

THE JOURNAL OF TURKISH

SPINAL
SURGERY

2014

Cilt:25, Sayı: 2 /Volume: 25, Number: 2
Nisan 2014 / April 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 : Nisan, 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: April, 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

Accociate Editors

Sait NADERİ

Ömer AKÇALI

Alpaslan ŞENKÖYLÜ

Uygur ER

Publishing Comittee

İsmet Teoman BENLİ

Sait NADERİ

Ömer AKÇALI

Alpaslan ŞENKÖYLÜ

Uygur ER

Çağatay ÖZTÜRK

Deniz KONYA

Serkan BİLGİÇ

Mehmet AYDOĞAN

Mehmet Bülent BALİOĞLU

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

Tarık YAZAR

Emre ACAROĞLU

Serdar AKALIN

Ömer AKÇALI

Ayhan ATTAR

Ahmet ALANAY

Emin ALICI

Necdet ALTUN

Önder AYDINGÖZ

Ufuk AYDINLI

Mehmet AYDOĞAN

Murat BAVBEK

İ.Teoman BENLİ

Haluk BERK

Murat BEZER

Nafiz BİLSEL

Şükrü ÇAĞLAR

Derya DİNÇER

Uygur ER

TÜRK OMURGA CERRAHİSİ DERGİSİ

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

Derneğin kuruluş amacı:

- Omurga cerrahisi ile uğraşan Ortopedi ve Travmatoloji uzmanları ile Nöroşirurji uzmanlarını bir araya getirerek omurga cerrahisi ile ilgili bilgi ve birikimlerini paylaşımlarını sağlamak,
- Omurga cerrahisi konusunda çalışan hekimlerin sayılarını artırmak ve ülkemizde gelişmiş bir tıp disiplini haline getirmek,
- Omurga cerrahisi konusundaki gelişmeleri takip etmek ve üyelerine aktarmak,
- Uluslararası ve ulusal kongre, sempozyum ve kurslar düzenleyerek, omurga cerrahisi eğitimi vermek,
- Omurga cerrahisi eğitiminde standardizasyonu sağlamak,
- Omurga cerrahisi konusundaki bilimsel çalışmaları özendirmek ve bu konudaki çalışmaları içeren dergi ve kitaplar çıkarmak,
- Tüm bu çabalarla Türk omurga cerrahisini geliştirmek ve Dünya omurga cerrahisine bu yolla katkıları sağlamaktır.

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

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

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

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

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

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

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

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

Derginin yayın ve dağıtım giderleri, dernek üye aidatlarından, kongre gelirlerinden ve dergiye alınan reklâm bedellerinden sağlamaktadır. Reklâm bedelleri aktüel fiyatlara göre belirlenir. Dergi 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 kısalık ve odak ile ilgilidir. Az noktaya dikkat çekmek yazarların kritik konulara odaklanmasını sağlar. Kısalık ve özlük tekrardan kaçınma (birkaç istisna hariç), sade stil ve düzgün gramer ile elde edilir. Pek az orijinal makalenin 3000 kelimeden fazla olmaya ihtiyacı vardır. Daha uzun makaleler temel yeni metotlar raporlanıyorsa veya bir literatür araştırması yansıtıyorsa kabul edilebilir. Yazarların ağıdalı ifadeden kaçınması gerekmesine rağmen, etkili iletişim sağlayan kritik bilgi çoğu kez soruların (veya hipotezler veya anahtar konular) tekrarlanması anlamına gelir. Sorular Özet, Giriş ve Tartışma bölümlerinde belirtilmeli, ve yanıtlar Özet, Sonuçlar ve Tartışma bölümlerinde yer almalıdır.

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

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

THE TURKISH JOURNAL OF SPINAL SURGERY

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

YAZARLARA BİLGİLER

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

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

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

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

I- Orijinal klinik ve laboratuvar araştırma yazıları,

II- Vaka takdimleri,

III- Derleme yazılar kabul edilir.

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

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

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

- **İzinler:** Yazarlar, ekte yer alan örnekteki gibi (Yayın Hakkı Devri Mektubu) ayrı bir yazı halinde, çalışmanın daha önce başka bir dergide yayınlanmadığını ve değerlendirmede olmadığını bildirmeleri gerekir. Yazarlar aynı zamanda çalışmalarının tüm yayın haklarını dergimize devrettiklerini bu yazı ile bildirmelidirler. Yazarların, başka bir yerde yayın-

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

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

"Giriş"ten sonraki bölümler neredeyse her zaman belirli incelemeye özgüdür, fakat tutarlı bir şekilde düzenlenmelidir. Başlıklar (ve uygunsa alt başlıklar) paralel yapı izlemeli ve benzer konular yansıtılmalıdır (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 yansıtılmalıdır. Bu sınırlamalar, teşhisin veya tedavi seçiminin az veya çok belirli değerlendirilmesine engel olan literatürdeki boşluklarla ilgili olacaktır. Literatürdeki çelişmeler kısaca araştırılmalıdır. Okuyucu sadece sınırlamaları araştırarak literatürü perspektife oturtur. Yazarlar "Tartışma" bölümünü, "Özet" bölümünün sonunda kısa haliyle verilecek olmasına benzer şekilde özet ifadeler ile bitirmelidir.

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

- **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 olacaklardır. Ay-

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

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

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

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

Günümüzde pek çok okuyucu basılı materyallerde aramaktansa, internet bazlı veritabanları aracılığıyla tıbbi ve bilimsel bilgiye erişiyor. Erişimin dışında okuyucunun girişi başlıklar ve özetlerden geçtiği için sağlam başlıklar ve özetler 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 vermelidir. Bu gerekçeler yenilik ve soruların geçerliliğini kurar ve literatüre yerleştirir. Yazarlar öncülleri ilgili aktarmalar ile sade bir şekilde belirtmeli ve alıntılar ile yazarlarının isimlerini tanımlamaktan kaçınmalıdır. Bu yaklaşımdaki istisnalar yeni bir metod için gerekçe geliştirmekte gerekli olduğunda geçmiş metodların tanımını, veya geçmiş örnek oluştururken önemli olduğunda yazarların isimlerine ithafı içerir. Alıntılarının açıklamaları uygun görülürse Tartışma bölümünde takip edebilir. Bir gerekçe hazırlarken, her türlü yeni müdahale belli sorunları çözmek içindir. Örneğin, yeni implantlar (konsept olarak yeni değilse) daha önceki implantlar ile yaşanan sorunları bertaraf etmek için belirli kriterlere göre tasarlanır. Amaç yeni bir tedavinin raporlanması ise çalışmanın öncülleri, açıklanan sorunları (mümkünse nicel sıklıklarla) içermelidir ve onlara atıfta bulunmalıdır.

Son paragrafta mantıklı olarak öncekilerden başlar ve çalışmanın değişkenlerine (bağımlı, bağımsız) göre belirtilecek sorular veya hipotezleri açıklamalıdır. Çalışma değişkenlerine göre dayandırılmayan konular anlamlı şekilde belirtilemez. Raporun odağı bu sorulara odaklanmayla ilgilidir ve rapor literatürde iyi şekilde açıklanmış cevapları olan sorulardan kaçınmalıdır (örneğin 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.

Prencip 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, tek-rarı 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 görölmezse yazarlar ya destekleyici verileri sunmalıdır yada alternatif testler kullanılmalıdır. Önem seviyesi seçimi kanıtlanmalıdır. 0,05'lik alfa ve 0,80'lik beta seviyesi seçilmesi yaygın olmasına rağmen bu seviyeler bir şekilde isteğe bağlıdır ve her zaman uygun değildir. Bir hata çıkarımının ciddi olduğu durumda, klinik veya biyolojik önemi değerlendirmek için çalışma tasarısında farklı alfa ve beta seviyeleri seçilebilir.

- **Sonuçlar (250-750 kelime):** "Sonuçlar" mümkün olduğunca anlaşılır ve özet belirtilmeli, ayrıntılı sonuçlar tablolarla verilmelidir. Okuyucunun daha iyi anlayabilmesi için sonuçlar bölümü alt başlıklarla bölünebilir.

Sorular veya konulara "Giriş" bölümünde yeterli şekilde odaklandıysa, "Sonuçlar" bölümünün uzun olması gerekmez. Genelde okuyucuyu metotların geçerliliğine ikna etmek için bir veya iki paragrafa ihtiyaç duyulur, açıkça ortaya konan her soru veya hipotezi anlatan bir paragrafta 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 aldığına, yazarın çıkarımlarının mantığı açık olmalıdır. Tüm rakam ve tablolara yapılan parantez içi ithaflar, yazarı verilerin yorumunu yazılı olarak yapmaya zorlar; önemli olan materyal veriler değil yazarın verileri yorumlamasıdır.

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

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

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

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

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

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

Referanslar (ithaflar) öncelikle emsal taranmış dergiler, standart ders kitapları veya monografi, veya kabul görmüş ve sabit elektronik kaynaklardan elde edilmelidir. Yazarlar verilerin yorumuna bağlı alıntılar için genellikle sadece yüksek kalitede emsal taranmış kaynaklar 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 Spinal 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-

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

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

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

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

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

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

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

- Pratik İpuçları :

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

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

3- Özet bölümünde referans ve istatistiksel değerlerden kaçınınız.

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

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

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

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

- En fazla sayıda revizyona neden olan konuları şunlardır:

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

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

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

4- Çalışma sınırlamaları Tartışma bölümünde bulunmamıştır.

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

6- Eksik telif hakkı transfer formları.

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

Başvuru Mektubu Örneği:

Türk Omurga Cerrahisi Dergisi

Sayın Editör,

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

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

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

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

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

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

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

Saygılarımla,

Yazışmadan sorumlu yazar

Yazarlık Sorumluluğu, Finanssal İfşa, ve Telif Hakkı Transferi

METİN BAŞLIĞI:

YAZIŞMAYI YÜRÜTEN YAZAR:

YAZIŞMA ADRESİ:

TELEFON / FAKS NUMARALARI:

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

SUNUM KOŞULLARI

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

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

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

TEKZİP: Her yazar bu çalışmanın hakaret veya kanunsuz ifadeler içermediğini ve başkalarının haklarını ihlal etmediğini garanti eder. Telif hakkına tabi çalışmalardan alıntılar (metin, rakamlar, tablolar veya şekiller) dahilse, sunumdan önce yazarlar tarafından yazılı bir yayın verilir, ve orijinal yayına kredi uygun şekilde 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, yazısmayı 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 çalışmaları iki veya daha fazlasının verilerini, önceden belirlenen yöntemlerle ve istatistik 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 çalışmalarının meta- analizi

DÜZEY– III.

- 1) Randomizasyon yapılmayan düzey-II çalışmaları (prospektif klinik araştırmalar vb.)
- 2) Ardıl olmayan vakaların karşılaştırıldığı (tutarlı referans aralığı olmaksızın) klinik çalışmalar
- 3) Düzey III çalışmalarının 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 biyomekanik
Rekonstrüksiyon cerrahisi	Kemik rejenerasyonu
görüntüleme rehberliğinde cerrahi endoskopi	Kemik grefti
Başarısız omurga cerrahisi	Greft ürünleri
Mikrocerrahi	Kırık
BT yardımıyla	Disk
Minimal invazif	Disk dejenerasyonu
Görüntüleme	Herniye disk
Radyoloji	Disk patolojisi
MRI	Disk replasmanı
BT	Artifisial disk
Füzyon	IDET
Füzyon kafesleri	Travma
Enstrümantasyon	Spinal kord
Pedikül vidası	Spinal kord yaralanması
Fiksasyon	Klinik eğilimler
Ağrı	Randomize çalışmalar
Kronik ağrı	Biyoloji
Bel ağrısı	Biyokimya
Postoperatif ağrı	Moleküler biyoloji
Ağrı ölçülü	Tümör
Boyun ağrısı	Genetik
Diskojenik ağrı	Stenoz
Nöroloji	Enfeksiyon
Nörofizyoloji	Non-Operatif Tedavi
Nörolojik muayene	Hareket Analizi
Nörokimya	Fizik Tedavi
Nöropatoloji	Manüplasyon
Kognitif nöroloji	Anestezi
Nöromusküler omurga hastalıkları	

INSTRUCTIONS TO AUTHORS

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

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

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

I- Original clinical and experimental research studies;

II- Case presentations; and

III- Reviews.

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

the final responsibility rests with the authors,

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Journal article:

1. Berk H, Akçali Ö, Kiter E, Alici E. Does anterior spinal 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	

İçindekiler

EDİTÖRDEN / EDITORIAL

79

ORJİNAL MAKALE / ORIGINAL ARTICLE

- 1- **ASEMPTOMATİK GENÇ POPULASYONDA RADYOGRAFİK LOMBER VERTEBRA ANOMALİSİ SIKLIĞI: ÇOK MERKEZLİ PREVALANS ÇALIŞMASI. / RADIOGRAPHIC LUMBAR SPINE ABNORMALITIES IN ASYMPTOMATIC YOUNG POPULATION: A MULTICENTER PREVALENCE ANALYSIS.** 81
Davud YASMİN, H. Yener ERKEN, Halil BURÇ, Kenan KEKLIKÇI, Mehmet AYDOĞAN
- 2- **TAM SEGMENTE VE KİLİTLENMEMİŞ HEMİVERTEBRALI HASTALARDA SADECE POSTERİOR YAKLAŞIMLA TAM HEMİVERTEBREKTOMİ, SİRKÜMFERENSİYAL FÜZYON POSTERİOR KISA ENSTRÜMANTASYON SONUÇLARI. / RESULTS OF COMPLETE HEMIVERTEBRAE EXCISION WITH ONLY POSTERIOR APPROACH FOLLOWED BY CIRCUMFERENTIAL FUSION AND POSTERIOR INSTRUMENTATION IN PATIENTS WITH FULLY SEGMENTED AND UNINCARSERED HEMIVERTEBRA.** 87
Doğaç KARAGÜVEN, İ. Teoman BENLİ, Mehmet AYDOĞAN
- 3- **DECISION MAKING ON SAGITTAL IMBALANCE CORRECTION WITH COMPUTER ASSISTANCE. / SAGİTTAL DENGESİZLİĞİN DÜZELTİLMESİNDE BİLGİSAYAR YARDIMLI KARAR VERME.** 97
Akif ALBAYRAK, Yunus ATICI, Mehmet Bülent BALİOĞLU, Deniz KARGIN, Mehmet Nurullah ERMİŞ, Evren AKPINAR, Abdul Fettah BÜYÜK
- 4- **TORAKOLOMBER OMURGA KIRIKLARINDA POSTERİOR CERRAHİNİN UZUN DÖNEM SONUÇLARI: SAGİTTAL PLAN ANALİZİ. / LONG TERM RESULTS OF POSTERIOR SURGERY IN THORACOLUMBAR FRACTURES: SAGİTTAL PLANE ANALYSIS** 105
M.Bülent BALİOĞLU, Deniz KARGIN, Yunus ATICI, Akif ALBAYRAK, M.Temel TACAL, M.Akif KAYGUSUZ
- 5- **CLINICAL AND RADIOLOGIC RESULTS OF POSTERIOR DECOMPRESSION AND FUSION SURGERY IN DEGENERATIVE LUMBAR SPINAL STENOSIS. / DEJENERATİF LOMBER SPİNAL STENOZDA POSTERİOR DEKOMPRESYON VE FÜZYON UYGULAMASININ KLİNİK ve RADYOLOJİK SONUÇLARI.** 117
Baran KÖMÜR, Serhat MUTLU, Tahir Mutlu DUYSUŞ, Barış YILMAZ, Erdem KAAN, Funda ATAMAZ
- 6- **FACET BLOCKAGE FOR MECHANICAL LOW BACK PAIN /MEKANİK BEL AĞRILARINDA FASET BLOKAJI** 123
Mehmet SORAR, Uygur ER, Ersin ÖZEREN, Orhan ALTAY

OLGU SUNUMLARI / CASE REPORTS

- 7- **BRUCELLOSIS SPINAL EPIDURAL ABSCESS WITHOUT SPONDYLODISCITIS: 129**
CASE REPORT. / SPONDİLODİSKİT OLMASIZIN BRUSELLAR SPİNAL EPİDURAL
ABSE: OLGU SUNUMU.

Arif ÖSÜN, Ali SAMANCIOĞLU, Murat KORKMAZ, Ogün Umut MUTLUCAN,
Mehmet KARA

- 8- **KOMBİNE SPİNAL EPİDURAL ANESTEZİ SONRASI SUBAKUT DÖNEMDE 133**
GELİŞEN EPİDURAL ABSE. / SUBACUTE EPIDURAL ABSCESS FOLLOWING
COMBINED SPINAL EPIDURAL ANESTHESIA.

Gizem İLVAN, Deniz Akşahin KARATAŞ, Özlem Ulu YAVUZ, Deniz KARGIN, Yunus
ATICI, Akif ALBAYRAK, Hanifi ÜÇPUNAR

DERLEME / REVIEW ARTICLE

- 9- **OMURGADA SAGİTTAL DENGİNİN ÖNEMİ VE SPİNOPELVİK 143**
PARAMETRELER. / THE IMPORTANCE OF THE SAGITTAL BALANCE OF THE SPINE
AND SPINOPELVIC PARAMETERS.

Mustafa KARADEMİR, Ergün KARAVELİOĞLU, M. Gazi BOYACI, Olcay ESER

- 10- **OMURGANIN SAGİTTAL PLAN ANALİZİ / THE SAGITTAL PLANE ANALYSIS OF 149**
SPINE

Yunus ATICI, Mehmet Bülent BALİOĞLU, Akif ALBAYRAK, Deniz KARGIN, Ayşegül
ATICI, Yunus Emre AKMAN

- 11- **DEJENERATİF OMURGA SORUNLARINDA PERKÜTAN POSTERİOR 155**
FİKSASYON / PERCUTANEOUS POSTERIOR FIXATION FOR DEGENERATIVE SPINE
PROBLEMS

H. Yener ERKEN, Mehmet Nuri ERDEM, Halil BURÇ, Gürsel SAKA, Mehmet
AYDOĞAN

OMURGA CERRAHİSİNİN ÖNCÜLERİ / FRONTIERS OF SPINAL SURGERY

- 12- **ANKARA TIP FAKÜLTESİNDE ÜÇ DEV ÇINAR-1: PROF. DR. İLKER ÇETİN/ 161**
THREE GIANT PLANE-TREES IN THE ANKARA MEDICAL FACULTY-1: PROF. İLKER
ÇETİN M.D.

İ. Teoman BENLİ

- STE SORULARI 169**

- DUYURU 171**

EDİTÖRDEN / EDITORIAL

Sevgili Meslektaşlarım,

2014 yılının ikinci sayısına ulaşmanın mutluluğunu duyuyoruz. Öncelikle tüm meslektaşlarımın ve ailelerine 2014 baharının, mutluluk, esenlik ve huzur getirmesini dilerim.

Bu sayıda toplam 6 araştırma makalesi yer almaktadır. İlk lumbosakral bileşke anomalilerinin prevalansını araştıran, ikincisi yine konjenital skolyozda sadece posterior yaklaşımla hemivertebrektomi, çevresel füzyon ve posterior segmenter pediküler vida enstrümantasyon sonuçlarını içeren çalışmalardır. Üçüncü çalışma, sagittal plan deformitelerinde “Surgimap” bilgisayar uygulaması ile preoperatif planlama yapılarak tedavi edilen hastaların sonuçlarını değerlendiren bir çalışmadır. Dördüncü çalışma yine sagittal konturlarla ilgili; bu çalışma segmenter vida sistemleri ile cerrahi tedavi uygulanan torakolomber kırıklarda sagittal plan analizi yapılan bir çalışma, beşinci çalışma ise lomber spinal stenozu olgularının klinik sonuçlarını araştıran bir çalışmadır. Son çalışma ise mekanik bel ağrılarında faset eklem blokajı etkisini irdeleyen bir çalışmadır. Tüm bu çalışmaların okuyucuların oldukça ilgisini çekeceğini düşünmekteyim.

Bu sayıda, ayrıca iki olgu sunumu bulunmaktadır. İlk olgu her hangi bir diskitle yol açmaksızın epidural apseye yol açan bir enfeksiyon olgusudur. İkinci olgu sunumunda ise spinal anestezi sonrası enfeksiyon gelişen bir hasta sunulmaktadır.

Bu sayıda üç adet oldukça içerikli ancak kristalize bilgiler içeren derleme yer almaktadır. Bunların ikisi de lomber sagittal denge analizi ile ilgili olup, biri nöroşirurji uzmanları biri ortopedistler tarafından hazırlanmıştır. Son derleme ise lomber spinal stenozda perkütan vida uygulamaları hakkındadır.

Bu sayıda “Omurga Cerrahisinin Öncüleri ” bölümümüzde, Ankara Tıp Fakültesinde Türk omurga cerrahisine büyük katkıda bulunmuş, bir çok omurga cerrahinin yetişmesine vesile olmuş halihazırda bu kurumdan emekli olmuş Prof. Dr. İlker Çetin’in yaşam öyküsü ve Türk Omurga Cerrahisine katkılarının anlatıldığı “Ankara Tıp’taki Üç Dev Çınar” başlıklı yazımın birinci kısmı yer almaktadır. Halihazırda görevlerine devam eden Prof. Dr. Derya Dinçer ve Prof. Dr. Tarık Yazar, yani iki dev çınar ise yazının ikinci bölümü olarak Temmuz (24(3)) sayısında yer alacaktır.

Kendilerine sağlıklı ve huzurlu uzun yıllar diliyor, sevgi ve saygılarımızı

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 yürüttüğü ve sekreteryasını Doç. Dr. Mehmet Aydoğan'ın yaptığı düzenleme kurulunca her ay düzenli olarak yapılan **"Marmara Omurga Grubu Toplantıları"** devam etmektedir. Ocak ayında, Özel Amerikan Hastanesinde, Prof. Dr. Ufuk Talu'nun sunumu ile *"Nörovasküler skolyozda tedavi seçenekleri, teknik ve sorunlar"*, Şubat ayında Prof. Dr. Murat Bezer'in sunumu ile *"Erken başlangıçlı skolyozda cerrahi tedavi, teknik ve sorunlar"* ve Mart ayında Özel Kolon Hastanesinde Doç. Dr. Mehmet Aydoğan'ın sunumu ile *"Patolojik omurga kırıklarında vertebro plasti ve kifoplasti, teknik ve sorunlar"* ve meslektaşlarımızın getirdiği olgular tartışılmıştır. Nisan ayındaki toplantı, Özel Hisar Intercontinental Hospital'da olacaktır. Konu "Omurga Tümörlerinde cerrahi tedavi, teknik ve sorunlar" dır. Diğer toplantı içeriklerini duyurular kısmında bulabilirsiniz.

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

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

Prof. Dr. İ. Teoman BENLİ

JTSS Editör

ORJİNAL MAKALE / ORIGINAL ARTICLE

ASEMPTOMATİK GENÇ POPULASYONDA RADYOGRAFİK LOMBER VERTEBRA ANOMALİSİ SIKLIĞI: ÇOK MERKEZLİ PREVALANS ÇALIŞMASI

RADIOGRAPHIC LUMBAR SPINE ABNORMALITIES IN ASYMPTOMATIC YOUNG POPULATION: A MULTICENTER PREVALENCE ANALYSIS

Davud YASMIN¹, H. Yener ERKEN², Halil BURÇ³,
Kenan KEKLIKÇI⁴, Mehmet AYDOĞAN⁵

ÖZET

Amaç: Asemptomatik genç nüfusta lomber vertebra anomali sıklığının saptanmasıdır.

Olgular ve Yöntem: Çalışma 2005-2011 tarihleri arasında askeri öğrenci olmak için askeri hastanelere başvuran 1442 asemptomatik erkek olgu üzerinde yapılmıştır. Olguların yaş ortalamasının 16.16 (13-20) olduğu belirlenmiştir. Olgular 11-12 dorsal vertebralardan başlayıp tüm lomber ve sakral vertebraları, pelvisi, her iki femur üst ucunu gösteren direkt ön-arka grafiler çekilerek incelenmiştir. Grafilerde lomber spinal anomali araştırılmıştır.

Sonuçlar: 1442 olgunun 238'inde radyolojik anomali saptanmıştır. 150 olguda (% 10.4) posterior füzyon defekti, 75 olguda (% 5.2) geçiş vertebra, 11 olguda (% 0.76) skolyoz, 2 olguda (% 0.16) blok vertebra tespit edilmiştir. En sık rastlanan lomber spinal anomali olarak S1 spina bifida (105 olgu - % 7.5) tespit edilmiştir.

Çıkarımlar: Bu çalışmada, elde edilen sonuçlar Türk toplumu için lumbosakral bileşke anomali insidansını ortaya koymakla birlikte, kesitsel geniş bir seride genç adölesan sağlıklı bireylerde, asemptomatik spina bifida gibi birleşme defektlerinin ve geçiş (transizyonel) vertebra problemlerinin prevalansının azımsanmayacak bir oranda (% 15.6) olduğu belirlenmiştir. Ne var ki bu sonucun ileride yapılacak daha geniş katılımlı insidans çalışmaları ile doğrulanması önem arz etmektedir.

Anahtar kelimeler: Bel ağrısı, geçiş vertebra, sakralizasyon, lumbosakral bileşke problemleri, spina bifida

Kanıt düzeyi: Retrospektif klinik çalışma, Düzey IV

SUMMARY

Objectives: The aim of this study was to determine the prevalence of lumbar spine abnormalities in asymptomatic young population.

Materials and Methods: This study included 1442 male subjects who underwent for a physical examination as a part of their military school application between 2005 and 2011. Mean age was 16.16 (13-20) years. Spinal anomalies were evaluated with antero-posterior X-ray images starting from 11-12 dorsal vertebrae down to lumbar and sacral vertebrae, pelvis and bilateral proximal femur. Images were evaluated in order to detect lumbar spinal anomalies.

Results: Radiologic abnormalities were detected in 238 cases, including posterior fusion defects in 150 cases (10.4 %), transitional vertebrae in 75 cases (5.2 %), scoliosis in 11 cases (0.76 %), block vertebrae in 2 cases (0.16 %). Most common lumbar spinal anomaly was S1 spina bifida (n=105, 7.5 %).

Conclusion: Since this study was designed as a cross-sectional study, our results don't reflect the incidence in whole population. However this study provides valuable information about the prevalence of radiologic abnormalities in asymptomatic young population, this may help to form a database for future studies.

Keywords: Low back pain; lumbar transitional vertebra; lumbosacral region problems; spina bifida

Level of evidence: Retrospective clinical study, Level IV

¹ Op.Dr., Çınar Mahallesi Pelit sok. No:2 / 7 Hüsnü bey Apt. İdealtepe / İstanbul

² Op.Dr., Anadolu Sağlık Merkezi Hastanesi Ortopedi ve Travmatoloji Kliniği, Kocaeli, Türkiye

³ Yrd.Doç.Dr., Süleyman Demirel Üniversitesi Tıp Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji Kliniği, Isparta Türkiye

⁴ Yrd.Doç.Dr., GATA Haydarpaşa Eğitim Hastanesi, Ortopedi ve Travmatoloji Kliniği, İstanbul Türkiye

⁵ Doç.Dr., Bosphorus Spine Center, İstanbul, Türkiye

GİRİŞ:

Bel ağrısı günümüzde sık karşılaşılan ve kişinin iş gücünde verim kaybına yol açan önemli problemlerden biridir. Bel ağrısı etyolojisinde çok çeşitli hastalıklar bulunmaktadır. Radyolojik olarak saptanan konjenital vertebra anomalileri etyolojideki hastalıkların önemli bir grubunu oluşturmakta; fakat konjenital vertebra anomalileri her zaman bel ağrısına yol açmamaktadır¹. Bu çalışmada hiçbir şikâyeti olmayan, randomize olarak seçilmiş, genç nüfusta lomber vertebra anomalisi sıklığı araştırılmıştır.

OLGULAR VE YÖNTEM:

Bu çalışma 2005-2011 tarihleri arasında askeri hastanelere askeri okul öğrencisi olmak için başvuran ve rutin fizik muayenelerinin yanısıra rutin grafileri çekilen 1442 asemptomatik birey üzerinde yapıldı. Olguların tamamı erkek olup, yaş ortalaması 16.16 (13-20) idi.

Radyolojik inceleme lumbosakral vertebraları gösteren, direkt üriner sistem grafisi olarak da bilinen, ayakta çekilen ön-arka plandaki grafiler üzerinde yapıldı. Teknik olarak grafilerin 11.-12. dorsal vertebralardan başlayıp tüm lomber ve sakral vertebraları, pelvisi ve her iki femur üst ucunu ayrıntılı olarak göstermesine dikkat edildi. Grafiler çekilirken kaset ile tüp arasındaki mesafe 1 metre olarak ayarlandı.

Grafilerde vertebraların spinal çıkıntıları, arkusları, cisimleri, eklemleri ve sakrum ayrıntılı olarak değerlendirilerek; grafiler spina bifida occulta, lumbalizasyon, sakralizasyon ve skolyoz açısından incelendi. Grafilerin tamamı aynı ortopedist ve radyolog tarafından değerlendirildi. Fikir ayrılığı oluşan grafilerde karar başka bir ortopedist veya radyolog tarafından değerlendirilip verildi.

Radyolojik inceleme sırasında vertebral kolonun arka elemanlarındaki konjenital defekt spina bifida, Cobb yöntemi ile ölçümlerde frontal planda 10 dereceden fazla olan skolyoz, beşinci lomber vertebranın transvers çıkıntısının tek veya iki taraflı olarak sakral segment ile birleşerek sakral segment

karakterini alması sakralizasyon, birinci sakral vertebra cisminin tek veya iki taraflı transvers çıkıntı oluşturmaları lumbalizasyon olarak tanımlandı².

Posterior füzyon defektleri beş ana grup altında değerlendirildi.

1- Sakral vertebraların sadece birinde defekti olanlar (Grup 1)

2- Birden fazla sakral vertebrada defekti olanlar (Grup 2)

3- Lomber vertebraların yalnızca birinde defekti olanlar (Grup 3)

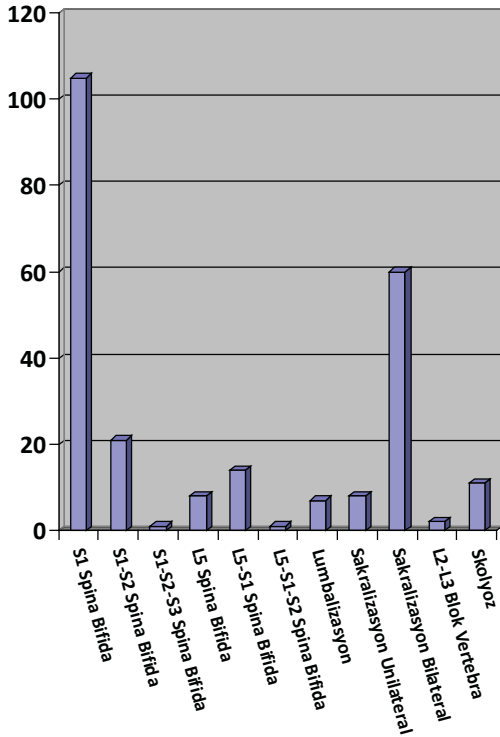
4- Birden fazla lomber vertebrada defekti olanlar (Grup 4)

5- Hem lomber, hem de sakral vertebralarda defekti olanlar (Grup 5)

Tablo-1. Olguların sayısal ve oransal dağılımı

Görülen radyolojik anomali			Hasta sayısı	Oranı (%)
Posterior füzyon defekti			<i>Toplam</i> 150	10.4
Grup 1	S1	Spina bifida	105	7.2
Grup 2	S1-S2	Spina bifida	21	1.4
	S1-S2-S3	Spina bifida	1	0.06
Grup 3	L5	Spina bifida	8	0.55
Grup 4	-		0	0
Grup 5	L5 S1	Spina bifida	14	0.97
	L5-S1-S2	Spina bifida	1	0.06
Geçiş vertebra			<i>Toplam</i> 75	5.2
Lumbalizasyon			7	0.48
Sakralizasyon (Tek taraflı)			8	0.55
Sakralizasyon (Çift taraflı)			60	4.16
Blok vertebra				
L2-L3			2	0.13
Skolyoz			11	0.76
Sağlam			1204	83.4

Şekil-1. Olguların grafiksel olarak dağılımı



BULGULAR VE SONUÇLAR:

1442 olgunun 238'inde radyolojik anomali saptandı. Olguların dağılımı Tablo-1 ve Şekil-1'de görülmektedir. 1442 olgunun 238'inde radyolojik anomali saptanmıştır. 150 olguda (% 10.4) posterior füzyon defekti, 75 olguda (% 5.2) geçiş vertebra, 11 olguda (% 0.76) skolyoz, 2 olguda (% 0.16) blok vertebra tespit edilmiştir. En sık rastlanan lomber spinal anomali olarak S1 spina bifida (105 olgu - % 7.5) tespit edilmiştir.

TARTIŞMA:

Bel ağrısı günümüzde ortopedi polikliniklerine en sık hasta başvurusuna yol açan semptomlardan biridir. Bel ağrısının etyolojik spektrumu oldukça geniştir. Konjenital vertebra anomalileri de bunlar arasında önemli bir grubu oluşturmaktadır. Yapılan çalışmalar sonucunda hangi anomalinin kronik bel ağrısı veya diğer omurga hastalıklarına predispozisyon sağladığı kesinleşmemiştir. Ortaya konulan görüşler konjenital vertebra anomalilerinin her zaman bel ağrısına yol

açmadığı yönündedir¹⁻³. Biz de bundan yola çıkarak asemptomatik sağlıklı bireylerde gelişimsel vertebra anomalisi sıklığını araştırdık. Yaptığımız literatür taramasında ülkemizde bu konuda yapılmış 3 adet çalışma saptadık⁴⁻⁶.

Çalışmada incelenen olguların hiç birinin daha önceden bel ağrısı yakınması yoktu. Bununla birlikte araştırma grubunun askeri öğrenci adayları olmasından dolayı, olguların semptomları gizleyebileceği göz önüne alınarak; olgular klinik ve semptomatoloji yönünden değil anomali görülme sıklığı ve lokalizasyon açısından değerlendirildi.

Çalışmamızda radyografilerde saptanan vertebral anomali sıklığı % 16,6'dır. Bu oran literatürle benzerlik göstermektedir. Fakat vertebral anomali alt gruplarına baktığımızda bazılarının sıklığı diğer çalışmalardan farklılık göstermektedir.

Çalışmamızda en sık karşılaşılan vertebral anomali % 10,4 oranında görülen posterior füzyon defektidir. En sık rastlandığı lokalizasyon ise sakral birinci vertebradır. Eren ve arkadaşları⁶ 1500 asemptomatik askeri öğrenci adayı üzerinde yaptıkları çalışmada bu oranı % 14,3 olarak tespit etmişler ve en sık olarak sakral birinci vertebrada gözlemişlerdir. Okçu ve arkadaşları⁵ 130 olguda bu oranı % 15,8, Güven ve arkadaşları⁴ 1000 olguluk (yaş aralığı: 14-92) röntgen arşivi taramasında % 4,8 olarak tespit etmişlerdir. Gregerson⁷ ise çalışmasında spina bifida oranını % 17 olarak belirtmektedir. Spina bifida oranları arasındaki bu belirgin farkın aydınlanması için çok sayıda röntgen filminin radyolojik anomali insidansı açısından taranmasının önemi ortaya çıkmaktadır.

Spina bifida oranı yaşa oldukça bağımlı olup, yaşın ilerlemesi ile birlikte spina bifidası olan vakaların 2/5'inde kapanma gerçekleşmektedir. Bu yüzden çok geniş yaş aralığı içeren gruplardan ziyade belirli yaş gruplarını içeren çalışmalara ihtiyaç vardır. Serimiz adolesan yaş grubunda yapıldığından ileride yapılacak olan çalışmalara ışık tutacağını düşünmekteyiz.

Eren ve arkadaşları⁸ konjenital anomali oranını % 20,7 olarak tespit etmişler ve en sık olarak geçiş

vertebra anomalisine (% 11,4) rastlamışlardır. Geçiş vertebra anomalilerinden de en sık sakralizasyon görüldüğünü belirtmişlerdir. Güven ve arkadaşları⁴ da bel ağrısı ile başvuran hastalarda en sık rastlanan radyolojik görüntünün geçiş vertebra anomalisi olduğunu bildirmişlerdir. Çalışmamız asemptomatik bireylerde yapıldığından bu oran düşük çıkmıştır. Bizim serimizde geçiş vertebra anomalisi oranı % 5,2 olup, en sık sakralizasyon tespit edilmiştir. Diğer asemptomatik olgular üzerinde yapılan çalışmalarla sonuçlar benzerdir. Geçiş vertebra oranını Eren ve arkadaşları⁶ % 5,5 (en sık sakralizasyon % 4,9), Frymoyer ve arkadaşları³ % 5,8 olarak tespit etmişlerdir.

Skolyoz oranı (% 0.76) diğer çalışmalar ile karşılaştırıldığında serimizde oldukça düşüktür. Skolyoz sıklığını Eren ve arkadaşları⁶ % 3,3 (Çalışmada 10 dereceden fazla olan eğrilik skolyoz olarak kabul edilmiş), Frymoyer ve arkadaşları³ % 39 (5 dereceden fazla olan eğrilik skolyoz olarak kabul edilmiş), Güven ve arkadaşları⁴ % 10,7 (5 dereceden fazla olan eğrilik skolyoz olarak kabul edilmiş) olarak belirtmişlerdir.

Çalışmamızdaki skolyoz oranının düşüklüğünün skolyoz kriteri olarak 10 dereceden fazla olan eğriliğin kabul edilmesi ve ön sağlık muayenesinde ciddi eğriliği olan adayların elenerek çalışmaya dahil olamamasından kaynaklandığını düşünmekteyiz.

Çalışmamızda rastlantısal olarak 2 adet L2-L3 blok vertebra rastlanmıştır. Sıklığının verilebilmesi için daha çok olgu sayısı içeren çalışmalara ihtiyaç vardır.

Çalışmamızda radyografik olarak saptanan konjenital vertebra anomalisi oranı % 16,6'dır. En sık rastlanan vertebra anomalisi S1 spina bifidadır (% 7,2). Bu çalışmada, elde edilen sonuçlar Türk toplumu için lumbosakral bileşke anomali insidansını ortaya koymamakla birlikte, kesitsel geniş bir seride genç adölesan sağlıklı bireylerde, asemptomatik spina bifida gibi birleşme defektlerinin ve geçiş (transizyonel) vertebra problemlerinin prevalansının azımsanmayacak bir oranda (% 15.6) olduğu belirlenmiştir. Ne var ki bu sonucun ileride yapılacak daha geniş katılımlı insidans çalışmaları ile doğrulanması önem arz etmektedir.

KAYNAKLAR

1. Elmalı N, Saraç K, Baysal T, Kaygusuz MA, Öztürk S. Lomber vertebra garfilerinin bel ağrısındaki yeri. *Turgut Özal Tıp Merkezi Dergisi* 1995; 2(1): 32-36.
2. Jones DM, Tearse DS, el-Khoury GY, Kathol MH, Brandser EA. Radiographic abnormalities of the lumbar spine in college football players. A comparative analysis. *Am J Sports Med* 1999; 27: 335-338.
3. Frymoyer JW, Newberg A, Pope MH, Wilder DG, Clements J, MacPherson B. Spine radiographs in patients with low back pain. An epidemiological study in men. *J Bone Joint Surg* 1984; 66-A: 1048-1055.
4. Güven O, Esemeli T, Karahan M, Meçikoğlu M. En çok görülen lumbar vertebra anomalileri. Ege R (editör). XII. Milli Türk Ortopedi ve Travmatoloji Kongre Kitabı, 21-24 Nisan 1991; Aydın, Türkiye. Ankara, THK Basımevi, 1991: 588-591.
5. Okçu G, Yercan H, Yorulmaz İ, Erkan S, Öziç U. Lomber omurganın sagittal planda radyolojik analizi. Ege R (editör). XVI. Milli Türk Ortopedi ve Travmatoloji Kongre Kitabı, 3-7 Kasım 1999; Antalya, Türkiye. Ankara, Sargın Ofset, 1999: 741-746.
6. Eren OT, Heybeli N, Okan E. Asemptomatik askeri öğrenci adaylarında radyografik lomber omurga anomalileri: 1500 olguda sıklık araştırılması. *Acta Orthop Trauma Turcica* 2001; 35: 130-134.
7. Gregerson DM. Clinical consequences of spina bifida occulta. *J Manipulative Physiol Ther* 1997; 20: 546-50.
8. Erden E, Güven Z, Kayhan Ö. Türk toplumunda bel ve bacak ağrılı olgularda radyopatolojik bulgular. *Türkiye Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Dergisi* 1994; 18(3): 192-195.

Adres: Op. Dr. Davud Yasmin, Çınar Mahallesi Pelit sok. No:2 / 7 Hüsnü bey Apt. İdealtepe / İstanbul
Tel: 0 216 489 86 51
Gsm: 0 555 287 47 78
Email: davudyasmin@yahoo.com
Geliş Tarihi: 12 Aralık 2013
Kabul Tarihi: 29 Ocak 2014

ORJINAL MAKALE / ORIGINAL ARTICLE

TAM SEGMENTE VE KİLİTLENMEMİŞ HEMİVERTEBRALİ HASTALARDA SADECE POSTERİOR YAKLAŞIMLA TAM HEMİVERTEBREKTOMİ, SİRKÜMFERANSİYAL FÜZYON POSTERİOR KISA ENSTRÜMANTASYON SONUÇLARI

RESULTS OF COMPLETE HEMIVERTEBRAE EXCISION WITH ONLY POSTERIOR APPROACH
FOLLOWED BY CIRCUMFERENTIAL FUSION AND POSTERIOR INSTRUMENTATION IN PA-
TIENTS WITH FULLY SEGMENTED AND UNINCARCERED HEMIVERTEBRA

Doğaç KARAGÜVEN¹, İ. Teoman BENLİ², Mehmet AYDOĞAN³

ÖZET

Amaç: Sadece posterior girişimle total hemivertebral eksizyonu ve segmenter pediküler vidalarla posterior enstrümantasyonunu etkinliği ve güvenliğini araştırılması amaçlanmıştır.

Hastalar ve Metot: Bu çalışmada ortalama yaşları $9,4 \pm 5,4$ (2-14) olup 6'sı erkek, 6'sı kız 12 hemivertebralı hastaya sadece posterior girişimle total hemivertebral eksizyonu ve segmenter pediküler vidalarla posterior enstrümantasyon ve sirkümfereansiyel füzyon uygulanmış ve ortalama $59,4 \pm 39,6$ (24-132) ay takip edilmiştir. Hastaların tamamına intraoperatif nöral monitörizasyon kullanılmıştır. Hastaların ana ve kompenzatuvar eğrilikleri ile lokal kifoz açıları ve lateral gövde kayması değerlendirilerek, preoperatif, postoperatif ve son kontrol değerleri karşılaştırılmıştır.

Sonuçlar: Ana eğriliklerin ortalama preoperatif Cobb açıları $55,5^\circ \pm 23,4^\circ$ olup, postoperatif istatistikî olarak anlamlı olacak şekilde $\% 89,4 \pm 14,4$ korreksiyon sağlanarak ortalama $15,5^\circ \pm 11,4^\circ$ indiği belirlenmiştir ($p:0,00$, $t:7,1$). Kompenzatuvar eğrilikler preoperatif ortalama $38,9^\circ \pm 16,1^\circ$ iken $\% 88,9 \pm 11,1$ düzelme sağlanarak $9,3^\circ \pm 8,8^\circ$ 'ye düşmüştür. Lokal kifoz açısı ortalama $24,4^\circ \pm 14,9^\circ$ iken $7,7^\circ \pm 5,7^\circ$ 'ye inmiştir. Hem kompenzatuvar eğriliklerde hem de lokal kifoz açısındaki düzelme istatistikî olarak anlamlı bulunmuştur ($p < 0,05$). Ana eğriliklerde ortalama 59,4 ay sonraki son kontrollerinde ortalama $3,2^\circ \pm 3,3^\circ$ korreksiyon kaybı olduğu final korreksiyon oranları ile postoperatif korreksiyon oranlarının istatistikî olarak benzer olduğu belirlenmiştir ($p > 0,05$, $t:1,2$). Ortalama preoperatif LT değeri $3,3 \pm 2,1$ cm iken postoperatif $0,7 \pm 0,4$ cm'ye inmiş ($p:0,00$) ve tüm hastalarda postoperatif denge tam olarak sağlanmıştır. Son kontrollerde gövde kayma değerlerinin değişmediği ve dengenin tüm hastalarda korunduğu belirlenmiştir. Hastaların hiç birinde nörolojik defisit olmamıştır. Ayrıca postoperatif erken ve geç komplikasyona rastlanmamıştır. Hastaların tamamında sirkümfereansiyel füzyon olduğu belirlenmiştir.

Sonuç: Bu çalışmanın verileri ışığı altında sadece posterior girişimle total hemivertebral eksizyonu ve segmenter pediküler vidalarla posterior enstrümantasyon uygulaması ile yüksek oranda düzeltme ve sirkümfereansiyel füzyonun sağlandığı, yöntemin etkin ve güvenli olduğu fikri elde edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Konjenital skolyoz, cerrahi tedavi, hemivertebrektomi

Kanıt Düzeyi: Retrospektif klinik çalışma, Düzey III

SUMMARY

Objective: To evaluate the results of surgical treatment in patients with unlocked full-segmented hemivertebral treated with only posterior approach hemivertebrectomy, circumferential fusion and posterior segmenter pedicular screw instrumentation.

Study Design: Twelve patients with a mean age of $9,4 \pm 5,4$ (2-14) years were included in the study (6 girls and 6 boys). The mean duration of follow up was $59,4 \pm 39,6$ (24-132) months. Diagnosis of Type – IA hemivertebral was established by clinical, radiological, CT, and MRI evaluation. In all patients, only posterior approach hemivertebrectomy, circumferential fusion and posterior segmenter pedicular screw instrumentation were applied. Frontal and sagittal plane analysis of radiograms obtained preoperatively, postoperatively, and after a period of minimum 2 years was performed. The balance was analyzed clinically and radiologically by the measurement of the lateral trunk shift (LT).

Results: The mean preoperative Cobb angle was $55,5^\circ \pm 23,4^\circ$, and postoperatively a mean correction rate of $89,4 \pm 14,4 \%$ was obtained in the main curves ($p: 0,00$). The mean preoperative Cobb angle of the secondary curves was $38,9^\circ \pm 16,1^\circ$ and postoperatively a mean correction rate of $88,9 \pm 11,1 \%$ was obtained in the main curves ($p: 0,00$). In the last control visit, mean loss of correction was $3,2^\circ \pm 3,3^\circ$. Local segmenter kyphosis was decreased from $24,4^\circ \pm 14,9^\circ$ to $7,7^\circ \pm 5,7^\circ$. Mean trunk shift (LT) of the patients was corrected in all patients (Preoperative LT: $3,3 \pm 2,1$ cm; postoperative LT: $0,7 \pm 0,4$ cm). Circumferential fusion could be achieved in all cases. No neurological complication developed, the only complication was delayed wound healing.

Conclusion: In the view of these data, it is concluded that only posterior approach hemivertebrectomy, circumferential fusion and posterior segmenter pedicular screw instrumentation was effective and safe technique for the unlocked full-segmented hemivertebral in all vertebral region.

Key words: Congenital scoliosis, surgical treatment, and hemivertebral excision.

Level of Evidence: Retrospective clinical study, Level III

¹ Ortopedi ve Travmatoloji Uzmanı, Ufuk Üniversitesi Tıp Fakültesi, Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı, Ankara.

² Prof. Dr., Ortopedi ve Travmatoloji Uzmanı, Hisar Intercontinental Hospital, Ortopedi ve Travmatoloji Bölüm Başkanı, İstanbul.

³ Doç. Dr., Ortopedi ve Travmatoloji Uzmanı, Bosphorus Omurga Cerrahisi Merkezi, İstanbul.

GİRİŞ

Hemivertebral, en sık görülen formasyon bozukluğu olup, ilerleyici ciddi eğriliklere yol açarak, gövde dengesini önemli ölçüde bozabilir. Özellikle lumbosakral bileşkede yer alan hemivertebral, pelvik tilte yol açabilir (19). Hemivertebranın büyüme paterni tam olarak bilinmemektedir, üstelik bununla ilgili elimizde çok fazla belirteç de bulunmamaktadır. Genel olarak çapraz yerleşimli hemivertebrada genellikle dengeli bir eğrilik oluşurken, tek taraflı tam ayrılmış ve kilitlenmemiş hemivertebranın yol açtığı eğrilikler ilerleyici kabul edilmektedir. Bu tip hastalarda ilerleme 2 yaş civarı ve pre-adölesan dönemde tepe yapmaktadır (19-20).

Çoğu konjenital skolyozda olduğu gibi altın standart insitu füzyon olmasına karşın, 1928 yılında Royletarafından ilk kez uygulanan hemivertebrektomi, son bir kaç dekattır tekrar popülerize olmuştur. Özellikle lumbosakral ve lomber hemivertebral vakalarında kompenzatuvar torakolomber veya torakal eğrilik oluşmadan veya pelvik tilt oluşmadan yapılması önerilmektedir (1,3,17,19,29-32).

Hemivertebral hem anteriordan "Y" şeklindeki disklerin tam alınması ve takiben posteriordan kalan yarım vertebranın çıkartılması şeklinde yapılmaktadır. Başlangıçta küçük çocuklarda hemivertebranın çıkartılması ile geriye kalan boşluğun kapatılması uygun implantların olmaması nedeniyle güç olmakta olup, bu defekt gövde açlarına pozisyon verilmesi şeklinde yapılmaya çalışılmıştır. Son yıllarda uygun yaşta uygun enstrümanların kullanılması ile kalıntı boşluk enstrümantasyonla daha kolay kapatılarak daha yüksek oranlarda düzelme elde edilebilmektedir (4,17,27). Bu işlemler, tekniğin uygulandığı ilk yıllarda iki aşama ameliyatla yapılırken, son yıllarda aynı seansta her iki girişim iki adımda veya eşzamanlı yapılabilmektedir (1-3,7-8,9,16,28). 2006 yılında bu çalışmanın yazarlarından Benli ve arkadaşlarının 26 tam segmente hemivertebralı hastanın 14'ünde aynı seansta ve iki adımda yaptıkları önce anterior girişimle anteriorda bulunan hemivertebral cismi ve daha sonra posterior yaklaşımla kalan posterior parçaların çıkartılması, sirkümfersiyel füzyon ve posterior enstrümantasyonlu korreksiyon uygulanmıştır. 12 hastada ise literatürde ilk defa

uygulandığı bilinen bir teknik kullanılarak, önce posterior yaklaşımla hemivertebranın posterior elemanlarını çıkartıp, daha sonra anterior yaklaşımla anterior hemivertebranın çıkartılması ve anterior enstrümantasyonlu korreksiyon ve sirkümfersiyel füzyon yapılmıştır (1).

Pediküler segmenter vidaların tüm omurga deformitelerinde kullanıma girmesiyle son yıllarda sadece hemivertebranın posterior yaklaşımla çıkartılması ve oluşan kalıntı boşluğun daha iyi kapatılarak, nörolojik defisit oluşmaksızın yüksek korreksiyon oranları sağlandığı bildirilmiştir (27). Nakamura ve arkadaşları, tek seansta anterior ve posterior girişimle hemivertebrektomi ve tek seansta sadece posterior yaklaşımla total hemivertebrektomi uygulanan hastaların sonuçlarını karşılaştırdıkları çalışmada, düzelme oranlarının ve klinik sonuçların istatistiki olarak benzer olduğunu rapor etmişlerdir (21).

Bu çalışmada, son yıllarda daha çok kullanılan bu yöntem, yani sadece posterior girişimle hemivertebrektomi, sirkümfersiyel füzyon ve posterior pediküler vidalar ile kısa segment enstrümantasyonlu korreksiyon ile cerrahi tedavi edilen 12 tam segmente kilitlenmemiş hemivertebralı hastanın klinik sonuçları retrospektif olarak değerlendirilerek, yöntemin etkinliği ve güvenilirliğinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

HASTALAR VE METOT:

Ocak 2003 ile Ocak 2012 tarihleri arasında bu çalışmanın yazarlarının iki (T.B. ve M.A) opere edilen tam segmente kilitlenmemiş 12 hemivertebralı hasta bu çalışmaya dahil edilmiştir. Hastaların ortalama yaşları $9,4 \pm 5,4$ (2-14) olup 6'sı erkek, 6'sı kız çocuklarıdır.

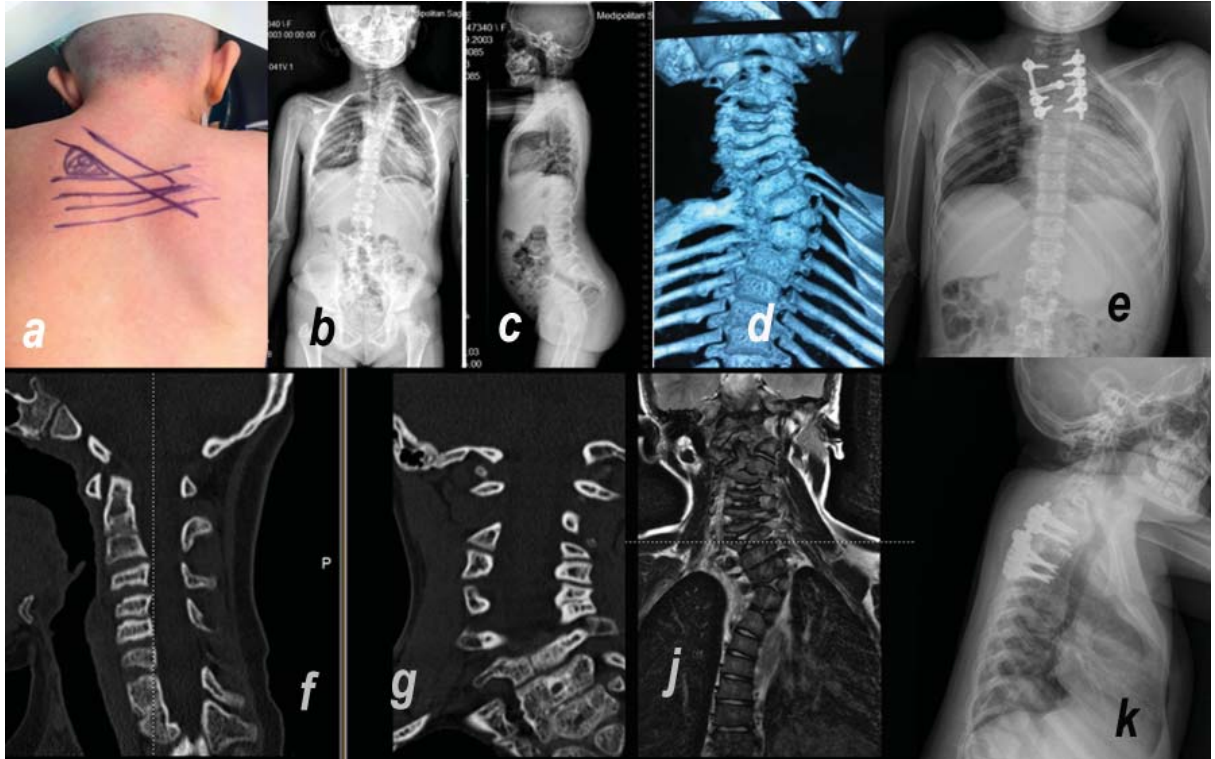
Hastalar klinik olarak değerlendirilmiş direk ayakta posteroanterior, lateral ve eğilme grafileri ile traksiyon grafileri, tüm hastalarda ilgili bölgenin üç boyutlu bilgisayarlı tomografisi ve ilave bir intraspinal anomali olup olmadığı görmek üzere tüm vertebra MR incelemeleri yapılmıştır. Ayrıca kardiyak ve üriner sistem anomalileri olup olmadığını belirlemek için gerekli incelemeler ve konsültasyonlar istenmiştir. Pür tam segmente ve kilitlenmemiş

hemivertebrası olan hastalara posteriordan total hemivertebrektomi, sirkümferansiyel füzyon ve posterior enstrümantasyon planlanmıştır.

Hastalar pron pozisyonunda daha önceden işaretlenen hemivertebra alanından girilerek işleme başlanmış, tüm işlem sırasında nöral monitorizasyon kullanılmıştır. Öncelikle hemivertebranın bir üst bir alt omurlarına bilateral serbest el tekniği ile pediküler vidalar konulmuş, daha sonra Kerrison ronjur aracılığı ile posterior elemanlar alınmıştır daha sonra kökler ekarte edilerek anteriora ulaşılmış komşu omurların son plaklarına spongios kemikleri görünene kadar diskler tam olarak eksize edilmiştir. Kifotik deformite eşlik eden 5 olguda anterior destek greftler, korpusun ön tarafına yerleştirilmiştir. Daha sonra hemivertebranın yer aldığı kısımdaki altta yer alan geçici vida çıkartılıp bir boy daha kalın bir vida yerleştirilmiştir. Rodlar yerleştirilip, konkav tarafta kompresyon, konveks tarafta distraksiyon aşamalı uygulanarak hemivertebrektomi sahasındaki defekt mümkün olduğunca yavaş ve aşamalı olarak kapatılmıştır.

Son düzeltmeden sonra rodlar yerleştirilip 2 adet çapraz bağlantı ile rijit bir çerçeve oluşturulmuştur. Dekortikasyonu takiben lokal otogreftlerle posterior füzyon yapılarak sirkümferansiyel füzyon temin edilmiştir. Postoperatif 2. gün hastalar yürütülmüş, eksternal bir destek kullanılmamıştır. Bir hasta dışında hiç birinde operasyon sırasında ve erken postoperatif nörolojik defisit oluşumu dâhil hiçbir komplikasyonla karşılaşılmamıştır.

Hastalar minimum 2 yıl, ortalama $59,4 \pm 39,6$ (24-132) aytakip edilmiştir. En son kontrolleri Ocak 2014'de yapılmış. ana ve kompenzatuvar eğriliklerin Cobb açıları ve lokal kifoz açıları, preoperatif, postoperatif ve son kontroldeki grafiler üzerinde ölçülmüştür. Ayrıca hemivertebranın bulunduğu eğriliğin apeksinde lateral gövde kayması (LT) değerleri de preoperatif, postoperatif ve son kontroldeki grafiler üzerinde belirlenmiştir. Bu değerlerin ortalamaları ve mukayeseleri için SPSS 11.0 for Windows programı ile "eş örneklerin anlamlılık testi" ve student-t test kullanılmış, olasılık değeri (p) 0.05 olarak alınmıştır.



Şekil-1. Hasta ŞA, 10 yaşında erkek hasta üst torakal hemivertebrası buna bağlı olarak üst torakal 45° ana eğriliği mevcuttu. **a)** Hastanın arkadan görünüşü ve planlama, **b)** Hastanın ayakta PA grafisi, **c)** yan grafisi, **d)** Üç boyutlu tomografisi, **e,f)** bilgisayarlı tomografi görüntüleri, **g)** frontal MR görüntüsü, **j,k)** postoperatif PA ve lateral grafileri.

SONUÇLAR:

Hemivertebral hastaların 2 (% 16,7)'sinde üst torakal, 7 (% 58,3)'sinde alt torakal ve 3 (% 25)'ünde lomber yerleşimli olduğu saptanmıştır. Buna göre ana eğrilikler belirtilen oranlarda torakal, torakolomber ve lomber yerleşimli olduğu saptanmıştır.

Hastaların ana eğriliklerinin preoperatif ortalama Cobb açıları $55,5^{\circ} \pm 23,4^{\circ}$ olup, postoperatif istatistikî olarak anlamlı olacak şekilde $\% 89,4 \pm 14,4$ korreksiyon sağlanarak ortalama $15,5^{\circ} \pm 11,4^{\circ}$ 'e indiği belirlenmiştir ($p:0,00$, $t:7,1$). Kompenzatuvar eğrilikler preoperatif ortalama $38,9^{\circ} \pm 16,1^{\circ}$ iken $\% 88,9 \pm 11,1$ düzelme sağlanarak $9,3^{\circ} \pm 8,8^{\circ}$ 'ye düşmüştür. Lokal kifoz açısı ortalama $24,4^{\circ} \pm 14,9^{\circ}$ iken $7,7^{\circ} \pm 5,7^{\circ}$ 'ye inmiştir. Hem kompenzatuvar eğriliklerde hem de lokal kifoz açısındaki düzelme istatistiki olarak anlamlı bulunmuştur ($p < 0,05$). Ana eğriliklerde ortalama 59,4 ay sonraki son kontrollerinde ortalama $3,2^{\circ} \pm 3,3^{\circ}$ korreksiyon kaybı olduğu final korreksiyon oranları ile postoperatif korreksiyon oranlarının istatistiki olarak benzer olduğu belirlenmiştir ($p > 0,05$, $t:1,2$). Ortalama preoperatif LT değeri $3,3 \pm 2,1$ cm iken postoperatif $0,7 \pm 0,4$ cm'ye inmiş ($p:0,00$) ve tüm hastalarda postoperatif denge tam olarak sağlanmıştır. Son kontrollerde gövde kayma değerlerinin değişmediği ve dengenin tüm hastalarda korunduğu belirlenmiştir.

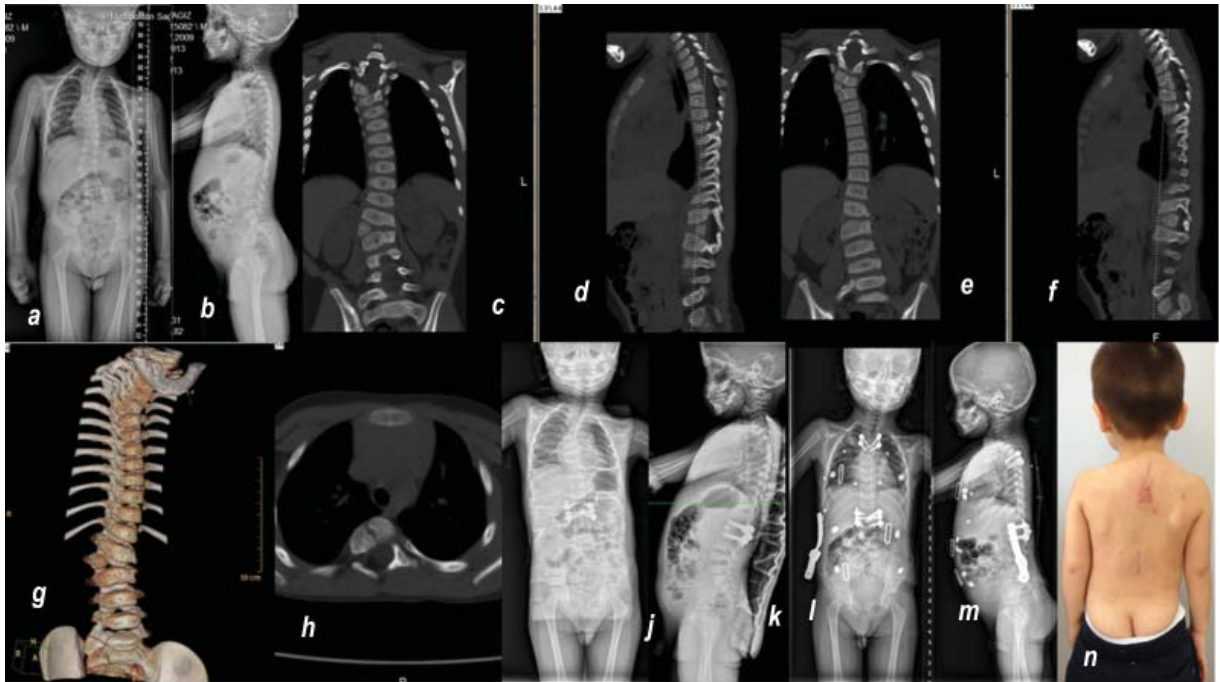
Hastaların hiç birinde nörolojik defisit olmamıştır.

Ayrıca postoperatif erken ve geç komplikasyona rastlanmamıştır. Hastaların tamamında sirkümfersiyel füzyon oluştuğu belirlenmiştir.

TARTIŞMA:

Hemivertebraya bağlı konjenital skolyoz vakalarında cerrahi tedavisinde kullanılan bir çok yöntemden biri olan hemivertebrektomi 1928 yılında Royle tarafından tarif edildi (19). Compere, ilk hemivertebrektomi sonuçlarını 1932'de yayınladı (5). Yöntem, yüksek morbidite, nörolojik defisit ve hemivertebrektomi sonrası oluşan defektin kapatılamaması nedeniyle kaynamama oranları nedeniyle uzun süre terk edildi (8,29-32). Birkaç on yıl önce Leatherman ve Dickson tarafından yeniden popülerize edildi (17). Takip eden bir çok çalışmada aynı seansta veya iki ayrı seansta anterior ve posterior hemivertebral eksizyonu ile başarılı sonuçlar rapor edilmiştir (3,10,15,21).

Holte ve arkadaşları, opere ettikleri 37 hastanın 28'ine posterior enstrümantasyon uyguladıklarını, enstrümantasyon uygulananlarda ortalama 54° 'den ortalama 33° 'ye düştüğünü ve hastaların tamamında



Şekil-2. Hasta YA, 4 yaşında erkek hasta üst torakal ve torakolomber hemivertebrası mevcuttu. Her iki hemivertebral posterior yaklaşımla iki ayrı seansta çıkartıldı. **a)** Hastanın ayakta PA grafisi, **b)** yan grafisi, **c,d,e,f)** bilgisayarlı tomografi görüntüleri, **g)** Üç boyutlu tomografisi, **h)** Aksiyel MR görüntüsü, **j,k)** postoperatif PA ve lateral grafileri, **l,m)** Son kontrol ap ve lateral grafileri, **n)** Son kontrolde hastanın arkadan görünüşü.

gövde dengesinin sağlandığını bildirmişlerdir (10). Deviren ve arkadaşları ise 10 hastalık serilende ise % 59 korreksiyon sağladıklarını (7), Callahan ve arkadaşları ise tek adımda % 45, iki adımda % 55 düzelme sağladıklarını rapor etmişlerdir (4). Klemme ve arkadaşları aynı seansta anterior posterior yaklaşımla combine hemivertebrektomi uygulanan 6 küçük çocuğun son kontrolünde ana eğrilikte ortalama 70° düzelme oluştuğunu, uygun enstrümantasyon ile küçük çocuklarda da tekniğin uygulabileceğini ileri sürmüşlerdir (15).

Bradford ve Boachie-Adjei, kombine anterior-posterior hemivertebrektomi ile ortalama % 70 korreksiyon sağlandığı, ortalama 45.6 aylık takip sonrasında ortalama 1° korreksiyon kaybı görüldüğünü bildirmişlerdir (3). King ve Lowery, 7 hastalık serilerinde ortalama 29.7° olan preoperatif ana eğrilik açısının, son kontrolde 18°'ye düştüğünü rapor etmişlerdir (14). Lazar ve Hall, 11 hastalık serilerinde kombine anterior - posterior hemivertebrektomi ile preoperatif ortalama 47° olan majör eğriliğin 14°'ye indiğini, Hall ve arkadaşları aynı yöntemle preoperatif ortalama 54° olan majör eğriliğin 33°'ye indiğini bildirmişlerdir (8,16).

Bu çalışmanın yazarlarından Benli ve arkadaşlarının 26 hemivertebrası olan hastaya anterior posterior kombine aynı seansta hemivertebrektomi uygulanmıştır. Bu hastaların neredeyse yarısına literatürde ilk defa olmak üzere hemivertebrektomi sonrası posterior enstrümantasyon yerine Cotrel Dubousset Hopf (CDH) çift rod tekniği ile anterior enstrümantasyon uygulanmıştır. Geri kalan hastalarda ise klasik olarak posterior enstrümantasyon yapılmıştır. Her iki grupta da istatistiki olarak anlamlı olacak şekilde sırasıyla % 60.7 ve % 67.5 korreksiyon elde edildiğini, anterior enstrümantasyonla daha az segmentin enstrümantate edildiğini rapor etmişlerdir. Hastaların % 80.8'inde tam dengeli ve klinik olarak dengeli bir omurga elde edildiği de ileri sürülmüştür (1).

Son yıllarda segmenter pediküler sistemlerin yaygın kullanıma girmesiyle sadece posterior

girişimle ve posterior yolla total hemivertebrektomi, sirküferansiyel füzyon ve posterior segmenter pediküler fiksasyon uygulamaları başlamıştır. Shono ve arkadaşları, sadece posterior yaklaşımla hemivertebrektomiye ilk kez yayınlayan yazarlardır (27). Shono ve arkadaşları, 2001 yılında, sadece posterior girişimle hemivertebrektomi yaptıkları 12 hastalık çalışmalarında % 64 korreksiyon elde ettiklerini, hiçbir nörolojik defisit ve psödoartroz görmediklerini, final kontrolde ortalama 2 derece korreksiyon kaybı olduğunu bildirmişler ve yöntemin etkin ve güvenli olduğunu ileri sürmüşlerdir. Bu çalışmada ayrıca 23 mm olan preoperatif gövde kaymasının postoperatif 3 mm'ye indirildiğini ve tüm hastalarda dengeli bir omurga oluşturulduğunu da rapor etmişlerdir (27). Ruf ve Harms (24-25), Nakamura ve arkadaşları (19), teknikle ilgili ilk sonuçlarını 2002 yılında yayınlamışlardır.

2008 yılında, Liu ve arkadaşları, ortalama 9.4 yaşında olan 24 hastaya benzer şekilde sadece posterior yaklaşımla uyguladıkları hemivertebrektomi sonrasında % 61.5 düzelme olduğunu ve hiçbir hastada nörolojik defisit görmediklerini bildirmişlerdir (18). Hedequist ve arkadaşları, 2009 yılında, sadece posterior yaklaşımla hemivertebrektomi uyguladıkları 10 hastada konkv tarafta çift rod kullanarak ana eğriliklerin ortalama Cobb açısının 44°'den ortalama 8°'ye düştüğünü rapor etmişlerdir (9). Ruf ve arkadaşları, yine 2009 yılında, 41 konjenital skolyozlu çocukta ana eğriliğin ortalama 69°'den ortalama 23°'ye düştüğünü, bununla beraber kaudal sekonder eğriliklerin spontan olarak ortalama 15°'den 3°'ye, lokal kifoz açısının 22°'den 8°'ye düştüğünü bildirmişlerdir (26).

2011 yılında Zhang ve arkadaşları yaşları 1.5 ve 17 arasında değişen 59 hemivertebralı hastada % 72.9 oranında düzeltme elde ettiklerini ve lokal segmenter kifozun ise 42°'den 14.5°'ye düştüğünü, 5 hastada kalıntı bir boşluk kaldığını rapor etmişlerdir (34). Peng ve arkadaşları aynı yıl aynı yöntemle 10 hastada ana eğrilikte, kompenzatuvar eğrilikte ve segmental kifozda sırasıyla % 65.9, % 62.8 ve % 78.1 korreksiyon elde ettiklerini hiçbir vakada nörolojik

defisitlerle karşılaşmadıklarını yayınlamışlardır (23). Aynı yıl Yazsay ve arkadaşları, çok merkezli bir çalışmada 66 vakanın minimum 2 yıllık sonuçlarını yayınladılar. Bu çalışmada insitu füzyon ve konveks epifizyodezle karşılaştırıldığında, hemivertebral eksizyonunun daha yüksek komplikasyon oranlarına sahip olduğu ileri sürdüler (33).

2012 yılında Jerzenksy ve arkadaşları füzyonsuz hemivertebrektomi uygulanan bir hastanın 16 yıllık takibi sonucunda iyi sonuçlar elde ettiklerini rapor etmişlerdir (11). Aynı yıl Sun ve arkadaşları, 2-17 yaş arası 44 hemivertebral vakasında sadece posterior yaklaşımla hemivertebrektomi ve enstrümantasyon ile aşamalı anterior-posterior hemivertebrektomiyi karşılaştırmışlar ve benzer klinik sonuçlara sahip olduklarını, özellikle rijit olgularda anterior-posterior yaklaşımla hemivertebrektominin tercih edilmesi gerektiğini bildirmişlerdir (28).

İran'dan Karami ve arkadaşları, 2013 yılında 10 hastalık serilerinde sadece posterior yaklaşımla hemivertebrektomi yaptıkları 10 vakalık serilerinde ana eğrilikte ve lokal kifozda sırasıyla ortalama % 72.5 ve % 90 korreksiyon elde ettiklerini ileri sürmüşlerdir (12). Obeid ve arkadaşları aynı yıl yayınladıkları çalışmalarında, sadece posterior yaklaşımla hemivertebrektominin torakal bölgede de güvenle uygulanabileceğini bildirmişlerdir(22). Çalışmamızda da torakal ve hatta servikotorasik bölgede teknik güvenle ve başarı ile uygulanmıştır.

Son olarak 2014 yılının başlarında, Crostelli ve arkadaşları, en az 3 yıllık takibe sahip 10 yaş altı 15 vakalık serilerinde, sadece posterior yaklaşımla hemivertebrektomi ile ana eğrilikte % 75 düzelme sağladıklarını, hiçbir hastada majör bir komplikasyona rastamadıklarını rapor etmişlerdir (6). Yine 2014'ün başlarında yayımlanan bir diğer çalışmada, Zhu ve arkadaşları 60 hemivertebral vakasında sadece posterior yaklaşımla hemivertebrektomi ile % 87.3 düzelme sağladıklarını, gövde kaymasının ortalama 18.5 mm'den 15.2 mm'ye indiğini, segmenter lokal kifozda % 70.1 düzelme olduğunu ve hiçbir hastada nörolojik defisit görmediklerini bildirmişlerdir (35).

Çalışmamızda ana eğriliklerde istatistikî olarak anlamlı olacak şekilde % 89,4 korreksiyon sağlandığı (p:0,00), kompenzatuvar eğriliklerde % 88,9 düzelme sağlanarak 9,3° olduğu ve lokal segmenter kifoz açısının ortalama 24,4°'den 7,7°'ye indiği belirlenmiştir. Hem kompenzatuvar eğriliklerde hem de lokal kifoz açısındaki düzelme istatistikî olarak anlamlı bulunmuştur (p< 0.05). Ana eğriliklerde ortalama 59,4 ay sonraki son kontrollerinde ortalama 3,2° korreksiyon kaybı olduğu final korreksiyon oranları ile postoperatif korreksiyon oranlarının istatistikî olarak benzer olduğu belirlenmiştir (p>0,05). Ortalama preoperatif LT değeri 3,3 cm iken postoperatif 0,7 cm'ye inmiş (p:0,00) ve tüm hastalarda postoperatif denge tam olarak sağlanmıştır. Son kontrollerde gövde kayma değerlerinin değişmediği ve dengenin tüm hastalarda korunduğu belirlenmiştir. Hastaların hiç birinde nörolojik defisit olmamıştır. Ayrıca postoperatif erken ve geç komplikasyona rastlanmamıştır.

Hemivertebral eksizyonu temel olarak sirkümfersiyel füzyon olanağı sağladığından Krankshaft fenomeninin görülmediği bildirilmiştir (19,31). Kesling ve arkadaşları ile Winter hemivertebrektomi sonrası oluşan kalıntı boşluğun çok küçük çocuklarda kapatılamadığını bu nedenle psödoartroz olgularının görüldüğünü rapor etmişlerdir (13,29-32). Ancak enstrümantasyonlu korreksiyon uygulamaları ile özellikle segmenter pediküler vidaların kullanımı ile neredeyse hiç bir seride psödoartroza rastlanmamaktadır (3-4,7-8,10,15-16,21-27) Bu çalışmada da, son kontrolde 12 hastanın tamamında solid füzyon elde edildiği belirlenmiştir.

Bazı çalışmalarda konkava tek rod kullanıldığı rapor edilmektedir (23). Ancak, bu çalışmada 2 rod ve çapraz bağlantılarla rijit bir çerçeve oluşturulması tercih edilmiştir. Ayrıca konveks rod üzerinde distraktif moment, hemivertebrektomi sonucu oluşan kalıntı boşluğun tam kapatılmasına yardımcı olduğu da düşünülmektedir.

Bu çalışmanın verileri ışığı altında sadece posterior girişimle total hemivertebral eksizyonu ve segmenter pediküler vidalarla posterior enstrümantasyon uygulaması ile yüksek oranda düzeltme ve sirkümfersiyel füzyonun sağlandığı, yöntemin

etkin ve güvenli olduğu fikri elde edilmiştir.

KAYNAKLAR

- 1- Benli IT, Aydın E, Üzümcügil O, Büyükgöllü O, Kış M. Results of complete hemivertebra excision followed by circumferential fusion and anterior or posterior instrumentation in patients with type-IA formation defect. *Eur Spine J* 2006; 15 (8): 1219-1229.
- 2- Bergoin M, Bollini G, Taibi L, Cohen G. Excision of hemivertebrae in children with congenital scoliosis (Abstract). *Ital J Orthop Traumatol* 1986; 12(2): 179 – 184.
- 3- Bradford DS, Boachie – Adjei O. One stage anterior and posterior hemivertebral resection and arthrodesis for congenital scoliosis. *J Bone Joint Surg* 1990; 72 – A: 536 – 540.
- 4- Callahan BC, Georgopoulos G, Ellert RE (1997). Hemivertebral excision for congenital scoliosis. *J Pediatr Orthop* 1997; 17: 96 – 99.
- 5- Compere EL. Excision of hemivertebrae for correction of congenital scoliosis. *J Bone Joint Surg* 1932; 14 – A: 555 – 560.
- 6- Crostelli M, Mazza O, Mariani M. Posterior approach lumbar and thoracolumbar hemivertebra resection in congenital scoliosis in children under 10 years of age: results with 3 years mean follow up. *Eur Spine J* 23(1): 209-215.
- 7- Deviren V, Beveren S, Smith JA, Emami A, Hu SS, Bradford DS. Excision of hemivertebrae in the management of congenital scoliosis involving the thoracic and thoracolumbar spine. *J Bone Joint Surg* 2001 ; 83 – B: 496 – 500.
- 8- Hall JE, Herndon WA, Levine CR. Surgical treatment of congenital scoliosis with or without Harrington instrumentation. *J Bone Joint Surg* 1981 63 – A: 608 – 619.
- 9- Hedequest D, Emans J, Proctor M. Three technique facilities hemivertebra wedge excision in young children through a posterior only approach. *Spine* 2009; 34(6): E225-229.
- 10- Holte DC, Winter RB, Lonstein JE, Denis F. Excision of hemivertebrae and wedge resection in the treatment of congenital scoliosis. *J Bone Joint Surg* 1995; 77 – A: 159-164.
- 11- Jeszenszky D, Fekete TF, Kleinstueck FS, Haschtmann D, Bogner L. Fusionless posterior hemivertebra resection in a 2-years-old child with 16 years follow-up. *Eur Spine J* 2012; 21(8): 1471-1476.
- 12- Karami M, Esmailiajah MKAA, Kazami MKM, Safdari F. The outcome of hemivertebrectomy through a posterior only approach in lumbar congenital scoliosis. *Iranian J Orthop Surg* 2013; 11(2): 43-50.
- 13- Kesling KL, Lonstein JEA, Denis F, Perra JH, Schwender JD, Transfeldt EE, Winter RB. Crankshaft phenomenon after posterior spinal arthrodesis for congenital scoliosis: a review of 54 patients. *Spine* 2003; 28 (3): 267 – 271.
- 14- King JD, Lowery GL. Results of lumbar hemivertebral excision for congenital scoliosis. *Spine* 1991; 16: 778 – 782.
- 15- Klemme WR, Polly DW, Urchowski JR. Hemivertebral excision for congenital scoliosis in very young children. *J Pediatr Orthop* 2001; 21 (6): 761 – 764.
- 16- Lazar RD, Hall JE (1999). Simultaneous anterior and posterior hemivertebra excision. *Clin Orthop* 364: 76 – 84.
- 17- Leatherman KD, Dickson RA. Two stage correction surgery for congenital deformities of the spine. *J Bone Joint Surg* 1979 ; 61-B (3): 324 - 328.
- 18- Li X, Luo X, Tao H, Du J, Wang Z. Hemivertebra resection for the treatment of congenital lumbar spinal scoliosis with lateral-posterior approach. *Spine* 2008; 33(18): 2001-2006.
- 19- Lubicky JP. Congenital scoliosis. In: Bridwell K, DeWald RL (eds) *The Textbook of Spinal Surgery*. 2nd Ed., Lippincott – Raven Publishers, Philadelphia, 1997; pp: 345 – 364.

20-McMaster MJ, Singh H. Natural history of congenital kyphosis and kyphoscoliosis. A study of one hundred and twelve patients. *J Bone Joint Surg* 1999; 81-A (10): 1367 – 1383.

21-Nakamura H, Matsuda H, Konishi S, Yamano Y. Single – stage excision of hemivertebrae via the posterior approach alone for congenital spine deformity: follow - up period longer than ten years. *Spine* 2002; 27 (1): 110 – 115.

22-Obeid I, Bourghli A, Vital JM. Thoracic hemivertebra resection by approach for congenital scoliosis. *Eur Spine J* 2013; 22(3): 678-680.

23-Peng X, Chen L, Zou X. Hemivertebra resection and scoliosis correction by a unilateral posterior approach using single rod and pedicle screws instrumentation in children under 5 years old. *J Pediatr Orthop* 2011; 20(6): 397-403.

24-Ruf M, Harms J. Hemivertebra resection by a posterior approach innovative operative technique and first results. *Spine* 2002; 27 (10): 116 – 1123.

25-Ruf M, Harms J. Posterior hemivertebra resection with transpedicular instrumentation: early correction in children aged 1 to 6 years. *Spine* 2003; 28 (18): 2132 – 2138.

26-Ruf M, Jansen R, Letko L, Harms J. Hemivertebra resection and osteotomies in congenital spine deformity. *Spine* 2009; 34(17): 1791-1799.

27-Shono Y, Abumi K, Kaneda K. One – stage posterior hemivertebra resection and correction using segmental posterior instrumentation. *Spine* 2001; 26: 752 – 757.

28-Sun W, Zhang JG, Qiu GX, Wang SR, Zhao YJ, Zjao LJ. Comparison of two techniques in hemivertebra resection: anterior-posterior approach versus posterior approach. *Zhonghua Yi Xue Za Zhi* 2012; 92(11):756-759 (İngilizce abstract).

29-Winter RB, Moe JH, Lonstein JE. Posterior spinal arthrodesis for congenital scoliosis. An analysis of the cases of two hundred and ninety patients five to nineteen years old. *J Bone Joint Surg* 1984; 66 – A: 1188 – 1197.

30-Winter RB, Lonstein JE, Denis F, Sta – Ana de la Rosa H. Convex growth arrest for progressive congenital scoliosis due to hemivertebrae. *J Pediatr Orthop* 1988; 8: 633 – 638.

31-Winter RB. Congenital scoliosis. *Orthop Clin North Am* 1988; 19: 395 – 408.

32-Winter RB. Congenital Scoliosis: the role of anterior and posterior fusion. *J Turk Spine Surg* 1994; 5 (3): 81.

33-Yazsay B, O'Brein M, Shufflebarger HL, Betz RR, Lonner B, Shah SA, Boachie-Adjei O, Crawford A, Letko L, Harms J, Gupta MC, Sponseller PD, Abel MF, Flynn J, Macagno A, Newton PO. Efficacy of hemivertebra resection for congenital scoliosis: a multicenter retrospective comparison of the three surgical techniques. *Spine* 2011; 36(24): 2052-2060.

34-Zhang J, Shengru W, Qiu G, Yu B, Yipeng W, Luk KD. The efficacy and complications of posterior hemivertebra resection. *Eur Spine J* 2011; 20(10): 1692-1702.

35-Zhu X, Wei X, Chen J, Li C, Li M, Qiao Y, Ran B. Posterior hemivertebra resection and monosegmental fusion in the treatment of congenital scoliosis. *Ann R Coll Surg Engl* 2014; 96(1): 41-44.

Adres: Prof. Dr. İ. Teoman Benli, Ortopedi ve Travmatoloji Uzmanı, Hisar Intercontinental Hospital, Ortopedi ve Travmatoloji Bölüm Başkanı, Siteyolu Sokak, No:7, İstanbul.

Tel: 0216 524 13 00 / 3175

E-mail: cutku@ada.net.tr

Geliş Tarihi: 1 Aralık 2013

Kabul Tarihi: 1 Mart 2014

DECISION MAKING ON SAGITTAL IMBALANCE CORRECTION WITH COMPUTER ASSISTANCE

SAGİTTAL DENGESİZLİĞİN DÜZELTİLMESİNDE BİLGİSAYAR YARDIMLI KARAR VERME

Akif ALBAYRAK¹, Yunus ATICI¹, Mehmet Bülent BALIOĞLU¹, Deniz KARGIN¹,
Mehmet Nurullah ERMIŞ¹, Evren AKPINAR¹, Abdul Fettah BÜYÜK¹

SUMMARY

Objective: To document the surgical techniques in a variety of scenarios in virtual environment in terms of their applications and consequences and to determine the usefulness of computer-assisted osteotomy planning for spinal deformity.

Summary of Background Data: Computer-assisted surgical planning of sagittal plane deformity corrections allows operative maneuvers to be simulated on a computer to help for developing insight before their application in the operating room. Image-guided surgical planning of a deformity correction improves surgical accuracy and can help translating a virtual surgical plan into a real operation.

Methods: We used Surgimap Spine program to determine the optimal corrective osteotomy for sagittal plane deformity for 11 patients. The program guided us through planning the osteotomy level, the osteotomy number and osteotomy type-whether Smith-Petersen Osteotomy (SPO) or Pedicle Subtraction Osteotomy (PSO) or both combined.

Results: After virtual osteotomy the surgical plan was translated into the real one in the operating room and the osteotomy also including instrumentation in all cases was performed safely, resulting in anticipated results with the statistical importance ($p>0.01$).

Conclusion: We advocate the application of virtual surgical planning for reasons of safety and efficiency improvements in complex spinal deformity corrections.

Keywords: Computer-assisted osteotomy, spinal osteotomy, sagittal imbalance, ankylosing spondylitis

Level of Evidence: Retrospective clinical study, Level III

ÖZET

Amaç: Omurga deformiteleri için bilgisayar yardımlı osteotomi planlamanın çeşitli senaryolar üzerinden sanal ortamda uygulama ve planlamanın tanımlanması.

Özet: Sagittal plan deformitelerinin ameliyat öncesi bilgisayar yardımlı planlanması ameliyatta uygulanacak manevraların sanal ortamda uygulanarak sonuçların öngörülebilmesini sağlamaktadır. Görüntü destekli ameliyat planlama sayesinde cerrahinin doğruluğu artırılırken sanal cerrahi planların gerçek ameliyatlarda uygulanabilirliği sağlanmış olur.

Gereç ve Yöntem: Sagittal düzlem omurga deformitesi bulunan on bir hastanın osteotomi planlaması için Surgimap Spine programını kullandık. Program bize osteotomi seviyesi, sayısı ve tipi (Smith-Petersen Osteotomisi (SPO) veya Pedikül Subtraction Osteotomisi (PSO)) konusunda yol gösterdi.

Sonuçlar: Sanal osteotomiden sonra cerrahi planla ameliyatlarda uygulandı, osteotomi ve enstrümantasyon sonrası beklenenle istatistikî olarak benzer sonuçlar elde edildi ($p>0.01$).

Sonuç: Kompleks omurga deformite düzeltme ameliyatlarında sanal cerrahi planlamayı hasta güvenliği ve ameliyat etkinliğini arttırmak adına önermekteyiz.

Anahtar Sözcükler: Bilgisayar destekli osteotomi, omurga osteotomisi, sagittal balans kaybı, ankiloizan spondilit

Kanıt Düzeyi: Retrospektif klinik çalışma, Düzey III

INTRODUCTION:

The SRS describes positive sagittal balance as the condition of the sagittal vertical axis (SVA) going through anterior to the L5-S1 disc on the upright long cassette film. In principle, any deviation of the SVA anterior to the normal position of the C7 plumb line greater than 5 cm is considered as positive sagittal imbalance.

Large deviations in the anterior-posterior or lateral plane requires greater effort to preserve a standing position.

Once a spinal deformity has reached the marked level of loss in function that deteriorates the quality of life, surgery is often recommended (4).

Substantial imbalance in the sagittal plane sometimes cannot be corrected individually with only arthrodesis with instrumentation, especially when the deformity is very rigid. In these rare cases, spinal osteotomies must be performed to achieve balance in the sagittal plane.

Smith-Petersen osteotomy provides a little amount of correction but it can be used at multiple levels with minimal blood loss and possesses lower operative risk. PSO's are generally used in patients with greater imbalances in the sagittal plane and when a minimum of 30° of correction is needed.

The goal of a surgical procedure is to restore both the patient's gaze and the sagittal balance of the spine.

Preoperative forecasting of the effect of an osteotomy is crucial regarding the correction it can provide on the sagittal balance of the spine. However the effect mentioned depends on both the osteotomy angle and the osteotomy level simultaneously. The correction of the sagittal balance is maximal when the intervention is performed at the lowest possible level of the lumbar Spine (6,7).

In recent times, biomechanical methods founded on mathematical principles has been developed to assess deformities for sagittal plane corrective

osteotomies of the spine in Ankylosing Spondylitis and these can be expressed as a form of mathematical equation, but neither the crucial mathematic equations nor the resulting monogram are easy to use in daily practice (6).

We use Surgimap Spine a free computer program (<http://www.surgimap.com>; Nemaris Inc, New York, NY) to determine the optimal corrective osteotomy level, number of recursion and its type.

The program analyses the input and visualizes the planning procedure, which can be used easily in daily practice.

MATERIAL AND METHOD:

From May 2012 to January 2013, 11 patients (7 female, 4 male, mean age 55) with sagittal imbalance, undergoing spinal osteotomy (PSO or SPO) in the spine for correcting a kyphotic deformity were studied. Standard full-length anterior-posterior and lateral radiographs covering the whole spine are taken from PACS system and saved in JPEG, DICOM or PNG formats on a standard USB memory-stick.

The program can open all medical image formats in one interface. It runs directly on memory-stick, without requiring any installation. Measurements were made on radiographs obtained before surgery, 6 months after surgery, and at the most recent follow-up at a minimum of 2 years after surgery.

RESULTS:

After starting up the program, first we browse and load the image. For the calibration of the program we mark two points on the grid of the film and define the distance in millimeter. After the calibration we define sagittal Cobb angles from T2-T12, T10-T12, L1-S1, pelvic parameters and the sagittal vertical axis (SVA) as the horizontal distance between the posterior corner of the sacrum and the plumb line from C7, which is performed by using spine measurement tools. After determining these parameters, virtual osteotomy plan should be done according to these values.

The total amount of correction needed in the spine is determined by the simulation of the osteotomy at the apex and at adjacent levels of the apex of the deformity.

After the virtual osteotomy, the program makes Cobb angle, pelvic parameters and SVA changes automatically.

To achieve a certain decrease in the SVA abnormality, a smaller correction angle is needed if the osteotomy is performed at a lower spinal level.

Preoperative lumbar lordosis averaged 5° (range, from -23° to 25°) and improved to 35° (range, 26°-46°) at final follow-up. Thoracic kyphosis averaged 30° (range, from 4° to 112°) before surgery and increased to 36° (range, 9° – 55°) at the final follow-up ($p < 0.05$). Sagittal balance improved from a preoperative 11 cm (range, 0–30 cm) to 3 cm (range, – 3 to 9 cm), resulting in 9 cm correction at the final follow-up ($p < 0.05$). All patients demonstrated changes in preoperative to postoperative radiographic parameters including decreased Pelvic tilt (PT) (30° to 11°) and Sagittal vertical axis (SVA) (18 cm to 7 cm) and increased Sacral slope (SS) (16° to 35°) ($p < 0.05$).

All postoperative sagittal contours and parameters of the sagittal trunk balance was statistically similar with the findings of the Surgimap program ($p > 0.01$).

All 11 patients completed outcome questionnaires. A significant improvement in the back pain score was noted. The mean back pain score was 65 before surgery and 13 at the time of the final follow-up ($p < 0.05$).

Case samples - one:

This is a 59 years old patient with ankylosing spondylitis. These patients usually present a lumbar hypo-lordosis and thoracolumbar kyphosis or cervicothoracic kyphosis. For this patient, certain initial parameters are as follows: thoracic kyphosis

39° lumbar lordosis 12°. Pelvic parameters are: Sacral slop 20°, Pelvic tilt 50°, Pelvic incidence 70° as seen in Figure-1.a. This patient does not have thoracic hyper kyphosis and because of this we tried to correct deformity of the lumbar area only.

First osteotomy planning, a one level L3 pedicle subtraction is seen in Figure-1b.

After virtual osteotomy, plumb line is corrected from 12 cm to 7 cm.

The program makes these parametric changes automatically; the user just simulates the osteotomy and program outputs the new lordosis, kyphosis and pelvic angles.

When evaluating pelvic parameters, we observe sacral slope increase which returns to the normal value but pelvic tilt and pelvic incidence still remains pathologic.

Second scenario, a L4 level osteotomy planning is seen in Figure-1.c.

Same values are observed for pelvic parameters and lumber lordosis but we have better balance correction, plumb line is corrected from 12 cm to 5 cm.

Third alternative, L1-L3 two level pedicle subtraction osteotomy planning is seen in Figure-1.d, lumbar lordosis is now 50 degrees and pelvic parameters are nearly normal, plumb line is plus 4 cm.

Last one is an L2-L4 PSO scenario seen in Figure-1.e, which returns exactly same lordosis and pelvic parameters but better plumb line correction.

So we decided to do L2-L4 osteotomy combination because of its better plumb line correction ability. After we bring the scenario to the operation room, we can see the post operational clinical picture and X-ray in Figure-1.f The patient has a good gaze but postoperative correction of the pulmp line is lower than the expected level.

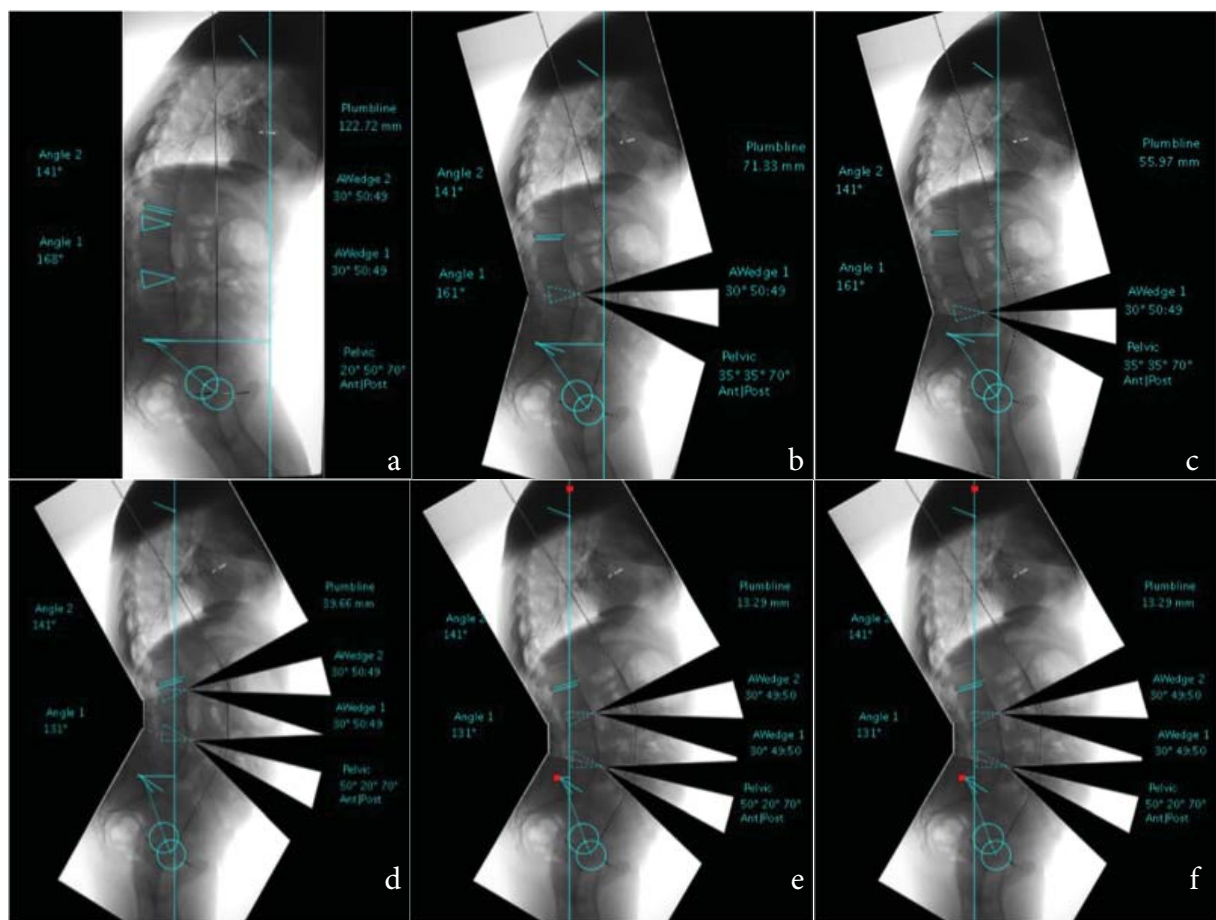


Figure-1.a) X-ray of a fifty nine years old patient with ankylosing spondylitis, lumbar hypo-lordosis and thoracolumbar kyphosis seen, **b)** One level L3 pedicle subtractions osteotomy planning is seen here, After osteotomy plumb line corrected from 12 cm to 7 cm, **c)** L4, osteotomy planning is seen here, same values for pelvic parameters and lumbar lordosis but we have better balance correction. Plumb line corrected from 12 cm to 5 cm, **d)** Double level pedicle subtractions osteotomy, L1-L3 two level pedicle subtraction osteotomy planning is seen here, Lumbar lordosis is now 50 degrees and, pelvic parameters are nearly normal, Plumb line is plus 4 cm. **e)** L2-L4 PSO scenario is seen here, we have exactly the same lordosis and same pelvic parameters but better plumb line correction. **f)** Here we can see the post operational clinical picture and x-ray Patient have a good gaze but postoperative correction should be better.

Case samples - two:

48 years old female; she had been operated for congenital kyphosis 3 years ago, she had complaints of pain and weakness in her both lower extremities, and disability in walking. Implant failure of previous posterior instrumentation and pseudoarthrosis are seen on X-rays. Her pelvic parameters are also abnormal (Figure-2.a)

On the program, we applied one level asymmetric

PSO at the apex and 2 levels SPO at adjacent levels.

The program automatically made pelvic parametric changes seen here. Figure-2.b.

Also we had the chance to simulate osteotomies at coronal plane.

First asymmetric PSO effecting on coronal plane, and 3 level SPO at adjacent upper levels are seen (Figure-2c,d,e,f,g).

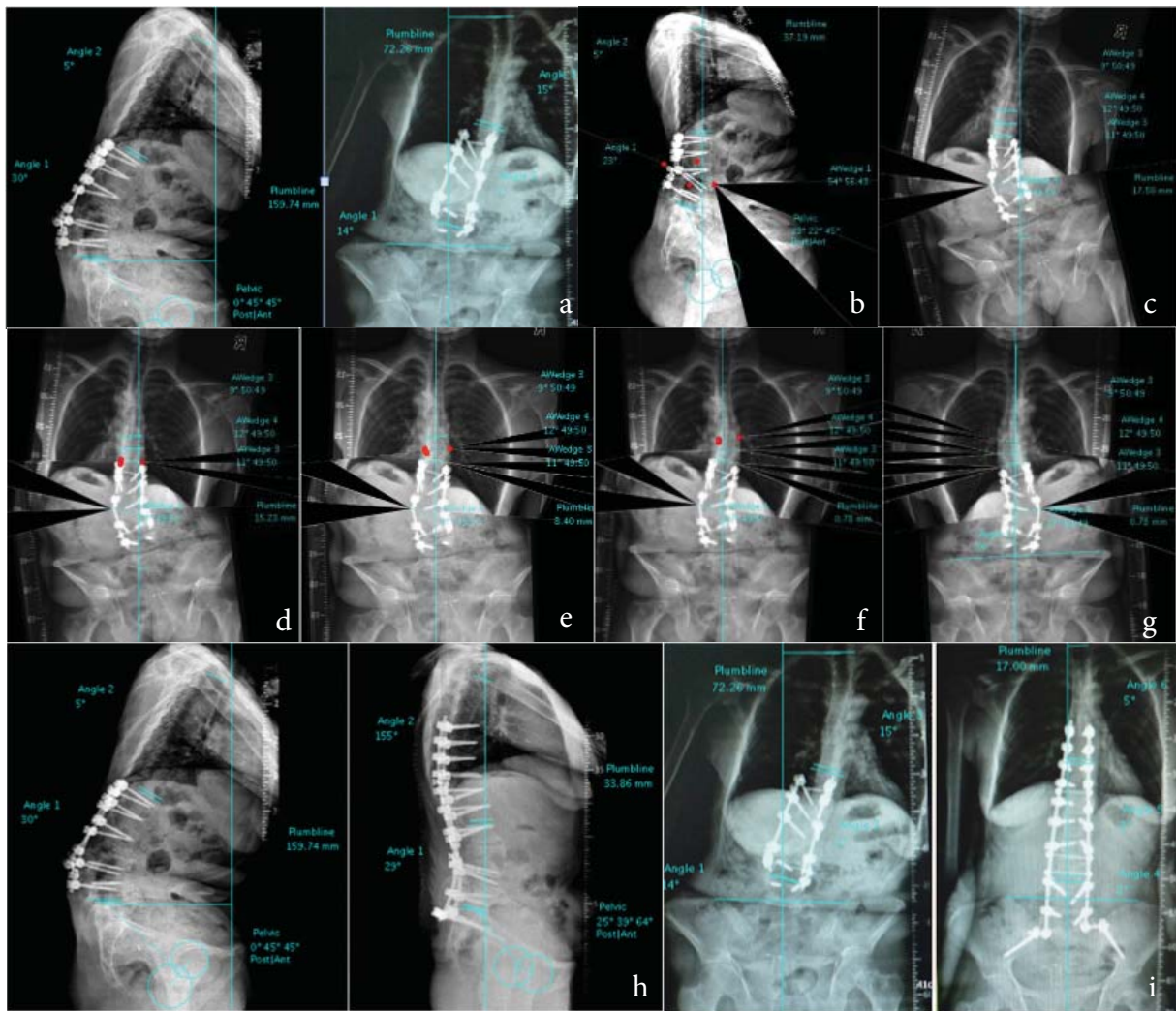


Figure-2.a) X-ray of forty-eight years old female. Previously operated for congenital kyphosis, she had implant failure of previous posterior instrumentation and pseudoarthrosis can be seen on x-rays, pelvic parameters are also abnormal. **b)** One level asymmetric PSO at the apex and 2 levels Smith Petersen osteotomies at adjacent levels, the program automatically makes pelvic parametric changes. **c)** Simulation of osteotomies at coronal plane are seen, first asymmetric PSO's affect on coronal plane seen. **e,f)** 3 SPO at adjacent upper levels, **g)** Scenario of good coronal balance with these osteotomies seen, **h)** Excellent sagittal balance, ideal lordosis and kyphosis angles but our prediction of pelvic parameters did not fully met the expectation, **i)** Good coronal balance seen here

We should obtain good coronal balance with these osteotomies.

After virtual osteotomy the surgical plan was translated to the operating room, the osteotomy was performed and instrumentation was done.

We had excellent sagittal balance; lordosis and kyphosis angles were ideal but our prediction of pelvic parameters did not fully meet the expectation (Figure-2.h,j).

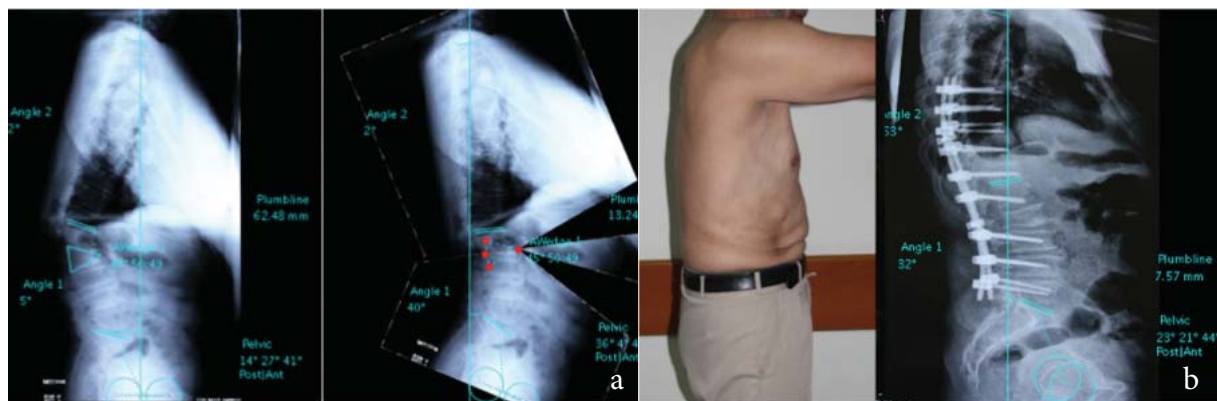


Figure-3.a) Sixty-five years old man, sequel of thoracolumbar fracture, plan of apical PSO and adjacent 1 or 2 SPO' seen, with the 3 level osteotomy. pelvis and sagittal balance seems will be overcorrected **b)** After one PSO and one SPO postoperative x-rays are seen.

Case samples - three:

The last case is a 65 years old male patient, sequel of thoracolumbar fracture,

He has hypo-kyphosis and hypo-lordosis because of thoracolumbar junctional kyphosis.

Apex of the deformity was obviously visible so we plan one level PSO at apical level and 2 SPO at adjacent levels.

As seen on X-rays of virtual osteotomies, by the 3 level osteotomy, pelvis and sagittal balance seems over-corrected (Figure-3.a)

But we know that non-instrumented proximal levels of the spine are flexible so this over-correction should be compensated by the kyphosis of this part. So we performed one level PSO and one level SPO; post-op X rays and patient clinic are seen in Figure-3.b.

DISCUSSION

Balance of the body essentially depends on how far the head is to the midline.

Bridwell classified sagittal imbalance into type-1 and type-2 (2). In type-1 imbalance, the patient has a segmental problem. A part of the spine is considerably hyper-kyphotic, but the patient is able to sustain balance by hyperextending segments above and below. In type-2 imbalance the regional

hyper-kyphosis is so much that the patient cannot achieve balance by hyperextending segments above and below (5).

Preoperative planning of the osteotomy on the sagittal plane deformities is very crucial to predict the outcome of the surgery.

We can do osteotomy planning in several ways.

One way, for instance is the option of using paper templates of the long cassette x-rays for the appropriate place of wedge resection.

Also simulation can be performed on the computer with a program like ASKyphoplan that was used by Van Royen for treating ankylosing spondylitis, or Surgimap Spine that was used by us. Both programs analyses and visualizes the relationship between the angle and the level of osteotomy in relation to the sagittal balance. (7)

In addition, Surgimap spine program can be used for simulating the coronal plane osteotomies (Figure-2.c, d, e, f, g, h).

When the sagittal deformity is rigid, spinal osteotomies must be performed to achieve balance of the sagittal plane (1). There are several osteotomy types to obtain correction. Considering two prominent examples, PSO's offer nearly 3 times the per-level correction of SPO can provide but they are burdened with increased technical demands, longer

operative time, and greater blood loss and associated morbidity. Cho et al reported that when comparing three or more SPOs with one PSO, the correction in kyphosis was nearly identical, but the improvement in the C7 plumb-line was significantly better in favor of the PSO group (3).

Their recommendation was to consider one or two SPOs for a C7 plumb line that is in the range of 6 to 8 cm positive, however for patients displaying 12 cm or more positive range their recommendation was PSO.

They considered this huge correction in terms of balance achieved by the PSO group because of the preoperative being too much deformity. We favor the PSO over the SPO for the reason that deformities did not recover in the fulcrum radiographs.

In both virtual and real osteotomy, we observed that the lower the level of osteotomy performed in the lumbar region, the greater the impact of it on the sagittal vertical axis. As shown in sample case, moving osteotomies to a lower level in turn resulted to increasing improvement in global balance (Figure-1.d,e).

Van Royen et al reported that the effect of a spinal osteotomy on the correction of the horizontal gaze was directly proportional to the osteotomy angle, irrespective of the osteotomy level. But this rule is valid only for ankylosing spondylitis patients (6).

If all segments of the spine was rigid, this rule would be valid for all patients, however for most patients the deformity is flexible above and below the apex so the effect of the vertebrae osteotomy is compensated by moving segments that hinders the realization of expected impact on the patient's horizon

Looking at the sample cases in which patients are flexible at the regions outside of the apex, if the spinal regions outside the deformity were not instrumented, each of these segments were compensating post-osteotomy condition proportional to their individual capability of movement; a situation effectively shown

at the figures of 2nd sample case, when 5° thoracic kyphosis improves to 25°, and at 3rd sample case, when 2° thoracic kyphosis improves spontaneously to 27°.

In patients with ankylosing spondylitis, all segments excluded from spine fusion related osteotomy had carried on the same pre-operative kyphosis condition observed in the radiograph post-operatively, for this reason computer-assisted planning became easier.

For the patients flexible at the regions outside of the apex, preoperative flexibility of the spine should be evaluated by using the lateral bending at the AP radiograph and the fulcrum at the LAT radiograph and the effects over the post-op results should be anticipated accordingly.

We deduced that a program of this kind is useful in creating a healthy simulation of correction in an overall rigid spine but cannot foresee the post-op secondary flexibilities in regions outside of the deformity.

For spines with flexible segments, we saw that making an osteotomy simulation on bending and traction radiographs allows us to predict the movements at the adjacent segments that will occur in post-osteotomy period.

In conclusion, Surgimap-spine program is a useful tool for deformity correction planning and osteotomy simulation in a virtual environment.

REFERENCES

1. Atici Y, Sokucu S, Uzumcugil O, Albayrak A, Erdoğan S, Kaygusuz A. The results of closing wedge osteotomy with posterior instrumented fusion for the surgical treatment of congenital kyphosis. *Eur Spine J* 2013; 22(6): 1368–1374.
2. Bridwell KH. Decision making regarding Smith-Petersen vs. pedicle subtraction osteotomy vs. vertebral column resection for spinal deformity. *Spine* 2006; 31(19): 171–178.
3. Cho K J, Bridwell K H, Lenke G L, Berra B A, Baldus C. Comparison of Smith-Petersen versus pedicle subtraction osteotomy for the correction of fixed sagittal imbalance. *Spine* 2005; 30(18): 2030–2037.
4. Schwab F, Patel A, Ungar B, Farcy J P, Lafage F. Adult spinal deformity postoperative standing imbalance assessing alignment and planning corrective surgery *Spine* 2010; 35(25): 2224–2231.
5. Toyone T, Shioi R, Ozawa T, Inada K, Shirahata T, Kamikawa K, Watanabe A, Matsuki K, Ochiai S, Kaiho T. Asymmetrical pedicle subtraction osteotomy for rigid degenerative lumbar kyphoscoliosis. *Spine* 2012; 37(21): 1847–1852.
6. Van Royen BJ, De Gast A, Smith TH. Deformity planning for sagittal plane corrective osteotomies of the spine in ankylosing spondylitis *Eur Spine J* 2000; 9: 492–498.
7. Van Royen BJ, Scheerder FJ, Jansen E, Smith TH. ASKyphoplan. A program for deformity planning in ankylosing spondylitis. *Eur Spine J* 2007; 16(9): 1445–1449.

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 Ocak 2014

Kabul Tarihi: 30 Ocak 2014

ORJİNAL MAKALE / ORIGINAL ARTICLE

TORAKOLOMBER OMURGA KIRIKLARINDA
POSTERİOR CERRAHİNİN UZUN DÖNEM
SONUÇLARI: SAGİTTAL PLAN ANALİZİLONG TERM RESULTS OF POSTERIOR SURGERY IN THORACOLUMBAR FRACTURES:
SAGITTAL PLANE ANALYSISM.Bülent BALİOĞLU¹, Deniz KARGIN¹, Yunus ATICI¹,
Akif ALBAYRAK¹, M.Temel TACAL¹, M.Akif KAYGUSUZ²

ÖZET

Amaç: Torakolomber (TL) vertebra kırığı nedeniyle sadece posteriordan enstrümantasyon ve füzyon uygulanan hastaların sagittal planda erken ve geç postoperatif sonuçlarının değerlendirilmesi amaçlandı.

Yöntem: 1998-2004 yılları arasında TL vertebra kırığı nedeniyle 15 hasta (11 erkek, 4 kadın) opere edildi. Hastaların ortalama yaşı 34.6 (16-57) yıl idi. Tüm hastalara aynı seansta posterior pedikül vida ve rodleri ile fiksasyon, kırık distraksiyonu ve füzyon uygulandı. Ortalama 8.43 (5-11) yıl takip edilen hastaların radyolojik olarak cerrahi öncesi (Grup 1), cerrahi sonrası erken (Grup 2) ve son kontrolde geç dönem (Grup 3) sagittal planda ölçümleri yapıldı. Kırık vertebra lokal kifoz açısı (LKA), anterior kompresyon açısı (AKA), kırık vertebra cismi anterior (F) ve posterior (E) yüksekliği ölçülüp karşılaştırıldı.

Bulgular: LKA sırası ile ortalama 12.63°, 0.21°, 6.92° (p<0.001), AKA 14.13°, 5.83°, 6.25° (p<0.001) ölçüldü. Her üç grupta LKA, AKA, E/F ortalamaları arasında anlamlı değişim gözlemlendi (p<0.001). Grup 2 ve Grup 3 LKA, E/F ortalamaları arasında anlamlı fark varken (p<0.05), AKA ortalamaları arasında anlamlı fark gözlemlenmedi (p=0.753). E her üç grup arasında değişim göstermedi (p>0.05). F de cerrahi sonrası artış anlamlı değerlendirilirken (p<0.05), Grup 2 ve Grup 3 ortalamaları arasında fark gözlemlenmedi (p>0.05). Nörolojik durum 1 olguda belirgin düzelme gösterirken (Frankel B den E ye), diğer 14 olguda ilk hali ile kaldı. Son kontrolde implant yetmezliği %70 bulundu. GAC 3.73 (0-5) oldu.

Sonuç: TL vertebra kırıklarının posteriordan cerrahi tedavisinin ortalama 8 yıllık takibinin sagittal plan analizi sonucunda AKA ve vertebra anterior cisim yüksekliğinde cerrahi sonrası erken ve geç dönem arasında fark bulunmadı. LKA da ise kayıp oluşmasına rağmen geç dönemde sağlanan düzelme derecesinin cerrahi öncesine göre anlamlı derecede yüksek olduğu gösterildi.

Anahtar kelimeler: Torakolomber kırık, lokal kifoz, sagittal planda analizi

Kanıt Düzeyi: Retrospektif klinik çalışma, Düzey III

SUMMARY

Introduction: The early and long-term changes in the sagittal plane of Thoracolumbar (TL) vertebra fractures, which received posterior instrumentation, were examined.

Material and Methods: Between the years 1998-2004 15 patients (11 males, 4 females) were operated on for TL. The average age was 34.6 (16-57). The average follow up period was 8.43 (5-11) years. Posterior pedicle screws with fixation rods were applied with distraction and fusion to all patients. Sagittal plane measurements were taken radiologically preoperatively (Group 1), early postoperatively (Group 2) and late postoperatively (Group 3). Fractured vertebra local kyphosis angle (LKA), anterior compression angle (ACA), anterior (F) and posterior (E) colon heights of fractured vertebra were measured and compared.

Results: Significant differences between the averages of LKA, ACA, E/F scores of Group 1, Group 2 and Group 3 were found (p < 0.001). The average LKA measurements were 12.63°, 0.21°, 6.92° (p < 0.001), and for ACA: 14.13°, 5.83°, 6.25° (p < 0.001) respectively. While there was a significant difference between the averages of LKA, E/F of Group 2 and Group 3 (p < 0.05), no statistical difference was found after comparing the average ACA angle (p = 0.753). While there was no significant change in E for all groups (p > 0.05), the increase in F after surgery was considered significant (p < 0.05), and no difference was observed between the averages of Group 2 and Group 3 (p > 0.05). VAS was 2.73 (0-5).

Conclusion: At the end of an average 8-year follow up period of posterior TL fractures, no difference was found between the early and late period measurements of ACA and anterior height. Although LKA showed a statistical loss in height, the correction degree achieved in the late period was found to be significantly higher than preop.

Key words: Thoracolumbar fracture, local kyphosis, sagittal plan analysis

Level of Evidence: Retrospektif klinik çalışma, Düzey III

¹ Ortopedi ve Travmatoloji Uzmanı, Omurga Hastalıkları ve Artroplastik Kliniği, S. B. Metin Sabancı Baltalimanı Kemik Hastalıkları Eğitim ve Araştırma Hastanesi, İstanbul.

² Ortopedi ve Travmatoloji Uzmanı, Prof. Dr., Eğitim Sorumlusu, Omurga Hastalıkları ve Artroplastik Kliniği, S. B. Metin Sabancı Baltalimanı Kemik Hastalıkları Eğitim ve Araştırma Hastanesi, İstanbul.

GİRİŞ:

Torakolomber (TL) omurga travmaları, kas-iskelet sistemini etkileyen en yaygın yaralanmalar arasında görülür (11). TL vertebra kırıklarında tedavi yöntemleri ve seçilecek cerrahi halen tartışmalıdır (1-2,15). TL bölgede çoğu kompresyon ve stabil patlama kırıklarında cerrahi tedavi tercih edilmez. Tüm omurga kırıklarının % 90'ı TL bölgede, çoğu T10-L4 seviyelerinde görülür. TL vertebra kırıklarının yaklaşık % 66 kadarında AO Tip A (kompresyon) kırıkları görülür. Fleksiyon-distraksiyon (Tip-B) yaralanmaları ise en sık TL bölgede olur ve TL bölge kırıklarının % 1-16 ini oluşturur (16,20).

TL vertebra kırıklarının tedavisi konservatif veya cerrahi olabilir. Cerrahi tedavi posttravmatik kifoz ve nörolojik bozulmadan sakınmak için instabil yaralanmalarda gerekebilir. TL vertebra kırıklarının cerrahi tedavisinde deformitenin düzeltilmesi, daha sonra gelişebilecek deformitelerin önlenmesi, nörolojik yaralanma riskinin azaltılması, başlangıç stabilitesinin sağlanması, erken mobilizasyon ve ortez kullanımına bağlı komplikasyonların azaltılması hedeflenir. Cerrahi tedavi posterior enstrümantasyon, anterior dekompresyon ve enstrümantasyon veya her ikisinin kombinasyonu olabilir. Nörolojik olarak sağlam instabil patlama kırıklarında $> 25^\circ$ kifoz, $> \% 50$ vertebra yükseklik kaybı ve $> \% 40$ kanal basısı olduğunda posterior vertebral füzyon önerilmiştir (13).

Posterior cerrahi tedavide klasik olarak posterior yaklaşım ile enstrümanla füzyon yapılır (3,5,11,18). Posterior transpediküler internal fiksasyon ile birlikte transpediküler kemik grefti kullanımının klinik ve radyolojik sonuçları anlamlı olarak etkilemediği gösterilmiştir (3,11). Posteriordan kısa segment uygulamalar ile uzun segment cerrahinin karşılaştırılması yapılmış, klinik sonuçlar arasında belirgin farklılık görülmemiştir (17-18). Son yıllarda TL kırıklarda minimal invaziv perkütanöz pedikül vidası uygulaması ile açık cerrahi arasında benzer sonuçlar bulunmuştur (9).

Bu çalışmada TL vertebra kırığı nedeniyle sadece posteriordan füzyon uygulanan hastalarda sagittal

planda gözlemlenen erken ve geç radyolojik değişikliklerin retrospektif olarak değerlendirilerek analizi amaçlandı.

MATERYAL VE METOT:

TL vertebra kırığı nedeniyle 1998-2004 yılları arasında 15 hasta (11 E, 4 K) posteriordan opere edildi. Hastaların yaş ortalaması $34,6 \pm 15,06$ (16-57) yıl idi. TL vertebra kırıklı posteriordan internal fiksasyon ve füzyon uygulanan hastalarda sagittal planda görülen değişiklikler retrospektif olarak incelendi. Ortalama takip süresi $8,43 \pm 2,99$ (5-11) yıl oldu. Kırık sınıflaması; AO/ASIF (Magerl) sistemi ile yapıldı. TL vertebra kırıkları preoperatif anteroposterior ve lateral x-ray, bilgisayarlı tomografi ve manyetik rezonans görüntüleme ile değerlendirildi. Nörolojik durum için American Spinal Injury Association (ASIA)/Frankel sınıflaması kullanıldı. Cerrahiye karar verirken posterior ligamentöz kompleksin klinik ve radyolojik olarak sağlam olup olmadığı kontrol edildi. Cerrahi kararı verilen hastalara mümkün olan en kısa sürede posterior pedikül vida fiksasyonu ve füzyon uygulandı. Cerrahi sırasında en az sayıda hareketli segment füzyonu hedeflendi. İmplant olarak titanyum poliaksiyel pedikül vidaları (1 olgu hariç), füzyon materyali olarak 30-60 cc kansellöz allogreft kullanıldı. Ameliyat sonrası ortalama 1.5 ay TLSO korse kullanıldı. İmplant yetmezliği, enfeksiyon ve nörolojik açıdan takip edildi. Hastaların klinik memnuniyeti görsel analog cetveli (GAC) ile değerlendirildi.

Sagittal planda ölçülen radyolojik parametreler; lokal kifoz açısı (LKA = AD), anterior kompresyon açısı (AKA = BC), vertebra cisminin anterior yüksekliği (F), vertebra cisminin posterior yüksekliği (E) oldu (Tablo-1). Sagittal planda ölçümler; preoperatif (Grup-1), erken (Grup-2) ve geç postoperatif (Grup-3) olarak yapıldı. Birbirleri ile karşılaştırıldı. İstatistiksel analizler (NCSS 2007) ve verilerin değerlendirilmesinde tanımlayıcı istatistiksel metotlar (ortalama, standart sapma), grubun tekrarlayan ölçümlerinde Friedman testi ve alt grup karşılaştırmalarında Dunn's çoklu karşılaştırma testi kullanıldı. Sonuçlar, anlamlılık, $p < 0,05$ düzeyinde değerlendirildi.

Tablo-1. Sagittal planda radyolojik değerlendirme

Dunn's Çoklu Karşılaştırma Testi	LKA (°)	AKA (°)	F (cm)	E/F (cm)
Preop/ Erken Postop	0,001	0,001	0,001	0,015
Preop / Geç Postop	0,022	0,001	0,001	0,001
Erken Postop / Geç Postop	0,011	0,753*	0,726*	0,002

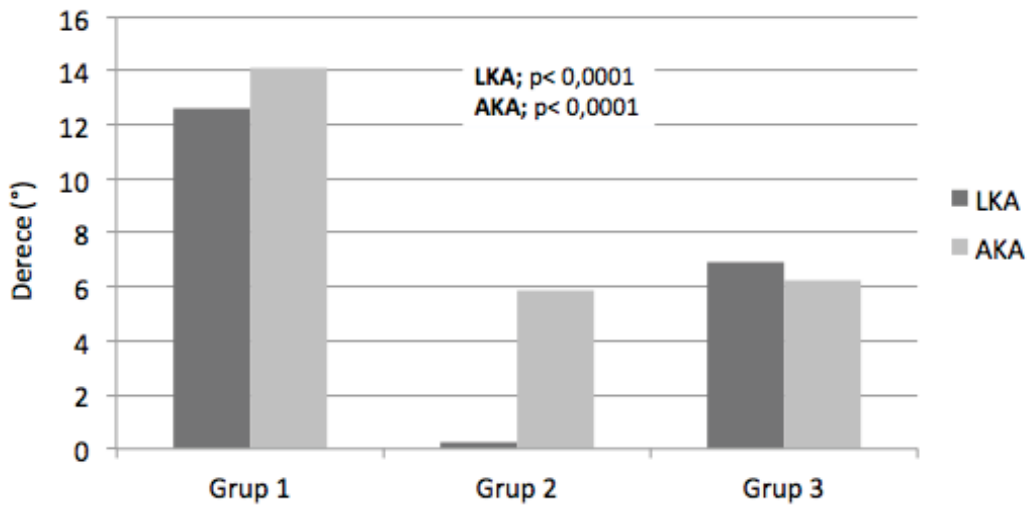
SONUÇLAR:

Vertebra kırık seviyeleri incelendiğinde 15 hastada T5-L4 vertebra seviyeleri arasında (en sık L1) toplam 23 vertebra kırığı tespit edildi. Sırası ile L1 vertebra seviyesinde 9 kırık (% 39), T12 ve L2 de 3 kırık (% 13), L3 ve L4 vertebra da 2 kırık (% 9), T5-6-8-10 da ise 1 (% 4) kırık görüldü. Hastaların 6 sında 2 ardışık seviyede, 1 inde ise 3 ayrı seviyede kırık vardı. 9 hastaya uzun segment, 6 hastaya kısa segment enstrümantasyon uygulandı. Kısa segment uygulanan hastalarda kırık seviyesinde uygun ise pedikül vidası yerleştirildi. Hiç bir hastada laminektomi yapılmadı.

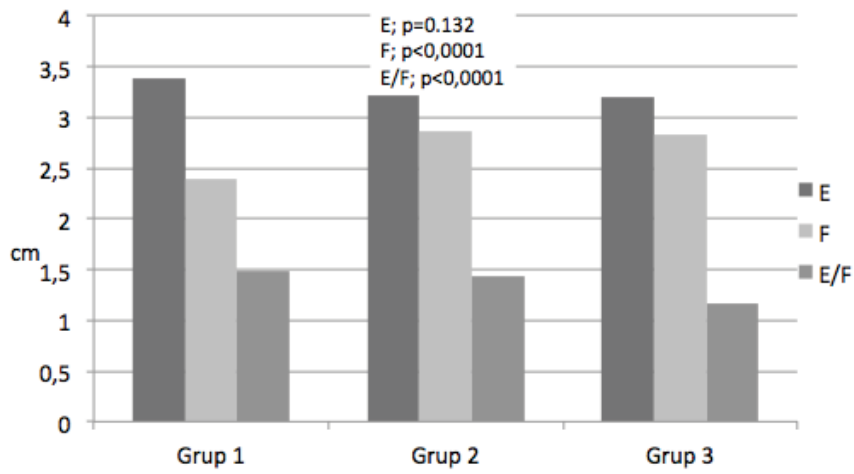
AO/ASIF sınıflamasına göre kırıklar değerlendirildi (12). Tip A vertebra kırığı 20 (% 87), Tip B vertebra kırığı 2 (% 9) ve Tip C ise 1 (% 4) vertebra da görüldü. Travma nedenlerine bakıldığında sırası ile en sık yüksekte düşme (% 64), trafik kazası (% 29) ve iş kazası (% 7) sebep olmuştu. Nörolojik durum ASIA/Frankel sınıflaması ile değerlendirildi. Hastaların 13'ünde preop ve postop Frankel E olarak nörolojik durum stabil-

di, 1 hasta preoperatif Frankel D postop değişmedi, 1 hastada ise Frankel B olan nörolojik bulgular travmadan sonra ilk 6 saat içinde yapılan cerrahi müdahale sonrası Frankel E oldu.

LK ve AKA'nın sagittal planda gösterdiği değişim preop, erken ve geç postop olarak ölçüldü (Şekil-1). Kırık omurgada anterior ve posterior vertebra yüksekliğinin sagittal planda gösterdiği değişim incelendi (Şekil-2). Dunn's çoklu karşılaştırma testi ile grupların karşılaştırmalı istatistiksel analizi yapıldı (Tablo-2). Grup-1, Grup-2 ve Grup-3 LKA, AKA, F ve E/F ortalamaları arasında anlamlı değişim gözlemlendi ($p < 0.001$) (Tablo-3, Şekil 1). Grup-2 ve Grup-3; LKA, E/F ortalamaları arasında anlamlı fark varken ($p < 0.05$), her iki grup arasında AKA ortalamaları arasında istatistiksel anlamlı fark gözlenmedi ($p = 0.05$). E her üç grup arasında anlamlı değişim göstermezken ($p > 0.05$), F arasında cerrahi sonrası artış anlamlı idi ($p < 0.05$), Grup 2 ve Grup 3 ortalamaları arasında fark gözlenmedi ($p > 0.05$).



Şekil-1. LK ve AKA'nın sagittal planda gösterdiği preoperatif (Grup-1), erken (Grup-2) ve geç postoperatif (Grup-3) değişim.



Şekil-2. Kırık omurgada anterior (F) ve posterior (E) vertebra yüksekliklerinin sagittal planda gösterdiği değişimlerin dağılımı.

Lokal Kifoz Açısı	LKA° = AD	
Anterior Kompresyon Açısı	AKA° = BC	
Vertebra Cisminin Anterior Yüksekliği	F	
Vertebra Cisminin Posterior Yüksekliği	E	

Tablo-2. Grupların karşılaştırmalı istatistiksel analizi ve Dunn's çoklu karşılaştırma testi.

	Preop	Erken Postop	Geç Postop	Fr	p
AD (°)	12,63±9,87	0,21±12,53	6,92±15,84	29,93	0,0001
BC (°)	14,13±8,62	5,83±3,96	6,25±6,39	16,38	0,0001
E (cm)	3,38±0,52	3,21±0,44	3,2±0,7	4,05	0,132
F (cm)	2,4±0,68	2,87±0,49	2,83±0,78	19,85	0,0001
E/F (cm)	1,49±0,38	1,43±0,39	1,17±0,22	20,46	0,0001

Tablo-3. Grup1, Grup2 ve Grup3 LKA, AKA, F ve E/F ortalamaları arasında anlamlı değişim gözlemlendi (p<0.001). E nin yüksekliğinde değişiklik olmadı (p=0.132).

Hiç bir hastada ilave nörolojik komplikasyon gelişmedi, enfeksiyon ile karşılaşılmadı. Son kontrolde % 70 implant yetmezliği görüldü. İmplant yetmezliği olarak 8 olguda pedikül vida kırığı (% 54) birlikte veya tek başına 5 olguda (% 33) rod kırığı ile karşılaşıldı. Yüksek oranda implant yetmezliği ile karşılaşılmamasına rağmen 1 hasta hariç hepsi eski işlerine döndü, GAC 3.73 ± 1.62 (0-5) olarak bulundu.

TARTIŞMA:

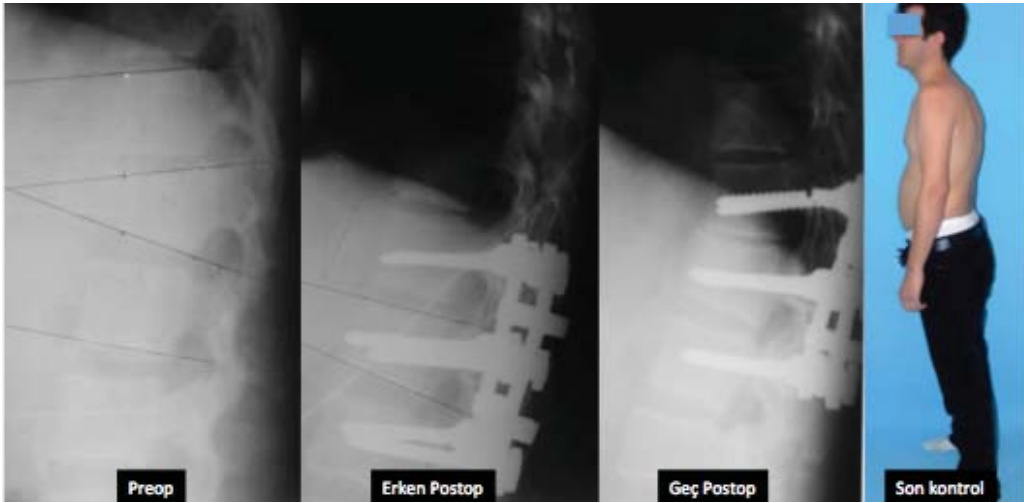
TL vertebra kırıklarının tedavisi tartışmalıdır. TL patlama kırıklarında nörolojik defisit yoksa konservatif ve cerrahi tedavinin birbirlerine karşı üstünlüğü gösterilememiş, nörolojik defisit varsa cerrahi tedavi önerilmiştir (7). Konservatif tedavinin seçilmiş vakalarda güvenli ve etkili olduğu bildirilmiştir (6). Buna karşılık posterior cerrahi tedavide ise TL vertebra kırıklarında; posteriordan kısa veya uzun segment pedikül vida uygulaması, kırık vertebraya pedikül vida, minimal invaziv pedikül vida, transpediküler greft uygulaması veya kısa segment füzyonsuz fiksasyon sayılabilir (1-3,5,9-11,14,17-18). TL omurganın patlama-kompresyon yaralanmalarının stabilizasyonu için posterior transpediküler internal fiksasyon geçerli bir yaklaşım ve standart prosedür olarak kabul edilmektedir. Ancak bu yaklaşımın uzun dönem sonuçları halen tartışmalıdır (3,5,11,18).

TL vertebra'nın nörolojik intak instabil patlama kırıklarında $>25^\circ$ kifoz, $>50\%$ vertebra yükseklik kaybı ve $>40\%$ kanal basısı olduğunda posterior vertebral füzyon önerilmiştir (13). Chance kırıkları ve fleksiyon-distraksiyon yaralanmaları belirgin kifoza neden olabilir. Çoğu stabil, nörolojik sağlam kompresyon kırıkları konservatif olarak tedavi edilebilirken, nörolojik olarak sağlam instabil patlama kırıkları kısa, rijit pos-

terior füzyon ile tedavi edilebilir. Eğer instabil nörolojik defisiti olan patlama kırığı mevcutsa direkt veya indirekt dekompresyon önerilmiştir (13). Fleksiyon-distraksiyon yaralanmaları distraktif kuvvetlerden dolayı omurga orta ve posterior kolonda bozulmaya yol açabilir (8). Bu kırıklar sıklıkla kompresyon kırıkları gibi anterior kolon yaralanmaları ile birlikte instabilite olabilir veya kifoz gelişebilir (19). Sıklıkla posterior yapılar ve posterior ligamentöz kompleks yaralanmıştır (4). Cerrahi tedavi posttravmatik kifoz ve nörolojik bozulmadan sakınmak için instabil yaralanmalarda gerekebilir. Cerrahi tedavi klasik olarak posterior açık yaklaşımla enstrümanlı füzyonu içerir. Özellikle nörolojik olarak sağlam, kanal içi fragman olmayan vakalarda perkütanöz pedikül vida uygulaması ise yeterli stabilizasyon sağlanırken minimal doku hasarı ve normal anatominin korunması amaçlanır. Grossbach ve arkadaşları fleksiyon-distraksiyon ve posterior ligamentöz kompleks yaralanmaları ile ilgili prospektif bir çalışmada 27 hastaya açık pedikül fiksasyonu ve posterolateral füzyon, 11 hastaya minimal invaziv pedikül vida fiksasyonu uygulamış, her iki grupta da postoperatif erken ve son kontrollerinde kifoz açısından düzelme bulmuştur. Açık ve minimal invaziv cerrahi prosedürleri arasında nörolojik durum ve kifoz açısı derecesi açısından anlamlı fark bulmamıştır (9). Minimal invaziv perkütanöz pedikül vida fiksasyonu fleksiyon-distraksiyon yaralanmalarında açık cerrahi teknik ile karşılaştırıldığında benzer etki ve kan kaybının daha az olması nedeniyle alternatif bir seçenek olarak kullanılabileceği önerilmiştir (9). Olgularımızda ise sadece posteriordan açık cerrahi girişim uyguladık. Özellikle posterior ligamentöz kompleksinin orta veya ileri düzeyde hasarlı olduğunu gördük. Kırık seviyesine göre posteriordan en az sayıda hareketli segment füzyonunu amaçladık (Şekil-3,4,5 ve 6).



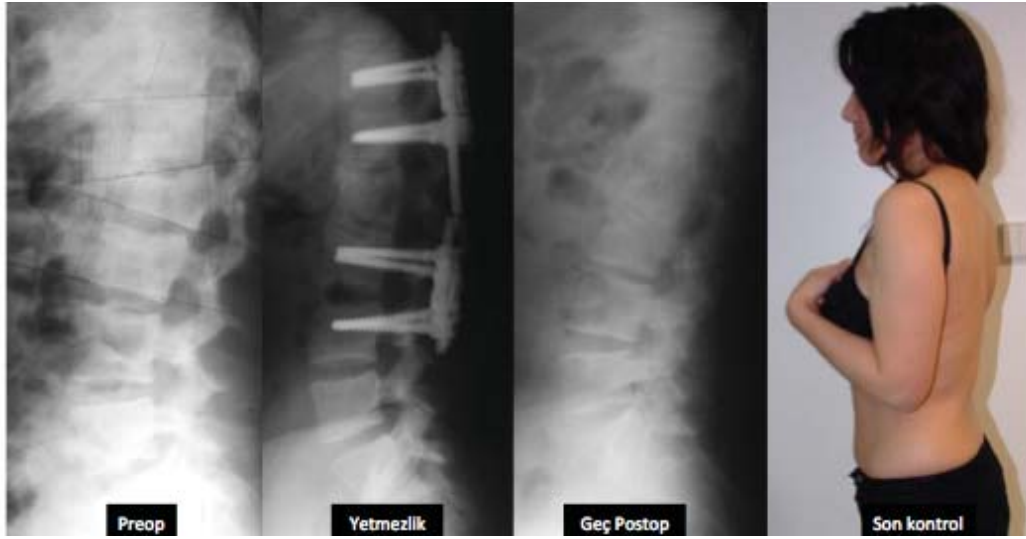
Şekil-3. 28 y E, yüksekten düşme, takip süresi 11 yıl, kırık seviyesi L2-L3, kırık tipi Tip B.1.1 (fleksiyon/distraksiyon), kısa segment füzyon, son kontrolde GAC 4.



Şekil-4. 41 y, E, trafik kazası, takip süresi 11 yıl, kırık seviyesi T10-L1, kırık tipi Tip A 3.3 – Tip A 1.3, kısa segment füzyon, son kontrolde GAC 5.



Şekil-5. 27 y, K, yüksekten düşme, takip süresi 11 yıl, kırık seviyesi L3, kırık tipi Tip C 1.3 (rotasyon + A 3.3 burst), uzun segment füzyon, son kontrolde GAC 3.



Şekil-6. 26 y, K, yüksekten düşme, takip süresi 9 yıl, kırık seviyesi L1-L2, kırık tipi Tip B 2.3 (fleksiyon-distraksiyon)-Tip A 1.1 (Kompresyon-endplate impaksiyon), uzun segment füzyon, son kontrolde GAC 3.

TL vertebra kırıklarının sagittal planda radyolojik ve klinik sonuçlarını inceleyen bir çok çalışma mevcuttur. İnsitabil TL ve lomber (T12-L5) omurga kırığı olan 38 hastaya Cotrel-Dubousset pedikül vidası enstrümantasyonu ile tedavi uygulanan bir çalışmada kanal sıkışıklığı, kompresyon indeksi, kifoz düzelmesi, memnuniyetleri, ağrı için ilaç kullanımı ve işe dönme değerlendirilmiştir. Takipte operatif düzeltme sonrası 6° kifoz kaybı ile düzelme sadece 1° olmuş, TL bölgede vida kırılması veya eğilmesi 9 olguda görülmüş, 33 hastanın 32 sinde tatmin edici cerrahi sonuç elde edilmiş, 27 si işlerine dönebilmiştir (5). Bizimde TL vertebra kırığı nedeniyle posteriordan opere ettiğimiz 1 olgumuz hariç uzun dönem takiplerinde hastalar eski işlerine dönebildi, ağrı nedeniyle düzenli ilaç kullanımı görülmedi.

TL kırıklarda pedikül vida fiksasyonu ile birlikte transpediküler füzyon uygulanması tartışmalı olarak kabul edilmektedir. TL vertebra kırıklarında posterior transpediküler internal fiksasyon ile birlikte transpediküler kemik greftlemesi vertebra cisimleri arasındaki füzyonun sağlanması için ilk olarak Daniaux tarafından tanımlanmıştır. Knop ve arkadaşlarının çalışmasına göre vertebra cisminin komplet veya inkomplet patlama kırıklarında posterior stabilizasyon sonrası vertebra cisimleri arasına transpediküler kansellöz

kemik greftlemesinin füzyon tekniği olarak korreksiyon kaybını azaltmadığı gösterilmiştir (11). Knop çalışmasında Magerl sınıflaması ile radyografik sonuçlar arasında bir ilişki bulmamışken, vertebra cisminin preoperatif kifoz açısı ile postoperatif redüksiyon kaybı arasında anlamlı ilişki bulmuştur (11). Andress ve arkadaşlarının retrospektif çalışmasında TL bölgede insitabil kompresyon-patlama kırıklı 50 hastaya internal fiksasyon tek başına veya birlikte transpediküler spongioza grefti ile uygulamıştır. Transpediküler greftlemenin klinik ve radyolojik sonuçları anlamlı olarak etkilemediğini göstermiştir (3). Alanay ve arkadaşları TL patlama kırıklarında kısa segment fiksasyon uygulanan hastalarda füzyon için transpediküler greftleme yapılanlar ile yapılmayanları karşılaştırdıkları prospektif randomize çalışmalarında sagittal indeks (Sİ), anterior vertebra cismi yüksekliğinin oranı ve her iki grupta LKA düzelme kaybı farklı bulunmamış, TL patlama kırıklarının kısa segment transpediküler enstrümantasyonu ile yüksek oranda yetmezlik olduğu, birlikte transpediküler interkorparal greftleme uygulanmasının yetmezliği azaltıcı etkisi olmadığı vurgulanmıştır (1). Bizim olgularımızda sadece ise posteriordan kortikospongios allogreft ile füzyon uyguladık, hiç bir hastamızda transpediküler greft uygulamadık. Sadece posterior yaklaşım uygulanan TL vertebra kırıklı olgularımızda son kontrollerinde

yüksek oranda implant yetmezliği ile karşılaşmamıza rağmen hasta memnuniyeti iyi oldu, sagittal planda düzelme preop döneme göre anlamlı derecede yüksek gerçekleşti (Şekil-4,5 ve 6).

Son yıllarda kısa segment pedikül fiksasyonu popülerize bir tedavi opsiyonu olmakla birlikte, yüksek oranda implant yetmezliği ile görüldüğü bildirilmiştir (1-2). Tezeren ve Kuru, TL parçalı kırıklarında kısa segment ve uzun segment pedikül fiksasyonunu karşılaştırdığı çalışmalarında LKA, Sİ ve anterior vertebra yükseklik kompresyonu uzun segment enstrümantasyon uygulananlarda daha iyi sonuç verdiğini göstermiştir ($p<0.05$). Kısa segment enstrümantasyon uygulanan hastalarda %55 implant yetmezliği görülürken uzun segment enstrümantasyon uygulanan hastalarda uzamış ameliyat zamanı ve artmış kanama miktarı görülmüştür. Her iki grup arasında klinik değerlendirmelerde ise fark görülmemiştir. Radyografik parametrelere göre uzun segment enstrümantasyonun TL patlama kırıklarının tedavisinde çok daha etkili olduğu gösterilmiştir (18). Altay ve arkadaşları Magerl Tip A instabil TL patlama kırıklarında kısa segment ile uzun segment fiksasyonu karşılaştırmış, uzun segment enstrümantasyon uygulananlarda Sİ ve kanal sıkışıklığındaki düzelme kısa segment uygulananlara göre çok daha anlamlı bulmuştur. Radyolojik sonuçlar uzun segment fiksasyon uygulananlarda daha iyi olmasına rağmen klinik sonuçlar Magerl Tip A33 kırıklar hariç benzer olmuştur (2). Üzümcügil ve arkadaşları TL kırıklı hastalarda kırık seviyesinden 2 üst-1 alta ve kırık seviyesine pedikül vida uygulandıkları kısa segment ile uzun segment posterior füzyon uyguladıkları olguları retrospektif olarak karşılaştırmış, son kontrollerinde her iki gurubun anterior vertebra cisim yüksekliği, LKA ve Sİ düzelmesi gözlenmiş, ancak her iki grup arasında klinik ve radyolojik açıdan fark bulunmamıştır. Kısa segment uygulanan grupta postoperatif ve son kontrollerindeki lokal kifoz kaybı anlamlı bulunmasına rağmen literatür bilgisinden farklı olarak herhangi bir implant yetmezliği ile karşılaşılma, radyolojik olarak düzelme kaybına rağmen klinik açıdan tatminkar sonuçlar elde edilmiştir (17). Jindal ve arkadaşlarının prospektif çalışmasına

göre TL patlama kırıklarında kısa segment pedikül vida fiksasyonu yaptıkları hastalarda füzyon ilave edilenlerle edilmeyenleri karşılaştırmış, peri-operatif kan transfüzyonu füzyon yapılanlarda anlamlı olarak yüksek bulunurken her iki grup arasında radyolojik ve klinik sonuçlar arasında anlamlı bir farklılık gösterilmemiş, TL omurga patlama kırıklarında kısa segment pedikül vida fiksasyonunda ilave füzyonun gerekli olmadığı bulunmuştur (10). Olgularımızda ise cerrahi öncesine göre erken ve geç postoperatif LKA, AKA ve F anlamlı düzelme gösterdi. LKA da geç postoperatif dönemde azalma görülmesine rağmen kırık öncesine göre düzelme anlamlı oldu. Olgularımızda implant yetmezliği literatürde bildirilen % 20-50 den daha fazla (% 70) görüldü.

Çalışmamızda az hasta sayısı olması, kısa segment ile uzun segment enstrümantasyon karşılaştırmasının olmaması, kırık vertebraya vida konulanlar ile konulmayanların karşılaştırılmaması, hastaların aynı yaş aralığında olmaması, tüm hastalara standart enstrüman kullanılmaması, güncel kırık sınıflaması ve hasta memnuniyet anketlerinin kullanılmaması çalışmamızın kısıtlılıklarını oluşturmaktadır. Bu açıdan TL bölge kırıkları ile ilgili daha geniş hasta sayısı içeren standardize edilmiş karşılaştırmalı çalışmalara ihtiyaç vardır. Sonuç olarak TL kırıklarda posterior füzyon uygulanan olgularda sagittal planda kifoz açısında kayıp görmemize rağmen cerrahi öncesine göre düzelme anlamlı olduğu görüldü. Özellikle instabilite, nörolojik hasar, kifoz gelişim riski, posterior ligamentöz komplekste yaralanma varlığında erken posterior cerrahi uzun dönemde sagittal planda düzelme üzerine faydalı olabilir.

Bu çalışmada sonuç olarak, anterior cerrahi uygulanan TL vertebra kırıklarında lokal kifoz açısı, anterior kifoz açısı ve anterior vertebra yüksekliğinde preop ile cerrahi sonrası erken ve geç dönem karşılaştırıldığında anlamlı düzelme görüldü. Anterior kifoz açısı ve anterior vertebra yüksekliğinde cerrahi sonrası erken ve geç dönem arasında anlamlı fark bulunmadı. Lokal kifoz açısında geç dönemde erken döneme göre azalma olmasına rağmen düzelme derecesi preop ölçümlere göre anlamlı derecede yüksek bulundu.

Erken cerrahi TL vertebra kırıklarında nörolojik düzelme ve stabilite açısından gerekli görüldü. TL vertebra kırıklarının posterior cerrahi tedavisi ile uzun dönemde yüksek oranda implant yetmezliği (%70) gelişmekle birlikte sagittal plan deformitesinde anlamlı düzelme elde edildi.

KAYNAKLAR

1. Alanay A, Acaroglu E, Yazici M, Oznur A, Surat A. Short-segment pedicle instrumentation of thoracolumbar burst fractures: does transpedicular intracorporeal grafting prevent early failure? *Spine* 2001; 26 (2): 213-217.
2. Altay M, Ozkurt B, Aktekin CN, Ozturk AM, Dogan O, Tabak AY. Treatment of unstable thoracolumbar junction burst fractures with short-or long-segment posterior fixation in magerl type a fractures. *Eur Spine J* 2007; 16 (8): 1145-1155.
3. Andress HJ, Braun H, Helmberger T, Schürmann M, Hertlein H, Hartl WH. Long-term results after posterior fixation of thoraco-lumbar burst fractures. *Injury* 2002; 33 (4): 357-65.
4. Beringer W, Potts E, Khairi S, Mobasser JP. Percutaneous pedicle screw instrumentation for temporary internal bracing of nondisplaced bony Chance fractures. *J Spinal Disord Tech* 2007; 20: 242-247.
5. Carl AL, Tromanhauser SG, Roger DJ. Pedicle screw instrumentation for thoracolumbar burst fractures and fracture-dislocations. *Spine* 1992; 7 (8 Suppl): S317-S324.
6. Dai LY, Jiang LS, Jiang SD. Conservative treatment of thoracolumbar burst fractures: a long-term follow-up results with special reference to the load sharing classification. *Spine* 2008; 33 (23): 2536-2544.
7. Dai LY, Jian SD, Wang XY, Jiang LS. A review of the management of thoracolumbar burst fractures. *Surgical Neurology* 2007; 67 (3): 221-231.
8. Denis F. The three column spine and its significance in the classification of acute thoracolumbar spinal injuries. *Spine* 1983; 8: 817-831.
9. Grossbach AJ, Dahdaleh NS, Abel TJ, Woods GD, Dlouhy BJ, Hitchon PW. Flexion-distraction injuries of the thoracolumbar spine: open fusion versus percutaneous pedicle screw fixation. *Neurosurg Focus* 2013; 35 (2): E2.
10. Jindal N, Sankhala SS, Bachhal V. The role of fusion in the management of burst fractures of the thoracolumbar spine treated by short segment pedicle screw fixation: A prospective randomised trial. *J Bone Joint Surg* 2012; 94-B: 1101-1106.
11. Knop C, Fabian HF, Bastian L, Blauth M. Late results of thoracolumbar fractures after posterior instrumentation and transpedicular bone grafting. *Spine* 2001; 26 (1): 88-99.
12. Magerl F, Aebi M, Gertzbein SD, Harms J, Nazarian S. A comprehensive classification of thoracic and lumbar injuries. *Eur Spine J*. 1994; 3 (4):184-201.
13. Mark MR, Stchur RP, Graziano GP. Posterior Instrumentation for Thoracolumbar Fractures. *J Am Acad Orthop Surg* 2004; 12: 424-435.
14. Parker JW, Lane JR, Karaikovic EE, Gaines RW. Successful short segment instrumentation and fusion for thoracolumbar spine fractures: a consecutive 41/2-year series. *Spine* 2000; 25 (9): 1157-1170.
15. Patel AA, Vaccaro A. Thoracolumbar spine trauma classification: review article. *J Am Acad Orthop Surg* 2010; 18: 63-71.
16. Patel AA, Vaccaro AR, Albert TJ, Hilibrand AS, Harrop JS, Anderson DG, et al. The adoption of a new classification system: time-dependent variation in interobserver reliability of the thoracolumbar injury severity score classification system. *Spine* 2007; 32: E105-E110.
17. Üzümcügil O, Doğan A, Yetiş M, Yalçinkaya M, Caniklioglu M. Results of 'two above- one below approach' with intermediate screws at the fracture site in the surgical treatment of thoracolumbar burst fractures. *Kobe J Med Sci* 2010; 56 (2): E67-E78.
18. Tezeren G, Kuru İ. Posterior Fixation of Thoracolumbar Burst Fracture: Short-Segment Pedicle Fixation Versus Long-Segment Instrumentation. *Journal of Spinal Disorders & Techniques* 2005; 18 (6): 485-488.

19. Vaccaro AR, Lehman RA Jr, Hurlbert RJ, Anderson PA, Harris M, Hedlund R, Harris M, Hedlund R, Harrop J, Dvorak M, Wood K, Fehlings MG, Fisher C, Zeiler SC, Anderson DG, Bono CM, Stock GH, Brown AK, Kuklo T, Oner FC. A new classification of thoracolumbar injuries: the importance of injury morphology, the integrity of the posterior ligamentous complex, and neurologic status. *Spine* 2005; 30: 2325–2333.

20. Verlaan JJ, Diekerhof CH, Buskens E, van der Tweel I, Verbout AJ, Dhert WJ, Oner FC. Surgical treatment of traumatic fractures of the thoracic and lumbar spine: a systematic review of the literature on techniques, complications, and outcome. *Spine* 2004; 29: 803–814.

Adres: Op. Dr. M. Bülent Balioğlu, Omurga Hastalıkları ve Artroplasti Kliniği, S. B. Metin Sabancı Baltalimanı Kemik Hastalıkları Eğitim ve Araştırma Hastanesi Rumeli Hisarı Caddesi, No: 62, 34470, Baltalimanı, İstanbul.

Telefon: 0212 323 70 75 **Faks :** 0212 323 70 82 **Mobil:** 0532 252 14 83

Geliş Tarihi: 4 Ocak 2014

Kabul Tarihi: 4 Mart 2014

CLINICAL AND RADIOLOGIC RESULTS OF POSTERIOR DECOMPRESSION AND FUSION SURGERY IN DEGENERATIVE LUMBAR SPINAL STENOSIS

DEJENERATİF LOMBER SPİNAL STENOZDA POSTERİÖR DEKOMPRESYON VE FÜZYON UYGULAMASININ KLİNİK ve RADYOLOJİK SONUÇLARI

Baran KÖMÜR¹, Serhat MUTLU¹, Tahir Mutlu DUYSUŞ¹, Barış YILMAZ²,
Erdem KAAN³, Funda ATAMAZ⁴, Mehmet ARGİN⁵, Erhan SESLİ⁶

SUMMARY

Background: The aim of this study is to evaluate the results of radiological and clinical data of patients treated by posterior decompression and fusion who have degenerative lumbar spinal stenosis (DLSS).

Materials and Method: 30 patients (17 female, 13 male) evaluated in this study who diagnosed as DLSS and underwent to surgery between 1999 and 2005. Lumbar spinal canal measured with CT scans of the operated level, one level upper and one level under from the operated level. All patients evaluated with Oswestry questionnaire and clinic examination scale (existence of back pain, leg pain, numbness, prickle, motor deficiency and sensory deficiency). Preoperative and postoperative satisfaction was evaluated by Visual Analog Scale (VAS).

Results: Mean follow-up time was 4.3±3.7 years. Preoperative spinal canal diameter was 12.4±3.3 mm whereas postoperative 14.0±2.8 mm. Postoperative clinic scale and Oswestry questionnaire found to be beter significantly (p<0.05). Mean preoperative VAS satisfaction was 27.4±13.6. Mean postoperative VAS satisfaction was increased to 56.3±24.5. Significant negative correlations (Spearman Rank Correlation) found in VAS scores; as between VAS and Oswestry questionnaire (r=-0.65) and VAS and postoperative clinical scale (r=-0.63) (p<0.05).

Conclusion: Statistical significant recovery found in patients treated by posterior decompression and fusion who have degenerative lumbar spinal stenosis (DLSS). Clinic finding score related with radiological data. Posterior decompression with instrumented-fusion is an effective way of treatment in DLSS.

Key Words: Lumbar spinal stenosis, degenerative, decompression, clinic results.

Level of Evidence: Retrospective clinical study, Level III

ÖZET

Amaç: Dejeneratif lomber spinal stenoz (DLSS) nedeniyle posterior enstrümanlı dekompresyon ve füzyon uygulanan olguların sonuçlarının klinik ve radyolojik olarak değerlendirilmesi.

Materyal ve Metod: 1999-2005 yılları arasında DLSS nedeniyle opere olan 30 olgu (17 K, 13 E) değerlendirmeye alındı. Tüm olguların opere olduğu seviyede ve opere olduğu seviyenin bir üst ve bir alt vertebra arasındaki lomber spinal kanalları bilgisayarlı tomografi (BT) eşliğinde ölçüldü. Olgular klinik olarak Oswestry soru anketi ve 6 puanlık klinik bulgu ölçeği (bel ağrısı, bacak ağrısı, uyuşukluk, karıncalanma, motor kayıp ve duyu kaybı varlığı) ile değerlendirildiler. Preoperatif ve postoperatif memnuniyet Visual Analog Skala (VAS) ile ölçüldü.

Bulgular: Olguların ortalama takip süresi 4.3±3.7 yıl olarak saptandı. Operasyon öncesi kanal çapı 12.4±3.3 mm iken ameliyat sonrası 14.0±2.8 mm olarak ölçüldü. Postoperatif klinik bulgu ve Oswestry anketi anlamlı olarak iyi yönde değişti (p<0.05). Olguların ortalama preop VAS memnuniyeti 27.4±13.6 idi. Ortalama postoperatif VAS ile memnuniyeti ise 56.3±24.5 olarak artmış saptandı. VAS ile diğer parametrelerin korelasyonuna bakıldığında (Spearman Rank Korelasyon) Oswestry (r=-0.65) ile postoperatif klinik bulgu ölçeği (r=-0.63) ile anlamlı negatif korelasyonlar elde edildi (p<0.05).

Sonuç: DLSS nedeniyle cerrahi olarak tedavi edilen olgularda gerek klinik, gerek radyolojik olarak takipleri sonucunda istatistiksel olarak anlamlı bir iyileşme saptanmıştır. Olguların klinik ve radyolojik iyileşme oranları birbirleri ile uyumlu olarak tespit edilmiştir. LSS'un tedavisinde posterior dekompresyon ve enstrümanlı füzyon yöntemi etkili bir tedavi yöntemidir.

Anahtar Kelimeler: Lomber spinal stenoz, dejeneratif, dekompresyon, klinik,

Kanıt Düzeyi: Retrospektif klinik çalışma, Düzey III

¹ S.B.Kanuni Sultan Süleyman Education and Research Hospital, Department of Orthopaedics and Traumatology / Istanbul

² S.B.Fatih Sultan Mehmet Education and Research Hospital, Department of Orthopaedics and Traumatology / Istanbul

³ Dr.Ersin Arslan State Hospital, Department of Orthopaedics and Traumatology / Gaziantep

⁴ Ege University Faculty of Medicine, Department of Physical Therapy and Rehabilitation / Izmir

⁵ Ege University Faculty of Medicine, Department of Radiology / Izmir

⁶ Şifa University School of Medicine, Department of Orthopaedics and Traumatology / Izmir

INTRODUCTION:

Spinal stenosis is narrowing of spinal canal, lateral recess or neural foramen due to bone or soft tissue compression⁽¹⁾. The structure of normal vertebra is a tripod configuration that permits symmetrical rotation and angulations without any narrowing in discs, facet joints and ligaments, spinal canal or neural foramina. However, in acquired-degenerative form occurring especially in mobile lumbar region, as a result of degenerative changes in joint complexes providing lumbar spine mobility, in the elderly central canal and neural foramina accompany to rotational forces lesser and do not adapt to tensional stress. Laminar thickening in various degrees, facet hypertrophy and annular displacement lead to nerve root compression and inflammation in neural structure of cauda equina. Thus, neural claudication, the fundamental clinical picture of spinal stenosis, occurs⁽¹⁰⁾.

This condition frequently occurs in women during 7th decade and is generally called degenerative lumbar spinal stenosis (DLSS). Due to slow progression of the disease, onset of clinical symptoms is generally slow and insidious. Mostly, L3-L4 and L4-L5 levels are involved. Besides low back pain, neural claudication and pain spreading to lower extremities reduce walking capacity and limit mobility. Conservative treatments may reduce symptoms, but underlying pathology remains and it is not possible to achieve very good results by conservative treatment in long-term period. However, patients with mild symptoms may be candidates for conservative approach as the first line⁽¹¹⁾.

Indication for surgery includes patients unresponsive to conservative methods and patients with severe pain limiting their daily life activities. The most convenient patients for surgery are those with severe neural claudication and without gross low back pain, neurological deficits and severe co-morbidity. First, differential diagnosis should be made by vascular claudication. Standard surgery in spinal stenosis comprises of laminectomy and nerve root decompression. The most controversial issue is addition of

fusion (and instrumentation) to decompression. Nevertheless, the most widely used surgical techniques are decompression with or without instrumentation and fusion. Controlled clinical studies demonstrated that surgical treatment is superior to conservative treatment, but there is no consensus on surgical approaches. There is also an ongoing debate on advantages of conservative and surgical treatments^(2,4).

In our study, we evaluated radiologic and clinical results of patients who underwent posterior instrumentation, decompression and fusion due to DLSS.

MATERIAL AND METHOD:

In this retrospective study, we evaluated 30 patients who had posterior instrumentation, decompression and fusion due to DLSS between 1999 and 2005. Pre- and post-operative records of the patients were examined. All patients received some of the conservative treatments before surgery such as medication, epidural injection (EI), and physical therapy modalities (exercises to strengthen abdominal muscles, motion modifications limiting extension, orthosis, deep heating, pelvic traction, and thermal spring. They were all unresponsive to these treatments. All patients underwent a comprehensive neurologic examination. Pre-operative imaging included lumbosacral 4-way (AP, Lateral, 2 way oblique) x-ray graphics, flexion-extension x-rays to demonstrate dynamic instability and MRI. EMG and myelography were not used for diagnosis. Stenosis was not classified as foraminal and extraforaminal. All patients had posterior instrumentation together with polyaxial screw allograft and fusion under scopy (**Figure-1**). All operations were performed by the same surgeon (E.S.).

Lumbar spinal canal diameters at operated vertebra level together with upper and lower levels were measured by using computed tomography (CT) (**Figure-2**). Canal diameter measurements were performed by using the method of Hashimoto et al., which was used to measure canal diameter following vertebra fractures⁽⁹⁾. Measurement of the operated level was done. The arithmetic mean of upper and

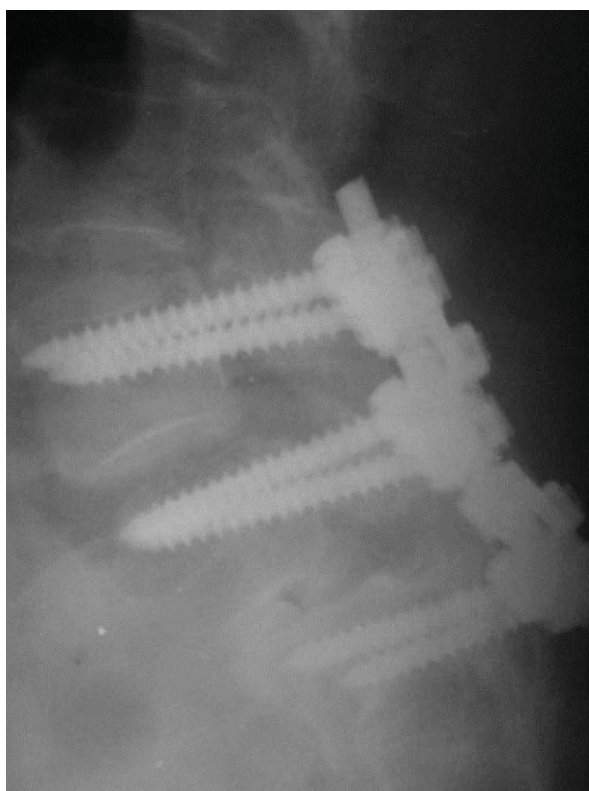


Figure-1. Lateral lumbosacral x-ray of a patient with posterior instrumentation

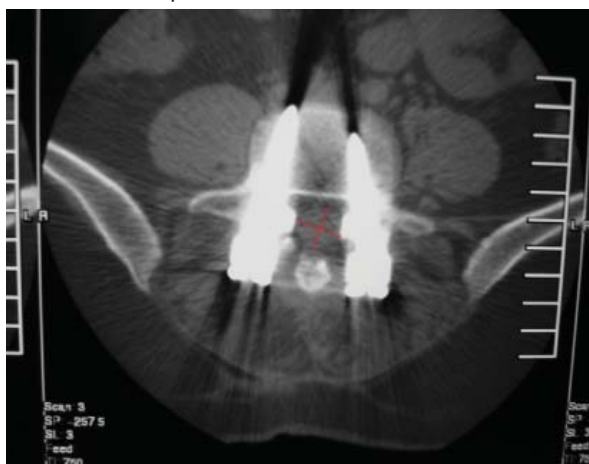


Figure-2. Measurement of canal diameter at operation level.

lower levels was accepted as the normal preoperative diameter of the spinal canal.

Patients were evaluated by clinical symptom scores and each symptom was 1 point. These symptoms comprised of low back pain, leg pain, numbness, to have pins and needles, motor deficit, and sensory deficit (**Table-1**). Each patient had a global score cal-

culated by sum of the points. Pre- and post-operative pain scores were measured by visual analogue scale (VAS). All patients checked the pre- and postoperative pain intensity on VAS. In order to determine the effect of leg pain and low back pain on daily life activities, Oswestry Disability Index (ODI) was used.

Evaluation of Clinical Symptom Scale		
	PRESENT	ABSENT
Low back pain	1	0
Leg pain	1	0
Numbness	1	0
Pins and needles	1	0
Motor deficit	1	0
Sensory deficit	1	0

Table 1. Parameters evaluated in the Clinical Symptom Scale

Comparisons of spinal canal diameters and VAS scores were made by paired samples t-test. The relationship of VAS, Oswestry and clinical symptom scores were made by Spearman's Rank Correlation.

Surgical Technique:

Preoperative antibiotic prophylaxis was done by intravenous cefazolin 1 g one hour before surgery. Pre- and postoperative antithromboembolic therapy was made by low molecular weight heparin (fragmin 5000 IU 1×1; fraxiparin 0,4-0,6 1×1; clezan 0,4-0,6 1×1), and postoperative treatment was continued up to 3 weeks. In order to prevent deep venous thrombosis, antiembolic stockings were put on both lower extremities after operation. Patient was on prone position. In order to prevent venous return blockade and femoral vein compression, cushioning was used. To prevent respiratory function, both chest sides were cushioned. Surgery was comprised of classical posterior approach (laminectomy+ facetectomy (total or more than 50%) + foraminotomy and instrumentation + fusion). Discectomy was made when necessary. Allograft was used for posterior fusion.

RESULTS:

The study included 30 patients (17 (56.7 %) women and 13 (43.3 %) men) (**Table-2**). The mean age of patients was 65.2 ± 9.3 years and the mean follow up was 4.3 ± 3.7 years. All patients had low back pain and leg pain. All patients were retrospectively examined in terms of chronic conditions such as diabetes (DM) and hypertension (HT). Five patients had HT and 4 patients had DM. One patient had both DM and HT. The mean operation time was 105 (75- 180) min. The amount of peroperative blood tranfusion was 620 (0-1700) cc. The mean hospital stay was 4 (3-7) day.

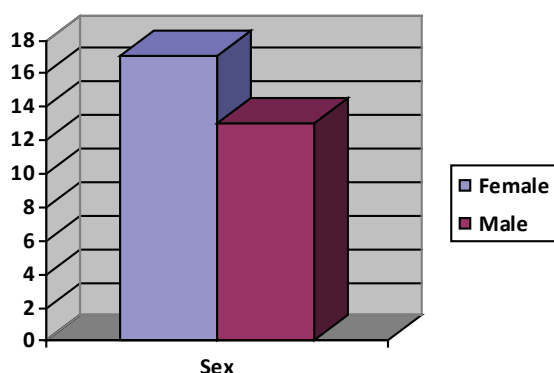


Table-2. Gender distribution of degenerative lumbar spinal stenosis

The mean canal diameter before surgery was 12.4 ± 3.3 mm, whereas it was 14.0 ± 2.8 mm after surgery. Pre- and postoperative VAS satisfaction scores were 27.4 ± 13.6 vs 56.3 ± 24.5 respectively (**Table-3**).

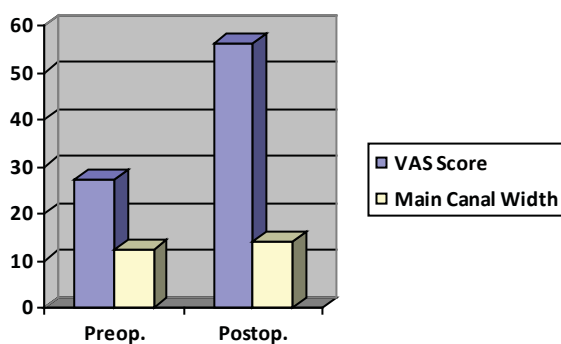


Table-3. Changes in VAS scores before and after surgery

Postoperative mean Oswestry score was 14.7 ± 8.0 . Postoperative mean clinical symptom score was

2.7 ± 1.0 . As preoperative Oswestry scores and symptom scores were not available, correlation analyses were made between postoperative VAS score, Oswestry score and clinical symptoms. There was a significant negative correlation between postoperative VAS and Oswestry ($r = -0.65$; $p < 0.05$). Furthermore, there was a significant negative correlation between postoperative VAS and clinical symptom score ($r = -0.63$; $p < 0.05$).

Two (6.7 %) patients underwent implant revision. These were external center implants. None of the patients developed infection after operation. One patient had previous surgery due to cervical herniation. Fusion was achieved in all patients.

DISCUSSION:

DLSS is the most common reason of lumbar spinal surgery above 65 years of age. Although DLSS is treated by surgery globally, long-term outcomes of surgery is not clear. Some authors report excellent-good results in long term, whereas some others report moderate-bad results^(4,6,8). The possible reasons may include differences in work plan, in excluded or included subjects, and measurement differences.

Surgical treatment of DLSS has two main goals. First, decompress degenerative tissues compressing spinal canal, intervertebral foramina and neural structures (cauda equina and nerve roots) mechanically, and second, correction of deformities in sagittal and coronal planes and eventually recover the stability of spinal canal. In large decompressive laminectomy, direct vision and decompression of nerve root make this technique the gold standard in DLSS surgery. However, long-term studies report iatrogenic instability, postoperative spondylolisthesis and epidural fibrosis after laminectomy^(6,8). We observed no such complications, but this may be due to relatively short follow up period.

In the study of Yamashita et al., surgical efficacy was investigated in 70 patients with DLSS⁽¹⁴⁾. They suggested that recurrence rate was increased with aging and VAS scores of women were higher than

men. In our study, gender stratification was not performed, but no patient had pre-operative VAS score worse than postoperative VAS score. Gelalis et al., investigated 50 operated DLSS patients⁽⁷⁾. In that study, fusion had been added to spinal decompression in 5 (10 %) of the 50 patients. The mean follow up period of 11.6 years resulted in excellent outcome in 23 patients, good in 13, moderate in 9, and bad in 5 patients. Cases with simultaneous fusion showed excellent-good results. Panagiotis et al., performed posterior instrumentation and fusion in 41 patients with DLSS with a 3.7 year follow up⁽¹²⁾. None of the patients had recurrent stenosis and 39 of 41 operated patients reported satisfactory results. None of the patients showed recurrent stenosis or increase in postoperative pain.

Fusion practice in spinal surgery is a method that increases surgical success in patients with instability and deformity (such as advanced spondylosis, degenerative scoliosis)⁽³⁾. It has been considered that fusion provides support to posterior column in long term. Various opinions on fusion are present. Some authors do not recommend fusion, whereas some others report better clinical results with fusion^(5,13). Surgical intervention takes longer time with addition of fusion. Blood loss and morbidity increase and postoperative rehabilitation lengthens. However, there is a consensus on adding fusion in DLSS when degenerative spondylolisthesis is present. The advantages of instrumentation added to fusion include correction of deformity, increase in fusion rate, limitation of seg-

ment number, and shortening of postoperative rehabilitation time. In our study, all patients underwent fusion together with posterior instrumentation.

Recently, unilateral pedicle screw and fusion have been applied in DLSS treatment⁽¹⁵⁾. Goal of this approach is to reduce the tension of implant which has been shown to increase biomechanically and clinically during postoperative period. But, the approach of posterior instrumentation and fusion is still valid in DLSS treatment.

Zhao et al., performed this technique in 79 patients with DLSS and used diagonal cage for unilateral transpedicular screw together with fusion⁽¹⁶⁾. Three years follow up period resulted in successful fusion, reduction in pain and increase in daily life activities. In our study group, all patients underwent posterior instrumentation and fusion. There was no implant failure. But revision was performed in 2 patients who received implant in an external center.

Both radiologic and clinical aspects, significant improvement was found in DLSS patients treated with surgical intervention. The rate of clinical and radiological improvements were in parallel. Weaknesses of this study were lack of long-term follow up and measurements based on subjective parameters. Besides need for surgery in DLSS, no consensus was obtained on fusion and instrumentation. Although adding fusion to posterior instrumentation is not clear in literature, our results suggest beneficial effects during midterm follow up.

REFERENCES

1. Arnoldi CC, Brodsky AE, Cauchoix J, Crock HV, Dommissie GF, Edgar M, Jacobson RE, Kirkaldy – Willis WH, Kurihara A Kurihara, Macnab I, McIvor GW, Newman PH, Paine KW, Russin LA, Sheldon J, Tile M, Urist MR, Wilson WE, Wiltse LL. Lumbar spinal stenosis and nevre root entrapment syndromes. Definition and clas-sification. *Clin Orthop Relat Res* 1976; 115: 4-5.
2. Atlas SJ, Keller BR, Wu YA, Deyo AR, Singer ED. Long-term outcomes of surgical and nonsurgical manage-ment of lumbar spinal stenosis: 8 to 10 year results from the maine lumbar spine study. *Spine* 2005; 30(8): 936-943.
3. Aykaç B, Çopuroğlu C. Özcan M, Çiftedemir M, Yalnız E. Enstrümantasyonlu posterior dekompresyon uygulanan lomber dar kanal olgularında ameliyat sonrası yaşam kalitesinin değerlendirilmesi. *Acta Orthop Trauma-tol Turc* 2011; 45(1): 47-52.
4. Chang Y, Singer ED, Wu YA, Keller BR, Atlas SJ. The effect of surgical and nonsurgical treatment on longi-tudinal outcomes of lumbar spinal stenosis over 10 years. *J Am Geriatr Soc* 2005; 53(5): 785-792.
5. Corneford M, Byröd G, Brisby H, Rydevik H. A long-term (4- to 12-year) follow-upstudy of surgical treatment of lumbar spinal stenosis. *Eur Spine J* 2000; 9:5 63-570.
6. Fu SY, Zeng BE, Xu JG. Long-term outcomes of two different decompressive techniques for lumbar spinal ste-nosis. *Spine* 2008; 33(5): 514-518.
7. Gelalis ID, Stafilas KS, Korompilias AV. Zacharis CK, Beris E, Xenakis AT. Decompressive surgery for de-generative lumbar spinal stenosis: long-term results. *In-tern Orthop (SICOT)* (2006); 30: 59-63.
8. Gelalis ID, Arnaoutoglou C, Christoforou G, Lykissas GM, Batsilas I, Xenakis T. Dejeneratif lomber kanal darlığı nedeniyle dekompresif laminektomi ve posterior enstrümantasyon uygulanan hastalarda cerrahi sonuçların ileriye dönük analizi. *Acta Orthop Traumatol Turc* 2010; 44(3): 235-240.
9. Hashimoto T, Kaneda K, Abumi K. Relationship between rheumatic spinal canal stenosis and neurologic deficits in thoracolumbar burst fractures. *Spine* 1988; 13(11): 1268-1272.
10. Herno A, Partanen K, Talaslahti T, Kaukanen E., Turunen V, Suomalainen O. Long-Term clinical and magnetic resonance imaging follow-upassessment of patient swith lumbar spinal stenosis after laminectomy. *Spine* 1999; 24(15): 1533-1537.
11. Karaeminoğulları O, Aydın U. *TOTBİD Journal* 2004; (3): 3-4.
12. Panagiotis ZE, Athanasios K, Panagiotis D, Minos T, Elias CL. Functional outcome of surgical treatment for multilevel lumbar spinal stenosis. *Acta Orthopaedica* 2006; 77(4): 670-676.
13. Watanabe K, Yamazaki A, Morita O, Sano A, Katsu-mi K, Ohashi M. Clinical outcomes of posterior lumbar interbody fusion for lumbar foraminal stenosis preopera-tive diagnosis and surgical strategy. *J Spinal Disord Tech* 2011; 24(3): 137-141.
14. Yamashita K, Ohzono K, Hiroshima K. Five-yea-roucomes of surgical treatment for degenerative lum-bar spinal stenosis a prospective observational study of symptom severity at Standard intervas after surgery. *Spine* 2006; 31(13): 1484-1490.
15. Yao N, Wang W, Liu Y. Percutaneous endoscopic lumbar discectomy and interbody fusion with B-Twin expandable spinal spacer. *Arch Orthop Trauma Surg* 2011; 131: 791-796.
16. Zhao J, Zhang F, Chen X, Yao Y. Posterior interbody fusion using a diagonal cage with unilateral transpedicu-lar screw fixation for lumbar stenosis. *J Clin Neuroscience* 2011; 18: 324-328.

Adres: Dr. Tahir Mutlu Duymuş, Eczacı Necip Akar sk Detay Apt. No 29-10 Acıbadem mah. Üsküdar-İstanbul

Tel. : 05323542534

E-Mail: dr.tahirmutlu@gmail.com

Geliş Tarihi : 1 Ocak 2014

Kabul Tarihi: 10 Mart 2014

FACET BLOCKAGE FOR MECHANICAL LOW BACK PAIN

MEKANİK BEL AĞRILARINDA FASET BLOKAJI

Mehmet SORAR¹, Uygur ER², Ersin ÖZEREN¹, Orhan ALTAY¹

SUMMARY

Background data: Nearly 85 % of all individuals are reported to have experienced lower back pain by the time they are 50 years old. The prevalence of lower back pain increases starting from the second decade and reaches the highest level between the ages of 55-64. The large majority (97 %) of lower back pain are mechanical in nature.

Purpose: To demonstrate effectiveness of lumbar facet blockage for MBP.

Material and methods: Patients were laid in prone position on the fluoroscopy table. A 22 G spinal needle was used to administer 10 mg prilocaine, 5 mg bupivacaine and 10 mg methylprednisolone acetate to all four of the L4-5 and L5-S1 facet joints with the aid of fluoroscopic AP and lateral visualization. The patients were discharged following a short waiting period of 20 minutes. Rest was not recommended for the patients.

Patients were evaluated with the Modified Oswestry Low Back Pain Disability Questionnaire and the Visual Analogue Scale. For all patients, the questionnaire and scale values were recorded prior to the operation and also on the post-operative 1st day, 10th day, 1st month and 6th month.

Results: After intervention, VAS and OD scores were recorded significantly lower than preoperative period. Patients no need to rest after procedure.

Conclusion: The statistically significant good early period results, the greater reduction of pain during the follow-up period and the easy applicability of the procedure constitute the most significant advantages of facet joint blockage.

Key words: Facet blockage, lumbar facet joint, mechanical back pain

Level of Evidence: Retrospective clinical study, Level III

ÖZET

¹ Specialist of Neurosurgery, Neurosurgery Clinic, Dışkapı Yıldırım Beyazıt Training and Research Hospital, Ankara and
² Assoc. Prof. of Neurosurgery, Spine Surgery Section, Neurosurgery Clinic, Korum Hastaneleri, Ankara, TURKEY

INTRODUCTION:

Lower back pain is a commonly encountered health problem worldwide. Nearly 85 % of all individuals are reported to have experienced lower back pain by the time they are 50 years old (14). The prevalence of lower back pain increases starting from the second decade and reaches the highest level between the ages of 55-64 (2). Lower back pain can be classified as acute, sub acute or chronic. Nearly 80 % of patients with acute pain recover within 6 weeks, while in 7-10 % of cases the complaints last longer than 3 months and become chronic, adversely affecting patient's social life, and leading to workforce and economic losses (4,11). Accounting for 10-20 % of all cases of absenteeism, lower back pain is the leading cause of absenteeism from work. The loss in workforce in the United States of America caused by lower back pain alone was determined as 1.3 billion dollars in 1985 (1).

It is difficult to determine the etiology of a patient with lower back pain. Only in 15 % of cases with acute lower back pain can the definite etiology be identified. The large majority (97 %) of lower back pain are mechanical in nature (1,5). Mechanical Back Pain (MBP) is defined as the clinical picture associated with the strain, sprain and degeneration pathologies that arise due to the use under excessive loading of the structures that constitute the spine (10). In addition, the lumbar facet syndrome is observed as being the underlying cause in 15-40 % of patients with chronic lower back pain. Facet joint syndrome is most commonly encountered in middle-aged patients, and is typically characterized by a complaint of pain that spreads between the hip and the knee (6-7). The pain associated with facet joint syndrome is alleviated by changes in posture and position and also reduced by gentle repetitive movements and by leaning forward. On the other hand, the pain is worsened by hypertension and rest. Sensitivity under palpation at the facet joints is generally observed in affected patients. The accompanying neurological deficits are not manifest.

Traumatic strain leads to loading on the facet joint

and annulus fibrosus. Small ruptures on the articular capsule annulus leads to the development of slight subluxation and synovitis. As a reflex, the muscles of the lower back enter into spasm to reduce the loading on the articulations. These alterations eventually lead to fibrosis in the joints. Reduced joint spacing, subchondral cysts, calcification of the articular capsule, sclerosis or irregular articular surfaces, facet hypertrophy and intra-articular air may be observed in the resulting facet joint syndrome.

The structures that constitute the spine can be examined as anterior and posterior segments. While spinal elements and intervertebral discs are part of the anterior segment, the joints of the arcus vertebrae and facet joints are located on both sides of the posterior segment. With intervertebral discs located in the anterior section of this structure, the two facet joints located on the left and right of the posterior section constitutes the mobile segment. The facet joint is a synovial diarthrodial joint, located between the facies articularis superior of the vertebra from the level of the disc and the facies articularis inferior of the vertebra above. The superior articular protrusion is larger and more concave, and has a posteromedial orientation. The inferior protrusion on the other hand is smaller and has an anterolateral orientation.

Facet joints in the lumbar region form the posterior side of the neural foramen. Each facet joint is surrounded by a capsule, which in turn is covered by a synovial joint. A 2-4 mm hyaline type cartilaginous structure is found on the surface of each articulation. These cartilages have a tendency to degenerate with age. The fibrous capsule contains 1 to 1.5 ml of synovial fluid. The capsules are composed of two layers: the external layer is an extensive connective tissue composed of parallel collagen fibers, while the internal layer is composed of elastic fibers similar to ligamentum flavum. The adipose tissue located on the upper surface of the facet joint and positioned on the ligamentum flavum is closely associated with the nerve root sheath. The anterior and posterior primary branches of the nerve root separates at the in-

tervertebral foramen. The posterior branch advances in the dorsal and caudal directions, and separates into medial, lateral and intermediate branches 5 mm from its point of exit from the vertebra. The medial branch provides innervations for the lower tip of the facet joint of the same level, and also for the upper tip of the joint belonging to the vertebra below. The innervations of each facet joint is composed of the medial branches of two primary posterior branches. While one of the branches originates from the nerve of the same level, the other branches originate from the nerve of the segment above.

The medial branch of the posterior ramus extends into the passage formed by the accessory and mammillary protrusions, at the point of junction between the base of the articular protrusion of the lumbar region and the upper surface of the transverse protrusion. The nerve passes below the mamilloaccessory ligament. This is the safest point to reach the nerve. Calcification may occur at this ligament, which may lead to the compression of the medial branch and to facet pain (3).

The S1 nerve root at the lumbosacral junction provides a branch towards the cephalad to innervate the L5-S1 facet joint. This allows for the L5-S1 facet to be innervated by three separate nerves. For this reason, it is necessary to block each one of these three nerves to be able to anesthetize this joint.

In addition to the facet joint, the medial branch of the posterior primary ramus also innervates the multifidus, interspinalis and intertransversalis medialis muscles, the neural arc ligaments and the periosteum. This allows for each joint to have a dual segment innervation, with each segmental nerve providing innervation to the surrounding soft tissues in addition to the two facet joints. As a result of the dual segmental innervation, denervation for each facet joint needs to be performed at two levels (this may be three levels for the L5-S1).

The position of the facet joint on the vertebral column varies according to its location and level. This joint is horizontal or coronal in the cervical column

with a 45° angle, more vertical in the dorsal column with a 60° degree angle, and fully vertical in the lumbar vertebra with 90° angles. The condition of lordosis is caused by the coronal plane positioning of the facet at the L5-S1 level.

When movements are effectuated by the spine, the facies articularis and supporting ligaments also participate to a certain extent in these movements. This serves to restrict excessive spinal movements.

Based on the anatomic emplacement of facet joints, it is assumed that the primary function of these articulations is to control and balance torsional forces on spinal column.

In an upright posture, it is known that 16-20% of the compressive forces on the lumbar vertebrae are loaded onto the facet joint. At the same time, 70% on the body weight are loaded onto the intervertebral discs while 30% are loaded to the facet joints.

The facet joint at the cervical levels are longer and looser than the joints at the thoracic and lumbar levels. These cervical level joints can perform two main types of movement: translations and distraction. This joint, which limits hyperflexion movements, allows for facets joints to separate during lumbar flexion, to perform later flexion, and also to undergo rotation to a certain degree. The positioning of the lumbar facet can change according to the spinal movement of the segments. While the two upper lumbar vertebrae are on the sagittal plane during segment movements, they may reposition on the coronal plane further down (12,13). The purpose of this study is to demonstrate effectiveness of lumbar facet blockage for MBP.

MATERIAL AND METHODS:

A total of 2036 patients applying to the neurosurgery clinic with lower back pain complaints were included into the study between January 2008 and January 2010. All facet blockages were performed by a single physician.

A detailed anamnesis was obtained for patients included into the study. Patients were questioned in order to identify any history of systemic diseases.

Physical examinations, musculoskeletal system examinations and neurological examinations were performed. In addition to the demographic information of the patients (age, height, weight, level of education, occupation), the trauma history as well as the duration and characteristics of the pain were recorded.

Including criteria:

1. Aged between 20 and 65, male and female patients.
2. The patients suffered from low back pain without extensions of pain to the legs.
3. Patient pain was exacerbated with hyperextension and alleviated by flexion.
4. Patient had maximally a four-month history of pain.

Excluding criteria:

1. Patients with lumbar pathologies diagnosed by radiology such as herniated lumbar disc disease, spondylolisthesis, narrow spinal canal, spinal deformities, fractures, lumbar facet arthropathies, black discs, Modic changes and mass lesions.
2. Patients with pathologies diagnosed by electroneuromyography such as neuropathies, or have a finding for nerve or root compression.
3. Patients with a history of previous lumbar surgery.
4. Patients with a metabolic bone disease, rheumatoid disease or neoplastic diseases.
5. Patients with psychiatric or neurologic diseases.
6. Patients with serious systematic diseases such as diabetes mellitus, chronic pulmonary diseases, kidney failure or hypertension.
7. Patients have a sciatalgia, Radiculopathy or neurologic deficits.
8. Child bearing women and suspicion of pregnancy.
9. Patients with a skin lesion on the lumbar area

or a systematic dermatologic disease.

10. Patients with a venous failure on their legs.

11. Patients with a previously diagnosed surgical lumbar pathology even if surgery was not performed.

Direct radiography and MRI were performed for radiological evaluation. The diagnosis of Mechanical Back Pain was ascertained for the patients.

Facet Joint Blockage:

Patients were laid in prone position on the fluoroscopy table, with a pillow placed under the abdomen to increase the spacing between the facet joints. Once sterile conditions were ensured, the C arm of the fluoroscopy was moved 45 degrees obliquely until the facet joint could be visualized. Following range determination with fluoroscopy, a 22 G spinal needle was used to administer 10 mg prilocaine (Citanest - Astra Zeneca Pharmaceuticals Ind. and Trd. Ltd. Co. - Lüleburgaz-21.01.2000-194/78), 5 mg bupivacaine (Marcaine %0.5 - Astra Zeneca Pharmaceuticals Ind. and Trd. Ltd. Co. - Lüleburgaz-21.01.2000-194/85) and 10 mg methylprednisolone acetate (DepoMedrol 40 mg - Eczacıbaşı Pharmaceutical Industry and Trade Inc. - Lüleburgaz-05.08.1968-92/63) to all four of the L4-5 and L5-S1 facet joints with the aid of fluoroscopic AP and lateral visualization. The patients were discharged following a short waiting period of 20 minutes. Rest was not recommended for the patients.

When the facet joint to be treated was visualized with fluoroscopy, entry was performed approximately 3 cm lateral to the midline with a 22 G spinal needle. By continuing the visualization with the fluoroscopy, the interior of the facet joint was reached and the prepared medication was injected. Facet joint injection was performed from at least two sides and two levels.

Patients were evaluated with the Modified Oswestry Low Back Pain Disability Questionnaire (OD) and the Visual Analogue Scale (VAS). For all patients, the questionnaire and scale values were recorded prior to the operation and also on the post-operative 1st day, 10th day, 1st month and 6th month.

Patients were evaluated using the VAS. An explanation was provided to the patients as to the meaning of the numbers on the 10 cm horizontal line. It was described that 0 meant the absence of pain, that 10 signified the worst pain ever experienced, and that 5 described a moderate pain. Patients were asked to describe on this scale the severity of their pain (14,17).

The Modified Oswestry Disability Questionnaire was used. Initially developed by Fairbanks and later modified by Hudson-Cook, this questionnaire is recommended due to its utility and repeatability as a sensitive scale in the measurement of functional disability in patients with lower back pain. The questionnaire consists of 8 questions, each with 6 choices ranging from 0 to 5 points. The patients were asked to mark the choices that best described their current condition (14,15)

RESULTS:

The age average of the cases within the study group was 38.2 ± 10.0 years. The percentage of female patients was 36.4% while the number of male patients was 63.6 (Table-1).

The VAS values of the patients were found to be lower on the postoperative 10th day, 1st month and 6th month assessments in comparison to the values obtained prior to the intervention (Table-2). This decrease was statistically significant ($p < 0.001^*$ - Friedman test)

The changes in VAS values over time in comparison to the VAS values from the period prior to facet joint blockage were evaluated. According to the Bonferroni correction, the VAS values following facet joint blockage were found to be statistically significant ($p < 0.005$). Between the VAS values for the early postoperative 10th day, the 1st month and the 6th month, there were no statistically significant ($p > 0.005$) difference according to the Bonferroni correction.

DISCUSSION:

Different symptoms are observed in association with the various factors that affect the anatomical structures of the lower back. Most of the symptoms

of lower back pain lead to lower back disability, engendering a severe limitation of daily activities (9). The prevalence of lower back pain can vary with age. It was reported in a study that the prevalence was high between the ages of 40 – 60. However, it was also reported that the relation between prevalence and incidence was not certain (9). In this study, it is observed that most of the patients are between 30 and 40 years of age.

No relation between gender and lower back pain has been demonstrated in the literature. Although there are studies where lower back pain is more commonly observed among women, this higher frequency can be associated with the greater awareness of women to physical symptoms, and to their tendency to better identify their symptoms. The ratio of women to men in this study was approximately 1/2.

There are numerous studies in the literature demonstrating the effectiveness of facet joint blockage (8,16). Nevertheless, the long-term clinical results of other treatment methods have also been studied in detail. These methods have also gained their place as treatments whose effectiveness are well established. One of the main goals in the treatment of lower back pain is to rapidly alleviate the complaints of the patient, and to hence minimize the loss of workforce caused by this all too common disease. In addition to ensuring the proper treatment of patients, facet joint blockage also provides important advantages in comparison to other methods in minimizing the significant loss of workforce, and hence the economic loss, caused by lower back pain.

The most common and alarming complications encountered in facet joint blockage are related to the positioning of the spinal needle and the administration of the medication. Potential complications include infections, intra-arterial or intravenous injections, spinal anesthesia, dural injections, chemical meningitis, spinal cord trauma, neural trauma, radiation contact, rupture of facet capsule, hematoma formation and the side effects related to the use of steroids.

In our study, the effectiveness of facet joint blockage was investigated. The statistically significant good early period results, the greater reduction of pain during the follow-up period (10th day, 1st month and 6th month) and the easy applicability of the procedure constitute the most significant advantages of facet

joint blockage. As facet joint-related pathologies are no longer overlooked, and due to the better results obtained based with correct clinical and radiological diagnoses, it is possible to say that facet joint blockage is becoming a preferred method in the treatment of lower back pain.

REFERENCES

- 1- Atkinson JH, Slater MA, Behavioral medicine approaches to chronic back pain. In: Rotman RH, Simeone FA (Eds). *The Spine*. Vol. II, Third Ed., Saunders Company, Philadelphia, 1992; pp: 1961-1981.
- 2- Brodie DJ, Burnett JW. Evaluation of low back pain by patient questionnaires and therapist assesment. *JOSP* 1990; 11: 11-12.
- 3- Dreyfuss P, Schwarzer AC, Lau P, Bogduk N. Specificity of lumbar medial branch and L5 dorsal ramus blocks: a computed tomography study. *Spine* 1997; 22(8): 895-902.
- 4- Fast A. Low back disorders. Conservative management. *Arch Physical Med Rehab* 1988; 69: 880-891.
- 5- Frymoyer JW, Pope MH, Clements JH. Risk factors in low back pain. *J Bone Joint Surg* 1983; 65-A (2): 213-218.
- 6- Koçyiğit H, Aydemir Ö, Fişek G, Ölmez N. Kısa form-36'nın Türkçe versiyonunun güvenilirliği ve geçerliliği. *İlaç ve Tedavi* 1999; 12(2): 102-106.
- 7- Lynch MC, Taylor JF. Facet joint injection for low back pain. A clinical study. *J Bone Joint Surg* 1986; 68-B: 138-141.
- 8- Masala S, Nano G, Mammucari M, Marcia S, Simonetti G. Medial branch neurotomy in low back pain. *Neuroradiology* 2012; 54(7): 737-744.
- 9- Mayer T, Gatchel RJ, Evans T. Effect of age on outcomes of tertiary rehabilitation for chronic disabling spinal disorders. *Spine* 2001; 26(12): 1378-1384.
- 10- Milette PC, Fontaine S, Lepanto L, Cardinal E, Breton G. Differentiating lumbar disc protrusions, disc bulges and discs with normal contour but abnormal signal intensity. Magnetic resonance imaging with discographic correlations. *Spine* 1999; 24: 44-53.
- 11- Müslümanoğlu L, Soy D, Ketenci A ve ark. Kronik bel ağrılı hastalarda bel okulunun uzun dönem sonuçları. *Romatoloji ve Tıbbi Rehabilitasyon Dergisi* 1994; 5: 95-99.
- 12- Oğuz H. Bel Ağrıları, *Romatizmal Ağrılar*. Atlas Tıp Kitapevi, Konya, 1992; pp: 147-228.
- 13- Oğuz H. Bel Ağrıları. *Tıbbi Rehabilitasyon*. 2. Baskı, Nobel Tıp Kitapevi, İstanbul, 2004; pp: 1131-1171.
- 14- Özcan E, Ketenci A. *Bel Ağrısı Tanı ve Tedavi*, Nobel Kitapevi, İstanbul, 2002; sh 59-89.
- 15- Roland M, Fairbank J. The Roland-Morris disability questionnaire and the Oswestry disability questionnaire. *Spine* 2000; 24: 3115-3124.
- 16- Steven P. Cohen MD, Srinivasa N, Raja MD. Pathogenesis, diagnosis, and treatment of lumbar zygapophysial (facet) joint pain. *Anesthesiology* 2007; 106: 591-614.
- 17- Waddel G, Nachemson AL, Philips RB, Waddel G. *The Back Pain Revolution*. Churchill Livingstone, Edinburgh, 1998; pp: 27-44.

Adres: Uygur ER, Söğütözü C, 4th Sk, No: 22/7, 06510, Ankara, TURKEY
Tel: 0 505 589 23 55
E-mail: uygurer@gmail.com
Geliş Tarihi: 11 Ocak 2014
Kabul Tarihi: 4 Mart 2014

CASE REPORT / OLGU SUNUMU

**BRUCELLOSIS SPINAL EPIDURAL ABSCESS
WITHOUT SPONDYLODISCITIS: CASE REPORT.***SPONDİLODİSKİT OLMAKSIZIN BRUSELLAR SPİNAL EPİDURAL ABSE: OLGU SUNUMU*

Arif ÖSÜN¹, Ali SAMANCIOĞLU¹, Murat KORKMAZ²,
Ogün Umut MUTLUCAN², Mehmet KARA²

SUMMARY

Spinal epidural abscess (SEA) was first described in the medical literature in 1761 and represents a severe, generally pyogenic infection of the epidural space requiring emergent neurosurgical intervention to avoid permanent neurologic deficits. SEA is primarily a bacterial infection, and the gram-positive *Staphylococcus aureus* is its most common causative agent. Brucellosis spinal epidural abscess is rare but potentially fatal medical entity and very few cases have been reported so far. All of the reported SEA cases due to Brucellosis species were associated with spondylodiscitis. We present a SEA case due to brucellosis without spondylodiscitis. Magnetic Resonance imaging clearly showed the lesion, the blood and purulent material cultures were positive for Brucellosis melitensis. By reporting this case report we want to stress out that SEA is not just a complication of Brucellosis spondylodiscitis, it can be seen as a pure spinal epidural abscess formation.

Key Words: Brucellosis, spinal epidural abscess, spondylodiscitis

Level of Evidence: Case report, Level IV

ÖZET

Spinal epidural apse (SEA) tanımı ilk kez 1761 yılında yapılmış ve spinal epidural mesafenin kalıcı nörolojik defisitlere yol açmadan acil nöroşirurjik girişime gereksinim duyan genellikle piyogenik enfeksiyonu olarak tarif edilmiştir. SEA primer olarak bakteriyel bir enfeksiyon olarak kabul edilir ve gram pozitif *Staphylococcus Aereus* en sık görülen etken patojendir. Brusellar spinal epidural apse nadir görülen, fatal seyirli olabilen klinik bir antitedir. Yayınlanmış tüm brusella SEA olgularında spondilodiskit bulgusu mevcuttur. Bu çalışmada spondilodiskitis bulgusu olmayan bir brusella SEA olgusu sunulmaktadır. MRG ile lezyon net olarak tespit edilmiş, kan ve pürülan materyalde Brucellosis Melitensis izole edilmiştir. Bu makale ile SEA'nin brusella spondilodiskitinin sadece bir komplikasyonu değil, doğrudan spinal apse formasyonu şeklinde görülebileceği vurgulanmak istenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Brusella, spinal epidural abse, spondilodiskitis

Kanıt Düzeyi: Olgu sunumu, Düzey IV

INTRODUCTION:

SEA usually presents as a suppurative process localized between the spinal dura mater and the vertebral periosteum within the spinal epidural space. According to Strohecker and Grobovschek, "the problem with spinal epidural abscesses is not treatment, but early diagnosis – before massive neurological symptoms occur." Almost all reviews and case series on SEA emphasize this point (7,16). According to Heusner's staging of SEA; following the initial stage of severe back pain associated with fever and local tenderness in the area of the spinal column, the second stage is dominated by signs of spinal irritation (10).

These manifestations include Lasègue's, Kernig's, and Lhermitte's signs, Brudzinski's reflex, and neck stiffness. Additionally, back pain can radiate into the arms or legs, depending on the cranio-caudal location of the abscess. In Heusner's third stage, initial neurologic deficits are observed such as weakness of the voluntary musculature or fecal or urinary incontinence. Sensory deficits may also occur. In the fourth stage, muscle weakness progresses to paralysis. The duration of the individual stages varies. Importantly, the transition to the terminal stage with paralysis can occur very quickly. The combination of severe pain near the spine with fever is characteristic and should always be regarded as a warning sign of

1 Ass.Prof., Surgeon of the Neurosurgery, Dumlupınar University Medical Faculty, Evliya Çelebi Hospital, Department of Neurosurgery, Kütahya.
2 Dumlupınar University Medical Faculty, Evliya Çelebi Hospital, Department of Neurosurgery, Kütahya.

possible SEA. SEA is primarily a bacterial infection, and the gram-positive *Staphylococcus aureus* is the most common causative agent, which accounts for about two-thirds of all cases. Brucellosis species is responsible for only 0.1 % of cases (17).

The few reported cases of fungal infections were seen mainly in immuno-compromised patients, and individual cases of SEA due to parasites have been reported from certain geographic regions. Spinal brucellosis usually starts in the superior endplate, an area with a rich blood supply, but occasionally the inferior endplate may also be involved. The subsequent progress of the infection depends on the size of the initial inoculums, the virulence of the organism, and the immunity of the host, so the infection may either regress and resolve, or to progress to involve the entire vertebral body, and disc space, and subsequently the adjacent vertebra (1).

SEA due to brucellosis is considered as a complication of spondylodiscitis. By reporting this case report we want to stress out that SEA is not just a complication of Brucellosis spondylodiscitis, it can be seen as a pure spinal epidural abscess formation.

CASE REPORT:

A 28 year old female patient admitted to our hospital with the complaints of difficulty of walking, fever and low back pain. Neurologic examination revealed severe weakness (1/5) of left ankle dorsiflexion. Sagittal lumbar MRI showed an epidural mass posterior to the L4-5 vertebral bodies (Figure-1) and axial plane MRI revealed that the mass filled the left sided foramen at L4-5 level (Figure-2). There was no spondylodiscitis sign.



Figure-1. Sagittal MRI shows L4-5 located spinal epidural abscess formation. There is no spondylodiscitis sign.

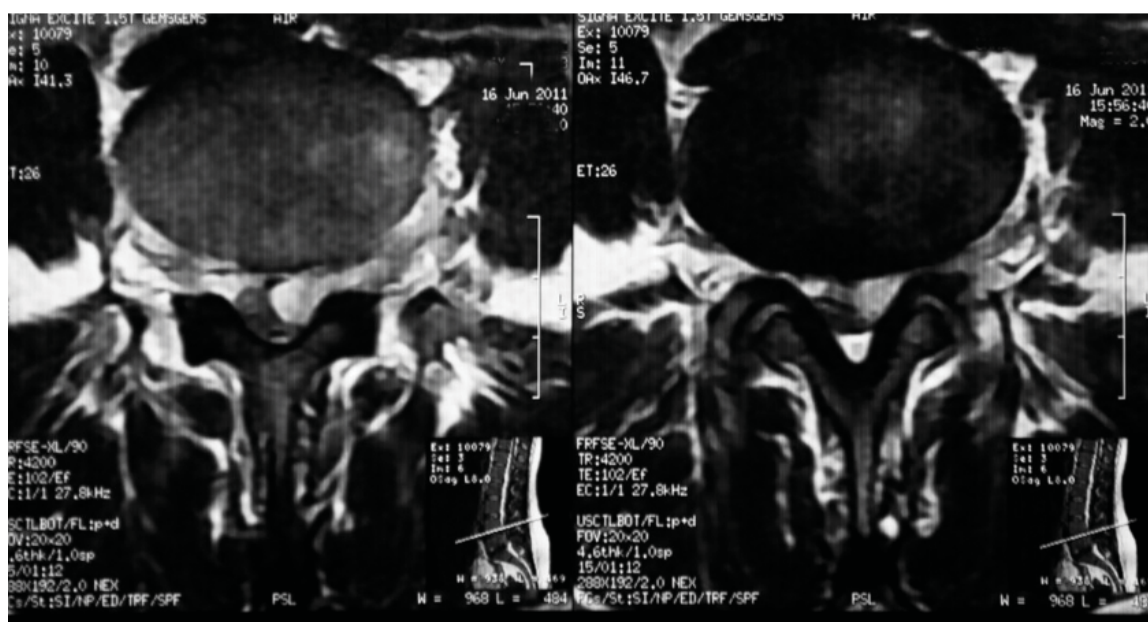


Figure-2. Axial MRI shows a mass filled the left sided L4-5 foramen.

Initial laboratory values were as follows : white blood cell count : 6,600/mm³, hemoglobin : 8.7 g/dl, hematocrit : 29.6 %, platelet count : 369,000/mm³, erythrocyte sedimentation rate (ESR) : 120mm/h, C-reactive protein (CRP) : 8.57mg/L, and a normal blood biochemistry profile.

The patient underwent operation immediately with the diagnosis of non-specific epidural abscess formation. After left sided L4 hemilaminectomy and flavectomy, we reached the abscess and aspirated a yellowish purulent material. A rapid recovery occurred in neurological sign and symptoms of the patient after the operation. Broad spectrum antibiotics consisted from 1 gr IV *Ceftriaxone* BID and 2 g IV *Ampicilline-sulbactam* TID at early postoperative period. After achieving the receipt of surgical sample and blood cultures' results which revealed *Brucellosis melitensis*, and the *Brucellosis* sero-agglutination test was positive (titre 1:320), treatment protocol was substituted to a regimen consisting of *Doxycycline* 200 mg/day and *Rifampicin* 600 mg/day for 3 months postoperatively. A written permission was taken from the patient for publishing the report.

DISCUSSION:

SEA occurs primarily in individuals over 30 years of age. However, published case series reported that younger patients may suffer from SEA (16). Most of the patients have some risk factors such as diabetes mellitus, previous invasive procedures, intravenous drug use, trauma, primary infection focus, alcohol abuse and immune system disorders.

The combination of severe pain near the spine with fever is characteristic and should always be regarded as a warning sign of possible SEA . Back pain is the most common symptom, occurring in 71 % of the patients and fever is in 66 % with SEA (16). Spinal irritability and signs of initial or progressive neurological deficits occurred in only a fifth to a third of the patients reported in the international literature.

The manifestations of the different stages of SEA are accompanied by various laboratory findings that

reflect the severe inflammation, including leukocytosis and an accelerated erythrocyte sedimentation rate. Conventional radiography of the vertebral column is not necessarily reliable for SEA and the value of CT in the diagnosis of SEA to be limited. MRI is able to form multiplanar tomographic images with high contrast among soft tissue structures and without bone artifacts. The use of gadolinium in MRI allows better delineation of SEA from contiguous structures. No image, whatever the technique used to obtain it, is specific for vertebral brucellosis. The lesions are so heterogeneous that they range from mild erosion of an end plate to severe destructive lesions with large paravertebral masses (2,15).

Distinctive MR features of *Brucellosis* spondylitis include moderately abnormal paraspinal soft tissue without abscess formation, diffuse but exclusively anterior part involvement, intact vertebral architecture despite evidence of diffuse vertebral osteomyelitis, disc space involvement, and a lack of gibbus deformity (12). Typical MRI findings in vertebral osteomyelitis include decreased signal intensity in the disk and adjacent vertebral bodies on T2-weighted images, loss of endplate definition on T1-weighted images, and contrast enhancement of the disk, adjacent vertebral bodies and involved paraspinal and paravertebral soft tissues on T1-weighted images. Ring enhancement of paraspinal and epidural processes correlates with abscess formation (15,8). Because of there was no sign of bony or endplate destruction in this case, the initial diagnosis was non-specific SEA.

SEA is primarily a bacterial infection and *staphylococcus aureus* is the most common causative agent (16). SEA due to *Brucellosis* species is very rare. *Brucellosis* is a zoonis with a worldwide distribution caused by contact with, or inhalation or consumption of meat or products from infected cattle, sheep or goats. It is a systemic infection caused by facultative intracellular bacteria of the genus *Brucellosis* that can involve many organs and tissues (4,9,11,14).

Brucellosis may be asymptomatic with only serological evidence of infection. The manifestations of symptomatic brucellosis may be divided into three forms as follows; acute brucellosis, localized disease, and chronic brucellosis. Localized brucellosis may occur at any anatomical location but osteomyelitis is more common than the others. It involves the vertebrae, especially the lumbosacral region(13).

Bone involvement is reported in approximately 10 % of cases, with the spine, and especially the lumbosacral region, most commonly affected. Usually, spinal infection presents as spondylodiscitis with no specific clinical or radiologic findings. Neurological complications of Brucellosis have ranged from 0 to 17.8 %, with the majority being around 2 – 5 %. The spondylitis is a late complication of brucellosis appearing in 5 – 10 % of cases. Only 15 % of spondylitis cases will complicate with epidural abscess (14).

SEA due to Brucellosis species is considered as it is a complication of Brucellosis spondylodiscitis. A high index of suspicion is necessary in the diagnosis. The diagnosis is disclosed with history, physical examination and blood tests for brucellosis. Positive blood culture is a definite diagnostic tool. Furthermore, culture of surgical or biopsy specimens could give another chance to reveal the presence of Brucellosis species. After diagnosis, urgent surgical

decompression should be performed in cases with moderate to severe neurological deficits particularly if progressive (4-6).

Brucellosis is a completely curable infection. Tetracycline is the most common first line drug. However, there is no standard therapy protocol in chronic brucellosis, first line antimicrobial regimen is doxycycline+streptomycine (200 mg/day/12 weeks and 1 g/day/2-3 weeks, respectively). If there are adverse reactions or contraindications, alternative combination of the antibiotic treatment may be doxycycline+rifampin or cotrimoxazole + rifampin or ciprofloxacin+rifampin or ciprofloxacin+streptomycin¹ A combination of a tetracycline and an aminoglycoside remains the most effective regimen because of its synergistic effect. This combination therapy should continue for at least one month, followed tetracycline and rifampicin for a further 1-2 months (3).

Brucellosis spinal epidural abscess is a very rare condition. SEA without spondylodiscitis is usually due to non-specific infection. This case shows that Brucellosis SEA can be seen without spondylodiscitis. Blood and surgical purulent material should be cultured for Brucellosis species and serologic tests for Brucellosis should be evaluated in all SEA cases.

REFERENCES

- 1- Ateş Ö, Çaylı SR, Koçak A, Kutlu R, Onal RE, Tekiner A. Spinal epidural abscess caused by Brucellosis- Two case reports. *Neurol Med Chir (Tokyo)* 2005; 45: 66-70.
- 2- Bouaziz MC, Ladeb MF, Chakroun M, Chaabane S. Spinal brucellosis: a review. *Skeletal Radiol* 2008; 37:785-790.
- 3- Colmenero JD, Ruiz-Mesa JD, Plata A, Bermúdez P, Martín-Rico P, Queipo-Ortuño MI, Reguera JM. Clinical findings, therapeutic approach, and outcome of Brucellosis vertebral osteomyelitis. *Clin Infect Dis* 2008; 46: 426-433.
- 4- Daglioglu E, Bayazit N, Okay O, Dalgic A, Hatipoglu HG, Ergungor F. Lumbar epidural abscess caused by Brucellosis species: report of two cases. *Neurocirugia* 2009; 20: 159-162.
- 5- Ekici MA, Özbek Z, Gökoğlu A, Menkü A. Surgical management of cervical spinal epidural abscess by Brucellosis melitensis: report of two cases and review of the literature. *J Korean Neurosurg Soc* 2012; 51: 383-387.
- 6- Eren S, Büyükcavcı M, Ezırmık N, Ertek M. Spinal Brucellosis with paraspinal abscess formation treated with CT guided percutaneous abscess drainage. *Interventional Neuroradiology* 2004; 10: 329-334.
- 7- Eser O, Aslan A, Şahin Ö. Lumbosacral spinal epidural abscess presented with progressive paraparesis: Original image. *Turk J Med Sci* 2006; 26(4): 471-472.
- 8- Evirgen Ö, Motor VK, Davran R. Spondylodiscitis associated with epidural abscess due to Brucellosis. *Eur J Gen Med* 2011; 8(3): 253-256.
- 9- Girish VV, Mahantesh BN, Chidanand SP. Neurobrucellosis presenting as an intra-medullary spinal cord abscess. *Ann Clin Microb Antimicrobials* 2005; 4: 14.
- 10- Heusner AP. Nontuberculous spinal epidural infections. *New Engl J Med* 1948; 239: 845-854.
- 11- Izci Y. Lumbosacral spinal epidural abscess caused by Brucellosis melitensis. *Acta Neurochir (Wien)* 2005; 147: 1207-1209.
- 12- Kim DH, Cho YD. A case of spondylodiscitis with spinal epidural abscess due to Brucellosis. *J Korean Neurosurg Soc* 2008; 43 : 37-40.
- 13- Köse G, Senger SS, Çavdar G, Yavaş S. Case report on the development of a brucellosis related epidural abscess. *J Infect Dev Ctries* 2011; 5(5): 403-405.
- 14- Mostarchid BE, Okacha N, Akhddar A, Gazzaz M, Mohamed B. Spinal cord compression caused by Brucellosis spondylodiscitis. *Pan Arab J Neurosurgery* 2008; 12 (1): 102-104.
- 15- Pourbagher A, Pourbagher MA, Savas L, Turunc T, Demiroglu YZ, Erol I, Yalcintas D. Epidemiologic, clinical, and imaging findings in Brucellosis patients with osteo-articular involvement. *AJR* 2006; 187: 873-880.
- 16- Reihnsaus E, Waldbaur H, Seeling W. Spinal epidural abscess: a meta-analysis of 915 patients. *Neurosurg Rev* 2000; 232: 175-204.
- 17- Starakis I, Solomou K, Konstantinou D, Karatza C. Brucellosis presenting as a spinal epidural abscess in a 41-year-old farmer: a case report. *Cases J* 2009; 2:7614.

Address: Arif ÖSÜN, Dumlupınar University Medical Faculty, Evliya Çelebi State Hospital, Department of Neurosurgery, Kütahya.

Tel.: 05322838035

E-Mail: arifosun@yahoo.com

Geliş Tarihi: 4 Ocak 2014

Kabul Tarihi: 14 Şubat 2014

KOMBİNE SPİNAL EPİDURAL ANESTEZİ SONRASI SUBAKUT DÖNEMDE GELİŞEN EPİDURAL ABSE

SUBACUTE EPIDURAL ABSCESS FOLLOWING COMBINED SPINAL EPIDURAL ANESTHESIA

Gizem İLVAN¹, Deniz Akşahin KARATAŞ¹, Özlem Ulu YAVUZ¹,
Deniz KARGIN², Yunus ATICI², Akif ALBAYRAK²,
Hanifi ÜÇPUNAR²

ÖZET

Kombine spinal epidural anestezi (KSE) özellikle ortopedik cerrahilerde sık ve güvenle kullanılan bir anestezi yöntemi olmakla beraber ciddi komplikasyon riski de taşımaktadır. Epidural apse nadir görülen bir bölgesel anestezi komplikasyonu olmakla beraber geç tanı alması durumunda ölümlü sonuçlanabilmektedir. Bu vaka sunumunda KSE anestezi sonrasında gelişen epidural apse vakasının tanı ve tedavisi sunulmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Epidural apse, epidural kateterizasyon, kombine spinal epidural anestezi, komplikasyon

Kanıt Düzeyi: Olgusu Sunumu, Düzey IV

SUMMARY

While combined spinal epidural anesthesia (CSE) is a frequently used and safe anesthesia method especially in orthopedic surgery, it has a serious complication risk. Epidural abscess is a regional anesthesia complication which is rare but could be fatal in case it is not diagnosed on time. Epidural abscess development following CSE anesthesia, its diagnosis and treatment is presented in this case presentation.

Key words: Epidural abscess, epidural catheterization, combined spinal epidural anesthesia, complications

Level of Evidence: Case report, Level IV

GİRİŞ:

Kombine spinal epidural (KSE) anestezi yöntemi santral sinir blokları arasında sıklıkla tercih edilen bir yöntem olmakla beraber yöntemle ilgili komplikasyon olarak enfeksiyon gelişmesi durumunda ölümlü sonuçlanabilen bir işlem haline gelmektedir. KSE anesteziye bağlı enfeksiyon kendini epidural apse, menenjit ve araknoidit şeklinde gösterebilir. Bizde burada kombine spinal epidural anestezi sonrası gelişen epidural apse olgusunu sunmayı amaçladık.

OLGU SUNUMU:

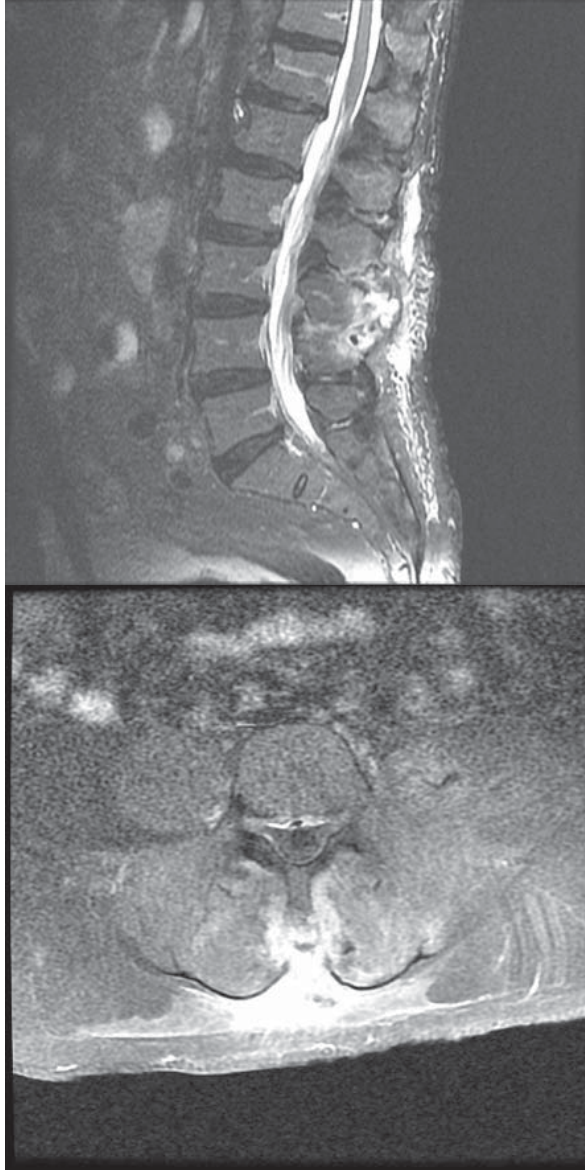
63 yaşında sol kalçada koksartroz tanılı, ASA II erkek hasta total kalça protezi planlanarak operasyon odasına alındı ve damar yolu açılarak monitörize edildi, KSE anestezi uygulanması için pozisyon verildi. Planlanan KSE anestezinin girişim bölgesi povidon-

iyodin ile sterilize edildi ve örtüldü. Cilt ve cilt altının L3-4 mesafesinde %2 lidokain 2 ml ile anestezisinin ardından 20 mg hiperbarik bupivakain total 4 ml olmak üzere kullanılarak KSE anestezi yapıldı. Epidural kateter yerleştirilmesi ardından girişim yeri steril olarak kapatıldı. Postoperatif ağrı kontrolü hasta kontrollü analjezi için hazırlanan fentanil ve bupivakain karışımı lokal anestetik solusyonu ile sağlandı. Postoperatif 48. saatte kateter çekildi. Hastanın postoperatif 3 günlük ortopedi kliniğindeki takiplerinde herhangi bir komplikasyona rastlanmadı ve 2 hafta sonra ortopedi poliklinik kontrolü önerilerek taburculuğu yapıldı. Taburculuk sonrası 2. haftasındaki ortopedi poliklinik kontrolünde sorun olmayan hastanın 6. hafta poliklinik takibinde giderek artan bel ve operasyon tarafında ağrı olması nedeniyle yapılan sistemik muayenesinde operasyon bölgesi doğal olup, diğer

¹ Anesteziyoloji Ve Reanimasyon Kliniği, Metin Sabancı Baltalimanı Kemik Hastalıkları Eğitim ve Araştırma Hastanesi, İstanbul, Türkiye

² Ortopedi ve Travmatoloji Kliniği, Metin Sabancı Baltalimanı Kemik Hastalıkları Eğitim ve Araştırma Hastanesi, İstanbul, Türkiye

bacağa göre ısı artışı ve eritem saptanmadı. Homans testi negatif olan hastanın dorso-lomber bölgede palpasyonla hassasiyeti mevcuttu. Lomber bölgede fluktuasyon veren eritem ve ısı artışı olmayan yaklaşık 3x4 cm boyutlarında şişlik tespit edildi. Alınan kan örneklerinde CRP 86800 WBC 9,29 olarak ölçüldü. Yüzeysel doku USG ve sonrasında çekilen kontrastlı MRI'da cilt altından epidural mesafeye uzanan sıvı



Şekil-1. Olgunun sagittal ve aksiyel MR görüntüleri kolleksiyonu görüldü (Şekil-1.a,b).

Epidural apse ön tanısı konan hasta acil olarak ameliyata alınıp apse drenajı ve debridman uygulanarak derin doku kültürleri alındı. Operasyon sırasında derin fasiadan başlayıp bilateral vertebra laminasına kadar uzanan pü ve granülasyon dokusu tespit edildi. Postoperatif antibiyoterapisi seftriakson şeklinde başlanan hastanın ameliyatta alınan derin doku kültür sonucu *Pseudomonas Aeruginosa* olarak gelmesi üzerine enfeksiyon uzmanı konsültasyonu sonucu antibiyoterapisi ceftazidim 500 mg flk 3*500 mg im olarak planlandı. Postoperatif ikinci gününde hastanın klinik şikayetleri geriledi ve postoperatif beşinci gün taburculuğu yapıldı. Klinik şikayeti olmayan hastanın antibiyoterapisi 6. haftada kesilerek lomber enfeksiyon takibine son verildi ve ortopedik rutin izlemine devam edildi.

TARTIŞMA:

KSE anestezi sıklıkla ve güvenilir şekilde kullanılan bir anestezi yöntemi olmakla beraber ölümle sonuçlanabilecek komplikasyon risklerini de taşımaktadır. Tanı ve tedavinin gecikmesi durumunda ölümcül olabilecek komplikasyonların başında santral sinir sistemi enfeksiyonları gelmektedir ve bunlar kendini klinikte menenjit, araknoidit veya epidural apse olarak gösterebilir (5).

KSE anestezi sonrası kateter yerleşimine bağlı epidural apse oluşum insidansı %0.05-0.12'dir. Epidural mesafenin enfekte olması kateter yerleşimi sırasında enfekte kateter veya asepsi-antisepsi kurallarına uyulmaması nedeniyle olabileceği gibi ilerleyen dönemde ciltte mevcut olan enfeksiyonun kateter boyunca yayılması, hematojen yayılım veya kontamine lokal anestetik ve enjektör kullanımı nedeniyle olabilmektedir. Bu olgumuzun epidural apse oluşumunda predispozan kabul edilen DM, malignite veya immundepresyon yapacak bir hastalığının bulunmaması, steroid kullanımının olmaması apse nedenini nazokomial bulaş olarak yorumlamamıza neden olmuştur (1,2,7).

Epidural apse kültürlerinde belirlenen mikroorganizmaların çoğunluğunu *S. Aureus*,

streptokoklar ve gram negatif basiller oluşturmaktadır (5,6). Bu olgunun derin doku kültüründe de gram negatif basil olan *Pseudomonas aeruginosa* üremesi görülmüştür.

Epidural apsenin en sık görülen semptomları olduğu bölgede yapmış olduğu basıya bağlı olarak sırt ağrısı, radiküler ağrı, ekstremitelerde güçsüzlüğü, duyu defekti, idrar-gaita inkontinansı ve paralizidir. Her hastada olamamakla beraber yüksek ateş ve orta düzeyli lökositoz da semptomlara eşlik edebilmektedir. Semptomların ortaya çıkma zamanı değişkenlik göstermekle beraber özellikle yandaş hastalığı olan, steroid tedavisi alan hastalarda ateş ve

sırt ağrısı varlığında ameliyat sonrası geç dönemde de epidural apse mutlaka akla getirilmelidir (3,4). Bizim olgumuzda da bel ve operasyon bölgesine yayılan ağrı şikayeti mevcut idi.

Kombine spinal epidural anesteziye bağlı apse oluşumunda gecikmiş tanı ve tedavi ölümüne neden olabilmektedir. Klinikte nonspesifik semptomlarla görülebileceğinden özellikle bölgesel anestezi uygulanmış olan hastalarda ameliyat sonrası geç dönemde de sırt ağrısı ve ateş varlığında epidural apse akla gelmeli ve gerek ortopedi hekimleri gerekse anestezi hekimleri tarafından detaylı bir inceleme ile epidural apse ekarte edilmelidir.

KAYNAKLAR

- 1- Chan YC, Dasey N. Iatrogenic spinal epidural abscess. *Acta Chir Belg* 2007; 107(2): 109-118.
- 2- Chao D, Nanda A. Spinal epidural abscess: A diagnostic challenge. *Am Fam Physician* 2002; 65: 1341-1346.
- 3- Hagiwara N, Hata J, Takaba H, Saku Y. Late onset of spinal epidural abscess after spinal epidural catheterization. *No To Shinkei* 2003; 55(7): 633-636.
- 4- Hakl M, Sevcik P, Hrib van R, Chalupnik S. Epidural abscess: diagnosis and management. *South African J Anaesth Analg* 2005; 11(3): 109-110.
- 5- Horlocker T. T, Wedel D. J. Infectious complications of regional Anesthesia. *Best Pract Res Clin Anaesth* 2008; 22: 451-475.
- 6- Okano K, Kondo H, Tsuchiya R, Naruke T, Sato M, Yokoyama R. Spinal Epidural Abscess Associated with Epidural Catheterization: Report of a Case and a Review of the Literature. *Jpn J Clin Oncol* 1999; 29(1).49-52
- 7- Phillips J. M. G, Stedeford C, Hartsilver E, Roberts C. Epidural abscess complicating insertion of epidural catheters. *Br J Anaesth* 2002; 89 (5): 778-782.

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 Ocak 2014

Kabul Tarihi: 30 Ocak 2014

OMURGADA SAGİTTAL DENGİNİN ÖNEMİ VE SPİNOPELVİK PARAMETRELER

THE IMPORTANCE OF THE SAGITTAL BALANCE OF THE SPINE AND SPINOPELVIC PARAMETERS

Mustafa KARADEMİR¹, Ergün KARAVELİOĞLU²,
M. Gazi BOYACI², Olcay ESER³

ÖZET

Bu makalede omurgada sagittal dengenin önemi ve sagittal denge ile bağlantılı olan spinopelvik parametrelerden bahsedilmektedir. Omurgadaki sagittal denge ile ilişkili anlatılan parametreler; C7 şakül hattı, ağırlık çizgisi hattı, pelvik insidans, sakral eğim, pelvik eğim açılarıdır. Dejeneratif spondilolistezis, istmik spondilolistezis, lomber disk hernisi, pedikül substraksiyon osteotomi ve posterior lomber interbody füzyon (PLIF) klinik tabloları spinopelvik parametreler eşliğinde değerlendirilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Sagittal denge, spinopelvik parametreler, pelvik insidans, sakral eğim, pelvik eğim.

Kanıt Düzeyi: Derleme, Düzey V.

SUMMARY

This article explains the significance of sagittal balance of the spine and spinopelvic parameters associated with sagittal balance of the spine. Here in the parameters related spinal sagittal balance are C7 plumb line, gravity line, pelvic incidence, sacral slope, pelvic tilt angle. Degenerative spondylolisthesis, isthmic spondylolisthesis, lumbar disc herniation, pedicle subtraction osteotomy and posterior lumbar interbody fusion (PLIF) were evaluated as clinical manifestations, with spinopelvic parameters.

Key Words: Sagittal balance, spinopelvic parameters, pelvic tilt, sacral slope, pelvic inclination.

Level of Evidence: Review article, Level V.

GİRİŞ

Omurgada sagittal denge; servikal lordoz, torakal kifoz ve lomber lordozun karşılıklı uyum içinde bulunması halidir. Dengeli bir omurgada, ayakta duran bir kişide sagittal vertikal aksis (SVA) veya diğer bir adıyla şakül hattı olarak adlandırılan; C7 omurundan aşağı dik çizilen çizgi, sakrumun posterior arka üst kenarından geçer. Yine ayakta duran bir kişide, vücudun kütle merkezi torasik omurganın ön kısmında ve lomber bölgeye yakın bir yerdedir. Buradan aşağı dik çizilen hat (ağırlık çizgisi), sakral ikinci omurga hizasından ve femur başının merkezinden geçerek ayak topukları vasıtasıyla yer ile birleşir. Böylelikle insan yerden destek alarak ayakta düz bir şekilde durabilir (Şekil-1).



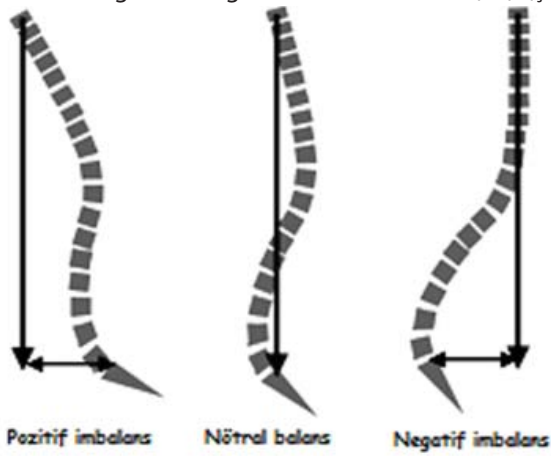
Şekil-1. Kütle merkezinden aşağı doğru dik çizilen Ağırlık Çizgisi sakral ikinci omurga hizasından, femoral kemik başlarından geçerek bacakları izler ve destek noktası olan ayaklarla birlikte yere ulaşır. Şakül hattı ise sagittal planda dengede olan bir omurgada C7'nin önünden teğet geçen vertikal hattır ve sakral platonun posteriorundan geçer (1).

¹ Beyin ve Sinir Cerrahisi Uzmanı, Afyonkarahisar Devlet Hastanesi Beyin ve Sinir Cerrahi Kliniği, Afyonkarahisar.

² Beyin ve Sinir Cerrahisi Uzmanı, Afyon Kocatepe Üniversitesi Tıp Fakültesi, Beyin ve Sinir Cerrahi Anabilim Dalı, Afyonkarahisar.

³ Beyin ve Sinir Cerrahisi Uzmanı, Balıkesir Üniversitesi Tıp Fakültesi, Beyin ve Sinir Cerrahi Anabilim Dalı, Balıkesir.

Sagittal denge halinde bulunan bir omurgada bu iki hat daima uyum içindedir. Normalde ağırlık çizgisi, şakül hattının önünde bulunur. Bu iki hattın uyum içinde olduğu, normal sagittal dengedeki bir insana tepeden bakacak olursak kafanın izdüşümünün pelvisin içinde kaldığını görürüz. Sagittal dengenin bozulduğu patolojik durumlarda ise, organizma şakül hattı ile ağırlık çizgisi birbiri ile uyuşturarak, yeniden sagittal dengeyi sağlamaya çalışır ki bu uyum sağlanamazsa sagittal dengesizlikten bahsedilir (14) (Şe-



Şekil-2. Şakül hattı, S1'in postero-süperior köşesinin önünden geçiyorsa pozitif sagittal imbalans, posterosüperior köşesinden geçiyorsa nötral sagittal balans, S1'in postero-süperior köşesinin arkasında ise negatif sagittal denge söz konusudur (10).

kil-2).

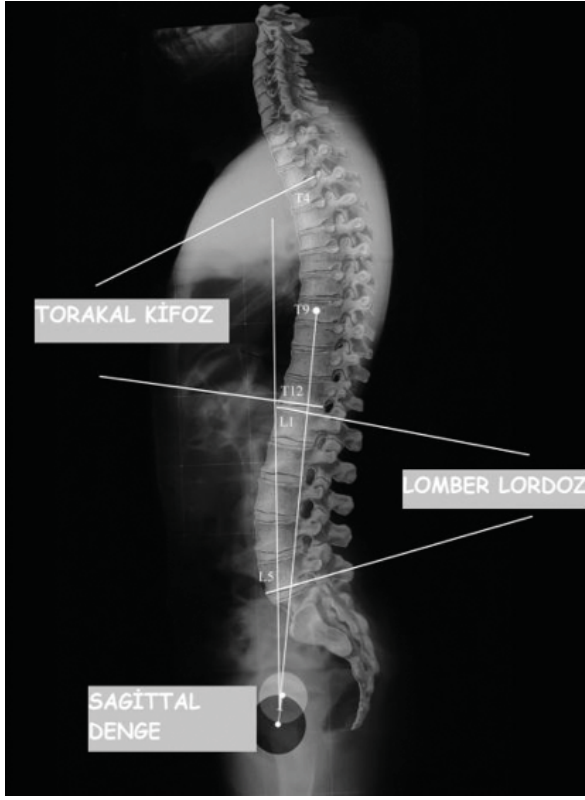
Sistemik veya fonksiyonel bir ünitenin bozulmasıyla birlikte, omurgada meydana gelen değişikliklere karşı, sagittal dengeyi yeniden temin etmek için kompenzasyon mekanizmaları gelişir. Omurga pelvis üzerinde şekil değiştirmeye başladığında, sagittal dengeyi sağlamaya çalışan pelviste de kompenzatuvar bir takım değişiklikler olur. Omurgada meydana gelen bu değişiklikler, spinopelvik parametreler aracılığı ile değerlendirilirler (11,14).

Dubousset, 1984 yılında yaptığı pelvik vertebra tanımlaması ile, omurganın pelvis ile olan ilişkisine ve

spinopelvik dengeye dikkati çekmiştir (2). 1985 yılında During ve arkadaşları pelvisakral açıyı tanımlamışlardır (4). Legaye ve arkadaşları Duval-Beaupe're yöntemi olarak bilinen metotla pelvik insidans açısını (PI) tanımlarken (10), 1998 yılında Jackson ve arkadaşları pelvik radius tekniği olarak bilinen yöntemle, pelvik morfolojinin değerlendirilmesi için lomber lordoz açısının ölçümünü ortaya koymuşlardır (7). 2006 yılında Roussouly, toplumun önemli bir kısmında omurganın şeklinde farklı varyasyonların olduğunu ifade etmiş ve pelvis ile omurga arasında optimal bir uyumun görüldüğü postüre 27 sahip olmanın önem arz ettiğini vurgulamıştır (14).

SAGİTTAL DENGİ VE SPİNO-PELVİK PARAMETRELER:

Sagittal denge durumunda torakal kifoz ve lomber lordoz karşılıklı uyum içinde bulunmaktadır. Bu uyum halinde, pelvis ve omurga arasındaki ilişki spinopelvik denge olarak adlandırılır. Önceleri spinopelvik dengenin global sagittal dengeye katkısının önemi gözden kaçırıyorsa da, son zamanlarda pelvik morfoloji ve pelvisin global sagittal dengeye olan etkisi dikkate alınarak, spinopelvik parametreler sıklıkla kullanılmaya başlanmıştır (13,18). C7'den, S1'in postero-süperior köşesinden geçen horizontal düzleme düşey olarak çizilen hat; sagittal vertikal aks olarak adlandırılmaktadır. SVA, sakrumun postero-süperior köşesinin 2 cm anterior ya da posterioru arasına denk geliyorsa omurgada sagittal denge (sagittal balans) sağlanmış demektir (3). Şakül hattı, S1'in postero-süperior köşesinin önünden geçiyorsa pozitif sagittal imbalans (sagittal dengesizlik), S1'in postero-süperior köşesinden geçiyorsa nötral sagittal balans, S1'in postero-süperior köşesinin arkasında ise negatif sagittal imbalans, söz konusudur (6). Sagittal dengede en önemli omurga açıları servikal ve lomber lordoz ile torakal kifoz açılarıdır (Şekil-3).



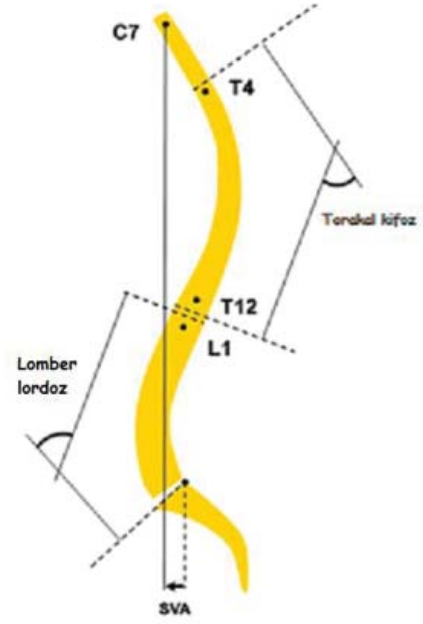
Şekil-3. Torakal kifoz, lomber lordozun uyum içinde olduğu sagittal denge hali (7).

Lomber Lordoz:

L1 üst son plaktan geçen çizgiye dik olarak çizilen çizgi ile sakral son plaktan geçen çizgiye dik olarak çizilen çizgi arasında kalan açı olarak tanımlanmaktadır. Normal lomber lordoz L3-4 mesafesi tepe noktası olarak kabul edildiğinde $40^{\circ} - 70^{\circ}$ arasındadır (Şekil-4).

Torakal Kifoz:

T4 üst son plaktan geçen çizgiye dik olarak çizilen çizgi ile T12 alt son plaktan geçen çizgiye dik olarak çizilen çizgiler arasında kalan açıdır. T7 tepe noktası olarak kabul edildiğinde yapılan ölçümlerde, torakal kifoz açısı ortalama $20^{\circ} - 50^{\circ}$ aralığında tespit edilmiştir (Şekil-4).



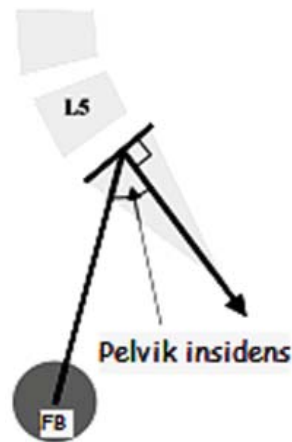
Şekil-4. Torakal kifoz ve lomber lordoz açıları, sagittal vertikal aks (SVA) (11).

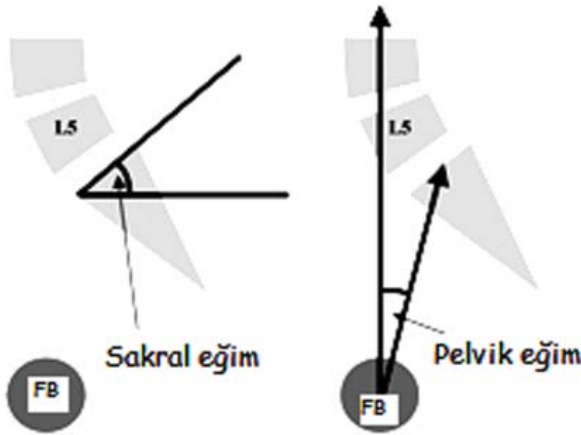
Servikal Lordoz:

C4 tepe noktası olarak kabul edilerek yapılan değerlendirilmede servikal lordoz açısı $25^{\circ} - 50^{\circ}$ derece izlenmiştir (3). Duval- Beaupère yöntemi olarak bilinen metotta, pelviste sagittal plan dengesini sağlayan en önemli parametreler; pelvik insidans, sakral eğim açısı (sakral slop), pelvik eğim açısıdır (pelvik tilt).

Pelvik İnsidans:

Üst sakral son plakın orta noktasından geçen dik çizgi ile femur başı eksenini bu orta noktaya birleştiren çizgi arasındaki açıdır (Şekil-5).

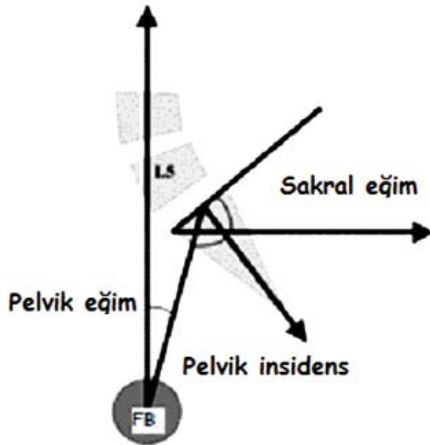




Şekil-5. Pelvik insidans, sakral eğim ve pelvik eğim açıları, FB: Femur başı (10).

Sakral Eğim (Sakral Slop) :

Üst sakral son plaktan çizilen çizgi ile üst sakral son plak orta noktasından çizilen horizontal çizgi arasındaki açıdır (Şekil-6).

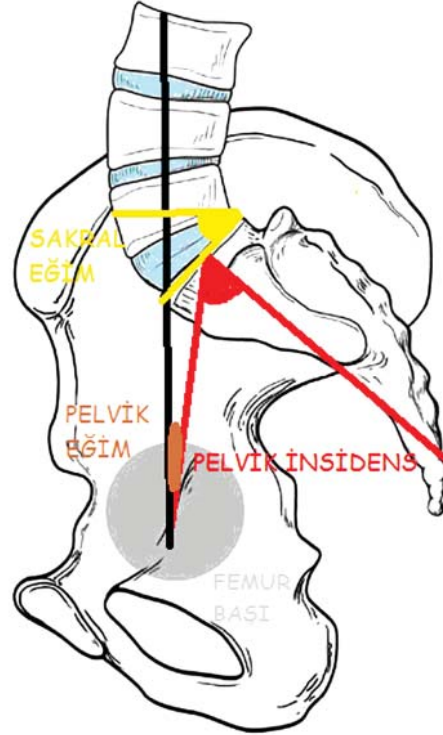


Şekil-6. Spinopelvik parametreler (10).

Pelvik Eğim (Pelvik Tilt) :

Femur başı ekseninden geçen vertikal çizgi ile femur başı ekseninden sakral son plak orta noktasına birleştiren çizgi arasındaki açıdır (6). Pelvik insidans (Pi), pelvik parametreler içinde en önemli ölçümdür, pelvisakral açı olarak da adlandırılmaktadır. Pelvik insidans adolesan döneminden sonra değişiklik göstermeyen, pelvisin kalıcı morfolojik parametresidir. Pi'nin çocukluktan itibaren artması ile lomber lordoz

gelişir ve sakrum daha horizontal hale gelir. Sakral eğim (Sakral slop) ve pelvik eğim (Pelvik tilt) ise pelvisin pozisyonuna göre değişkenlik gösteren pozisyonel parametredir. Pelvik insidans açısı ; pelvik tilt ve sakral slope açılarının toplam değerine eşittir (13) (Şekil-7).

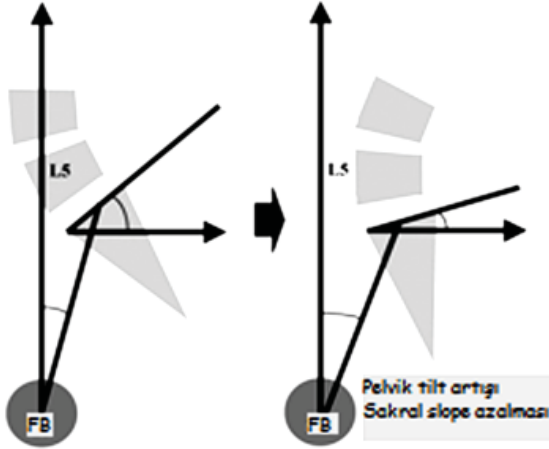


Şekil-7. Pelvik insidans = Sakral eğim + Pelvik eğim (9).

Pelvik insidans açısının sabit kalması pelvisin pozisyonuna göre sakral eğim ve pelvik eğim açılarının kompenzatuvar olarak değişiklik göstermesiyle mümkündür (13).

Yapılan birçok çalışmada, normal popülasyonda pelvik insidans, lomber lordoz ve sakral slop arasında korelasyon olduğu tespit edilmiştir (8,17). Pelvik insidans açısı düşük olduğunda; lomber lordozda bu durumda azalmıştır, pelvik insidans açısı yüksek ise lomber lordoz da artış, torakal kifozda azalma söz konusudur (5,9) (Şekil-8).

Pelvik insidansın artması durumunda omurga ve pelvis sagittal dengeyi sağlamak için kompenzatuvar olarak cevap verir. Bu durum pelvik tilt ve lomber lordozda artış ile sakral slope açısında azalma, yani pelvik retroversiyon ile gerçekleşir (5).



Şekil-8. Pelvik insidanstaki artış pelvik tilt artışı ve sakral slop azalması; pelvik retroversiyon ile kompanse edilir.

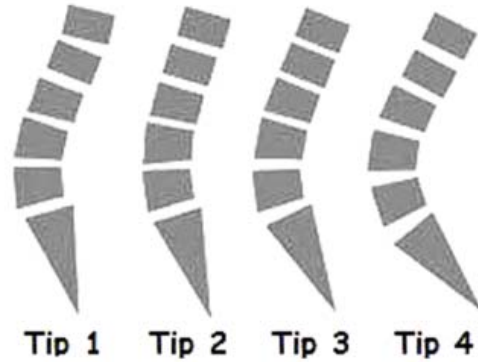
Mehta ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada asemptomatik yetişkinlerde; ortalama pelvik insidans açısı 48° - 55° derece, sakral slope 36° - 42° , pelvik tilt 12° - 18° derece arasında ölçülürken, lomber lordoz ortalama 43° - 61° , torakal kifoz 41° - 48° derece arasında ölçülmüştür (13) (Tablo-1).

Tablo-1. Ortalama spinopelvik açılar (8)

Parametre	Derece
Pelvik insidans	48° - 55°
Sakral slop	36° - 42°
Pelvik tilt	12° - 18°
Lomber lordoz	43° - 61°
Torakal kifoz	41° - 48°

Roussouly; yaptığı çalışmada, asemptomatik 709 gönüllü kişinin omurga şeklini ve açılarını değerlendirmiştir (16). Roussouly sınıflamasında insan omurgasının sagittal incelemesinde temel olarak dört değişik tip tanımlamıştır. Bu değişik tiplerdeki lomber lordoz, sakral eğime bağlı oluşmaktadır. İlgili çalışmada Tip 1 omurga şeklinin % 5, Tip 2'nin % 23, Tip 3'ün % 47 ve Tip 4'ün % 25 oranında görüldüğünü bildirmiştir. Bahsi geçen çalışma baz alınarak ne tip omurgada, hangi tür rahatsızlıkların gelişebileceği öngörülebilir. Roussouly, Tip 1 omurgayı, ahengi olmayan omurga olarak adlandırmıştır. Bu tip omurgada lomber bölgede posterior elemanlara yüksek basınç uygulanır ve

spinöz süreçlerin birbirine kontaktı görülebilir. Bu değişiklikler sonuçta hiperekstansiyona bağlı spondilolistezisin gelişme riskini arttırmaktadır, ayrıca torakolomber diskopatilerin gelişme riski de bu tip omurgada fazladır. Tip 2 omurga, ahenkli bir dizilime sahiptir ancak kişide düz bel durumu söz konusudur. Bu omurga tipinde disklere yüksek basınç uygulanır ve erken dejenerasyon ve disk herniasyonu riski fazladır. Tip 3 omurga, en ahenkli dizilime sahiptir. Ancak, yaşlanma ile birlikte disk dokusu çöker, omurga şeklinde değişiklikler gerçekleşir. Tip 3 omurga, zamanla Tip 1 veya 2'ye dönüşebilir. Tip 4 omurga da, ahenkli bir dizilime sahip olup aşırı lordotik dizilimdedir. Bu tipte yük geçişi başlıca faset eklemler üzerinden olmaktadır. Bu nedenle, erken faset artropatileri görülebilmektedir. Yine, bu tipte lomber stenoz ve spondilolistezis gelişme riski diğer omurga tiplerine göre daha fazladır (14,16) (Şekil-9).



Şekil-9. Roussouly sınıflaması.

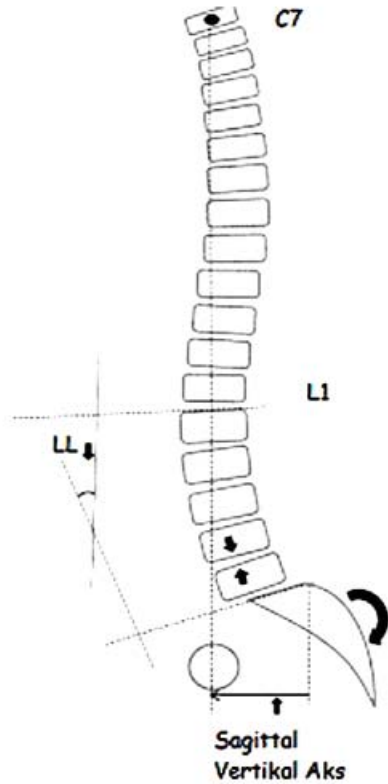
SPİNO-PELVİK PARAMETRELERİN KLİNİK ÖNEMİ:

Anormal spinopelvik parametrelerin varlığı; bel ağrısı, lomber disk hernisi, dejeneratif disk hastalığı, dejeneratif ve istmik spondilolistezis, kalça osteoartruzu ve benzeri patolojilerin oluşumunu ve progresyonu etkilemektedir. Deformitesi olan hastalarda da pelvik ve spinal parametreler normal sınırların dışındadır.

Dejeneratif Spondilolistezis:

Dejeneratif spondilolistezis (DSPL) olgularında kayma ve dejenerasyon öncesinde; pelvik insidans

açısının normal popülasyona göre daha büyük olduğu ve beraberinde lomber lordozun da arttığı, sakral slop açısının da yüksek olduğu izlenmiştir. Lomber lordoz artışı ile birlikte posterior faset eklemlerine aşırı yük binmektedir. Faset eklemlerinde oluşan bu mekanik stres faset artrozu ile sonuçlanır. Faset artrozu sonrası sakral slop açısı etkilenerek, kaymaya predispoze bir durum meydana gelir. Kaymayı intervertebral disk dejenerasyonu ve kollaps takip eder ve lomber lordoz azalır. Lordozdaki bu azalış C7 şakül hattının, ağırlık çizgisinin anterioruna doğru yer değiştirmesine neden olur. Sagittal vertikal aks öne doğru yer değiştirir. Dejeneratif spondilolistezis olgularında kompenzatuvar mekanizma sonucu; sakral slop açısında azalma ve pelvik tilt açısında artış ile pelvik retroversiyon izlenir. Pelvik retroversiyon mekanizmasının kısıtlılığı nedeniyle pozitif sagittal imbalans gelişir (12) (Şekil-10).

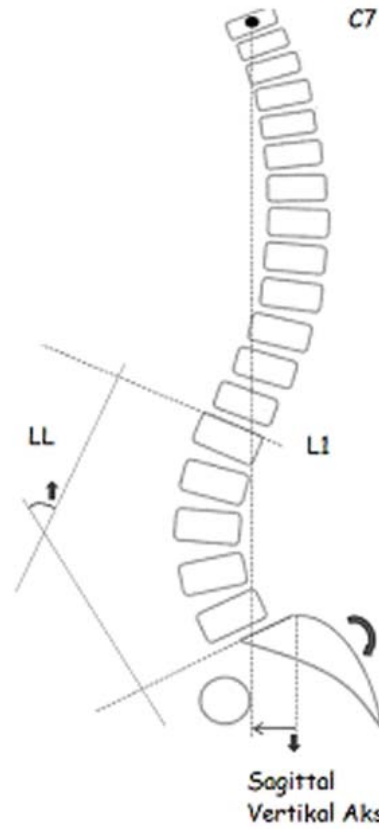


Dejeneratif spondilolistezis

Şekil-10. Dejeneratif spondilolistezis (16).

İstmik Spondilolistezis :

İstmik spondilolistezis (İSPL) olgularında pelvik insidans, pelvik tilt ve lomber lordoz açıları normal popülasyona göre artış söz konusudur. Lomber lordoz açısındaki artış, pars interartikularis üzerinde oluşan yükü artırmakta ve posterior kolonda mekanik stres sonucu spondilolizis ve istmik defekt gelişimi gözlenmektedir. Kompenzatuvar mekanizma ile pelvik retroversiyon ile pelvik tilt artar. Sakral slop açısı ve sagittal vertikal aks normal aralıkta izlenir. Böylelikle global sagittal denge korunmuştur (12) (Şekil-11).



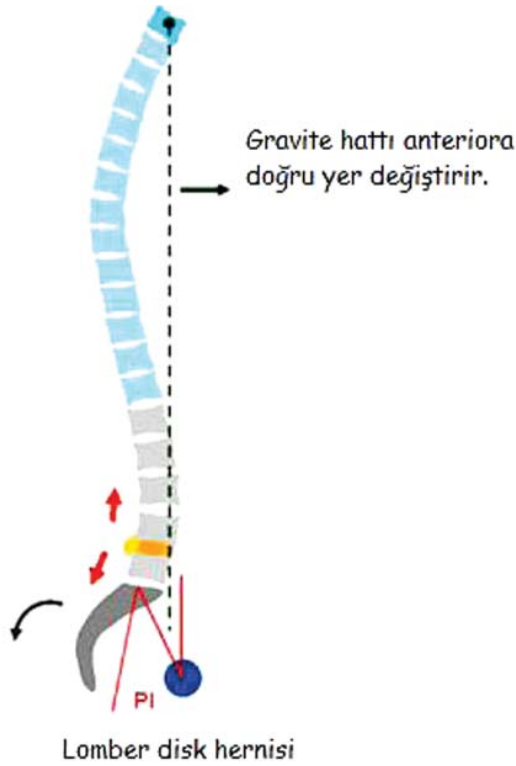
İstmik spondilolistezis

Şekil-11. İstmik spondilolistezis (16).

Lomber Disk Hernisi:

Lomber disk hernili olgularda spinopelvik parametreler incelendiğinde; sakral slop açısının küçük olduğu, normal popülasyona göre sakrumun daha vertikal olduğu ve lomber lordozun azalmış olduğu izlenmiştir. Bu durum intervertebral diskler üzerine daha yüksek kompresyon gücü uygulanmasına ve

disklerde progresif dejenerasyona sebep olmaktadır. Ağırlık çizgisinin anteriora doğru yer değiştirmesi, spino-pelvik instabiliteye ve posterior paravertebral adalelerde kasılmaya ve sırt ağrısına neden olmaktadır (15). Lomber disk hernili olgularda cerrahi müdahale sonrası sagittal imbalanstan sakınmak için preoperatif dönemde spinopelvik parametreler göz önüne alınarak planlama yapılmalıdır. Diskektomi sonrası intervertebral darlığı önlemek için kullanılan cisimler arası implantların lomber lordoz kaybını önleyebileceği bildirilmiştir (1) (Şekil-12).

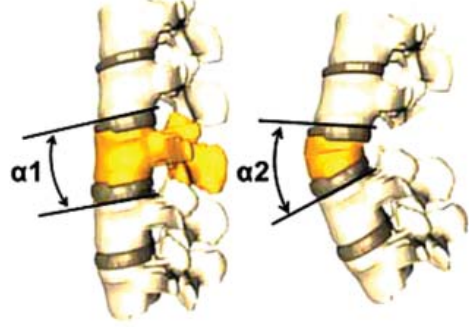


Şekil-12. Lomber disk hernili olgularda ağırlık çizgisi anteriora doğru yer değiştirir (18).

Pedikül Substraksiyon Osteotomisi:

Pedikül substraksiyon osteotomisi (PSO) erişkin deformitelerde sagittal dengeyi yeniden sağlayabilmek için yaygın olarak kullanılan bir yöntemdir. Erişkin spinal deformitelerde global sagittal dengenin sağlanması spinopelvik parametreler ile yakından ilişkilidir. Lafage ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada PSO derecesi ile spino-pelvik parametrelerin düzelme derecesi arasında bir korelasyon olduğu gösterilmiştir. Postoperatif yapılan ölçümlerde PSO uygulanması

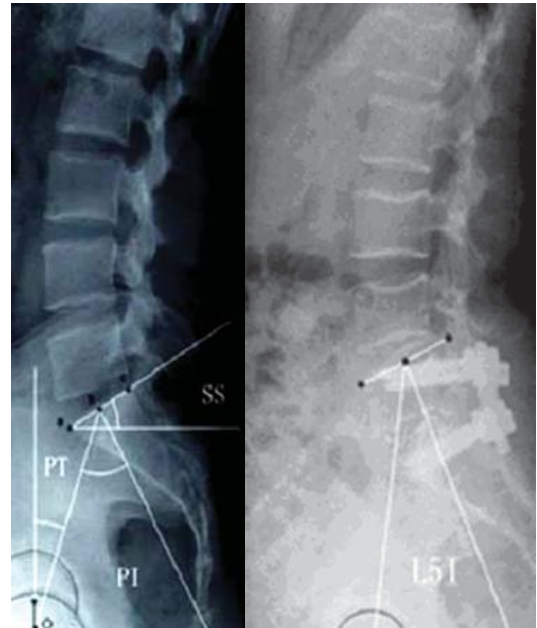
sonrasında; lomber lordoz ve torakal kifozda belirgin artış izlenmektedir. Pelvik insidans değeri değişmezken, pelvik tilt azalmasıyla pelvik retroversiyonun azaldığı, sagittal vertikal aksın da bu değişime korele olarak azaldığı izlenmiştir (8) (Şekil-13).



Şekil-13. Pedikül substraksiyon osteotomisi sonrası lomber lordoz artar, $\alpha_2 > \alpha_1$ (19).

Posterior Lomber Cisimler Arası Füzyon (PLIF):

Feng ve arkadaşları tarafından yapılan çalışmada, istmik spondilolistezisli olgularda; pelvik insidans, pelvik tilt, sakral slop ve lomber lordoz açılarının, asemptomatik normal popülasyondaki kontrol grubu olgularına kıyasla daha yüksek olduğu belirtilmiştir. İstmik spondilolisteziste kayma derecesi ve intervertebral mesafedeki değişiklikler lomber lordoz artması ile korelasyon göstermektedir. PLIF uygulaması sonrasında olgularda pelvik tilt açısında anlamlı derecede azalma izlendiği gösterilmiştir (Şekil-14).



Şekil-14. Posterior lumbar interbody füzyon operasyonu öncesi ve sonrası spinopelvik parametreler (19).

Pelvik eğimdeki bu değişim sagittal dengenin oluşumu ve cerrahi tedavinin olumlu sonuç vermesinde etkilidir. Cerrahi müdahale sonrasında uygun lomber lordoz ve normal intervertebral disk mesafesinin yeniden kazanılması operasyonda kullanılacak kafesin boyutları ve şekli spinopelvik parametreler dikkatlice değerlendirilerek seçilmelidir (4).

SONUÇ:

Pelvisin şekli ve pozisyonu ile lomber lordozun morfolojisinin bilinmesi bel ağrısının tedavisinde temel noktayı oluşturmaktadır. Lomber disk hernisi, dejeneratif disk hastalığı, dejeneratif ve istmik spondilolistezis ve benzeri patolojilerin tamamında, kompenzatuvar mekanizmalar sonucu omurga ve pelviste meydana gelen değişiklikler, dirençli ağrı gelişmesine

ve yaşam kalitesinde bozulmaya sebep olmaktadır.

Uygulanan cerrahi müdahaleler sonrasında, sagittal dengenin yeniden temini için gerekli lomber lordoz ve spinopelvik uyum sağlanamazsa, sagittal dengesizliğin devam etmesi sonucunda, hastada vida kırılması, psödoartroz veya düz bel durumu oluşacak, cerrahi tedaviden beklenen olumlu yanıtı ulaşılamayacaktır.

Omurga patolojilerinde, cerrahi müdahale öncesinde spinopelvik parametrelerin titizlikle değerlendirilmeye alınması ve uygulanacak cerrahi işlemlerin, postoperatif süreçte sagittal dengeyi sağlayacak şekilde gerçekleştirilmesi, omurga cerrahları tarafından önemle akılda tutulması gereken bir gerçektir.

KAYNAKLAR

- 1- Barrey C, Jund J, Nosedà O, Roussouly P. Sagittal balance of the pelvis-spine complex and lumbar degenerative diseases. A comparative study about 85 cases. *Eur Spine J* 2007;16 (9): 1459-1467.
- 2- Dubousset J. Le bassin os intercalaire. *Monographie Du Gers* 1984; 15-22.
- 3- Errico TJ, Lonner BS, Moulton AW. Surgical Management of Spinal Deformities. 1. Ed., 2009; pp: 4-12.
- 4- Feng Y, Chen L, Gu Y. Influence of the posterior lumbar interbody fusion on the sagittal spinopelvic parameters in isthmic L5-S1 spondylolisthesis. *J Spinal Disord Tech* 2014; In press.
- 5- Gottfried ON, Daubs MD, Patel AA, Dailey AT, Brodke DS. Spinopelvic parameters in postfusion flat-back deformity patients. *Spine J* 2009; 9(8): 639-647.
- 6- Harding IJ. Understanding sagittal balance with a clinical perspective. *Eur J Phys Rehabil Med* 2009; 45: 571-582.
- 7- Jackson RP, Peterson MD, Mcmanus AD, Hales C. Compensatory spinopelvic balance over the hip axis and better reliability in measuring lordosis to the pelvic radius on standing lateral radiographs of adult volunteers and patients. *Spine* 1998; 23(16): 1750-1767.
- 8- Lafage V, Schwab F, Vira S, Hart R, Burton D, Smith Js, Et All. Does vertebral level of pedicle subtraction osteotomy correlate with degree of spinopelvic parameter correction? *J Neurosurg Spine* 2011; 14: 184-191.
- 9- Lamartina C, Berjano P, Petrucci M, Sinigaglia A, Casero G, Cecchinato R, Damilano M, Bassani R.. Criteria to restore the sagittal balance in deformity and degenerative spondylolisthesis. *Eur Spine J* 2012; 21 (Suppl. 1): 27-31.
- 10- Legaye J, Duval-Beaupère G, Hecquet J, Marty C. Pelvic Incidence: a fundamental pelvic parameter for three-dimensional regulation of spinal sagittal curves. *Eur Spine J* 1998; 7: 99-103.
- 11- Le Huec JC, Saddiki R, Franke J, Rigal J, Aunoble S. Equilibrium of the human body and the gravity line the basics. *Eur Spine J* 2011; 20 (Suppl. 5): 558-563.
- 12- Lim JK, Kim SM. Difference of sagittal spinopelvic alignments between degenerative spondylolisthesis and isthmic spondylolisthesis. *J Korean Neurosurg Soc* 2013; 53: 96-101.
- 13- Mehta VA, Amin A, Omeis I, Gökaslan ZI, Gottfried ON. Implications of spinopelvic alignment for the spine surgeon. *Neurosurgery* 2012; 70: 707-721.
- 14- Özer AF, Kaner T. Omurgada sagittal denge . *J Turk Neurosurgery* 2013; 23 (Suppl.: 2): 13-18.
- 15- Rajnics P, Templier A, Skalli W, Lavaste F, Illes T. The importance of spinopelvic parameters in patients with lumbar disc lesions. *Intern Orthop (SICOT)* 2002; 26: 104-108.
- 16- Roussouly P, Gollogly S, Berthonnaud E, Labelle H, Weidenbaum M. Sagittal alignment of the spine and pelvis in the presence of L5-S1 isthmic lysis and low-grade spondylolisthesis. *Spine* 2006; 31(21): 2484-2490.
- 17- Vaz G, Roussouly P, Berthonnaud E, Dimnet J. Sagittal morphology and equilibrium of pelvis and spine. *Eur Spine J* 2002; 11: 80-87.
- 18- Vialle R, Levassor N, Rillardon L, Templier A, Skalli W, Guigui P. Radiographic analysis of the sagittal alignment and balance of the spine in asymptomatic subjects. *J Bone Joint Surg* 2005; 87-A: 260-267.

Adres: Beyin ve Sinir Cerrahisi Uzmanı Afyonkarahisar Devlet Hastanesi Beyin ve Sinir Cerrahi Kliniği,
Afyonkarahisar.

Tel.: 0542 560 01 17

E-mail: dr.mustafakarademir@yahoo.com

Geliş Tarihi: 2 Ocak 2014

Kabul Tarihi: 10 Şubat 2014

OMURGANIN SAGİTTAL PLAN ANALİZİ

THE SAGITTAL PLANE ANALYSIS OF SPINE

Yunus ATICI¹, Mehmet Bülent BALİOĞLU¹, Akif ALBAYRAK¹,
Deniz KARGIN¹, Ayşegül ATICI², Yunus Emre AKMAN¹

ÖZET

Büyüme sırasında fizyolojik ve morfolojik değişikliklerle birlikte omurga ve pelvis arasında ki uyum devam etmektedir. Omurganın sagittal plan deformitelerinde bu uyumun kaybında; sagittal dengenin restorasyonunu sağlamak için sagittal spinal ve spinopelvik parametreleri bilmemiz gereklidir.

Anahtar Kelimeler: Sagittal denge, spinopelvik parametreler, pelvik insidans

Kanıt Düzeyi: Derleme, Düzey V

SUMMARY

During the growth of the spine the physiological and morphological changes of the pelvis alignment continue. In the loss of this adaptation, deformity of the spine in the sagittal plane; to ensure the restoration of the sagittal spinal and spinopelvic balance it is necessary to know these parameters.

Key words: Sagittal balance, spinopelvic parameters, pelvic incidence

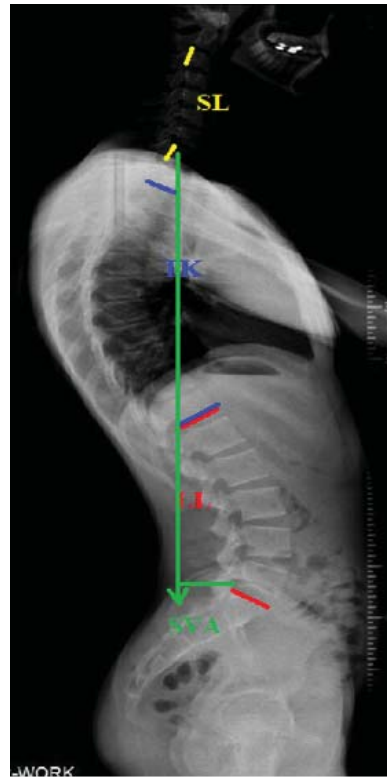
Level of Evidence: Review Article, Level V

GİRİŞ:

Patolojik spinal deformitelerde omurga ve pelvis arasında ki uyumu sağlamak için sagittal spinal ve spinopelvik parametreleri ve aralarındaki ilişkileri bilmemiz şarttır. Sagittal parametre olarak sagittal grafilerde; servikal lordoz (SL), torakal kifoz (TK), lomber lordoz (LL), sagittal vertikal aks (SVA), pelvik tilt (PT), pelvik insidans (PI) ve sakral slop (SS) değerlendirilen ana parametrelerdir. Bu parametreleri doğru değerlendirmek için düzgün bir teknikle sagittal grafi çekmemiz ve ölçüm metotlarını uygun bir şekilde kullanmamız gereklidir.

SAGİTTAL KONTURLAR:

Servikal lordoz (C2-C7) ölçümünde güvenilirliği güçlü olduğu için posterior tangent metodu tercih edilmektedir (13). C2 ve C7 vertebral cisimlerin posterior duvarlarına paralel çizilen hatlar arasındaki açı servikal lordozu vermektedir. SL -5° ve -5° den büyük, 0° den küçük olan değerler servikal hipolordoz olarak tanımlanmaktadır. Servikal kifoz ise, 0° den büyük değerlerdir (Şekil-1).



Şekil-1. Sarı-Servikal Lordoz (SL) Mavi-Torakal Kifoz (TK)
Kırmızı-Lomber Lordoz (LL) Yeşil-Sagittal Vertikal Aks (SVA)

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

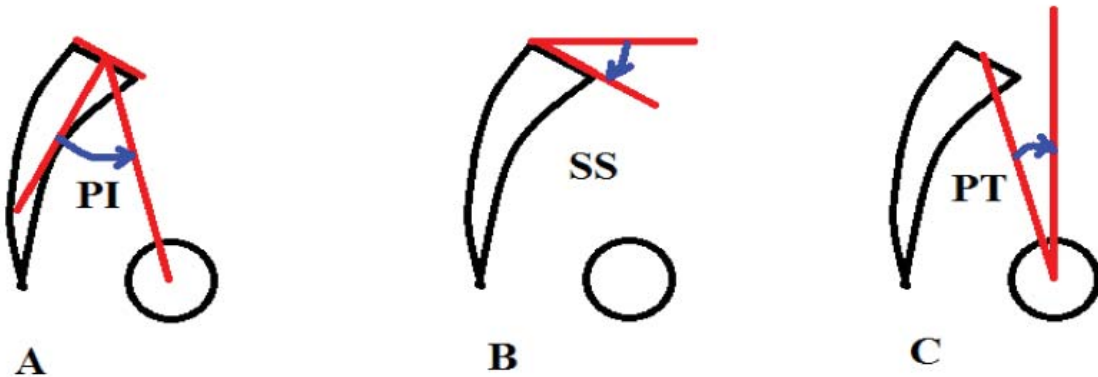
² Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Kliniği, İstanbul Eğitim ve Araştırma Hastanesi, İstanbul, Türkiye

TK (T2-T12) T2'in üst son-plağı ile T12 nin alt son-plağı arasındaki açı Cobb metodu kullanılarak ölçülmektedir (1,2). LL (T12-S1) ölçümü ise T12 alt son-plağı ile S1 üst son-plağı arasındaki açı Cobb metodu kullanılarak yapılmaktadır (Şekil-1). Lordoz değerleri negatif, kifoz değerleri pozitif olarak belirtilmektedir. Aynı zamanda torakolomber sagittal dizilimini de değerlendirmeyi unutmamalıyız (T10 üst son-plağı ile L2 alt son-plağı arasındaki Cobb açısı) (2). Sagittal spinal denge; normal olarak servikal lordoz, torakal kifoz ve lomber lordoz ile karakterizedir. Torakal kifoz normalde yaklaşık olarak 10° - 40° arasında iken, lomber lordoz yaklaşık olarak 40° - 60° arasındadır (1,2).

Legaye ve arkadaşlarının (18) tanımladığı lumbopelvik anatomiye göre pelvisin sagittal analizi için çok yaygın kullanılan 3 parametre; PI, PT ve SS dur (Şekil-2). PT'yi değerlendirmek için; bikoksofemoral aksın merkezindeki benzer noktalar bir hat ile birbirine bağlandıktan sonra bu hattın orta noktasından çizilen bir dik hat ile S1'in üst son-plağının orta noktasına doğru çizilen hat arasındaki açı olarak tanımlanmaktadır. SS; S1 in üst

son-plağı ile horizontal aksisi arasındaki açı olarak tanımlanmaktadır. PI ise; bikoksofemoral aksinin merkezindeki benzer noktalar bir hat ile birbirine bağlanır ve bu hattın orta noktasından S1 in üst son-plağının orta noktasına çizilen hat ile S1 in üst son-plağına dik çizilen hat arasındaki açı olarak tanımlanmaktadır. Aynı zamanda SS ve PT in toplamı da PI'ı vermektedir. LL, doğrudan PI ile korelasyon göstermektedir. Sakropelvik parametreler; pelvisin retroversiyon yeteneği hakkında (yani pelvik kompanzasyon) bilgi verirler. Aynı zamanda sagittal dengeyi sağlamada cerraha yardımcı olurlar.

Sagittal vertikal aks; C7 vertebra cisminin ortasından aşağıya dik çizilen hattın S1 vertebra cisminin üst son-plağının posterosüperior köşesine uzaklığına bakılarak değerlendirilmektedir. Bu hattın S1 in posterosüperior köşesinin 2.5 cm anteriorundan daha az veya 2.5 cm posteriorundan daha az mesafeden geçmesi ise sagittal denge olarak tanımlanan sınır aralığıdır. Eğer hat bu köşesinin posteriorundan geçiyorsa negatif olarak, anteriorundan geçiyorsa pozitif olarak değer almaktadır (14).



Şekil-2. A. pelvik insidans (PI) B. sakral slop (SS) C. pelvik tilt (PT)

TARTIŞMA:

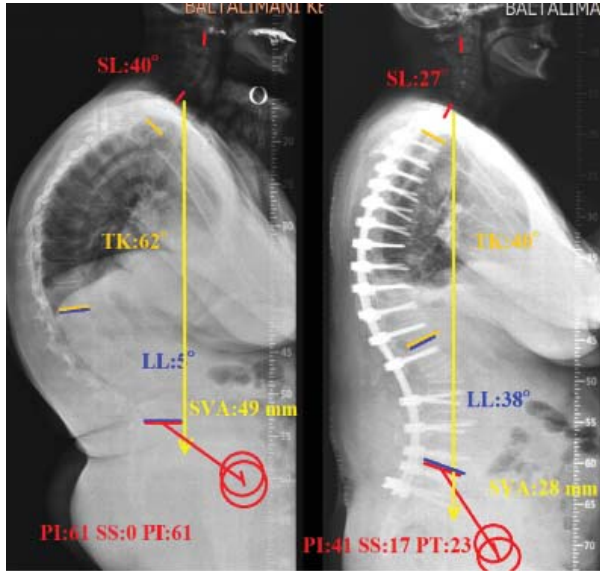
Çocuklarda sagittal vertikal aks daha fazla öne eğilimliken, çocukların yaşının artması ile daha negatif sagittal vertikal aks oluşmaktadır. Cil ve arkadaşları çalışmasında aynı zamanda sagittal vertikal aksın lomber lordoz ile ilişkili olduğu belirtmişlerdir. Yaşla birlikte LL ve Pl'in arttığını gözlemişlerdir (9). Mac-Thiong ve arkadaşları yaşla birlikte Pl'da küçüğe olsa artış olduğunu bu artışın PT'in artışı ile birlikte korelasyon gösterdiğini, SS'un ise relatif olarak stabil olduğunu göstermişlerdir. Büyüme esnasında sagittal dengeyi sürdürebilmek için LL ve PT'in yaşla birlikte artma eğiliminde olduğunu belirtmişlerdir (19). Mac-Thiong ve arkadaşlarının başka bir çalışmasında en çok klinik ilişki Pl ile LL arasında olduğu gösterilmiştir (20). Yani çocuklar büyürken spinal sagittal denge ve postürde dinamik olarak değişiklikler olmaktadır. Bu dinamik değişiklik yaşlanma ile birlikte de devam etmektedir.

Pelvis, sagittal dizilimin temel komponentidir. Omurga pelvis yapısı üstünde dengeyi sağlamak üzere birbirleri ile harmoni içindedir. Pl'ı büyük olan kişilerde LL'da büyükken; Pl'ı küçük olan kişilerde LL'da küçüktür. Yani bu korelasyondan dolayı Pl, deformiteyi düzeltirken sagittal dengeyi elde etmek için ne kadar derece LL vermemiz gerektiğini bize yansıtmaktadır (22,26).

Sagittal denge; omurga, pelvis, kalça ve dizin birlikte uyumuyla sağlanmaktadır (15,23). Bu denge sağlandığında vücut minimum enerji harcamaktadır. Büyüme sırasında fizyolojik ve morfolojik değişikliklerle birlikte omurga ve pelvis arasında uyumun devam etmesi sonucu minimum enerji kullanımı da devam etmektedir. Sagittal dengeyi bozacak omurga deformitesi gelişen hastalarda uygun horizontal bakışı oluşturabilmek için başlangıçta postürü adaptif değişiklikler olmaktadır. Bu adaptif değişiklikler pelvik tiltte azalma (pelvik retroversiyon), kalça ekstansiyonu, diz fleksiyonu ve servikal vertebranın hiperekstansiyonundan oluşmaktadır (3,5,6). Adölesan ve çocukluk döneminde pelvik kompanzasyon daha kolay iken; yaşın ilerlemesi ile

birlikte pelvisin kompanzasyon sağlama yeteneği azalmaktadır. Spinopelvik ilişkinin zayıf integrasyonu, suboptimal durumlara veya iyatrojenik patolojilere (kalçada düzleşme, proksimal kavşak kifoza, distal kavşak kifoza, rijit sagittal imbalans ve implantla ilişkili komplikasyonlar) yol açabilir (24). Omurgada meydana gelen rijit tablolarda ise bu adaptif değişiklikler ile sagittal denge sağlanamamaktadır. Yani rijit sagittal dengesizlik; genellikle segmental lomber lordoz kaybindan dolayı, omurganın bozulmuş sagittal dizilimini kompanze etmek için diz ve kalçanın fleksiyonsuz errekt pozisyonunda duramamasına yol açan hastalıkların oluşturduğu bir klinik tablo olarak tanımlanabilir (7,8). Bu tabloya yaygın olarak iyatrojenik sebepler neden olmaktadır (hipolordotik anterior veya posterior füzyon, psödoartroz ve postlaminektomiye bağlı kifoz gibi). Bu tabloyu oluşturan diğer nedenleri ise; posttravmatik, genetik (çok seviyeli dejeneratif disk hastalığı), konjenital kifoskolyoz ve metabolik hastalıklar (örneğin; osteoporoz, ankiroz spondilit ve osteomalazi) olarak sıralanabilir (4,11,15,17). Bu patolojik durumlarda vücut, sagittal dengesizliği yenmek için errekt postürü sürdürmek istediğinde suprafizyolojik enerji ihtiyacı duymaktadır. Bu durum omurganın paraspinal, kalça ve uyluk kaslarında yorgunluk ile birlikte ağrıya yol açmaktadır (4,15,23). Vücudumuz errekt postürü devam ettiremediğinde ise öne doğru meyilli olarak yürüme, tökezleme ve ayakların önündeki engele takılması gibi durumların oluşması ile sakatlıkla sonuçlanmaktadır (10,11,12). Sagittal dengesizliğe yol açan deformitenin daha fazla ilerlemesi veya kronikleşmesi; dayanılmaz ağrılara, abdominal organlarda baskı artışına, kalça ve dizde yaşın ilerlemesi ile birlikte artroz ve karşıya direkt bakışta zorlanma gibi sosyal yaşamı kısıtlayıcı durumların gelişmesinde yol açmaktadır (4).

Bu değişikliklerin önüne geçmek ve en yüksek başarı ile sagittal spinal dengenin sağlanmasına yönelik cerrahi tekniklere ihtiyaç duyulmaktadır. Cerrahi müdahale ile sagittal dengenin sağlanması için arzu edilen korreksiyon miktarı C7 vertebra cisminin merkezinden indirilen şakül hattının



Şekil-3. 55 yaşında bayan hasta. Semirijit sagittal plan deformitesine sahip bir vakanın L2 vertebraına kapalı kama osteotomisi uygulanarak sagittal plandaki parametrelerinin restorasyonunu.

S1 üst son-plağının üstünden geçmesidir (27). Bu hattın S1'in postero-süperior köşesinin 2.5 cm anterior veya posteriorundan daha içerden geçmesi ise sagittal balansın olduğu sınır aralığı olarak tanımlanmıştır (14). Fakat sagittal vertikal

aksisi semptom ve sakatlık yaratmayacak sınır aralığına getirmek cerrahide başarıya ulaşmamızı sağlayacak esas hedeftir. Bundan dolayı; Schwab ve arkadaşları, sagittal deformitelerin yönetiminde amaçlanan sagittal plandaki parametrelerin optimal korreksiyon miktarlarını SVA < 50 mm, PT < 20° ve PI-LL < 10° olarak tanımlamıştır (25). Bizde hastalarımızın tedavisinde başarılı olabilmek için bu parametrelere ulaşmayı hedeflemekteyiz. Bu parametrelere ulaşmak için ise, cerrahi tedavi planlamasını iyi yapmak gereklidir. Cerrahi tedavide, deformitenin fleksibilitesi sagittal balansın restorasyonunda en önemli kriter olarak gözükmemektedir (15). Fleksibl deformitelerde (Scheuermann kifoza gibi) sagittal denge sadece enstrümantasyonla restore edilebilirken; rijit deformiteler ise restorasyon posterior kolonu kısaltma prosedürlerinden birisi seçilerek (SPO, PSO, VCR) yapılmaktadır (4,15,27) (Şekil 3). Bu cerrahi tekniklerin biri veya birkaçı ile birlikte deformite uygun torakal kifoz ve lomber lordoz sınırlarına getirilerek vertebranın sagittal dengesini yeniden tasarımılamak ve böylece hastanın doğrudan karşıya bakma kapasitesini sağlamak gereklidir (16,21).

KAYNAKLAR

- 1- Bernhardt M, Bridwell KH: Segmental analysis of the sagittal plane alignment of the normal thoracic and lumbar spines and thoracolumbar junction. *Spine* 1989; 14: 717-721.
- 2- Berthounaud E, Dimnet J, Labelle HB, Kuklo TR, O'Brien MF, Roussouly P: Spondylolisthesis, in O'Brien MF (ed): *Radiographic Measurement Manual*. Medtronic Sofamor Danek USA Inc, 2004; pp: 95-108.
- 3- Berven SH, Deviren V, Smith JA, Emami A, Hu SS, Bradford DS. Management of fixed sagittal plane deformity: results of the transpedicular wedge resection osteotomy. *Spine* 2001; 26: 2036-2043.
- 4- Boachie-Adjei O, Ferguson JA, Pigeon RG, Peskin MR. Transpedicular lumbar wedge resection osteotomy for fixed sagittal imbalance: surgical technique and early results. *Spine* 2006; 31: 485-492.
- 5- Booth KC, Bridwell KH, Lenke LG, Baldus CR, Blanke KM. Complications and predictive factors for the successful treatment of flatback deformity (fixed sagittal imbalance). *Spine* 1999; 24: 1712-1720.
- 6- Bradford DS, Tribus CB. Current concepts and management of patients with fixed decompensated spinal deformity. *Clin Orthop* 1994; 306: 64-72.
- 7- Bridwell KH, Lewis SJ, Rinella A, Lenke LG, Baldus C, Blanke K: Pedicle subtraction osteotomy for the treatment of fixed sagittal imbalance: Surgical technique. *J Bone Joint Surg* 2004; 86-A (suppl 1): 44-50.
- 8- Cho KJ, Bridwell KH, Lenke LG, et al. Comparison of Smith-Petersen versus pedicle subtraction osteotomy for the correction of fixed sagittal imbalance. *Spine* 2005; 30: 2030-2037.
- 9- Cil A, Yazici M, Uzumcugil A, Kandemir U, Alanay A, Alanay Y, Acaroglu RE, Surat A. The Evolution of Sagittal Segmental Alignment of the Spine During Childhood. *Spine* 2005; 30(1): 93-100.
- 10- Doherty JH. Complications of fusion in lumbar scoliosis: Proceedings of the Scoliosis Research Society. *J Bone Joint Surg* 1973; 55-A: 438.
- 11- Farcy JP, Schwab FJ. Management of flatback and related kyphotic decompensation syndromes. *Spine* 1997; 22: 2452-2457.
- 12- Grobler LJ, Moe JH, Winter RB. Loss of lumbar lordosis following surgical correction of thoracolumbar deformities. *Orthopaedic Transactions* 1978; 239: 2-11.
- 13- Harrison DE, Harrison DD, Cailliet R, Troyanovich SJ, Janik TJ, Holland B. Cobb method or Harrison posterior tangent method: which to choose for lateral cervical radiographic analysis. *Spine* 2000; 25(16): 2072-2078.
- 14- Jackson RP, McManus AC. Radiographic analysis of sagittal plane alignment and balance in standing volunteers and patients with low back pain matched for age, sex, and size: A prospective controlled clinical study. *Spine* 1994; 19: 1611-1618.
- 15- Joseph SA Jr, Moreno AP, Brandoff J, Casden AC, Kuflik P, Neuwirth MG. Sagittal plane deformity in the adult patient. *J Am Acad Orthop Surg* 2009; 17(6): 378-388. Review.
- 16- Kiaer T, Gehrchen M. Transpedicular closed wedge osteotomy in ankylosing spondylitis: results of surgical treatment and prospective outcome analysis. *Eur Spine J* 2010; 19: 57-64.
- 17- Kim KT, Lee SH, Suk KS, Lee JH, Jeong BO. Outcome of pedicle subtraction osteotomies for fixed sagittal imbalance of multiple etiologies: a retrospective review of 140 patients. *Spine* 2012; 37: 1667-1675.
- 18- Legaye J, Duval-Beaupère G, Hecquet J, Marty C. Pelvic incidence: a fundamental pelvic parameter for three-dimensional regulation of spinal sagittal curves. *Eur Spine J* 1998; 7(2): 99-103.
- 19- Mac-Thiong JM, Berthounaud E, Dimar JR 2nd, Betz RR, Labelle H. Sagittal alignment of the spine and pelvis during growth. *Spine* 2004; 29(15): 1642-1647.
- 20- Mac-Thiong JM, Labelle H, Roussouly P. Pediatric sagittal alignment. *Eur Spine J* 2011; 20 Suppl 5: 586-590. Review.

21-Pigge RR, Scheerder FJ, Smit TH, Mullender MG, van Royen BJ. Effectiveness of preoperative planning in the restoration of balance and view in ankylosing spondylitis. *Neurosurg Focus* 2008; 24:E7.

22-Roussouly P, Pinheiro-Franco JL. Biomechanical analysis of the spino-pelvic organization and adaptation in pathology. *Eur Spine J* 2011; 20 (suppl.-5): 609 – 618 .

23-Schwab F, Lafage V, Boyce R, Skalli W, Farcy JP. Gravity line analysis in adultvolunteers: Age-related correlation with spinal parameters, pelvic parameters, and foot position. *Spine* 2006 ;31: E959-E967.

24-Schwab F, Lafage V, Patel A, Farcy JP. Sagittal Plane Considerations and the Pelvis in the Adult Patient. *Spine* 2009; 34(17): 1828-1833. Review.

25-Schwab F, Patel A, Ungar B , Farcy JP, Lafage V. Adult spinal deformity-postoperative standing imbalance: how much can you tolerate? An overview of key parameters in assessing alignment and planning corrective surgery . *Spine* 2010 ; 35 : 2224 – 2231.

26-Qian BP, Jiang J, Qiu Y, Wang B, Yu Y, Zhu ZZ. Radiographical predictors for postoperative sagittal imbalance in patients with thoracolumbar kyphosis secondary to ankylosing spondylitis after lumbar pedicle subtraction osteotomy *Spine* 2013; 38(26): E1669-E1675.

27-Zhang HQ, Huang J, Guo CF, Liu SH, Tang MX. Two-level pedicle subtraction osteotomy for severe thoracolumbar kyphotic deformity in ankylosing spondylitis. *Eur Spine J* 2014; 23(1): 234–241.

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 Ocak 2014

Kabul Tarihi: 30 Ocak 2014

DEJENERATİF OMURGA SORUNLARINDA PERKÜTAN POSTERİOR FİKSASYON

PERCUTANEOUS POSTERIOR FIXATION FOR DEGENERATIVE SPINE PROBLEMS

H. Yener ERKEN¹, Mehmet Nuri ERDEM², Halil BURÇ³,
Gürsel SAKA⁴, Mehmet AYDOĞAN⁵

ÖZET

Geleneksel yaklaşıma bağlı dezavantajları azaltmak için dejeneratif omurga sorunlarında minimal invazif cerrahi teknikler son 10 yılda daha sık olarak kullanılmaya başlanmıştır. Minimal invazif spinal cerrahinin geleneksel açık cerrahiye göre birçok avantajı vardır. İnsizyonlar küçüktür ve minimal kas diseksiyonu ve retraksiyonu gerekir. Enstrumantasyon da dahil olmak üzere cerrahi prosedürlerin çoğunluğu bir tübüler retraktörün içinden rahatlıkla yapılabilir. Bu derlemede, minimal invazif omurga cerrahisi yöntemlerinden biri olan perkütan posterior fiksasyonun dejeneratif omurga sorunlarında uygulamalarına yönelik teknik bilgiler ve komplikasyonlardan korunmanın yolları vurgulanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Perkütan posterior fiksasyon, dejeneratif omurga

Kanıt Düzeyi: Derleme, Düzey V.

SUMMARY

The minimally invasive approach in degenerative spine conditions has started to be more frequently used in the last 10 years in order to minimize the disadvantages that are related to the traditional open approach. There are a couple of advantages of using the minimally invasive approach as opposed to the traditional open approach. Incisions are small and require minimal muscle dissection and retraction. Surgical procedures, including instrumentation, can be performed through a tubular retractor. In this review, we discussed the technical tips of percutaneous posterior fixation for degenerative spinal conditions and recommended methods in order to lower the risk of complications.

Keywords: Percutaneous posterior fixation, degenerative spine.

Level of evidence: Review article, Level V.

GİRİŞ:

Minimal invazif omurga cerrahisinde ana amaç altta yatan patolojiyi etkin bir biçimde tedavi ederken normal anatomiye ve çevre dokulara daha az hasar verilmesidir. Perkütan omurga fiksasyonu yaygın bir uygulama olmakla beraber cerrahi sonrası daha az ağrıyı, ameliyat skarının daha az olmasını, daha az kan kaybını, daha kısa iyileşme süresini ve daha az hastanede kalışı amaçlar. Kawaguchi ve arkadaşları (3) sıçanlar üzerinde yaptıkları deneysel çalışmada sırt kaslarına 2 saat devamlı traksiyon yapılan deneklerin sırt kaslarının, bir saat retraksiyon ve 40 dakika retraksiyon sonrası beş dakika gevşetilen deneklere

göre daha fazla hasar gördüğünü göstermişlerdir. Taylor ve arkadaşları (6) 20 hastanın intramüsküler basınçlarını ölçüp ve kas biyopsisi yaptıkları çalışmalarında retraksiyon esnasında belirgin bir basınç artışı ve sonucunda da azalmış kas fonksiyonu saptamışlardır.

Geleneksel açık cerrahi ise uzun cerrahi insizyon ile bölgedeki kasların kesilip kemikten sıyrılmasını ve uzun süre retraksiyonunu gerektirir. Bu da daha fazla yumuşak doku hasarı ve daha uzun iyileşme süresi demektir. Son yıllarda minimal invazif omurga cerrahi uygulamaları gittikçe artmakta ve popüler olmaktadır. Bu derleme makalesinde omurga cerrahlerinin sıklıkla

¹ Anadolu Sağlık Merkezi Hastanesi Ortopedi ve Travmatoloji Kliniği, Kocaeli.

² Şişli Kolan Hastanesi, Ortopedi ve Travmatoloji Kliniği, İstanbul.

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

⁴ Ümraniye Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Ortopedi ve Travmatoloji Kliniği, İstanbul.

⁵ Bosphorus Spine Center, İstanbul.

karşılaştığı dejeneratif omurga sorunlarında perkütan posterior fiksasyon uygulamalarını genel hatları ile incelemeyi amaçladık.

PERKÜTAN POSTERİOR FİKSASYON AVANTAJLARI:

Perkütan posterior fiksasyonun başlıca avantajları şu şekilde sayılabilir: Kas ve yumuşak dokular korunur. Paraspinal kas fonksiyonunu korur. Enfeksiyon riskini düşürür. Postoperatif ağrıyı azaltır. Bu da daha az postoperatif ağrı tedavisi demektir. Daha hızlı iyileşmeye olanak sağlar. Kanama daha azdır. Hastanede kalış süresi daha azdır. Küçük insizyonlar kozmetik açıdan az rahatsız edicidir. Hastalar günlük yaşamlarına daha erken dönebilmektedirler.

Genel Endikasyonları:

1) Spondilolistezise ve dejeneratif disk hastalığına bağlı gelişen instabilite.

2) Geniş ve tekrarlanmış disk hernisi.

3) Laminektomi sonrası gelişen instabilite.

4) Dejeneratif skolyoz.

Genel Kontrendikasyonları:

1) Vücut kitle indeksinin 40'ın üzerinde olduğu obezite

2) Evre 3-4 spondilolistezis.

3) Uzatılması veya çıkarılması gereken daha önce uygulanmış enstrumantasyon varlığı.

PERKÜTAN FİKSASYON SEÇENEKLERİ:

Perkütan posterior fiksasyon transpediküler vida ya da faset vidası ile yapılabilen olup, en sık aşağıdaki prosedürlerle birlikte uygulanmaktadır. Biz pratiğimizde en sık transpediküler vida uygulanmaktadır.

1) Anterior lumbar interbody füzyon (ALIF) + Perkütan posterior fiksasyon

2) Minimal invazif transforaminal lumbar interbody füzyon (MIS-TLIF) + Perkütan posterior fiksasyon

3) Minimal invazif posterior lumbar interbody füzyon (MIS-PLIF) + Perkütan posterior fiksasyon

4) Extreme lumbar interbody füzyon (XLIF) +

Perkütan posterior fiksasyon

5) Axial Lumbar Interbody Fusion (AxiaLIF) + Perkütan posterior fiksasyon

Cerrahi Teknik:

Cerrah perkütan pedikül vida fiksasyonuna karar verdiğinde aşağıda sıralanmış temel noktaları dikkate almalıdır.

1) Normal anatomik landmarklar görülemediği için lumbar spinal anatomisinin ve özellikle de pedikül anatomisinin çok iyi bilinmesi gereklidir.

2) Ameliyatmasasında hastaya uygun pozisyonun verilmesi çok önemlidir.

3) Floroskopi kullanımında tecrübeli ameliyathane personel varlığı önemlidir.

4) İntraoperatif nöromonitorizasyon kullanılması yanlış yerleştirilmiş pedikül vidasının tespiti için önemlidir.

5) Uygulanan implant sisteminin iyi bilinmesi intraoperatif ortaya çıkabilecek problemlerin çözülebilmesi için önemlidir.

Hasta pozisyonu ve floroskopinin yerleşimi operasyona başlangıç noktalarının ve pedikül vida oryantasyonu için çok önemlidir. En önemli basamak kılavuz teli lateral floroskopik görüntüde pedikül ile vertebra cismi birleşme noktasındayken pedikülün medial duvarının lateralinden (AP görüntüde) geçirebilmektir. Ancak unutulmamalıdır ki floroskopi pedikül vida yerleştirilmesinde yalnız başına %68 doğruluğa sahiptir. Ek olarak kullanılan elektrodiagnostik yöntemler (sinir kökü monitorizasyonu) yanlış yerleştirilmiş pedikül vidasını belirlemede sensitiviteyi %98'e çıkartmaktadır. Sinir kökü monitorizasyonu dinamik olarak awl, tap veya klavuz teli üzerinden yapılabilmeyle beraber statik olarak vida yerleştirilmesi sonrası da yapılabilir.

Hastaya uygun pozisyon verilmesindeki ilk basamak hastanın ameliyat masasına yüzükoyun yatırılmasıdır. Cerrah, hastanın omurgasının yere paralel olduğundan ve 0 derecede kilitlenmiş olan floroskopiye dik olduğundan emin olmalıdır. Hastanın pozisyonunun doğru ayarlanması sonrası pediküllerin floroskopik görüntülenmesi yapılır. Floroskopik pedikül görüntülenmesinde floroskopinin

anatomik yapılara göre belirli açılarda ayarlanması önemlidir. AP görüntüde vertebranın superior end-plate'i floroskopi çekirdeğine paralel olmalıdır. Transvers çıkıntı AP görüntüde belirlendikten sonra insizyon yapılır.

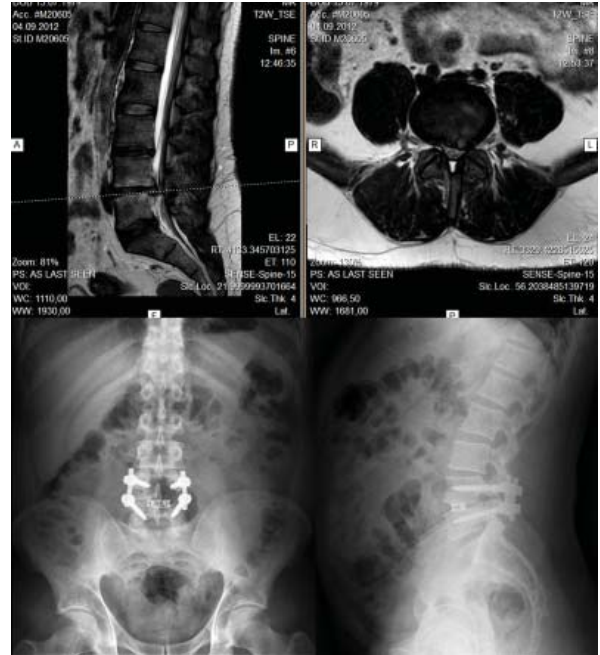
Cilt insizyonu transvers çıkıntının orta noktası ile lateral ucu arasından yapılır. İnsizyonun yeri hastanın kilosu ve boyuna göre ayarlanır. Hastanın cüssesi büyüdükçe insizyon daha laterale kaydırılmalıdır. İnsizyon yapıldıktan sonra insizyondan bir Cemşit iğnesi sokularak fasyayı ve tüm katları geçecek şekilde kemikte giriş noktasına kadar ilerletilir. AP görüntüde Cemşit iğnesinin içinden kılavuz teli medial pedikül duvarının lateralinde olacak şekilde pedikülün içinden geçirilir. Kılavuz teli giriş deliğinde bırakılır ve cemşit iğnesi çıkartılır. Aynı süreç diğer pedikül için de uygulanır. Floroskopi lateral pozisyona alınır ve kılavuz telin pedikül içinde doğru yerleşimde ve oryantasyonda olduğu konfirme edilir. Lateral görüntüde kılavuz teli pedikül vertebra cismi kesişme noktasına kadar ilerlerken aynı zamanda AP görüntüde de pedikülün içinde olmalıdır. Bu

aşamadan sonra spesifik enstrumantasyon sistemleri için prosedür değişiklik göstermekle beraber. Burada örnek olarak CD Horizon Sextant II sistemi (Medtronic Sofamor Danek, Memphis, TN) anlatılacaktır.

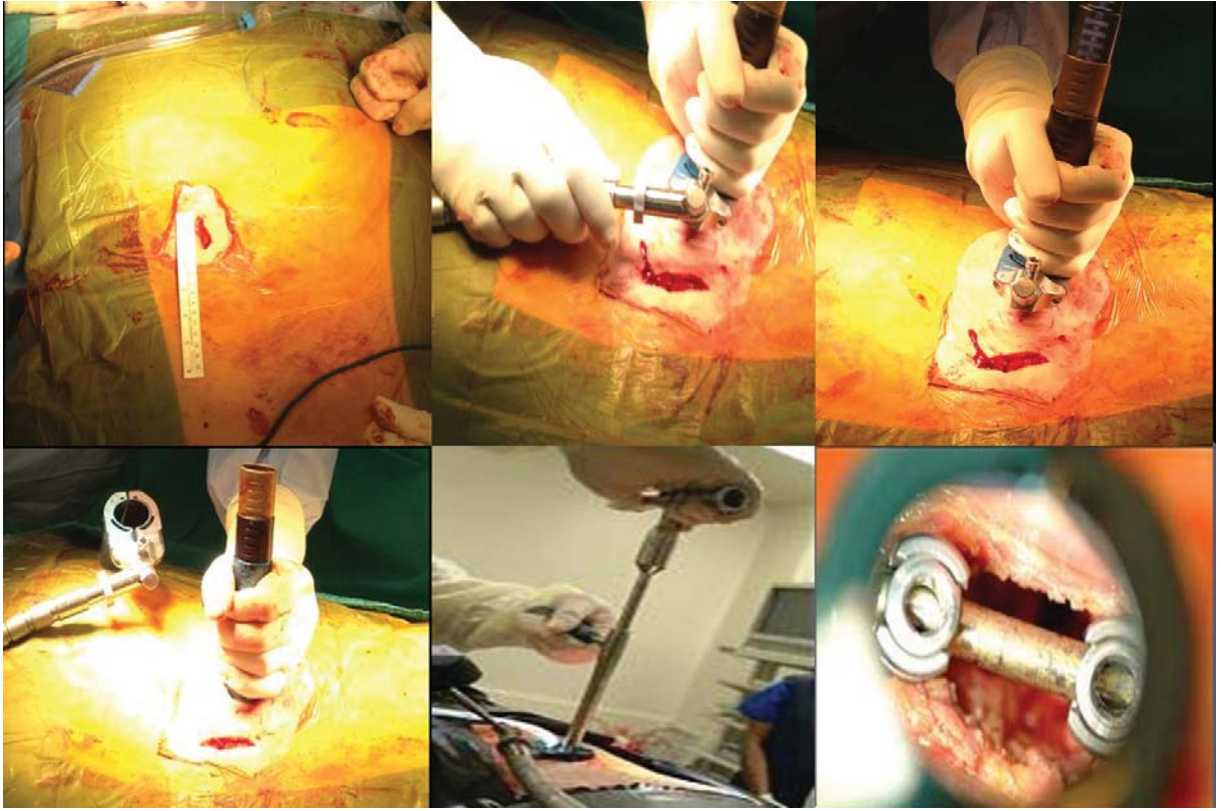
Kılavuz teli üzerinden sıralı insizyon genişleticiler yerleştirilir ve kılavuz teli üzerinden yerleştirilen kanüllü tap ile pedikül tap'lenir. Diğer pedikül de aynı şekilde hazırlanır. Pediküller hazırlandıktan sonra genişleticiler çıkartılır. Kanüllü pedikül vidaları kılavuz teli üzerinden yerleştirilir. Bu aşamada pediküllerin intact olup olmadığı nöromonitorizasyon ile test edilir ve pedikül vidasının pedikül içinde olduğundan ve sinir dokusunun güvende olduğu konfirme edilir. İkinci pedikül vidası için de aynı süreç tekrar edilir. Sextant dizilim kılavuzu vidaların uzantılarına uygun uzunluktaki bir rod ile yerleştirilir ve proksimalden ufak bir insizyon yapılır ve kılavuzun yardımı ile buradan rod yerleştirilir. Sonrasında pedikül vidalarının tepe somunları vida uzantılarının içinden yerleştirilir ve sıkılır. Şekil 1-4'de klinik uygulama örnekleri gösterilmiştir.



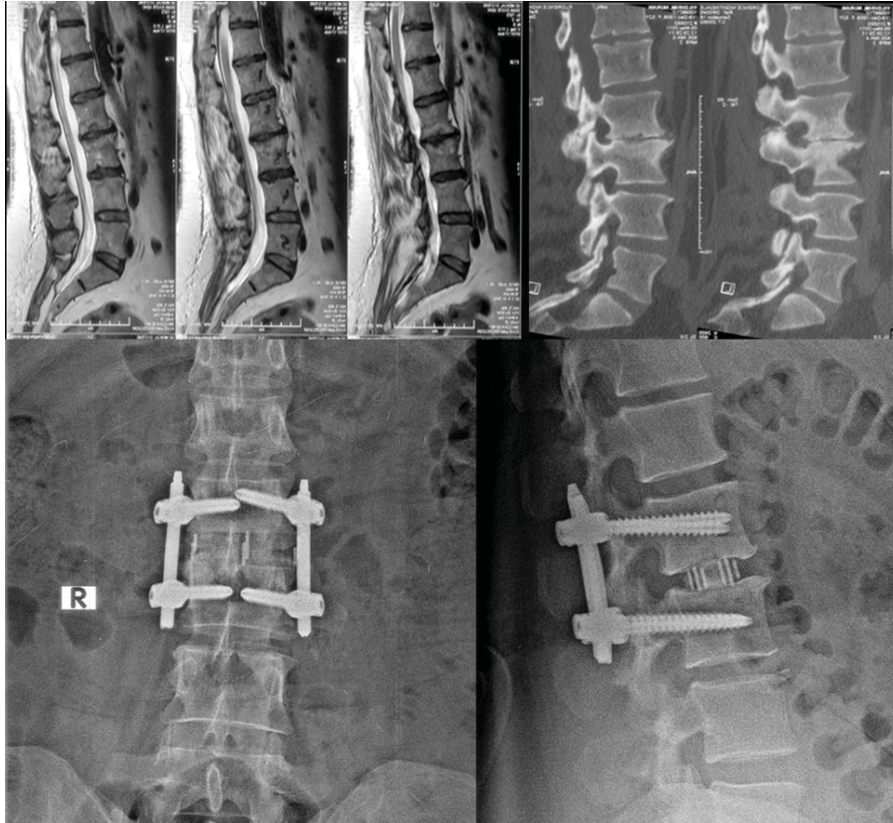
Şekil-1. 31 yaşında bayan hasta 9 ay önce diskektomi sonrası bel ağrısı ve sol radiküler ağrısı mevcuttur. Konservatif tedavi ve epidural steroid enjeksiyonuna rağmen şikayetleri geçmeyen hastaya ilk seansta ALIF, ikinci seansta perkütan posterior fiksasyon uygulandı.



Şekil-2. 27 yaşında 1 yıl önce diskektomi geçiren erkek hasta. Rekürren disk herniasyonu gelişen hastada bel ve sol bacağı vuran radiküler ağrı mevcuttu. Konservatif tedaviye ve transforaminal epidural steroid enjeksiyonuna cevap vermeyen hastaya MIS-TLIF uygulandı.



Şekil-3. MIS-TLIF uygulaması. Tübüler retractorların dilatör yardımı ile minimal kesiden yerleştirilmesi ve aynı kesiden ve retractorların içinden pedikül vida uygulaması izlenmektedir.



Şekil 4. Ciddi bel ve sağ kasık ağrısı şikayeti olan 52 yaşındaki bayan hastaya ilk seansta XLIF, ikinci seansta perkütan posterior fiksasyon uygulandı.

TARTIŞMA:

Geleneksel pedikül vida uygulamaları geniş disseksiyon gerektirmektedir ve buna bağlı çevre yumuşak dokularda belirgin hasar oluşmaktadır. Klasik açık cerrahide kullanılan retraktörler kaslarda rölatif bir kompartman sendromu oluşturmakta ve buna bağlı olarak da kasların kan akımı bozulup nörojenik hasar oluşmaktadır (3,6). Minimal invazif spinal cerrahinin geleneksel açık cerrahiye göre birçok avantajı vardır. İnsizyonlar küçüktür ve minimal kas disseksiyonu ve retraksiyonu gerekir. Enstrümantasyon da dahil olmak üzere cerrahi prosedürlerin çoğunluğu bir tübüler retraktörün içinden rahatlıkla yapılabilir. Bu da kasların devaskülarizasyonunu, denervasyonunu ve faset eklem hasarını engeller. Minimal invazif tekniklerle omurganın en önemli dinamik stabilizatörleri olan kaslar fonksiyonel kalır. Geleneksel açık cerrahiler ile karşılaştırıldığında minimal invazif tekniklerin cerrahi zamanı, kan kaybını ve postoperatif ağrıyı belirgin ölçüde azalttığı görülmüştür (5). Datta ve arkadaşları (1) 20 hastalık çalışmalarında 60 dakikadan fazla retraksiyon yapılan hastalarda 6. aydaki VAS, ODI, SF-36 skorlarının daha kötü olduğunu ve bu durumun retraktörün tipine, cerraha veya insizyonun uzunluğundan bağımsız olduğunu göstermişlerdir.

Geleneksel yaklaşıma bağlı dezavantajları azaltmak için dejeneratif omurga sorunlarında minimal invazif teknikler son 10 yılda daha sık olarak kullanılmaya başlanmıştır. İlk olarak posterior minimal invazif yaklaşım, diskektomi veya foraminotomi gibi basit dekompresyon gerektiren vakalarda kullanılmaya başlanmıştır. Klinik tecrübenin ve implant sistemlerinin de gelişmesiyle birlikte pedikül vida fiksasyonu ve interbody füzyon da minimal invazif olarak uygulanmaya başlanmıştır.

Minimal invazif omurga cerrahisi iyi bir topografik anatomi bilgisi ve küçük çalışma portallerinden işlemi gerçekleştirebilmeyi gerektirir. Bu yalnızca iyi bir intraoperatif görüntüleme ve uygun implant sistemlerinin kullanımı ile mümkündür. (5) Ancak bu yöntemlerin bir öğrenme eğrisinin olduğu unutulmamalıdır. Öğrenme eğrisi süresince posterior pedikül vida uygulamaları geleneksel açık cerrahiden daha uzun sürebilmekle beraber tecrübe kazandıkça bu sürenin düşmesi kaçınılmazdır. Öğrenme eğrisi süresince küçük insizyonlardan çözülmesi zor olan intraoperatif komplikasyonlardan kaçınabilmek için azami dikkat gösterilmelidir. Isaacs ve arkadaşları (2) posterior perkütan vida fiksasyonu ve kafes ile minimal invazif interbody füzyon uyguladıkları 20 hastayı değerlendirdikleri ve geleneksel yöntemle karşılaştırdıkları çalışmalarında, intraoperatif kan kaybı, postoperatif kan kaybı ve ortalama yatış süresinin geleneksel yöntemle göre belirgin ölçüde azaldığını ortaya koymuşlardır. Kotani ve arkadaşları (4) 80 hastalık çalışmalarında perkütan pedikül vida fiksasyonu ile uyguladıkları MIS-PLIF ile açık PLIF cerrahisini karşılaştırmışlar ve intraoperatif ve postoperatif kanamanın MIS-PLIF grubunda belirgin olarak daha az olduğunu ve MIS-PLIF grubunda ODI değerlerinin postop 2. haftada ve 3-6-12 ve 24. aylarda açık PLIF yapılan gruba göre daha düşük seyrettiğini saptamışlardır.

Sonuç olarak perkütan fiksasyonun diğer fiksasyon yöntemlerine göre birçok avantajı vardır. Temel kurallara uyulduğunda perkütan posterior fiksasyon iki planlı floroskopi yardımı ile efektif ve güvenli şekilde uygulanabilmektedir. Bu sistemler modifiye edilerek statik stabilizasyonda endikasyonları artmakla beraber günümüzde dinamik sistemler de minimal invazif olarak uygulanmaya başlanmıştır.

KAYNAKLAR

- 1) Datta G, Gnanalingham KK, Peterson D, Mendoza N, O'Neill K, Van Dellen J Hughes SP. Back pain and instability after lumbar laminectomy: is there a relationship to muscle retraction? *Neurosurgery* 2004; 54(6): 1413-1420.
- 2) Isaacs RE, Podichetty VK, Santiago P, Sandhu FA, Spears J, Kelly K, Rice L, Fessler RG. Minimally invasive microendoscopy-assisted transforaminal lumbar interbody fusion with instrumentation. *J Neurosurg Spine* 2005; 3: 98-105.
- 3) Kawaguchi Y, Matsui H, Gejo R, Tsuji H. Preventive measures of back muscle injury after posterior lumbar spine surgery in rats. *Spine* 1998; 23(21): 2282-2287.
- 4) Kotani Y, Abumi K, Ito M, Sudo H, Abe Y, Minami A. Mid-term clinical results of minimally invasive decompression and posterolateral fusion with percutaneous pedicle screws versus conventional approach for degenerative spondylolisthesis with spinal stenosis. *Eur Spine J* 2012; 21: 1171-1177.
- 5) Logroscino CA, Proietti L, Pola E, Scaramuzzo L, Tamburrelli FC. A minimally invasive posterior lumbar interbody fusion for degenerative lumbar spine instabilities. *Eur Spine J* 2011; 20 (Suppl-1): S41-5.
- 6) Taylor H, McGregor AH, Medhi-Zadeh S, Richards S, Kahn N, Zadeh JA. The impact of self-retaining retractors on the paraspinal muscles during posterior spinal surgery. *Spine* 2002; 27: 2758-2762.

Adres: H. Yener Erken, Anadolu Sağlık Merkezi Hastanesi Ortopedi ve Travmatoloji Kliniği, Cumhuriyet Mahallesi 2255 Sokak No.3 Gebze 41400 Kocaeli, Türkiye.

Tel: +90 262 6785077 **Fax:** +90 262 6540529

E-mail: yenererken@yahoo.com

Geliş Tarihi: 1 Şubat 2014

Kabul Tarihi: 15 Mart 2014

ANKARA TIP FAKÜLTESİNDE ÜÇ DEV ÇINAR -1: PROF. DR. İLKER ÇETİN

A GIANT PLANE-TREE IN THE ANKARA MEDICAL FACULTY -1: PROF. İLKER ÇETİN M.D.

İ.Teoman BENLİ¹

ÖZET

Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı, kuruluşundan bu güne kadar aşağı yukarı Ortopedi ve Travmatolojinin her dalında çok kıymetli ve konusunda üst düzey bilgi ve deneyime sahip birçok öğretim üyesi yetiştirmiş ve bünyesinde bulundurmıştır. Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı'nda Güngör Sami Çakırgil ve Rıdvan Ege gibi ustalar çalışmış ve omurga cerrahisinde Ankara Tıp ekolünün gelişmesinde önemli rol oynamışlardır. Onları takip eden ve hâlihazırda emekli olan Prof. Dr. İlker Çetin, bir dönem Anabilim Dalı Başkanlığı da yapmış ve hocalarından aldığı misyonu, daha geniş bir vizyonla sürdürmüş Türk Omurga Cerrahisi'ne önemli katkılar sağlamış, gerçek bir öncü olmuştur. Daha sonra omurga cerrahisini tamamen bırakıp artroplastie yönelmiş ve bu konuda da yalnız Türkiye'de değil, uluslar arası haklı bir yere ulaşmıştır. Prof. Dr. İlker Çetin, omurga cerrahisiyle ilgili bayrağı iki çok güvendiği öğretim üyesine Prof. Dr. Derya Dinçer ve Prof. Dr. Tarık Yazar'a devretmiştir. Bu iki bölümden oluşan biyografi çalışmasında Türk Omurga Cerrahisine büyük katkıları olan bu dev çınarların hayat hikâyeleri ve Türk Omurga Cerrahisinin gelişmesi içi çabaları anlatılmıştır. Bu çalışmanın ilk bölümü Prof. Dr. İlker Çetin'e ayrılmıştır. İkinci bölümde ise Prof. Dr. Derya Dinçer ve Prof. Dr. Tarık Yazar'a yer verilecektir. Bu vesile ile onlara yetiştirdikleri öğrenciler adına minnet ve şükran duygularımızın ifade edilmesi amaçlanmıştır.

Anahtar Kelimeler: İlker Çetin, skolyoz, torakolomber vertebra kırıkları, omurga cerrahisi

Kanıt Düzeyi: Biyografi, Düzey V

SUMMARY

Department of Orthopaedics and Traumatology of Ankara University's school of Medicine kept and raised many academicians in terms of almost every sub branches Orthopaedics from the very first day of establishment, until today. Masters as Professor Güngör Sami Çakırgil and Professor Rıdvan Ege were played an important roles on the basis of development of spinal surgery in a certain manner which also known as "Ecole of Ankara Medical School". After these two masters, Professor İlker Çetin (a retired physician now) took over the mission and he was also a pioneer and contributor to develop Turkish Spinal Surgery countrywide. He then diverted his area of interest to arthroplasty and obtained a huge reputation not only in Turkey but also at international platforms. As of he started to interest with arthroplasty, he handed over his former mission to two professors, (Professor Derya Dinçer and Professor Tarık Yazar). In this biography, it has been told the life stories of these milestones and their endeavors' for development of Turkish Spinal Surgery in two chapters. First chapter including the studies of Professor İlker Çetin, and the latter tells about Profesör Derya Dinçer and Professor Tarık Yazar. On behalf of their students, we also aimed to emphasize our appreciations and our gratitude to them.

Key Words: İlker Çetin, scoliosis, thoracolumbar spinal fractures, spinal surgery

Level of evidence: Biography, Level V

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

GİRİŞ:

Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı, kuruluşundan bu güne kadar aşağı yukarı Ortopedi ve Travmatolojinin her dalında çok kıymetli ve konusunda üst düzey bilgi ve birime sahip birçok öğretim üyesi yetiştirmiş ve bünyesinde bulundurmıştır. Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı'nda Güngör Sami Çakırgil ve Rıdvan Ege gibi ustalar çalışmış ve omurga cerrahisinde Ankara Tıp ekolünün gelişmesinde önemli rol oynamışlardır.

Ankara Tıp ekolü, yurt içi ve dışı bilimsel toplantı ve kongrelerde, ayrıca literatürdeki birçok bildiri, konferans ve makale ile kendini tanıtmış ve bu yolda öncü bir ekol olduğunu kanıtlamıştır. Bu ekolün gelişmesinde, yukarıda sözünü ettiğim hocaları izleyen, Dr. Prof. Dr. İlker Çetin, büyük katkılar sağlamış ve böylelikle Türk Omurga Cerrahisinde bir dev Çınar olarak günümüze dek birçok öğrenci yetiştirmeye devam etmiştir (Şekil-1).



Şekil-1. Prof. Dr. İlker Çetin

Prof. Dr. İlker Çetin, bu gün Ankara'da Kalça ve Diz artroplastisi konusunda bir duayen olarak bilinmekte ve kalça ve diz dejeneratif artriti olan hastalar kapısını aşındırmaktadır. Hali hazırda 71 yaşında olmasına karşın günde birkaç protez ameliyatı yapmaktadır. Aslında kendisinin Ortopedi ve Travmatoloji uzmanı olduktan sonra en çok uğraştığı alanlardan biri omurga cerrahisi olmuş ve her konuda olduğu gibi bu konuda da alçak gönüllüğünü sürdürmeyi tercih etmiştir.

PROF.DR.İLKER ÇETİN'İN YAŞAM ÖYKÜSÜ:

Prof. Dr. İlker ÇETİN, 2 Ocak 1941, Iğdır'da doğmuştur. Annesi ev hanımı ve babası hâkimdir. 6 kardeşinin en büyüğüdür. 3 erkek ve 3 kız kardeşten en küçük kız kardeş de ağabeyini izlemiş ve tıp fakültesine giderek, Kadın Doğum profesörü olmuştur.

Hâkim olan babası Abbas Ali beyin görevi dolayısı ile ilkokul öğrenimini Türkiye'nin çeşitli illerinde yapmış ve nihayet Ankara Bahçelievler ilkokulunda tamamlamıştır. Ortaokul ve lise eğitimini TED Ankara Koleji'nde tamamlamıştır (Şekil-2.a,b).



Şekil-2. a. TED Ankara Koleji'nden mezuniyet töreninde



Şekil-2.b. Lise diplomasını alırken

1964 yılında Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi'ni kazanmıştır. Üniversite yılları akranlarına göre oldukça uzun boylu ve atletik olan İlker Çetin'in sporla tanıştığı ve neredeyse zamanının çoğunu pistlerde geçirdiği yıllar olmuştur (Şekil-3.a,b).



Şekil-3. a. Üniversitede bir basket maçında, **b.** Hababam basket takımı ile alınan şampiyonluk kupası

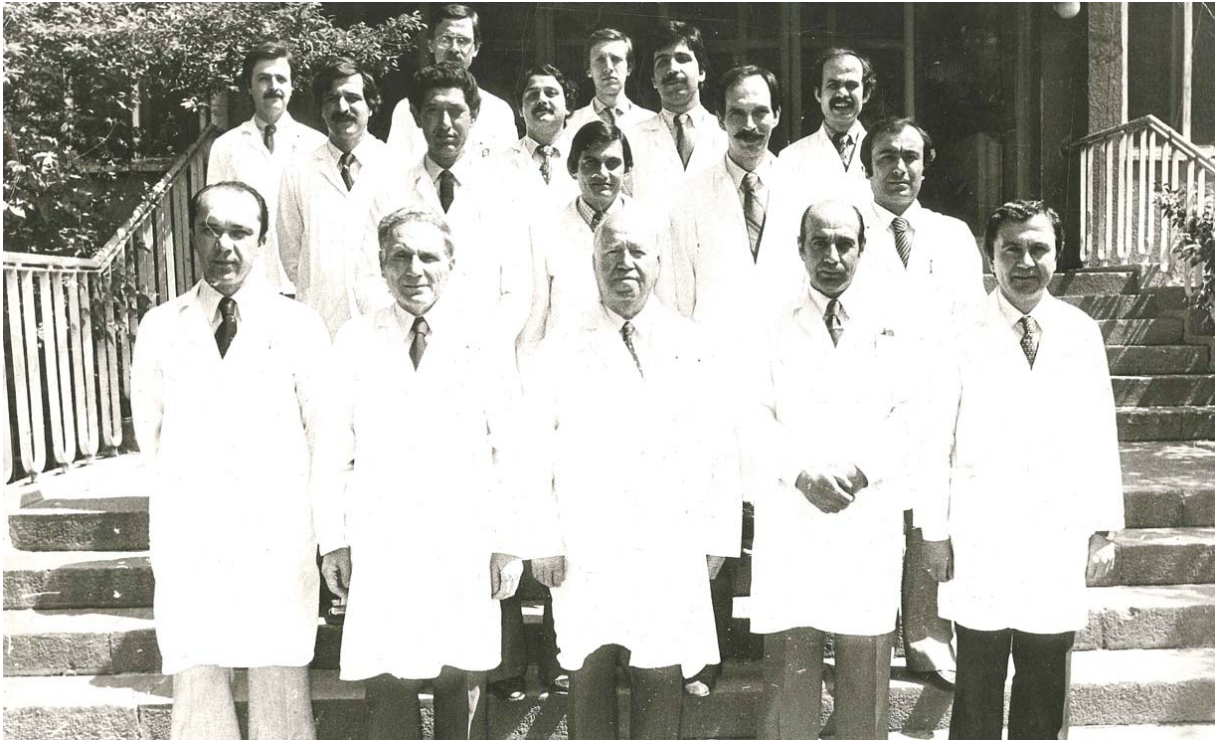
Atletizm yarışlarında bu yıllarda sayısız başarı kazanmıştır (Şekil-4). Kendi deyimiyle Tıp Fakültesinde yıllar geçtikçe, ne olamayacağını anlamıştır. Sporla ilgili olduğu için soranlara "Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon ihtisasına gideceğim" dese de, 5. sınıfta bu fikrinden vazgeçmiştir. Ekim 1970'de Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesinden Tıp doktoru olarak mezun olmuştur. Mezuniyetindeki bu gecikme siyasi olaylar nedeniyle olmuştur. 5. ve 6. sınıfta Kıbrıs kökenli göz hocasının gözüne girip, mutlaka göz ihtisası yapması istenmişse de, Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim dalında ihtisasa başlamıştır.



Şekil-4. Üniversiteler Arası Atletizm Şampiyonasında 800 m. yarışı sonrası gümüş madalya alırken

Prof. Dr. İlker Çetin ihtisasa başvurduğunda Prof. Dr. Rıdvan Ege, kürsüye yeni başlamıştır. Bir süre sonra Almanya'da ihtisas yapan Dr. Zeki Korkusuz göreve başlamış, kısa süre sonra Doçent olmuştur. O dönemde Avni Duraman hoca idari işlerle, Rıdvan Ege hoca ise asistan eğitimi ile uğraşmıştır (Şekil-5).

İhtisasa başlamak için başvurduğunda kadro sıkıntısı olmuştur. Prof. Dr. Rıdvan Ege ihtisasa başlar başlamaz tüm asistanları 3 ay Anatomi rotasyonuna yolladığından ve o sırada Anatomi Kürsüsünde boş bir kadro olduğundan, İlker Çetin'i Anatomi ihtisasına başlatmıştır. Altı ay boyunca burada çalışan ve derslere girip ders anlatan sürekli kadavra diseksiyonlarını yapan İlker Çetin, anatomi konusunda önemli bir bilgi birikimine sahip olmuştur. Altıncı ayın sonunda Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalında kadrosu çıkınca Kaplan hocanın yanına gitmiş ve o sırada Bölüm Başkanı olan Kaplan hoca, İlker Çetin'in ayrılışını imzalamamış, hatta yanında kalmasını, Almanya'ya bizzat kendisinin onu yollayacağını kısa sürede doçent ve Profesör olabileceğini belirtmiştir. İlker Çetin, Prof. Dr. Rıdvan Ege'ye durumu anlatmış, "*Şekerim, sen ca-*



Şekil-5. Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı. Önde ortada Prof. Dr. Avni Duraman, yanında Prof. Dr. Rıdvan Ege ve Prof. Dr. Güngör Sami Çakırgil, Prof. Dr. Zeki Korkusuz, Prof. Dr. Ertan Mergen ve asistan arkadaşları.

nını sıkma ben hallederim" dedikten sonra gerçekten sorunu çözmüş ve Prof. Dr. İlker Çetin başlangıçta gönüllü çalıştığı kliniğe neden sonra resmen başlamıştır. Yaklaşık 6 ay Anatomi Kürsüsü'nde çalışan İlker Çetin, başta çok sıkıldığı ve kadro beklemekle geçen bu yarım ihtisasın, kendisi için ne kadar önemli olduğunu ve iyi bir cerrah olmak için böylesi derin bir anatomi bilgisine ne kadar çok gerek olduğunu sonraki yıllarda anlamıştır.

Kendiyle olan söyleşimizde Prof. Dr. İlker Çetin, o yılları şöyle anlatmıştır: *"İhtisasa başlamadan önceki yıllarda sadece travma yapılırdı, ancak kimse AO prensiplerini bilmezdi. Prof. Dr. Güngör Sami Çakırgil'in pediatrik ortopedi, özellikle doğuştan kalça çıkığı vakalarını opere etmesi ve kadroya yeni eklenen hocalarla, disk cerrahisi ve anterior vertebra girişimleri yapılmasıyla, Ankara Tıp Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim dalının yurt çapında ünü artmıştı. Tüm Pott vakaları, disk vakaları bize gelmeye başladı. İhtisas sonuna kadar yüzlerce anterior omurga girişimini asiste ettim ve yüzlercesini tek başıma yaptım. Harrington rod uygulamasının yapılmaya başlanmasıyla skolyoz ve omurga kırıkları cerrahisini öğrendim".*

Prof. Dr. İlker Çetin'in ihtisas yaparken yine Ortopedinin duayenlerinden iki başasistan (uzman hekim) Klinikte çalışmıştır. Bunlardan biri, Op. Dr. Orhan Girgin, diğeri ise Prof. Dr. Erdoğan Altınel'dir. Orhan Girgin daha sonra Numune Hastanesine gitmiş, klinikte Erdoğan Altınel kalmıştır. Bir süre sonra o da ayrılmış, Prof. Dr. Bülent Atilla'nın babası Op.Dr. Selçuk Atilla başasistanlığa gelmiştir.

Rahmetle andığımız Prof. Dr. Ertan Mergen ve Op. Dr. Erol Süldür dışında, Prof. Dr. Ethem Faruk Mumcu, Op. Dr. Ziya Aksan, Prof. Dr. Tugrul Berkel, Op. Dr. Behçet Sepici ve Op. Dr. Mehmet Çulhaoğlu, Prof. Dr. İlker Çetin'in eş kıdemli asistan arkadaşlarıdır.

İhtisasın ilk yılında Ağustos ayının ortasında Avni Duraman hoca, daha çömez asistan olmasına karşın İlker Çetin'i çağırıp fıçı nöbeti denen 1 hafta boyunca süren nöbeti tutmasını istenmiştir. Bir haftanın sonunda Op. Dr. Mehmet Çulhaoğlu göreve başlamıştır. Avni Duraman hoca, İlker Çetin'i çağırıp bir hafta daha Op. Dr. Mehmet Çulhaoğlu ile refakat nöbeti tutmasını istemiştir. 3. hafta işi *"Sen öğrendin"* deyip bir hafta daha nöbete bırakılmıştır. 4. hafta yine yeni başlayan

bir asistanla refakat nöbeti tutmuştur. Bir aylık hastane çalışmasının ardından eve giderken, ağaçlardan yapraklar döküldüğünü görünce hayli şaşırılmıştır. Prof. Dr. İlker Çetin, asistanlıkla ilgili en acayip anım budur diye anlatmış, *"Yazın nöbete başladım, sonbaharda nöbetten çıktım"* diye anlatmıştır.

1972 yılında, asistanlığının ikinci yılında fıçı nöbetlerinden kurtulmuş olsa gerek, etrafına bakmaya başlamış ve Ankara Üniversitesi Fen Fakültesi Matematik bölümünde okuyan Neşe Çetinle tanışıp evlenmiştir. Neşe hanım daha sonra astronomi master'ı yapmış ve bir süre Liselerde Matematik, Fizik ve Astronomi dersleri için branş öğretmenliği yapmış. İlk çocuğunu doğurduktan sonra ulvi annelik ve ev hanımlığı işine başlamıştır. İlker Çetin ve Neşe Çetin'in iki oğlu olmuş, biri ODTÜ İnşaat Mühendisliğini biri de Bilkent Ekonomi'yi bitirmiştir. Halihazırda Prof. Dr. İlker Çetin, biri kız üç torun sahibidir.

Perthes hastalığı konusundaki tezini tamamlayıp, kapısından genç bir hekim ve aktif sporcu olarak girdiği Ankara Üniversitesinde Ortopedi ve Travmatoloji ihtisasını başarı ile bitirerek Ortopedi ve Travmatoloji Uzmanı olmuştur. 19 Kasım 1982'de Ortopedi ve Travmatoloji doçenti olmuştur. 27 Ekim 1988'de de Profesörlüğe atanmıştır. 1992 yılında ihtisas yaptığı klinikte Anabilim Dalı başkanı olmuş ve bu görevi tam 9 yıl sürdürmüştür.

2 Ocak 2008 yılına kadar öğretim üyesi olarak hizmet verdiği bu klinikten, yaş haddinden emekli olarak ayrılmıştır. Bu görevden ayrıldıktan sonar kendisine yapılan daveti kabul ederek Ufuk Üniversitesi Tıp Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı Başkanlığı görevine başlamıştır. Burada da asistan ve öğrenci eğitime devam eden Prof. Dr. İlker Çetin, 2012 yılında bu görevinden de ayrılmıştır. Hali hazırda muayenesinde hasta kabul eden Çetin, aktif tempoda çalışmalarına, ameliyatlarına devam etmektedir.

Yayınlanmış yerli yabancı birçok makale dışında, yurtiçi ve dışı birçok kongre ve sempozyumlarda bildiri, konferans sunmuştur.

Prof. Dr. İlker Çetin, her zaman öğrenci ve asistan dostu olmuştur. Gençlerle birlikte olmayı çok seven İlker hoca, birçok öğretim üyesinin yetişmesine vesile olmuştur. Bu nedenle *"hocaların hocası"* unvanını layığı ile hak etmiştir. Tükenmek bilmeyen çalışma, oku-

ma, yenilikleri öğrenme, takip etme ve öğretme azmi, öğrencilerine ışık tutmuştur. Tabii ki bu arada tüm asistanların hem abisi, hocası, hatta babası ve önderi olmuştur. Anatomi konusundaki derin ve tartışılmaz yüksek bilgisi ile sorduğu sorularla öğrencilerine zor anlar yaşatmış olsa da, tüm öğrencileri derslerini eksiksiz girmişlerdir (Şekil-6).



Şekil-6. Bir milli kongrede. Gençlerle birlikte olmayı çok seven İlker hoca, birçok öğretim üyesinin yetişmesine vesile olmuştur.

Operasyonlardaki titizliği yanı sıra cerrahi hızı en çok övündüğü konudur. Çok iyi anatomi bilgisine sahiptir. Bunda inanılmaz hafızaya sahip olmasının rolü büyüktür. Halen atletizmle ilgili rekorları, isimleri, yerleri hatırlaması yanı sıra birçok anatomik, biyokimyasal ve farmakolojik ayrıntıları hatırlaması şaşkınlık vericidir.

İlker Çetin'in en büyük tutkusu atletizmdir. Dünya Ordular Arası Atletizm Şampiyonasında 800 m.de birinci olmuştur (Şekil-7.a,b).



Şekil-7. a. Prof. Dr. İlker Çetin, Dünya Ordular Arası Atletizm Şampiyonasında 800 m. yarışında 1. olarak ipi göğüslerken sonrası gümüş madalya alırken, **b.** Kurtkulağı köyünde yedek subay öğretmenlik yaparken kumda antrenman yaparken

Askerlik yaparken ayrıca planör takımıyla, Dünya Ordular Arası Şampiyonası için Amerika Birleşik Devletlerine gitmiştir (Şekil-8). Aktif spor hayatı dışında 1991-1992 yıllarında Atletizm Federasyonu Başkanlığı yapmış, bu sporun gelişmesi ve yaygınlaşmasına çok önemli katkılarda bulunmuştur.



Şekil-8. Askerlik yaparken ayrıca planör takımıyla, Dünya Ordular Arası Şampiyonası için Amerika Birleşik Devletlerine gitmiştir.

Prof. Dr. İlker Çetin'in benim dikkatimi çeken başka bir özelliği ise sanat düşkünlüğüdür. Resim konusunda bir otör kadar bilgilidir. Hangi tablonun kime ait olduğu, ya da hangi ünlü ressamın en ünlü tabloları olduğunu kesinlikle bilir. Sonradan bu konusundaki merakının kitaplar dışında tüm yurt dışı bilimsel veya turistik seyahatlerinde zamanın büyük kısmını müzelerde geçirdiğini öğrenmiştim. Neredeyse Avrupa'daki tüm büyük müzeleri gezmiştir (Şekil-9.a,b).

Ufuk Üniversitesi Tıp Fakültesinde yaptığı özel vakalarda ve daha sonra emekli olduktan sonra Anabilim Dalı başkanımız olduğu dönemde İlker hocayla birlikte çalışmanın onurunu yaşamış biriyim. Bu dönemde asistan ve öğrencilere olan katkıları dışında biz öğretim üyelerine de büyük katkılar sağlamış ve bilgi dağarcığımızı genişletmiştir.

İlker hocanın kimseye amennası yoktur. Doğru bildiğini kimseden çekinmeden ve o kişi kim olursa olsun yüzüne çekinmeden söylemiştir. Her öğlen Başhekimliğe uğrayıp söylediği “*Hadi tavuk yiyelim*” sözleri hala kulaklarımda... Kendi annemin diz protezini yapması için teslim ettiğim İlker hoca, aynı zamanda deontolojiye harfiyen uyan ve asla bundan ödün vermeyen, sadece hekimlerin değil tüm sağlık personelinin yardımına koşan bir hocadır.

OMURGA CERRAHİSİNE KATKILARI:

Prof. Dr. İlker Çetin, Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi 1960'lardan beri süre gelen omurga cerrahi geleceğini çok iyi öğrenmiş olup, Ankara Tıp ekolünün gelişmesine büyük katkılar sağlamıştır. Asistanlığından başlayarak, omurga kırıklarında, idiopatik skolyozda ve Pott hastalığında anterior girişimler ve posterior Harrington enstrümantasyon uygulamaları yapmıştır.

1980'lerden sonraki yenilikleri de çok yakından takip etmiştir. İlk olarak İsviçre'nin Basel kentinde ça-

lışan Magerl'in öğrencisi Walter Dick'in yanına gitmiş ve vertebra kırıklarında “Fiksator İntern” uygulamalarını öğrenmiştir. Bu sistemi ülkemizde ilk uygulayan kişidir. İsviçre'deki kısa süreli eğitimi vertebra kırıklarının oluş mekanizmaları ve sınıflamaları konusunda, onu otör duruma getirmiş, 10 yıllar boyunca her türlü kongre ve bilimsel kursta “Torakolomber vertebra kırıkları ve sınıflama” konusunu İlker Çetin anlatmıştır. Açık söylemem gerekirse 2 kolon ve 3 kolon teorisini öğrenmeme vesile olan işte bu sempozyum ve kurslarda İlker hocanın yaptığı konuşmalardır. Daha sonra omurga deformiteleri konusunda yeni çıkan Cotrel Dubousset Enstrümantasyonu öğrenmek üzere Fransa'da Berc Sur Mer'de çalışan Chopin'in yanına gitmiş, bu yeni enstrümantasyonunu ve başta derotasyon olmak üzere yeni omurga düzeltme stratejilerini öğrenmiş, geri döndüğünde tüm omurga deformitelerinde kullanmaya başlamış ve yaygınlaşmasını sağlamıştır.

1990'lı yıllarda ise bu kez Amerika Birleşik Devletlerine gitmiş, orada Kansas Üniversitesinde çalışan Marc Asher'in yanında kalmış ve Isola yöntemini öğrenip, skolyozda translasyon manevrasını ilk uygulayan kişi olmuştur. Ayrıca Marc Asher'in her zaman övgüyle bahsettiği ve spondilolistezis vakalarında uygulamaya başladığı Isola ile Galveston tekniğinin kombinasyonunun da yaratıcısı Prof. Dr. İlker Çetin'dir.



Şekil-9. Prof. Dr. İlker Çetin, düzenlediği “Unikondiler Diz Protezi Kursu”nda Cristopher Dodd ile.



Şekil-10. a. Prof. Dr. İlker Çetin, bir yurt dışı kursta uçağa binerken ve b. uçaқта

İlker Hoca, 1997'ye kadar aktif olarak vertebra cerrahisi ile uğraşmış, yukarıda sözünü ettiğim birçok tekniğin ilk uygulayıcısı olmuş, vertebra cerrahisiyle uğraşan birçok öğrenci yetiştirmiş ve binlerce omurga hastasını tedavi etmiştir. Prof. Dr. İlker Çetin, "Türk Omurga Cerrahisi"nin alçak gönüllü emekçilerinden ve ancak gerçek öncülerinden biridir.

Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı başkanı olduğu sırada, bu bilim dalında branşlaşmanın önemini bilen biri olarak, bir toplantı yaparak öğretim üyelerinin sadece bir branşta çalışmalarını istemiştir. Vertebra konusunu seçen Prof. Dr. Tarık Yazar ve Prof. Dr. Derya Dinçer olmuş, kendi deyimi ile geri kalan artroplasti konusu kendisine kalmıştır. 1998 yılında İsviçre'nin Zurich

kentinde 3 ay kalmış ve Total Diz ve Total Kalça Protezini, Spotorno, Müller gibi dev isimler öğrenip, uygulamaya başlamıştır. Daha sonra artroplasti konusunda odaklanıp İngiltere ve Amerika Birleşik Devletlerinde birçok kursa katılarak tüm yenilikleri öğrenerek ülkemize taşımıştır (Şekil-9, Şekil-10.a,b).

Aradan geçen süre zarfında, 1997'deki o toplantıda söz verdiği üzere bir daha omurga cerrahisi yapmamış, sadece artroplasti ile uğraşmış, Türk Ortopedi ve Travmatoloji ailesi içinde ve tüm ülkede bu konuda büyük bir üne kavuşmuştur. Tabi ki bizler, İlker hocanın ikinci planda kalan ya da unutulmuş Türk Omurga Cerrahisine katkılarını biliyor ve her zaman onu bize kattıkları için minnetle anıyoruz. Bundan sonraki yaşamında da sağlık ve mutluluklar diliyoruz.

KAYNAKLAR

KAYNAKLAR:

1. http://www.medicine.ankara.edu.tr/surgical_medical/orthopaedics/turkish/kadro/icetin/icetin.htm

2. <http://www.taf.org.tr/?p=6037>

3. Kişisel görüşme

Adres: Prof. Dr. İ. Teoman Benli, Özel Hisar Intercontinental Hastanesi, Siteyolu Sok., No:7, İstanbul.

Tel.: 0216 524 13 00

E-mail: cutku@ada.net.tr

Geliş Tarihi: 1 Ocak 2014

Kabul Tarihi: 1 Mart 2014

STE SORULARI / CME QUESTIONS

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

- a) Kırığın oluş şekli ile korreksiyon oranı koreledir.
- b) Operasyon süresi ile lokal kifoz açısındaki düzelme koreledir.
- c) Hastanın operasyon anındaki yaşı ile lokal kifoz açısındaki düzelme koreledir.
- d) Kırığın oluş anından operasyona kadar geçen süre ile lokal kifoz açısındaki düzelme koreledir.
- e) Kırığın oluş anından operasyona kadar geçen süre ile anterior kompresyon oranlarındaki düzelme oranları koreledir

2- Balioğlu ve arkadaşlarının çalışmasında hastalar postoperatif ortalama kaç yıl takip edilmişlerdir?

- a) 3,4
- b) 4,4
- c) 5,4
- d) 6,4
- e) 8,4

3- Yasmin ve arkadaşlarının çalışmasında kaç asemptomatik gencin radyografik incelemesi çalışmaya dâhil edilmiştir?

- a) 135
- b) 438
- c) 878
- d) 1442
- e) 1904

4- Yasmin ve arkadaşlarının çalışmasında asemptomatik genç hastalara çekilen lomber grafilerde en fazla saptanan alt lomber anomali aşağıdakilerden hangisidir?

- a) Spina bifida
- b) Spondilolistezis
- c) Transisyonel vertebra
- d) Tarlow kisti
- e) Hemivertebra

5- Kömür ve arkadaşlarının çalışmasında elde edilen sonuçlara göre kaç hastaya posterior dekompresyon, posterolateral füzyon ve enstrümantasyon uygulanmıştır?

- a) 20
- b) 30
- c) 40
- d) 50
- e) 60

6- Albayrak ve arkadaşlarının çalışmasında elde edilen sonuçlara göre aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

- a) Surgimap uygulaması sagittal plan deformitelerinde işlememektedir.
- b) Surgimap uygulamasıyla amaçlanan düzelme oranlarına postoperatif asla ulaşılammamaktadır ($p<0.01$).
- c) Surgimap uygulamasıyla amaçlanan düzelme ile postoperatif elde edilen düzelmenin istatistikî olarak benzer olduğu saptanmıştır ($p>0.01$).
- d) Surgimap uygulaması iki planlı bir düzeltmeye olanak vermemektedir
- e) Surgimap uygulaması sadece tek planlı bir düzeltmeye olanak vermektedir.

7- Albayrak ve arkadaşlarının çalışmasında Surgimap uygulaması kaç hastanın rijid eğriliklerinin cerrahi planlamasında kullanılmıştır?

- a) 6
- b) 8
- c) 11
- d) 14
- e) 18

8- Ösün ve arkadaşlarının olgu sunumunda spondilodiskitsiz epidural apseye yol açan mikro organizma aşağıdakilerden hangisidir?

- a) A grubu Streptococcus
- b) Staphylococcus Aerogenesa
- c) Serratia
- d) Brucellosis Melitensis
- e) Ecinococcus

9- İlvan ve arkadaşlarının olgu sunumunda epidural apseye neden olan hangi uygulamadır?

- a) İdrar sondasının uzun süre tutulması
- b) Arterial kataterin uzun süre tutulması
- c) Vena cava filtresi uygulanması
- d) Kombine spina - epidural anestezi
- e) Aspiratif drenin uzun süre tutulması

10- İlvan ve arkadaşlarının olgu sunumunda epidural apseye neden olan hangi ajan patojendir?

- a) Staphylococcus aureus
- b) Psödomanas auregenesa
- c) Streptococcus Pyogenes
- d) Enteritis Salmonella
- e) Escherichia Coli

JTSS 24(4) sayısı

STE SORULARI DOĞRU CEVAPLARI:

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

DUYURULAR / ANNOUNCEMENTS



MARMARA OMURGA GRUBU TOPLANTILARI

16 Nisan 2014- 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 2014- 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 2014- 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.**