



## ARAŞTIRMA / RESEARCH

### Alt servikal omurga dislokasyonlarında olası prognostik belirteçler

Possible prognostic markers in subaxial cervical spine dislocations

Mustafa Öğden<sup>1</sup>, Alemiddin Özdemir<sup>1</sup>, Ulaş Yüksel<sup>2</sup>, Bülent Bakar<sup>1</sup>,  
Mehmet Faik Özveren<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Kırıkkale Üniversitesi Tıp Fakültesi, Nöroşirürji Anabilim Dalı, Kırıkkale, Turkey

<sup>2</sup>Yıldırım Beyazıt Üniversitesi Yenimahalle Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Nöroşirürji Kliniği, Ankara, Turkey

*Cukurova Medical Journal 2019;44 (Suppl 1):202-210.*

#### Abstract

**Purpose:** The aim of this study was to determine the prognostic factors, the demographic and clinical findings of the patients with cervical dislocation were evaluated.

**Materials and Methods:** Age, gender, dislocation reason, Japanese Orthopedic Association Scale (JOAS) score, dislocation level of the spine, facet locking, degree of spondylolisthesis, surgical intervention modalities, neurological levels at discharged from hospital (Modified Rankin Scale, mRS) were retrospectively analyzed in patients operated for cervical dislocation.

**Results:** In this study, 13 patients were included. Dislocation was mostly seen at C5-6 and C6-7 segments secondary to facet fracture. Anterior spinal approach was commonly performed to the patients, and 75% of the patients had lower mRS scores. Correlation analysis results demonstrated that probability of developing spinal shock, need for ventilator support, duration of ICU stay and mRS scores could be increased in patients with lower JOAS scores. The number of stabilized vertebrae, need for ventilator support and duration of ICU and hospital stay could be increased if spondylolisthesis degree was higher. In patients who developed spinal shock, it was assumed that the length of stay in ICU and hospital could be increased and the mRS scores could be increased.

**Conclusion:** This study demonstrated that surgical intervention type had no effect on patients' prognosis, however, lower JOAS score, occurrence of spinal shock, need for ventilator support, long duration at ICU could affect the patients' prognosis, poorly.

**Keywords:** Cervical dislocation, surgical treatment, prognosis, neurological level.

#### Öz

**Amaç:** Bu çalışmanın amacı prognozlarını etkileyen faktörleri belirlemeye yönelik olarak servikal dislokasyon tespit edilen hastaların tedavi sonuçlarını incelemektir.

**Gereç ve Yöntem:** Bu çalışmada servikal dislokasyon nedeniyle opere edilen hastaların yaş, cinsiyet, dislokasyon sebebi, "Japanese Orthopedic Association (JOAS)" ölçeği puanı, dislokasyon gelişen omurga seviyesi, faset kilitlemesi, spondilolistezis derecesi, cerrahi tedavi bilgileri, yoğun bakım ünitesine (YBU) ve hastane tedavi bilgileri ve hastaneden ayrılış nörolojik düzeylerine ait bilgiler (Modifiye Rankin Skalası, mRS) geriye dönük incelendi.

**Bulgular:** Çalışmaya alınan 13 hastada dislokasyonun çoğunlukla faset kırığına ikincil C5-6 ve C6-7 segmentlerinde olduğu görüldü. Çoğu hastada (9 tane) anterior yaklaşımla omurga stabilizasyonu yapıldığı, hastaların %50 kadarında çok seviyeli stabilizasyon uygulandığı saptandı. Korelasyon analizi sonunda JOAS puanları düşük olduğunda spinal şok gelişme olasılığının, ventilatör desteği ihtiyacının, YBU kalma süresinin ve mRS puanlarının artabileceği öngörüldü. Spondilolistezis derecesi arttığında stabilizasyon uygulanan omurga sayısının, ventilatör desteği ihtiyacının, YBU ve hastanede kalma süresinin artabileceği düşünüldü. Spinal şok gelişen hastalarda ventilatör desteği ihtiyacının artabileceği, YBU ve hastanede kalma sürelerinin uzayabileceği ve mRS puanlarının artabileceği varsayıldı.

**Sonuç:** Çalışma sonunda yapılan cerrahi girişimin türünün prognoza etkisinin olmadığı; buna karşılık düşük JOAS puanlarının, spinal şok gelişmesinin, ventilatör desteği verilmesinin, uzun süre yoğun bakım ünitesinde kalmanın hastaların prognozunu kötü etkileyebileceği öngörüldü.

**Anahtar kelimeler:** Servikal dislokasyon, cerrahi tedavi, prognoz, nörolojik düzey.

Yazışma Adresi/Address for Correspondence: Dr. Ulaş Yüksel, Yıldırım Beyazıt Üniversitesi, Yenimahalle Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Nöroşirürji Kliniği, Ankara, Turkey E-mail: ulasyksl@hotmail.com

Geliş tarihi/Received: 11.01.2019 Kabul tarihi/Accepted: 02.05.2019 Çevrimiçi yayın/Published online: 29.09.2019

## GİRİŞ

Literatürde travmaya ikincil meydana gelen servikal dislokasyon ve/veya kırıkların sıklıkla alt servikal bölgede (C3 ile C7 omurları arası) görüldüğü ve bu yaralanmaların yüksek oranda morbitideye ve mortaliteye sahip olduğu gösterilmiştir<sup>1</sup>. Nitekim, yapılan araştırmalar sonucunda tüm omurgayı ilgilendiren kırıkların %65 kadarının servikal bölgede olduğu ve dislokasyonların ise yine %75 oranında bu bölgede görüldüğü bildirilmiştir<sup>2</sup>. Tüm servikal omurga kırıklarının en fazla C5, C6, C7 omurgalarında görüldüğü ve dislokasyonların yarısından fazlasının yine C5-6 ve C6-7 omurga seviyelerinde geliştiği ve bu yaralanmaların mekanik olarak genelde fleksiyon-gerilme (distraksiyon) tipi travma sonrası ortaya çıktığı rapor edilmektedir<sup>3,4</sup>. Diğer yandan, bu travmaların hastaların çoğunda nörolojik fonksiyon kaybına ve engelliliğe yol açabildiği ve bu durumun da hem hastaların yaşam kalitesini çok kötü yönde etkilediği hem de ekonomik bakımdan ülke ekonomisine önemli bir mali yük getirdiği kabul edilmektedir<sup>4,5</sup>. Yapılan bir çalışmada tek taraflı faset dislokasyonlarında hastaların % 25 kadarının nörolojik olarak sağlam olduğu, %37 kadarında sinir kökü hasarı gelişebildiği, %22 kadarında kısmi omurilik hasarı ve %15 kadarında tetrapleji ortaya çıkabildiği bildirilmiştir. Aynı çalışmada iki taraflı faset dislokasyonu olan hastalarda nörolojik kayıp insidansının daha yüksek olabildiği düşünülmüş ve bu nedenle bu hastalarda nörolojik sonuçları iyileştirmek için anterior, posterior veya kombine servikal yaklaşım üzerinden erken cerrahi redüksiyon önerilmiştir<sup>6</sup>.

Diğer yandan, omurilik yaralanmalarında cerrahi tedaviye paralel uygulanabilecek farmakolojik tedavi seçeneklerine yönelik olarak literatürde “*National Acute Spinal Cord Injury Study*” (NASCIS) II ve III çalışmaları yapılmıştır. Bu çalışmaların sonunda, omurilik yaralanması sonrası ilk 8 saat içinde verilecek olan yüksek doz metil prednizolon (MP) ile tedavinin hastalarda ilk farmakolojik tedaviyi oluşturabileceği ve hastalarda fonksiyonel iyileşme sağlayabileceği önerilmiştir. Bu sonuçlar, bu tedavi rejiminin klinik alanda yaygın olarak kullanılmasına yol açmıştır<sup>7</sup>. Ancak, daha sonra yapılan klinik çalışmalarda MP protokolünün etkisiz olduğu ve komplikasyonlara yol açtığı gösterilmeye başlanmış ve son on yılda bu tedaviye olan güven giderek azalmış ama halen kanıtı dayalı tedavilerle desteklenene kadar bir seçenek olarak kalmaya devam etmiştir<sup>8</sup>.

Bu çalışmanın ilk amacı alt servikal bölgede dislokasyon gelişmiş olan hastaların hastaneye başvuruları sırasında elde edilen klinik bulgularını ortaya koymak oldu. Çalışmanın ikinci amacı ise bu hastaların hastaneye başvuruları sırasında elde edilen bu klinik bilgilerine ve uygulanan cerrahi tedavi yöntemlerine ait parametrelerin hastaların erken dönem prognozları üzerine olası etkilerini araştırmak ve elde edilen bu parametrelerden hangilerinin hastaların erken dönemdeki prognozunu öngörebilmeye yönelik birer belirteç olabileceğini ortaya koymak oldu.

## GEREÇ VE YÖNTEM

Bu çalışmada 2015-2018 yıllarında travma sonrası ortaya çıkan izole servikal omurga dislokasyonu (omurga kırığı eşlik eden ya da etmeyen) nedeniyle opere edilen hastaların hastane kayıt dosyaları ve ameliyat öncesi ve sonrası radyolojik görüntüleme (direkt grafi, bilgisayarlı tomografi, manyetik rezonans) sonuçları geriye dönük olarak incelendi.

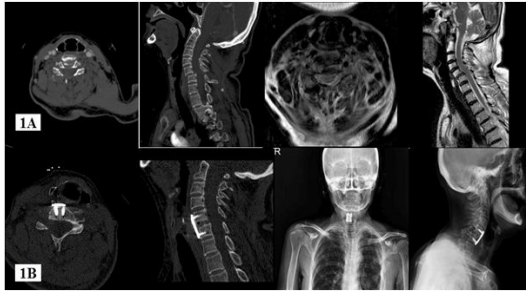
Hastane kayıtlarını taramaya yönelik ICD-10 (“International Statistical Classification of Diseases and Related Health Problems”) kodlaması (S12.2: servikal vertebra diğer tanımlanmamış kırığı; S12.7: servikal omurga birden fazla kırığı; S13.1: servikal vertebra çıkığı; S13.4: servikal omurganın gerilme ve burkulması) kullanıldı.

Hastaların yaş, cinsiyet, etiyoloji (dislokasyon sebebi), “*Japanese Orthopedic Association*” Skalası (JOAS) puanı, etkilenen omurga seviyesi, kırığın omurgadaki yeri (faset/korpus/faset ve korpus), faset kilitlenmesi, spondilolistesiz derecesi, spinal şok gelişimi, ventilatör ihtiyacı, füzyon uygulanan omurga seviyesi, cerrahi tedavi bilgileri, yoğun bakım ünitesi (YBU) ve hastane tedavi bilgileri kayıt edildi. Hastaların tedaviler sonrası hastaneden ayrılışı sırasında nörolojik düzeylerini gösteren Modifiye Rankin Skalası (mRS) puanı not edildi.

Hastane bilgileri ve/veya radyolojik görüntüleme tetkikleri eksik olan hastalar, çocuk hastalar, üst servikal omurga (C1, C2, C3) yaralanması olan hastalar, servikal omurga dışı diğer birden fazla seviye omurga dislokasyonu olan hastalar, alt servikal omurga dışı diğer omurga segmentlerinde dislokasyonu olan hastalar, travma dışı patolojik kırık (romatoid artrit, tümör metastazı, enfeksiyon gibi) sonrası gelişen servikal omurga dislokasyonu olan hastalar çalışma dışı bırakıldı.

## Cerrahi uygulama

Cerrahi tedavi hastanın tıbbi durumu uygun hale gelmez uygulanmaz. Hastaların hepsine ameliyat öncesi ve ameliyat sırasında servikal traksiyon uygulandı. Hastalara ameliyat öncesi literatürde kabul edilmiş olan travma dozunda kortikosteroid tedavisi de uygulandı. Hastaların hepsine genel anestezi uygulandıktan sonra anterior veya kombine cerrahi yaklaşımla açık redüksiyon, dekompresyon ve spinal stabilizasyon yapıldı.



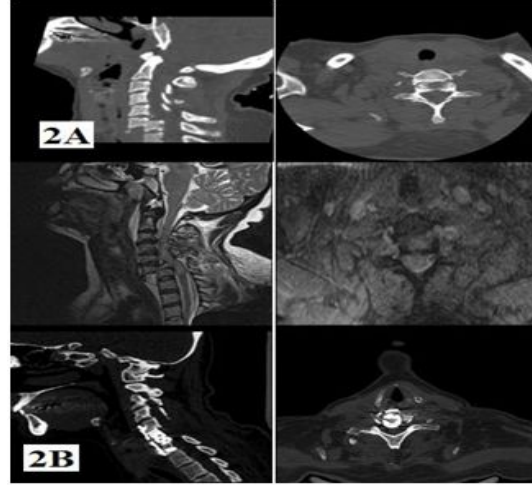
**Resim 1. Anterior spinal cerrahi yaklaşım uygulanan bir hastaya ait ameliyat öncesi (1A) ve ameliyat sonrası (1B) radyolojik görüntüleri**

“Anterior spinal cerrahi yaklaşım” (M.O. ve M.F.O.), ön ve orta kolon yaralanmaları<sup>9</sup> ile birlikte olan servikal dislokasyon hastalarında tercih edildi ve bu hastalarda sağ veya sol oblik servikal insizyon sonrası ilgili omurga mesafesine ulaşıldıktan sonra kayan omurga segmentinde yer alan intervertebral diske total diskektomi uygulandı. Ardından kayan bu segment redükte edildikten sonra diski boşaltılan bu mesafeye polietilen-etilen kopolimer (PEEK) kafes yada uzatılabilir tip kafes konulduktan sonra segment plak-vida sistemi ile yerine sabitlendi (Resim 1, Resim 2)<sup>2</sup>.

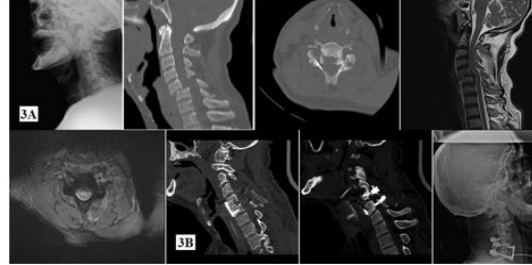
“Kombine spinal cerrahi yaklaşım (anterior ve posterior cerrahi yaklaşım)” (M.O. ve M.F.O.) ise ağır anterior kırık-dislokasyon (özellikle üç kolonunda da kırığı olan) ile intervertebral disk ekstrüzyonu olan hastalarda ve/veya posterior kolonun da etkilendiği hastalarda tercih edildi. Ayrıca posterior stabilizasyonun yetersiz olabileceği (yetersiz vida kavrama nedeniyle) durumlarda da bu cerrahi yaklaşım tercih edildi. Bu yaklaşımda anterior yaklaşımda uygulanan cerrahi tekniğe ilave olarak posterior yaklaşımla “lateral mass” vidaları kullanıldı (Resim 3)<sup>6</sup>.

Ameliyat sonrası dönemde hastaların tümüne 6 hafta süre ile sert boyunluk uygulandı ve takiben hastalara

fizik tedavi ve rehabilitasyon programı verildi. Füzyon oluşumu hastaların BT taramalarında homojen kitle varlığı ve hastanın boynu fleksiyonda ve ekstansiyonda iken çekilen servikal dinamik direkt grafilerinde segmental hareketin varlığı ile tanımlandı.



**Resim 2. Anterior spinal cerrahi yaklaşım uygulanan (ameliyata korpektomi de ilave edildi) bir hastaya ait ameliyat öncesi (2A) ve ameliyat sonrası (2B) radyolojik görüntüleri.**



**Resim 3. Kombine spinal cerrahi yaklaşım (anterior ve posterior cerrahi yaklaşım) uygulanan bir hastaya ait ameliyat öncesi (3A) ve ameliyat sonrası (3B) radyolojik görüntüleri.**

## Kullanılan ölçekler

Hastaların hastaneye gelişleri sırasında sahip oldukları nörolojik düzeylerini ve hayat kalitesi düzeylerini belirlemeye yönelik aşağıdaki ölçek kullanıldı.

### “Japanese Orthopedic Association” Skalası (JOAS)

Bu ölçek hastaların alt ve/veya üst ekstremitelerde motor ve duyu fonksiyon düzeyleri ile beraber mesane ve/veya barsak fonksiyon düzeylerini belirlemekte

kullanılmaktadır. Ölçek toplam puanı 0 ile 18 arasında olup puan azaldıkça hastada kaybın arttığı kabul edilmektedir<sup>10</sup>. Hastaların hastaneden ayrılışları sırasında sahip oldukları nörolojik düzeylerini ve hayat kalitesi düzeylerini belirlemeye yönelik Modifiye Rankin Skalası kullanıldı.

### Modifiye Rankin Skalası (mRS)

Bu ölçek inme veya başka bir sebeple (travma gibi) nörolojik iş görmezlik gelişen hastalarda iş görmezlik ve bağımlılık derecesinin ölçümü amacıyla kullanılan geçerliliği ve güvenilirliği ispatlanmış bir ölçektir. Ölçekte iş görmezlik 0 ile 6 puan arasında değerlendirilmekte olup ölçek puanı arttıkça hastanın düşüklük ve iş görmezlik seviyesinin arttığı kabul edilmektedir (Tablo 1)<sup>11</sup>.

### İstatistiksel analiz

Çalışmanın bulguları “SPSS version 20.0 (IBM)” istatistik programı kullanılarak analiz edildi. Hastalara ait bilgilerin normal ve homojen dağılıp dağılmadığını test etmeye yönelik Kolmogorov-Smirnov testi uygulandı ve bulguların normal ve homojen dağılmadığı dolayısı ile mevcut bilgilerin parametrik değerler içermediği tespit edildi.

Bu nedenle tüm istatistiksel analiz testleri parametrik olmayan testler kullanılarak yapıldı. Hastalara ait “kırığın omurgadaki yeri” (faset/korpus/faset ve korpus) isimli bağımsız değişkenler arasındaki istatistiksel farkları incelemeye yönelik Kruskal-Wallis testi kullanıldı.

Ayrıca “cinsiyet” (kadın, erkek), “etiyojisi” (trafik kazası/yüksekten düşme), “faset kilitlenmesi” (var/yok), “spinal şok gelişimi” (var/yok), “ventilatör ihtiyacı” (var/yok), “uygulanan cerrahi yaklaşım” (anterior spinal cerrahi yaklaşım/kombine spinal cerrahi yaklaşım) ve “füzyon uygulanan omurga seviyesi” (2 seviye/3 seviye) isimli bağımsız değişkenler arasındaki istatistiksel farkları incelemeye yönelik Mann Whitney U testi kullanıldı. Hastalara ait değişkenler arasındaki istatistiksel ilişkiyi (korelasyon) tespit etmeye yönelik Spearman Korelasyon testi kullanıldı.  $p < 0.05$  değeri istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi.

### BULGULAR

Hastane hasta kayıtları üzerinden geriye dönük yapılan taramanın sonunda ICD-10 kriterlerini karşılayan 30 tane hastaya ulaşıldı. Ancak bu hastalardan 17 tanesinin ICD-10 kodlamasının hatalı

yapılmış olduğu bulundu. Bu hastalardan 3 hastada dislokasyon olmadan alt servikal vertebra kırığı, 1 hastada multiple myelom hastalığına bağlı servikal vertebra kırığı, 6 tane hastada lomber vertebra spondilolistezisi, 3 hastada odontoid kırığı, 1 hastada torakal vertebra kırığı, 1 hastada atlas kırığı ve 1 hastada travmatik olmayan servikal spondilolistezis olduğu görüldü. Bir tane hastanın ise ameliyat olmadan ölmüş olduğu bulundu ve tüm bu hastalar çalışmanın dışında bırakıldı. Yapılan taramada çocuk hasta olmadığı görüldü. Çalışmaya alınan 13 (kadın=2, erkek=11) hastanın bulguları Tablo 1 ve Tablo 2’ de sunuldu.

Hastalarda oluşan omurga dislokasyonunun çoğunlukla faset kırığına ikincil C5-6 (n = 7) ve C6-7 (n = 5) segmentlerinde gerçekleştiği ancak çoğunlukla faset kilitlenmesine neden olmadığı (n = 10) ve spondilolistezis derecesinin %25 oranından az olduğu (n = 10) görüldü. Tüm hastaların %75 kadarının JOAS puanlarının 18 olduğu, %25 kadarında spinal şok geliştiği ve ventilatör desteği aldığı bulundu. Hastaların çoğunun hastaneye yatırılmasını takiben 2 gün (0-5 gün arası) içerisinde ameliyat edildiği saptandı. Hastaların 9 tanesi uygulanan cerrahi tedavi sonrası günlük yaşamın tüm olağan işlerini yapabiliyor (mRS puanları 0 veya 1 düzeyinde) iken 1 tanesinin bazı günlük işlerde yardıma ihtiyaç duyar halde olduğu (mRS puanı 3) ve 3 tanesinin yatağa bağımlı ve sürekli bakım gereksinimi olduğu (mRS puanı 5 düzeyinde) tespit edildi. Hastalar cinsiyetlerine göre iki gruba ayrıldığında değişkenler arasında istatistiksel farklılık saptanmadı.

Hastalar etiyojistik faktöre göre (trafik kazası ya da yüksek bir yerden düşme) iki gruba ayrıldığında hastalardan 10 (erkek=9, kadın=1) tanesinde trafik kazası geçirme sonrası ve 3 (erkek=2, kadın=1) tanesinde yüksekten düşme sonrası servikal dislokasyon geliştiği bulundu. Trafik kazası geçiren hastaların çoğunun JOAS puanı 18 (2-18) ve mRS puanı 1 (0-5) bulunurken yüksekten düşen hastaların JOAS puanı 18 (2-18) ve mRS puanı 1 (0-5) saptandı. Ancak hastalara değişkenler arasında istatistiksel fark tespit edilmedi. Hastalar dislokasyon oluşan omurga aralığına göre 3 gruba ayrıldığında 1 kadın hastada C4-5 aralığında (JOAS puanı=18, mRS puanı=1), 7 (erkek=6, kadın=1) tane hastada C5-6 aralığında (JOAS puanı=18, mRS puanı=1) ve 5 hastada (erkek=4, kadın=1) C6-7 aralığında (JOAS puanı=18, mRS puanı=1) dislokasyon geliştiği görüldü.

Hastalar dislokasyon sonrası gelişen spondilolistezis derecesine göre gruplara ayrıldığında 2 erkek hastada

spondilolistesiz olmadığı (JOAS puanı=15, mRS puanı=1.5), 8 hastada (erkek=7, kadın=1) 1. dereceden spondilolistesiz olduğu (JOAS puanı=18, mRS puanı=1), 1 erkek hastada 2. dereceden spondilolistesiz olduğu (JOAS puanı=18, mRS

puanı=0), 1 erkek hastada 3. dereceden spondilolistesiz olduğu (JOAS puanı=2, mRS puanı=5) ve 1 kadın hastada 4. dereceden spondilolistesiz olduğu (JOAS puanı=3, mRS puanı=5) görüldü.

**Tablo 1. Hastaların demografik ve klinik bilgileri**

Değişken		Cerrahi Girişim				Toplam	
		ASA		KSA			
		N	%	N	%	N	%
Cinsiyet	Kadın	1	50.0	1	50.0	2	15.4
	Erkek	8	72.7	3	27.3	11	84.6
Etiyoloji	Trafik kazası	6	60.0	4	40.0	10	76.9
	Düşme	3	100.0	0	0.0	3	23.1
JOAS puanı	2	1	50.0	1	50.0	2	15.3
	3	0	0.0	1	100.0	1	7.6
	12	1	100.0	0	0.0	1	7.6
	18	7	77.8	2	22.2	9	69.2
Etkilenen omurga mesafesi	C4-5	0	0.0	1	100.0	1	7.6
	C5-6	5	71.4	2	28.6	7	53.8
	C6-7	4	80.0	1	20.0	5	38.5
Kırığın omurgadaki yeri	Faset	6	75.0	2	25.0	8	61.5
	Korpus	2	100.0	0	0.0	2	15.3
	Faset ve korpus	1	33.3	2	66.7	3	23.1
Faset kilitlenmesi	Yok	9	90.0	1	10.0	10	76.9
	Var	0	0.0	3	100.0	3	23.1
Spondilolistesiz derecesi	grade 0	2	100.0	0	0.0	2	15.3
	grade 1	6	75.0	2	25.0	8	61.5
	grade 2	1	100.0	0	0.0	1	7.6
	grade 3	0	0.0	1	100.0	1	7.6
	grade 4	0	0.0	1	100.0	1	7.6
Füzyon uygulanan omurga seviyesi	2 seviye	6	100.0	0	0.0	6	46.1
	3 seviye	3	42.9	4	57.1	7	53.8

N: hasta sayısı, ASA: anterior cerrahi yaklaşımla spinal stabilizasyon, KSA: kombine cerrahi yaklaşımla spinal stabilizasyon, JOAS: "Japanese Orthopedic Association" Skalası

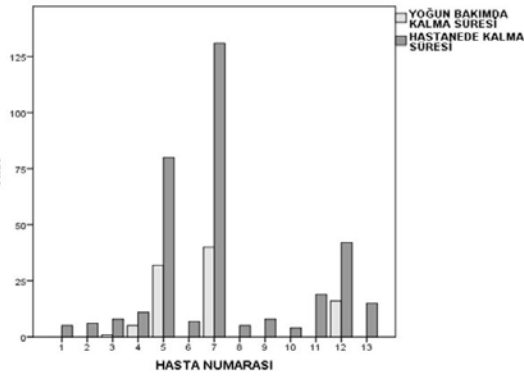
**Tablo 2. Hastaların klinik bilgilerine ve prognozlara ait tanımlayıcı tablo**

Değişken		Cerrahi Girişim				Toplam	
		ASA		KSA			
		N	%	N	%	N	%
Spinal şok gelişmesi	Yok	7	77.8	2	22.2	9	69.2
	Var	2	50.0	2	50.0	4	30.8
Ventilatör ihtiyacı	Yok	8	80.0	2	20.0	10	76.9
	Var	1	33.3	2	66.7	3	23.1
Yoğun bakım ünitesinde yatış süresi (gün)	0	7	77.8	1	22.2	8	61.5
	1	0	0.0	1	100.0	1	7.6
	5	1	100.0	0	0.0	1	7.6
	16	1	100.0	0	0.0	1	7.6
	32	0	0.0	1	100.0	1	7.6
	40	0	0.0	1	100.0	1	7.6
Hastanede toplam yatış süresi (gün)	4	1	100.0	0	0.0	1	7.6
	5	2	100.0	0	0.0	2	15.3
	6	1	100.0	0	0.0	1	7.6
	7	1	100.0	0	0.0	1	7.6
	8	1	50.0	1	50.0	2	15.3

	11	1	100.0	0	0.0	1	7.6
	15	0	0.0	1	100.0	1	7.6
	19	1	100.0	0	0.0	1	7.6
	42	1	100.0	0	0.0	1	7.6
	80	0	0.0	1	100.0	1	7.6
	131	0	0.0	1	100.0	1	7.6
Modifiye Rankin Sakalası puanı	0	4	80.0	1	20.0	5	38.5
	1	3	75.0	1	25.0	4	30.8
	2	0	0.0	0	0.0	0	0.0
	3	1	100.0	0	0.0	1	7.6
	4	0	0.0	0	0.0	0	0.0
	5	1	33.3	2	66.7	3	23.1

N: hasta sayısı, ASA: anterior cerrahi yaklaşımla spinal stabilizasyon, KSA: kombine cerrahi yaklaşımla spinal stabilizasyon,

Hastalar uygulanan cerrahi tedavi yöntemine göre 2 gruba ayrıldığında 9 hastaya (erkek=8, kadın=1) anterior spinal cerrahi yaklaşımla stabilizasyon (JOAS puanı=18, mRS puanı=1) uygulanırken 4 hastaya (erkek=3, kadın=1) kombine spinal cerrahi yaklaşımla stabilizasyon (JOAS puanı=10.5, mRS puanı=3) uygulandığı görüldü. Hastaların değişkenleri arasında stabilizasyon uygulanan omurga sayısı ( $Z=-2.846$ ,  $p=0.004$ ) bakımında istatistiksel farklılık olduğu görüldü. Kombine spinal cerrahi yaklaşımla stabilizasyon uygulanan tüm hastalarda stabilizasyon uygulanan omurga sayısının üç tane olduğu bulundu. Anterior spinal cerrahi yaklaşımda 6 hastada iki omurgaya stabilizasyon ve 3 hastada üç omurgaya stabilizasyon uygulandığı görüldü.



Şekil 1. Hastaların yoğun bakımda ve hastanede kalış günlerinin dağılım grafiği.

Hastalar 2 omurgaya ve 3 omurgaya stabilizasyon girişimi yapılan hastalar şeklinde iki gruba ayrıldığında bu gruplar arasında omurgada oluşan kırığın yeri bakımından istatistiksel farklılık saptandı ( $Z= -2.465$ ,  $p=0.014$ ). Faset kırığı tespit edilen 6 hastaya 2 seviye füzyon yapıldığı, buna karşılık faset kırığı olan

2 hastaya, korpus kırığı olan 2 hastaya ve tüm omurga kolonları kırılmış olan 3 hastaya 3 seviye füzyon girişimi uygulandığı görüldü. Ayrıca bu hastalarda mRS puanları arasında da farklılık olduğu görüldü ( $Z=-2.251$ ,  $p=0.024$ ). İki omurgaya stabilizasyon uygulanan hastaların mRS puanlarının yaklaşık 0 (0-1) olduğu ve 3 omurgaya stabilizasyon uygulanan hastaların puanlarının ise yaklaşık 3 (0-5) olduğu bulundu.

Korelasyon analizlerinde yaş ile kırık yeri ( $r= -0.759$ ,  $p=0.003$ ), JOAS puanı ile spinal şok ( $r= -0.709$ ,  $p=0.007$ ), JOAS puanı ile ventilatör ihtiyacı ( $r= -0.896$ ,  $p<0.001$ ), JOAS puanı ile YBU yatış süresi ( $r= -0.709$ ,  $p=0.007$ ), JOAS puanı ile mRS ( $r= -0.848$ ,  $p<0.001$ ), füzyon sayısı ile listesiz derecesi ( $r=0.585$ ,  $p=0.036$ ), füzyon sayısı ile cinsiyet ( $r=0.822$ ,  $p=0.001$ ), YBU yatış süresi ile listesiz derecesi ( $r=0.567$ ,  $p=0.043$ ), YBU yatış süresi ile füzyon sayısı ( $r=0.723$ ,  $p=0.005$ ), YBU yatış süresi ile ventilatör ihtiyacı ( $r=0.640$ ,  $p=0.019$ ), ventilatör ihtiyacı ile listesiz derecesi ( $r=0.585$ ,  $p=0.036$ ), ventilatör ihtiyacı ile füzyon sayısı ( $r=0.567$ ,  $p=0.043$ ), yatış süresi ile cinsiyet ( $r=0.558$ ,  $p=0.047$ ), yatış süresi ile listesiz derecesi ( $r=0.686$ ,  $p=0.010$ ), yatış süresi ile ventilatör ihtiyacı ( $r=0.734$ ,  $p=0.004$ ), yatış süresi ile YBU yatış süresi ( $r=0.740$ ,  $p=0.004$ ), mRS ile ventilatör ihtiyacı ( $r=0.769$ ,  $p=0.002$ ), mRS ile yatış süresi ( $r=0.681$ ,  $p=0.010$ ), mRS ile YBU yatış süresi ( $r=0.640$ ,  $p=0.019$ ) arasında korelasyon olduğu bulundu.

## TARTIŞMA

Travma geliştiğinde servikal ligamentler, intervertebral disk yapıları, kemik yapılar tek veya çoklu olarak zarar görebilmekte ve en önemlisi omurilik de bu travmaya maruz kalabilmektedir. Bunların hepsi hastalarda morbidite ve mortaliteyi

artıran faktörler olarak kabul edilmektedir <sup>2</sup>. Bir çalışmada bu tip hastaların prognozu ile alakalı olarak JOAS puanları ve manyetik rezonans görüntüleri arasındaki ilişki değerlendirilmiş ve JOAS puanının düşmesi ve MR görüntülerinde intramedüller alanda sinyal değişikliği izlenmesi halinde bu hastalarda morbidite ve mortalite riskinin arttığı rapor edilmiştir. Ayrıca yaralanmanın şiddetini, yaralanma sonrası hastaların klinik durumunu ve prognozunu öngörmeye yönelik birkaç sınıflama sistemi de (Haldsworth Sınıflaması, Allen'in Mekanik Sınıflaması, Harris Sınıflaması, White ve Panjabi İnstabilite Sınıflaması, "American Spinal Injury Association" (ASIA) Sınıflaması ve "Subaxial Injury Classification And Severity Scale (SLICS)" Puanlama Sistemi gibi) geliştirilmiştir <sup>12,13</sup>.

Günümüzde, servikal omurga travmatik kırıklarının cerrahi tedavisinde temel amaç etkilenen sinir yapılarını baskı altında kalmaktan kurtarmak ve servikal omurga dizilimine doğru pozisyonu ve stabiliteyi geri kazandırmaktır <sup>14</sup>. Bu tip hastalara dekompresyon girişimleri ve halo vest boyunluk uygulamaları 2005 yılından bu yana belirgin şekilde azalırken omurgaya cerrahi yolla füzyon uygulama oranları giderek artış göstermiştir. Üst servikal santral kord sendromu dışında, hem üst hem de alt omurilik yaralanmalarının oranları genellikle 2005 yılından bu yana azalmıştır. Genel komplikasyon oranları ve eş zamanlı yaralanma oranları 2005'ten beri giderek artış göstermiştir <sup>3</sup>. Günümüzde cerrahi tedavi genellikle anterior servikal cerrahi yaklaşımlar ile uygulanmaktadır ve daha az sıklıkla posterior yaklaşım yolları tercih edilmektedir <sup>14</sup>. Çalışmalarda mortalite oranları yaklaşık % 6.5 ile % 6.18 arasında bildirilmiştir <sup>15</sup>. Wang ve arkadaşları ise çalışmalarında mortalite oranını % 0.3 olarak rapor etmişlerdir <sup>16</sup>. Faset dislokasyonu (FD) servikal omurga travması olan hastalar arasında nispeten nadir görülmekle birlikte, bilinen tüm vakaların yaklaşık % 5-10 kadarında FD görülebilmekte ve bu hastaların hastaneye başvuruları sırasında omurilik yaralanması da tabloya eşlik edebilmektedir. Servikal FD olan hastalarda omurilik yaralanması insidansının yüksek olmasına rağmen literatürde omurganın hızlı yeniden hizalanmasının ve omuriliğin hızlı dekompresyonunun bu hastalarda dramatik şekilde nörolojik düzelme sağlayabildiği bildirilmiştir <sup>17</sup>. Ayrıca, deneysel ve klinik çalışmalar da erken cerrahi tedavinin başarılı sonuçlar ile ilişkili olabileceğini göstermiştir <sup>18-20</sup>. Diğer yandan yapılan birçok klinik çalışmada servikal omurilik yaralanması olan olgularda cerrahi tedavinin zamanlamasının nörolojik

düzelme üzerinde herhangi bir etkisinin olmadığı da savunulmuştur <sup>21-23</sup>. İlaveten bazı yazarlar cerrahi yaklaşım yolları (anterior, posterior ve kombine) ile ameliyat sonrası hastaların nörolojik durumları arasında herhangi bir korelasyonun olmadığını göstermişlerdir <sup>24</sup>. Nitekim, yapılan bu çalışmanın sonunda travmanın oluşumu ile hastaların ameliyata alınması arasında geçen süre yaklaşık 2 gün (genelde aynı gün veya en geç beş gün içinde) bulundu; ancak bu süre ile hastaların mRS puanları arasında herhangi bir korelasyon tespit edilemedi. Bu sonuçla da travma sonrası cerrahi tedavi uygulamak için geçen sürenin hastanın prognozu üzerinde bir etkisinin olmadığı düşünüldü.

Bu çalışmanın korelasyon analizlerinde hastalarda yaş ilerledikçe kayan omurga segmentinde omurganın hem ön (korpus), hem orta (faset, pedikül veya pars interartikularis) hem de arka (lamina, spinöz çıkıntı) elemanlarının aynı anda kırılabilceği görüldü. Her ne kadar hastaların ameliyat öncesinde kemik mineral düzeyleri bu çalışmada belirlenmemiş olsa da bu hasta grubunda ileri yaşın osteopeni/ osteoporoz geliştirme olasılığının yüksek olduğu bilinmektedir. Bu bilgi göz önünde bulundurularak ileri yaşta omurgada oluşan hasarın daha fazla olabileceği sonucuna ulaşıldı.

Diğer yandan erkek hastalarda stabilizasyon yapılan omurga sayısının daha fazla olabileceği görüldü. Bu sonuç bu cinsiyetin daha aktif bir yaşama sahip olduğu ve dolayısı ile daha yüksek enerjili travmalara daha fazla maruz kalabileceği olasılığı ile ilişkilendirildi.

JOAS puanları düştüğü koşulda spinal şok gelişme olasılığının ve ventilatör desteği ihtiyacının artabileceği görüldü. Nitekim JOAS puanları hastalardaki nörolojik olarak motor ve fonksiyonel kaybı ortaya koymaktadır. Dolayısı ile bu motor ve fonksiyon kaybının omurilikteki hasarın şiddeti ile orantılı olduğu da bilinmektedir. Hasarın şiddeti ise omurga hasarı ile ortaya çıkmakta olup bu hasar aynı zamanda servikal sempatik zinciri de direkt olarak etkileyebilmektedir. Tüm bunlar göz önünde bulundurulduğunda JOAS puanının spinal şok gelişme olasılığını ve ventilatör desteği ihtiyacı olasılığını öngörebileceği düşünüldü. Yine JOAS puanları düştüğü koşulda hastaların yoğun bakımda kalma süresinin artabileceği saptandı. Yukarıdaki ilişkiler de göz önünde bulundurulduğunda JOAS puanlarının yoğun bakımda kalış süresini öngörebileceği savunuldu.

Spondilolistezis derecesi arttığı koşulda stabilizasyon

uygulanan omurga sayısının, ventilatör desteği ihtiyacının ve yoğun bakımda ve hastanede kalma süresinin artabileceği düşünüldü. Spinal şok gelişen hastalarda ventilatör desteği ihtiyacının artabileceği, yoğun bakımda ve hastanede kalma sürelerinin uzayabileceği ve mRS puanlarının artabileceği düşünüldü. Spondilolistesiz derecesinin arttığı, füzyon uygulanan vertebra sayısının arttığı, ventilatör ihtiyacının olduğu koşulda hastaların yoğun bakımda kalış sürelerinin uzayabileceği bulundu. Ayrıca erkek cinsiyette olan hastaların, spondilolistesiz derecesi yüksek olan ve ventilatör ihtiyacı duyan hastaların, yoğun bakımda uzun süre kalan hastaların hastanede kalış sürelerinin de uzayabileceği gözlemlendi.

Hastaların mRS puanlarının ventilatör desteğinde olduğu koşulda, spinal şok tablosu geliştiğinde ve yoğun bakım ünitesinde ve hastanede yattıkları süre uzadığı koşulda artış gösterebileceği gözlemlendi. Ayrıca bu puanların hastaların hastaneye ilk başvuruları sırasında elde edilen JOAS puanları azaldığı koşulda da artabileceği düşünüldü. Böylece JOAS'ın hastaların hastaneye yatırılmaları sırasında erken dönem prognozlarını öngörebileceği ve bir erken döneme ait prognoz belirteci olarak kullanılabilirliği düşünüldü. Diğer parametreler ile hasta prognozu arasında bir ilişki kurulamadı. Diğer yandan JOAS puanlarının yaş, cinsiyet, travma türü, kırılan omurga yapısı, kırılan/kayan omurga segmenti, uygulanan cerrahi girişim türü ile direkt ya da indirekt ilişkisinin olmadığı da görüldü. Ancak omurgada oluşan kaymanın derecesinin ve füzyon girişimi uygulanan omurga sayısının arttığı koşulda bu hastaların hastanede kalış süresinin uzayabileceği görüldü ve bu iki parametrenin indirekt olarak mRS puanlarını arttırabileceği düşünüldü. Böylece bu parametrelerin hasta erken dönem prognozunu belirlemek için indirekt belirteçler olabileceği sonucuna ulaşıldı.

Bu çalışmanın bazı kısıtlılıkları vardı: Birincisi, bu çalışma tek merkezli ve retrospektif bir çalışma olduğu için çalışmaya alınan hasta sayısı azdı. Ancak çalışmanın sonuçları ilginçti. İkincisi, hastaların uzun dönem takip sonuçları bu çalışmada yer almadı. Üçüncüsü, bu çalışmada travmanın türü çalışıldı ancak travma enerjisine yönelik bir araştırma uygulanmadı. Bu nedenle de cinsiyet, omurganın kırılan/kayan segmentindeki hasarın düzeyi ve bunların travmanın enerjisi ile olan ilişkisi bu çalışmada ortaya konamadı. Dördüncüsü, çalışmaya alınan hastaların kemik mineral düzeyleri bu çalışmada yer almadı. Dolayısı ile hastaların kırık şiddeti ile kemik mineral kalitesi arasındaki ilişki

ortaya konamadı. Beşincisi, tüm hastalara literatürde tarif edildiği şekli ile metil prednizolon tedavisi uygulandı <sup>7</sup>. Ancak bu çalışma hem retrospektif karakterde olması hem de çalışmanın metil prednizolon verilmemiş hastalardan oluşan kontrol grubunun olmaması nedeni ile metilprednizolon tedavisi uygulanması ile hasta prognozu arasındaki ilişki bu çalışmada gösterilemedi.

Çalışma sonunda JOAS puanları düştükçe spinal şok gelişme olasılığının, ventilatör desteği ihtiyacının, yoğun bakımda kalma süresinin arttığı ve hastaların düşüklük seviyesinin arttığı öngörüldü. Dolayısı ile bu hastalar için JOAS puanının bir prognoz belirteci olabileceği savunuldu. Ayrıca spondilolistesiz derecesinin ve füzyon girişimi uygulanan omurga sayısının da hasta prognozunu öngörebilmeye indirekt birer belirteç olabilecekleri düşünüldü.

**Yazar Katkıları:** Çalışma konsepti/Tasanımı: MÖ, MFÖ; Veri toplama: AÖ, UY; Veri analizi ve yorumlama: BB, MÖ; Yazı taslağı: MÖ, UY, BB; İçerğın eleştirilme incelenmesi: MFÖ; Son onay ve sorumluluk: MÖ, AÖ, UY, BB, MFÖ; Teknik ve malzeme desteği: MÖ, BB, MFÖ; Süpervizyon: MFÖ; Fon sağlama (mevcut ise): yok.

**Bilgilendirilmiş Onam:** Katılımcılardan yazılı onam alınmıştır.

**Hakem Değerlendirmesi:** Dış bağımsız.

**Çıkar Çatışması:** Yazarlar çıkar çatışması beyan etmemişlerdir.

**Finansal Destek:** Yazarlar finansal destek beyan etmemişlerdir.

**Author Contributions:** Concept/Design : MÖ, MFÖ; Data acquisition: AÖ, UY; Data analysis and interpretation: BB, MÖ; Drafting manuscript: MÖ, UY, BB; Critical revision of manuscript: MFÖ; Final approval and accountability: MÖ, AÖ, UY, BB, MFÖ; Technical or material support: MÖ, BB, MFÖ; Supervision: MFÖ; Securing funding (if available): n/a.

**Informed Consent:** Written consent was obtained from the participants.

**Peer-review:** Externally peer-reviewed.

**Conflict of Interest:** Authors declared no conflict of interest.

**Financial Disclosure:** Authors declared no financial support

## KAYNAKLAR

1. Özay R, Hanalioğlu Ş, Güneş SÖ, Yaman B, Türkoğlu ME, Ergün BR. Alt servikal omurganın travmatik kırık ve dislokasyonları: tek merkez bulguları. Cukurova Med J. 2017;43:122-30.
2. Gao W, Wang B, Hao D, Zhu Z, Guo H, Li H et al. Surgical treatment of lower cervical fracture-dislocation with spinal cord injuries by anterior approach: 5- to 15-year follow-up. World Neurosurg. 2018;115:137-45.
3. Passias PG, Poorman GW, Segreto FA, Jalai CM, Horn SR, Bortz CA et al. Traumatic fractures of the cervical spine: analysis of changes in incidence, cause, concurrent injuries, and complications among 488,262 patients from 2005 to 2013. World Neurosurg 2018;110:427-37.
4. Quarrington RD, Jones CF, Tcherveniakov P, Clark JM, Sandler SJI, Lee YC et al Traumatic subaxial cervical facet subluxation and dislocation:



- epidemiology, radiographic analyses, and risk factors for spinal cord injury. *Spine J* 2018;18:387-98.
5. Hasler RM, Exadaktylos AK, Bouamra O, Benneker LM, Clancy M, Sieber R et al. Epidemiology and predictors of cervical spine injury in adult major trauma patients: a multicenter cohort study. *J Trauma Acute Care Surg* 2012;72:975-81.
  6. Lins CC, Prado DT, Joaquim AF. Surgical treatment of traumatic cervical facet dislocation: anterior, posterior or combined approaches? *Arq Neuropsiquiatr*. 2016;74:745-9.
  7. Bydon M, Lin J, Macki M, Gokaslan ZL, Bydon A. The current role of steroids in acute spinal cord injury. *World Neurosurg* 2014;82:848-54.
  8. Evaniew N, Noonan VK, Fallah N, Kwon BK, Rivers CS, Ahn H et al. Methylprednisolone for the treatment of patients with acute spinal cord injuries: a propensity score-matched cohort study from a Canadian Multi-Center Spinal Cord Injury Registry. *J Neurotrauma* 2015;32:1674-83.
  9. Denis F. The three column spine and its significance in the classification of acute thoracolumbar spinal injuries. *Spine (Phila Pa 1976)*. 1983;8:817-31.
  10. Vitzthum HE, Dalitz K. Analysis of five specific scores for cervical spondylogenic myelopathy. *Eur Spine J* 2007;16:2096-103.
  11. Sumer M, Benbir G, Can U, Kutluk K, Uzuner N. Scales: Guidelines Of Turkish Society Of Cerebrovascular Diseases – 2015. *Turkish Journal of Cerebrovascular Diseases* 2015;21:185-8.
  12. Aarabi B, Walters BC, Dhall SS, Gelb DE, Hurlbert RJ, Rozzelle CJ et al. Subaxial cervical spine injury classification systems. *Neurosurgery* 2013;72:170-86.
  13. Marcon RM, Cristante AF, Teixeira WJ, Narasaki DK, Oliveira RP, de Barros Filho TE. Fractures of the cervical spine. *Clinics (Sao Paulo)*. 2013;68:1455-61.
  14. Kocis J, Wendsche P, Visna P, Muzík V, Pasa L. Injuries to the lower cervical spine. *Acta Chir Orthop Traumatol Cech*. 2004;71:366-72.
  15. Yadollahi M, Paydar S, Ghaem H, Ghorbani M, Mousavi SM, Taheri Akerdi A et al. Epidemiology of Cervical Spine Fractures. *Trauma Mon*. 2016;21:e33608.
  16. Wang H, Xiang Q, Li C, Zhou Y. Epidemiology of traumatic cervical spinal fractures and risk factors for traumatic cervical spinal cord injury in China. *J Spinal Disord Tech*. 2013;26:306-13.
  17. Wilson JR, Vaccaro A, Harrop JS, Aarabi B, Shaffrey C, Dvorak M et al. The impact of facet dislocation on clinical outcomes after cervical spinal cord injury: results of a multicenter North American prospective cohort study. *Spine (Phila Pa 1976)*. 2013;38:97-103.
  18. Delamarter RB, Sherman J, Carr JB. Pathophysiology of spinal cord injury. Recovery after immediate and delayed decompression. *J Bone Joint Surg Am*. 1995;77:1042-9.
  19. Fehlings MG, Vaccaro A, Wilson JR, Singh A, W Cadotte D, Harrop JS et al. Early versus delayed decompression for traumatic cervical spinal cord injury: results of the Surgical Timing in Acute Spinal Cord Injury Study (STASCIS). *PLoS One* 2012;7:e32037.
  20. Öğden M, Akkaya S, Yüksel U, Dağlı A. T, Bakar B, Özveren MF. Servikal myelopati hastalarda unilateral yaklaşım ile bilateral dekompresyonun klinik sonuçları. *KÜ Tıp Fak Derg*. 2018;20:313-20.
  21. Wagner FC Jr, Chehraz B. Early decompression and neurological outcome in acute cervical spinal cord injuries. *J Neurosurg*. 1982;56:699-705.
  22. Maynard FM, Reynolds GG, Fountain S, Wilmot C, Hamilton R. Neurological prognosis after traumatic quadriplegia. Three-year experience of California Regional Spinal Cord Injury Care System. *J Neurosurg*. 1979;50:611-6.
  23. Vaccaro AR, Daugherty RJ, Sheehan TP, Dante SJ, Cotler JM, Balderston RA et al. Neurologic outcome of early versus late surgery for cervical spinal cord injury. *Spine (Phila Pa 1976)*. 1997;22:2609-13.
  24. Sapkas GS, Papadakis SA. Neurological outcome following early versus delayed lower cervical spine surgery. *J Orthop Surg (Hong Kong)*. 2007;15:183-6.