

İATROJENİK OMURGA

Vehbi Gülmen*

Nöral yapıların dekompresyonu için geçmişten beri omurga yapılarının rezeksiyonu yapılmaktadır. Başlangıçta omurgaya yönelik girişimler posteriordan yapılırken son zamanlarda omurganın ventral tarafından da girişimler geliştirilmiştir. Bu girişimler, sırasında omurganın destrükte olmuş ya da olmamış anatomik yapıları rezeke edilmek zorundadır. Lamina, korpus, faset, pedikül, interspinöz ligament, anterior longitudinal ligament, posterior longitudinal ligament, ligamentum flavum, faset eklem kapsülü, anulus fibrozus operasyon sırasında cerrah tarafından ekspozisyon sağlamak ya da dekompresyon yapmak amacıyla rezeke edilmek zorunda kalınabilir. Bu rezeksiyonlar sonrası, omurganın dizilimi ile ilgili sorunlar operasyondan hemen sonra ya da yıllar sonra ortaya çıkmaktadır. Ancak her girişi sonrası da omurga diziliminde bozulma olmamaktadır. Bu yazıda, omurga cerrahisine bağlı ortaya çıkabilecek omurga instabilitesini vurgulamak ve bunlara yönelik önlemlerden bahsedilecektir.

Anterior longitudinal ligament (ALL) geniş, kuvvetli bir ligamenttir. Uzun moment kolu olması nedeniyle stabilizeye katkısı önemlidir. Özellikle ekstansiyon kısıtlayıcı etkisi vardır. Posterior longitudinal ligament (PLL) ise ALL a göre, kısa moment kolu olmasından dolayı nispeten fleksiyonu kısıtlayıcı gergin bant etkisi daha zayıftır. Nöral yapılara yakın komşuluğu nedeniyle dekompresif girişimlerde sıklıkla eksize edildiği için spinal cerrahi sonrası fleksiyonu kısıtlayıcı etkisi ortadan kalkar (1). İnterspinöz ligament çok güçlü bir ligament değildir. Ancak spinöz çıkıntılara tutunur, vertebral hareket merkezine uzak olması nedeniyle uzun moment koluna sahiptir. Fleksiyonu kısıtlayıcı etkisi güçlüdür. Bu nedenle, operasyonlarda mümkün olduğunca korunmaya çalışılması gereklidir. Ancak L4-5 ve L5-S1 interspinöz

mesafelerde, bu ligamentin devamlılığının olmayabileceği görülmüştür.

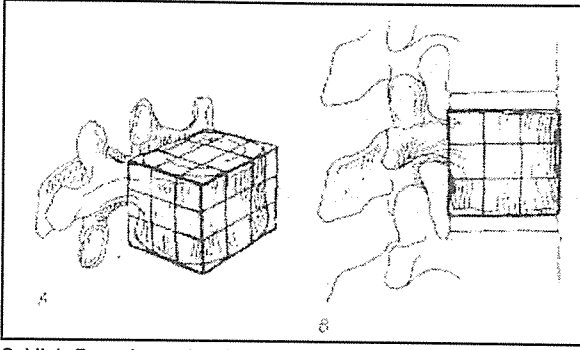
Ligamentum flavum, insan dokuları içinde en çok elastik life sahip dokudur. Kuvvetli bir ligamenttir. Moment kolu interspinöz ligamente göre kısa olmasından dolayı fleksiyonu kısıtlayıcı etkisi daha zayıftır. Posterior dekompresyon operasyonlarında mutlaka rezeke edilmektedir. Stabiliteye katkısının az olmasından dolayı flavektominin destabilize eden etkisi nispeten azdır. Kapsüller ligamentin de moment kolu kısadır. Ancak özellikle servikal bölgede belirgin olmak üzere spinal stabilitenin korunmasında önemli katkıları vardır. Uygulanan kuvvetlere dayanıklılığı yüksektir.

Anulus fibrozusun stabilizeye katkısı fazla değildir. ALL ve PLL komşuluğu nedeniyle bu ligamentlerin stabilizeye katkısı kadar stabilizasyona katkıda bulunur.

Ligamentlerin hepsi distraktif etkilere karşı direnç sağlar. Eğer spinal ligamentler sağlamsa iyi bir distraksiyon sonrası yerleştirilen kemik grefte kuvvetli kompresyon ve klempleme etkisi olur. Bu sayede, füzyonun gelişme şansı yükselir.

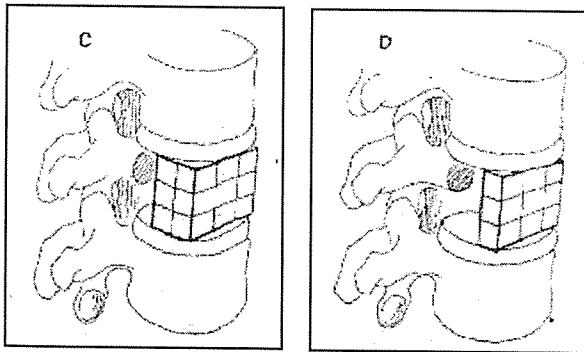
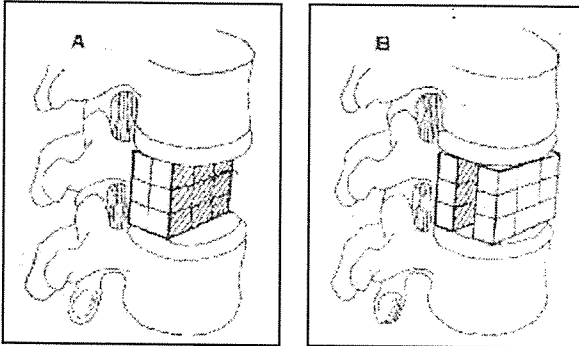
Kemik yapıların preoperatif değerlendirilmesinde direkt grafikler ve BT, MR'a göre daha faydalıdır. Ancak MR'ın sagittal planda görüntü sağlama üstünlüğü gözardı edilmemelidir. Korpus rezeksiyonu, spinal stabilizeyi olumsuz etkiler. Ancak korpektomi miktarı instabilitenin derecesini değiştirir. Komplet korpektomi geçiren bir hasta kesinlikle instabilidir. Çoğu kez komplet korpektomi yapılmaz. Korpektominin miktarı ve korpektomi alanlarının lokalizasyonları, instabilitenin derecesini değiştirmektedir. Benzel, korpusu 27 küpe bölerek bir model oluşturmuştur (Şekil 1).

* Karşıyaka Devlet Hastanesi, Nöroşirürji Kliniği, İzmir



Şekil 1. Benzel vertebra korpusunu 27 eşit küpe bölerek korpus rezeksiyon miktarının ve lokalizasyonunun stabiliteye etkisini belirlemeye çalışmıştır (Benzel'den).

Aksiyel düzlemde ortadaki 9 küp kadar korpektomi instabiliteye yol açarken, sagittal düzlemde aynı miktarda yapılacak korpektomi instabiliteye yol açmaz. Koronal düzlemde ortadaki 9 küp kadar korpektomi yapılması da stabiliteyi bozmaz (Şekil 2b). Koronal düzlemde ventraldeki 9 küp kadar korpektomi instabiliteye yol açar (Şekil 2a).

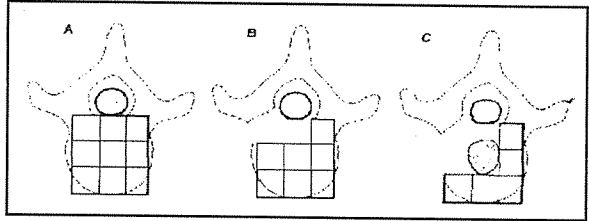


Şekil 2a,b,c,d. Vertebra korpusunun koronal düzlemde rezeksiyon miktarı ve lokalizasyonları görülmektedir (Benzel'den)

Oysa koronal düzlemde ventraldeki 9 küp kadar korpus parçası rezeke edilmeden, dorsal ve orta olmak üzere toplam 18 küp kadar korpektomi yapılsa bile instabilite ortaya çıkmaz (Şekil 2c, d).

Tüm bu çıkarımlar, sağlam bir posterior kolon varlığında geçerlidir. Bu sebeplerden dolayı, cerrahi girişim sırasında kemik rezeksiyon miktarları ve lokalizasyonlarına özen göstererek instabiliteden sakınılabılır. Vertebra korpusunun lateral ve ventral kısımları kritik öneme sahiptir. Yapılacak dekompresyonlarda korpusun ventral kısmının yada her iki lateral kısmının korunması, instabiliteden sakınılması açısından önemlidir.

Servikal median korpektomide korpusun sagittal düzlemdeki orta kısmı rezeke edilir. Bu rezeksiyon, belirgin instabilite oluşturmaz. Benzer şekilde lateral ekstrakaviter girişimde, vertebra korpusunun posterioru ve tek taraflı posterolaterali rezeke edilir, anterior kısmı korunur. Bu sayede stabilizasyon bozulmaz (Şekil 3a,b,c).



Şekil 3a,b,c. Lateral ekstrakaviter girişimde aşama aşama korpus rezeksiyonları görülmektedir.

Laminektomi, omurganın stabilizasyonunu azaltabilir. Omurilik yaralanması olan olgularda, dekompresif laminektomi sonrası nörolojik kötüleşmelerin ortaya çıktığı bildirilmiştir (1).

Bu kötüleşmenin nedenleri:

1. Operasyon sırasında nöral yapılara iatrojenik travma olabilir.

2. Travmaya bağlı ortaya çıkmış instabilite, laminektomi ile daha da artar.

3. Dekompresyonun kaudal ve rostral sınırlarında, duranın keskin angülasyonu nörolojik defisiti artırır.

Posterior yaklaşım sonrası ortaya çıkan instabilitede, ön ve orta kolondaki hasarın iyi tanımlanması gerekir. Eğer ön ve orta kolonlarda ciddi hasar varsa posterior

yaklaşım ile yaratılan destabilize edici etki az olsa bile ciddi instabilite ortaya çıkar. Posterior yaklaşımda interspinöz ligamanın rezeksiyonu çok önemlidir. Uzun moment koluyla interspinöz ligament, omurganın fleksiyon hareketinde stabilizasyonun devamlılığını sağlar. İnterspinöz ligamanın rezeksiyonundan kaçınılmalıdır.

Posterior girişimde, faset eklemi dekompresif amaçlı rezeksiyonu gerekebilir. Zdeblick, insan kadavra çalışmalarında %50 den fazla fasetektomi yapıldığında servikal instabilite ortaya çıktığını belirlemiştir (12). Tüm segmentlerde aşırı faset rezeksiyonu, instabilite ile sonuçlanabilir. Servikal fasetektominin 1/3'ü geçmediği durumlarda, stabilizasyonun bozulmadığı bildirilmiştir. Guigui ve ark., servikal spondilolitik myelopati için laminektomi uygulanan 58 hastanın ortalama 3.6 yıllık takiplerini yayınlamıştır (3). Tüm hastaların 15'inde destabilizasyon görülmüş, bunlar içinde sadece 3'ünde yeniden cerrahi girişim gereği olmuştur. Yazar preoperatif fonksiyonel graflerinde 3.5 m.den fazla horizontal kayma olan hastaların postoperatif destabilizasyon ortaya çıkma riskinin yüksek olduğunu bildirmiş, bu durumda ilk operasyonda dekompresyona füzyon eklenmesini önermiştir (3). Guigui'nin bu gözlemi diğer araştırmacılar tarafından da desteklenmektedir (5,8). Yasuouka, çocuklarda deformite ya da faset destrüksiyonu olmadan da laminektomi sonrası servikal kifoz gelişebileceğini bildirmektedir (11). McLaughlin ve ark., Chiari malformasyonu nedeniyle üst servikal laminektomi ve posterior fossa dekompresyonu uygulanan 32 olguyu ortalama 3.7 yıl izlemiştir (7). Yaşları 1 gün-18 yıl arasında değişen 32 çocuk olgunun sadece birinde klinik bulgu veren C2-3 kifoz, 2 hastada ise klinik bulgu oluşturmayan radyolojik olarak saptanmış kifoz görülmüştür. Klinik bulgusu olan servikal deformiteli hastanın postoperatif incelemelerinde agresif fasetektomi yapıldığı saptanmıştır. Yazar çocuk hastalarda postlaminektomi kifozunun önlenmesi amacıyla fasetektominin mümkün olduğunca sınırlı yapılmasını önermiştir. Raimondi ise çocuklarda laminektomi yerine laminotomi uygulanmasını önermektedir (10).

Lomber fasetektomide ise yavaş gelişen instabilite görülmektedir (1). Çocuklarda çok seviyeli servikal laminektomi sonrası omurga diziliminin bozulması nadir

değildir. Ancak lomber ve torakolomber laminektomi sonrası deformite gelişim insidansı daha düşüktür. Otuzaltı hastalık bir seride, intraspinal tümör için lomber ya da torakolomber laminektomi uygulanmış hastalar, ortalama 14 yıl takip edilmiştir (9). Bu çalışmadaki hastaların 12'si 17 yaş altında, 24'ü ise 18-30 yaş arasındadır. Çocuk olgularda, %33 oranında omurga dizilim bozukluğu ortaya çıkarken, genç erişkinlerde %8 omurga dizilim bozukluğu görülmüştür. Çocuklarda spondilolistezis %16.6 oranında görülürken, bu oran gençlerde %8 dir. Bu çalışmada yazar, omurga dizilim bozukluğu için risk faktörlerini ortaya çıkarmaya çalışmıştır. İkidemden daha fazla seviyede laminektomi uygulanan hastalarda dizilim, bozukluğu insidansı daha yüksek bulunmuştur ($p<0.01$). Benzer şekilde, fasetektomi uygulanan hastalarda dizilim bozukluğu insidansı daha yüksek bulunmuştur ($p<0.05$). Bu nedenle 2'den fazla laminektomi uygulanacak ya da fasetektomi gerekecek hastalarda, omurga deformitesini önlemek için füzyon yapma ihtiyacı vardır.

Son yıllarda, dejeneratif omurga sorunlarında lomber füzyonun, laminektomi+dissektomiye üstünlüğünün olup olmadığı tartışmalıdır. Prospektif bir çalışmanın sonuçlarına göre, sadece dar kanalı olan olgularda laminektomiye füzyon eklemenin bir avantaj oluşturmadığı anlaşılmıştır (2). Öte yandan dar kanalı ve spondilolistezisi olan hastalarda, laminektomiye füzyon eklenmesinin daha iyi sonuçlar elde edilmesini sağladığı bildirilmiştir (4). Bu verilere rağmen omurga operasyonlarında dekompresyona füzyon prosedürü eklenmesinin tartışması devam etmektedir. Ortopedistler daha fazla füzyon yapma eğiliminde olmalarına karşın, nöroşirürjiyenler 5 kat daha az füzyon prosedürü uygulamaktadır. Lomber operasyon geçiren hastalar içinde, operasyon füzyon prosedürü uygulanmış grupta, reoperasyon oranı füzyon uygulanmamışlara göre daha yüksek bulunmuştur. Ancak, füzyon prosedürü eklenen hastalarda komplikasyon oranları daha yüksek bulunmuştur (6). Bu nedenle komplikasyon riski nedeniyle füzyon yapılacak olguların dikkatle seçilmesi gerekir.

İatrojenik spinal instabilite, önceden tahmin edilebilir. Benzel, istenmeyen instabilitiyi önlemek için şunları önermektedir:

1. Omurganın bütünlüğünü daha az bozarak

dekompresyon yapılmalıdır.

2. Stabilitiyi artırıcı enstrüman yerleştirilmesi uygulanabilir. Ancak her olguda enstrümanın mutlak gerekli olduğuna karar vermek oldukça zordur (1).

Sonuç olarak, çocuk hastalarda bir seviyeden fazla laminektomi yapılacaksa, operasyon sırasında faset destrüksiyonu kaçınılmazsa, ilk operasyonda füzyon ve enstrüman uygulanmalıdır. Erişkin hastalarda, preopetaif instabilite ya da deformite mevcutsa, %50'den fazla faset destrüksiyonu yapılacaksa, vertebra korpusunun ventral 1/3 ya da her iki lateral 1/3'ü rezeke edilecekse, ilk operasyonda füzyon ve enstrüman uygulanmalıdır.

KAYNAKLAR

1. Benzel EC: Biomechanics of spine stabilization. Principles and clinical practice. Marmara Üniversitesi Nörolojik Bilimler Vakfı Yayınları. 101-106, 1998.
2. Grob D, Humko T, Dvorak J: Degenerative lumbar spinal stenosis. Decompression with and without arthrodesis. J Bone Joint Surg (Am) 77: 2240-2246, 1995.
3. Guigui P, Benoist M, Deburge A: Spinal deformity and stability after multilevel cervical laminectomy for spondyloitic myelopathy. Spine 22(4): 442-451, 1997.
4. Herkowitz HN, Kurz LT: Degenerative lumbar spondylolisthesis with spinal stenosis: A prospective study comparing decompression with decompression and inter-transverse process arthrodesis. J Bone Joint Surg (Am) 73, 802-808, 1991.
5. Kamioka Y, Yamamoto H, Tani T: Postoperative instability of OPLL and cervical radiculomyelopathy. Spine 14: 1177-1183, 1989.
6. Malter AD, McNeney B, Loeser JD: 5-year reoperation rates after different types of lumbar spine surgery. Spine 23(7): 814-820, 1998.
7. McLaughlin R, Wahlig JB, Pollack IF: Incidence of postlaminectomy kyphosis after Chiari decompression. Spine 22(6), 613-617, 1997.
8. Mikawa Y, Shikata J, Tamamuro T: Spinal deformity and instability after multilevel cervical laminectomy. Spine 12: 6-11, 1987.
9. Papagelopoulos P, Peterson H, Ebersold M, et al: Spine 22(4): 442-451, 1997.
10. Raimondi AJ, Gutierrez FA, DiRocco C: Laminotomy and total reconstruction of the posterior spinal arch for spinal canal surgery in childhood. J Neurosurg 45, 555-560, 1976.
11. Yasuoka S, Peterson HA, Maccarty CS: Incidence of spinal column deformity after multilevel laminectomy in children and adults.
12. Zdeblick TA, Zou D, Warden KE: Cervical stability following foraminotomy: A biomechanical in vitro analysis (abs). Presented at the 17th Annual Meeting of the Cervical Spine Research Society, New Orleans, 1980.

Yazışma Adresi:

Vehbi Gülmen

Karşıyaka Devlet Hastanesi,

Nöroşirurji Kliniği, İzmir

AUTHOR INDEX

VOLUME 9-10

- Acar Ü.D. 1998; 9(3-4): 117
- Acar F. 1998; 9(3-4): 127
- Acaroğlu E. 1999; 10(1-2): 1
- Akalın E. 1999; 10(1-2): 28
- Akçalı Ö. 1999; 10(1-2): 19
1999; 10(1-2): 42
1999; 10(3-4): 64
1999; 10(3-4): 67
- Akpınar F. 1998; 9(1): 12
- Alıcı E. 1998; 9(2): 74
1999; 10(1-2): 42
1999; 10(3-4): 64
1999; 10(3-4): 67
- Altekin E. 1998; 9(3-4): 97
- Arda M.N. 1998; 9(1): 1
1998; 9(2): 51
1998; 9(3-4): 127
- Argün M. 1998; 9(2): 80
- Arkan O. 1998; 9(1): 17
- Arslantaş A. 1999; 10(1-2): 12
1999; 10(1-2): 23
- Atasoy M.A. 1999; 10(1-2): 12
- Atay B. 1998; 9(1): 25
- Atıcı A. 1998; 9(2): 45
- Aydınlı U. 1998; 9(2): 63
1998; 9(3-4): 106
1998; 9(3-4): 113
- Bağrıyanık H.A. 1998; 9(3-4): 134
- Baran Ö. 1998; 9(2): 74
- Bardak A.N. 1998; 9(3-4): 93
- Belce A. 1998; 9(3-4): 88
- Benzel E.C. 1999; 10(3-4): 77
1999; 10(3-4): 87
- Berk A.T. 1999; 10(1-2): 37
- Berk H. 1999; 10(1-2): 37
1999; 10(3-4): 64
1999; 10(3-4): 67
- Bozdağ E. 1998; 9(2): 45
- Bozkurt M. 1999; 10(1-2): 37
- Bozkuş H. 1998; 9(2): 39
1998; 9(2): 45
1999; 10(3-4): 97
- Buluç C. 1998; 9(1): 17
- Coşan T.E. 1999; 10(1-2): 12
1999; 10(1-2): 23
- Çağlayan M. 1999; 10(1-2): 33
1999; 10(1-2): 45
- Çakmakçı H. 1998; 9(2): 51
- Çobanoğlu S. 1998; 9(1): 8
- Demir H. 1998; 9(2): 80
- Demirbaş M.A. 1998; 9(1): 21
- Doğan A. 1998; 9(1): 12
- Doygun M. 1998; 9(3-4): 113
- Döşoğlu M. 1998; 9(1): 21
1998; 9(2): 55
- Ege A. 1998; 9(2): 69
1999; 10(1-2): 33
1999; 10(1-2): 45
- Ege C. 1998; 9(2): 69
1999; 10(1-2): 33
- Eliuz K. 1998; 9(1): 8
- Erbayraktar S. 1998; 9(3-4): 117
- Erbil G. 1998; 9(3-4): 134
- Erdinçler P. 1998; 9(3-4): 88
- Ergör A. 1998; 9(3-4): 97
- Ertem D. 1998; 9(2): 45
- Ferrara L. 1999; 10(3-4): 93
- Fidan M. 1998; 9(2): 51
- Gençosmanoğlu B.E. 1998; 9(2): 45
1998; 9(3-4): 93
- Göçen S. 1998; 9(3-4): 97
- Görgülü A. 1998; 9(1): 8
- Gül Baba G. 1998; 9(3-4): 93
- Gülman V. 1999; 10(3-4): 106
- Güner A. 1998; 9(3-4): 88
- Güner E.M. 1998; 9(3-4): 117
- Halıcı M. 1998; 9(2): 80
- Hancı M. 1998; 9(1): 21
1998; 9(2): 45
1999; 10(3-4): 72
- Havıtcıoğlu H. 1998; 9(2): 74
- İşlak C. 1998; 9(1): 21
- İplikçioğlu C. 1998; 9(2): 39
- İslam C. 1998; 9(1): 12
- İşlekel H. 1998; 9(3-4): 97
- İzgi A.N. 1998; 9(2): 55
- Kabak Ş. 1998; 9(2): 80
- Kalelioğlu M. 1998; 9(2): 39
- Karaeminoğulları O. 1998; 9(2): 63
1998; 9(3-4): 113
- Karaismailoğlu T.N. 1998; 9(3-4): 121
- Karaoğlu S. 1998; 9(2): 80
- Karatosun V. 1999; 10(1-2): 49
- Kaynar M.Y. 1998; 9(3-4): 88
- Kiriş T. 1998; 9(2): 55
- Koçak A. 1999; 10(1-2): 19
- Koşay C. 1999; 10(1-2): 42
1999; 10(3-4): 64
1999; 10(3-4): 67
- Kökçü C. 1998; 9(3-4): 121
- Kurnaz S. 1999; 10(1-2): 42
- Kuzucuoğlu M. 1999; 10(1-2): 28
- Mavioğlu Ö. 1998; 9(1): 29
1998; 9(1): 34
- Mertol T. 1998; 9(1): 1
1998; 9(1): 25
1998; 9(2): 51
1998; 9(3-4): 127
- Muratlı K. 1999; 10(1-2): 49
- Naderi S. 1998; 9(1): 1
1998; 9(2): 51
1998; 9(3-4): 127
1999; 10(3-4): 84
- Oğuz T. 1999; 10(1-2): 33
1999; 10(1-2): 45
- Olguner Ç. 1998; 9(1): 29
1998; 9(1): 34
- Orakdöğen M. 1998; 9(1): 21
- Öçgüder A. 1999; 10(1-2): 45
- Öktenoğlu T. 1998; 9(2): 39
1999; 10(3-4): 77
1999; 10(3-4): 87
1999; 10(3-4): 93
- Özaksoy A.F. 1999; 10(1-2): 28
- Özcan C. 1998; 9(3-4): 97
- Özer A.F. 1998; 9(2): 39
1999; 10(3-4): 77
- Özer H. 1998; 9(1): 1
1999; 10(1-2): 19
- Özyurt E. 1998; 9(3-4): 88
- Pekçetin Ç. 1998; 9(3-4): 134
- Sarioğlu A.C. 1998; 9(2): 39
1998; 9(2): 45
- Solak Ş. 1998; 9(2): 69
- Şenocak Ö. 1999; 10(1-2): 28
- Tarhan O. 1998; 9(1): 17
- Taşdöğen A. 1998; 9(1): 29
1998; 9(1): 34
- Tatari H. 1998; 9(2): 74
1998; 9(3-4): 97
1999; 10(1-2): 28
- Tekmen I. 1998; 9(3-4): 134
- Tel E. 1999; 10(1-2): 12
1999; 10(1-2): 23
- Tevrüz M. 1998; 9(1): 21
- Tilki K. 1998; 9(3-4): 121
- Tişkaya K. 1998; 9(2): 63
- Togay P. 1998; 9(3-4): 93
- Tolun U. 1998; 9(1): 17
- Tomak Y. 1998; 9(3-4): 121
- Topuz R.D.
- Tosun N. 1998; 9(1): 12
- Tuğyan K. 1998; 9(3-4): 134
- Turfan M. 1998; 9(3-4): 93
- Tüzgen S. 1998; 9(3-4): 88
- Uzan M. 1998; 9(2): 45
- Ünal Ö.F. 1998; 9(2): 55
- Vural M. 1999; 10(1-2): 23
- Yanık B. 1998; 9(1): 8
- Yılmaz H. 1998; 9(3-4): 93
- Yılmaz R. 1998; 9(2): 69
- Yüceer N. 1998; 9(1): 1
- Yücesoy K. 1998; 9(1): 1
1998; 9(1): 25
1998; 9(2): 51
1998; 9(3-4): 127

SUBJECT HEADINGS

- Age**
The effects of age on cervical myelopathy. Görgülü A., et al., 1998; 9(1): 8.
- Alıcı spinal system**
Treatment of thoracal and lumbar vertebrae fractures by Alıcı spinal system. Akpınar F., et al., 1998; 9(1): 12.
- Anatomy**
Torakolumbar omurganın fonksiyonel anatomisi. Akçalı Ö., et al., 1999; 10(3-4) 64.
- Ankylosing spondylitis**
Neuropathic change in spondylodiscitis with ankylosing spondylitis. Baran Ö., et al., 1998; 9(2): 74.
Lung parenchymal changes in ankylosing spondylitis. Manisalı M., et al., 1999; 10(1-2): 28
- Anterior instrumentation**
Anterior decompression and anterior instrumentation in the management of thoracolumbar fractures. Karaismailoğlu T.N., et al., 1998; 9(3-4): 121.
- Arteriovenous malformation**
Acute paraparesis in a patient with juvenile type spinal arteriovenous malformation. Döşoğlu M., et al., 1998; 9(1): 21.
- Biomechanics**
A biomechanical analysis of the pull-out strength of lateral mass and pedicle screws in lower cervical spine. Naderi S., et al., 1998; 9(2): 51.
Biomechanics of subaxial cervical spine instrumentation. Öktenoğlu T., et al., 1999; 10(3-4): 77.
Servikal enstrümantasyonun biyomekaniği. Naderi S., 1999; 10(3-4): 84.
The biomechanics of spinal column failure. Öktenoğlu T., et al., 1999; 10(3-4): 87.
Medulla spinalisin biyomekaniği. Hancı M., 1999; 10(3-4) 72.
Omurganın biyomekaniksel özellikleri. Koşay C., et al., 1999; 10(3-4) 67.
Omurganın biyomekanik deneyleri. Öktenoğlu T., Ferrara L., 1999; 10 (3-4) 93.
- Cage**
Lumbar threaded interbody fusion cages indications, contraindications, and surgical technique. Naderi S., et al., 1998; 9(3-4): 127.
- Cervical myelopathy**
The effects of age on cervical myelopathy. Görgülü A., et al., 1998; 9(1): 8.
- Cervical spine**
Subaxial deformities of the cervical spine. Naderi S., et al., 1998; 9(1): 1.
A biomechanical analysis of the pull-out strength of lateral mass and pedicle screws in lower cervical spine. Naderi S., et al., 1998; 9(2): 51.
- Cervical trauma**
Transodontoid screw fixation in type II odontoid fracture. Özer A.F., et al., 1998; 9(2): 39.
- Chiari malformation**
Surgical treatment of syringomyelia with Chiari malformation. Arslantaş A., et al., 1999; 10(1-2): 12
- Complications**
Complications in scoliosis surgery. Ege A., et al., 1998; 9(2): 69.
- Costo vertebral ankylosis**
Lung parenchymal changes in ankylosing spondylitis. Manisalı M., et al., 1999; 10(1-2): 28
- Cotrel-Dubousset instrumentation**
Cotrel-Dubousset instrumentation in fractures of the thoracal and lumbar spine. Tarhan O., et al., 1998; 9(1): 17.
- Deferoxamine**
The effects of deferoxamine on lipid peroxidation in an experimental spinal cord injury. Döşoğlu M., et al., 1998; 9(2): 55.
- Deformity**
Subaxial deformities of the cervical spine. Naderi S., et al., 1998; 9(1): 1.
- Degenerative disc disease**
Lumbar threaded interbody fusion cages indications, contraindications, and surgical technique. Naderi S., et al., 1998; 9(3-4): 127.
- Dural tear**
Dural tears in low-lumbar burst fractures. Aydın U., et al., 1998; 9(3-4): 106.
- Electrophysiologic monitoring**
Intraoperative electrophysiologic monitoring during spine surgery. Mavioğlu M., et al., 1998; 9(1): 34.
- Embryonic development**
Current concepts in embryologic development of the spine. Erbil G., et al., 1998; 9(3-4): 134.
- Evoked potentials**
Intraoperative electrophysiologic monitoring during spine surgery. Mavioğlu M., et al., 1998; 9(1): 34.
- Experimental spinal cord injury**
The effects of deferoxamine on lipid peroxidation in an experimental spinal cord injury. Döşoğlu M., et al., 1998; 9(2): 55.

Foramen magnum decompression

Surgical treatment of syringomyelia with Chiari malformation. Arslantaş et al., 1999; 10(1-2): 12

Forestier's disease

Growth progression of Forestier's disease in the cervical spine. Coşan T.E., et al., 1999; 10(1-2) 23

Fracture dislocation

Complete dislocation with a fracture without neurologic deficit in the upper lumbar vertebrae. Ege A., et al., 1999; 10(1-2): 33

Treatment of complete fracture-dislocation with paraplegia at the upper level of thoracic vertebrae. Ege A., et al., 1999; 10(1-2): 45

Gamma hydroxybutyrate

Gamma hydroxybutyrate and lipid peroxidation in experimental spinal cord injury. Tüzgen S., et al., 1998; 9(3-4): 88

Gunshot wounds

Spinal instability following gunshot wounds. Özer H., et al., 1999; 10(1-2): 19

Herniated intervertebral disc

Can pathologic examination be excluded after lumbar discectomy? Erbayraktar S., et al., 1998; 9(3-4): 117.

Horizontal gaze palsy

Horizontal gaze palsy and scoliosis. Berk R.H., et al., 1999; 10(1-2): 37

HRCT

Lung parenchymal changes in ankylosing spondylitis. Manisalı M., et al., 1999; 10(1-2): 28

İatrojenik

İatrojenik Omurga. Gülmen V., 1999(3-4): 106.

Infection

Postoperative deep wound infections in instrumented spinal surgery. Aydın U., et al., 1998; 9(2): 63.

Instrumentation

Biomechanics of subaxial cervical spine instrumentation. Öktenoğlu T., et al., 1999; 10(3-4): 77.

Servikal enstrümantasyonun biyomekaniği. Naderi S. 1999; 10(3-4): 84.

Iron chelates

The effects of deferoxamine on lipid peroxidation in an experimental spinal cord injury. Döşoğlu M., et al., 1998; 9(2): 55.

Jefferson fracture

Strain analysis of Jefferson fracture in cadaver model. Bozkuş H., et al., 1998; 9(2): 45.

Lamina fracture

Dural tears in low-lumbar burst fractures. Aydın U., et al., 1998; 9(3-4): 106.

Lateral mass screw

A biomechanical analysis of the pull-out strength of lateral mass and pedicle screws in lower cervical spine. Naderi S., et al., 1998; 9(2): 51.

Lipid peroxidation

The effects of deferoxamine on lipid peroxidation in an experimental spinal cord injury. Döşoğlu M., et al., 1998; 9(2): 55.

Gamma hydroxybutyrate and lipid peroxidation in experimental spinal cord injury. Tüzgen S., et al., 1998; 9(3-4): 88

Lumbar burst fracture

Dural tears in low-lumbar burst fractures. Aydın U., et al., 1998; 9 (3-4): 106.

Lumbar spine surgery

Postoperative meningocele. Yücesoy K., et al., 1998; 9(1):25.

Postoperative pain management in spinal surgery. Olguner Ç., et al., 1998; 9(1): 29.

Intraoperative electrophysiologic monitoring during spine surgery. Mavioğlu M., et al., 1998; 9(1): 34.

Lumbar threaded interbody fusion cages indications, contraindications, and surgical technique. Naderi S., et al., 1998; 9(3-4): 127.

Lung parenchyma

Lung parenchymal changes in ankylosing spondylitis. Manisalı M., et al., 1999; 10(1-2): 28

Medulla Spinalis

Medulla spinalisin biyomekaniği. Hancı M., 1999; 10 (3-4) 72.

Neurologic deficit

Complete dislocation with a fracture without neurologic deficit in the upper lumbar vertebrae. Ege A., et al., 1999; 10(1-2)33.

Odontoid

Transodontoid screw fixation in type II odontoid fracture. Özer A.F., et al., 1998; 9(2): 39.

Osteoporosis

Osteoporosis after spinal cord injury. Gençosmanoğlu B.E., et al., 1998; 9(3-4): 93.

Pain management

Postoperative pain management in spinal surgery. Olguner Ç., et al., 1998; 9(1): 29.

Pedicle screw

A biomechanical analysis of the pull-out strength of lateral mass and pedicle screws in lower cervical spine. Naderi S., et al., 1998; 9(2): 51.

Posterolateral fusion

Treatment of degenerative lumbar spinal stenosis by decompressive laminectomy and posterior instrumentation. Kabak Ş., et al., 1998; 9(2): 80.

Pseudoarthrosis

Neuropathic change in spondylodiscitis with ankylosing spondylitis. Baran Ö., et al., 1998; 9(2): 74.

Pseudomeningocele

Postoperative meningocele. Yücesoy K., et al., 1998; 9(1): 25.

Pulmonary function test

Lung parenchymal changes in ankylosing spondylitis. Manisalı M., et al., 1999; 10(1-2): 28.

Scoliosis

Complications in scoliosis surgery. Ege A., et al., 1998; 9(2): 69.

Horizontal gaze palsy and scoliosis. Berk R.H., et al., 1999; 10(1-2): 37.

Screw fixation

Transodontoid screw fixation in type II odontoid fracture. Özer A.F., et al., 1998; 9(2): 39.

Seizure

Seizure-induced multiple level thoracic burst fracture. Akçalı Ö., et al., 1999; 10(1-2): 42.

Sonlu elemanlar

Servikal spinal biyomekanik çalışmalarda sonlu eleman yönteminin kullanımı. Bozkuş H., 1999; 10(3-4): 97.

Spinal column

The biomechanics of spinal column failure. Öktenoğlu T., et al., 1999; 10(3-4): 87.

Spinal cord injury

Gamma hydroxybutyrate and lipid peroxidation in experimental spinal cord injury. Tüzgen S., et al., 1998; 9(3-4): 88

Osteoporosis after spinal cord injury. Gençosmanoğlu B.E., et al., 1998; 9(3-4): 93.

Spinal fusion

Serum magnesium, copper and zinc alterations following spinal fusion. Tatari, H., et al., 1998; 9(3-4): 97.

Spinal instability

Lumbar threaded interbody fusion cages indications, contraindications, and surgical technique. Naderi S., et al., 1998; 9(3-4): 127.

Spinal instability following gunshot wounds. Özer H., et al., 1999; 10(1-2): 19.

Spondylolisthesis

Lumbar threaded interbody fusion cages indications, contraindications, and surgical technique. Naderi S., et al., 1998; 9(3-4): 127.

Spinal instrumentation

Treatment of degenerative lumbar spinal stenosis by decompressive laminectomy and posterior instrumentation. Kabak Ş., et al., 1998; 9(2): 80.

Spinal stenosis

Treatment of degenerative lumbar spinal stenosis by decompressive laminectomy and posterior instrumentation. Kabak Ş., et al., 1998; 9(2): 80.

Spine surgery

Postoperative deep wound infections in instrumented spinal surgery. Aydınlı U., et al., 1998; 9(2): 63.

Spondylodiscitis

Neuropathic change in spondylodiscitis with ankylosing spondylitis. Baran Ö., et al., 1998; 9(2): 74.

Spondyloptosis

Spondyloptosis: A case report with a two year follow-up. Aydınlı U., et al., 1998;9(3-4): 113.

Strain analysis

Strain analysis of Jefferson fracture in cadaver model. Bozkuş H., et al., 1998;9(2): 45.

Syringomyelia

Surgical treatment of syringomyelia with Chiari malformation. Arslantaş A., et al., 1999; 10(1-2): 12.

Thoracic fracture

Seizure-induced multiple level thoracic burst fracture. Akçalı Ö., et al., 1999; 10(1-2): 42.

Thoracic spine

Treatment of complete fracture-dislocation with paraplegia at the upper level of thoracic vertebrae. Ege A., et al., 1999; 10(1-2): 45.

Thoracolumbar fracture

Treatment of thoracal and lumbar vertebrae fractures by Alici spinal system. Akpınar F., et al., 1998; 9(1): 12.

Cotrel-Dubouset instrumentation in fractures of the thoracal and lumbar spine. Tarhan O., et al., 1998; 9(1): 17.

Anterior decompression and anterior instrumentation in the management of thoracolumbar fractures. Karaismailoğlu T.N., et al., 1998; 9(3-4): 121.

Trace elements

Serum magnesium, copper and zinc alterations following spinal fusion. Tatari, H., et al., 1998; 9(3-4): 97.

Tuberculosis

Surgical treatment of the complications of tuberculosis spondylitis. Acaroğlu, E.R., 1999; 10(1-2): 1.

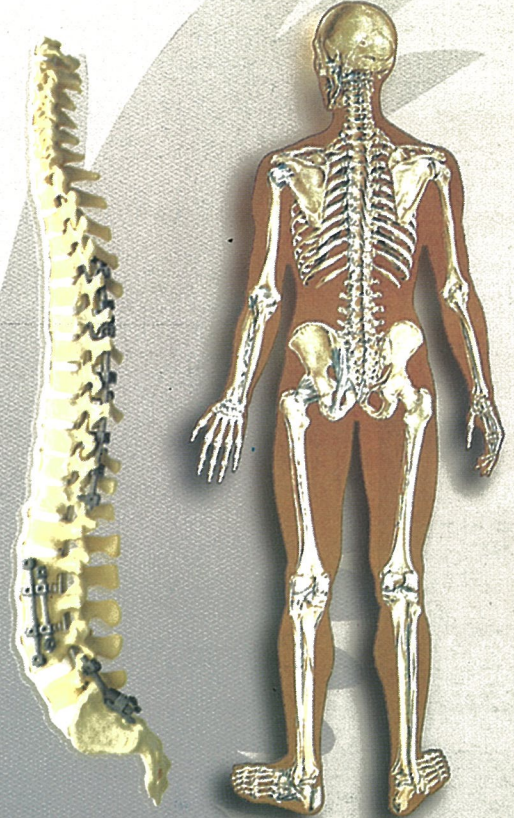
27 yıldır Türk ortopedi camiasına güvenli ürünler sağlayan
HIPOKRAT TIBBİ MALZEMELER İMALAT ve PAZARLAMA A.Ş.,
Türk hekimleri ve kendi teknik kadrosu ile geliştirdiği omurga deformasyonlarının
tedavisinde kullanılan YENİ SPİNAL SİSTEM isimli ürünü ile
TEKNOLOJİ BAŞARI ÖDÜLÜ'nü kazanmıştır.

Üniversite - Sanayi işbirliği çalışmasının bir çıktısı olan bu ödülün sevincini
tüm ortopedi camiası ve halkımızla paylaşmaktan kıvanç duyarız.

HIPOKRAT A.Ş. çalışanları

HIPOKRAT

**Teknoloji Başarı Ödüllü
Yeni Spinal Sistem**



TEKNOLOJİ BAŞARI ÖDÜLÜ'nü alan
YENİ SPİNAL SİSTEMİ isimli ürünümüzün
tasarımı ve geliştirilmesinde katkıda bulunan;

- Sayın Prof.Dr. Emin ALICI
- Sayın Prof.Dr. Yücel TÜMER
- Sayın Prof.Dr. Mehmet ALTINMAKAS
- Sayın Prof.Dr. Mahir GÜLŞEN
- Sayın Doç.Dr. Mustafa CANIKLIOĞLU
- Sayın Doç.Dr. Ali BIÇIMOĞLU
- Sayın Doç.Dr. Haluk AGUŞ
- Sayın Doç.Dr. Haluk BERK
- Sayın Doç.Dr. Emre ACAROĞLU
- Sayın Uz.Dr. Nuri EREL'den
oluşan hekim grubuna ve
HIPOKRAT A.Ş.
proje ekibine teşekkürlerimizle...