

SKOLYOZDA HARRINGTON ENSTRÜMANTASYONU ENDİKASYONLARI VE 59 KLİNİK OLGUMUZUN DEĞERLENDİRİLMESİ*

INDICATIONS OF HARRINGTON INSTRUMENTATION FOR SCOLIOSIS AND CLINICAL EVALUATION OF 59 CASES*

Güngör Sami ÇAKIRGİL*

ÖZET:

38 idiopatik, 12 paralitik, 9 konjenital orijinli skolyotik deformitenin tedavisinde uygulanan Harrington enstrümantasyonu ve faset füzyonla birlikte Hibbs posterior spinal füzyon tekniği ile toplam 59 olguya müdahale edilmiş, postoperatif devrede Risser lokalizer alçı korsesi ile erken mobilizasyona izin verilmiş ve bu korsenin 9 ay devamı ile eğriliklerde % 65 oranında korreksiyon sağlanmış, postoperatif olarak ortalama korreksiyon kaybı ve % 4.5 oranında psödoartroz dışındaki tüm vakalarda solid füzyon kitlesi elde edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Skolyoz, cerrahi tedavi, Harrington rod enstrümantasyonu

Kanıt Düzeyi: Düzey III. Retrospektif klinik çalışma.

SUMMARY:

In this study, we present 38 idiopathic, 12 paralytic and 9 congenital scoliosis, totaly 59 patients treated with Hibbs posterior spinal fusion technique with Harrington instrumentation and facet fusion. Early mobilisation is allowed with Risser localiser cast support and with use of this device for 9 months 65 % correction rate obtained with 5° correction loss and solid fusion mass was found in nearly all patients except 4.5 % pseudoarthrosis.

Keywords: Scoliosis, surgical treatment, Harrington instrumentation

Level of evidence: Level III, Retrospective clinical study.

(*) Prof. Dr., Ortopedi ve Travmatoloji Uzmanı, Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı, Ankara.

(*) Bu çalışma, V. Milli Türk Ortopedi ve Travmatoloji Kongre Kitabı, 1977, pp: 406-412'de yayınlanmıştır.

GİRİŞ:

Harrington enstrümantasyonu, skolyoz tedavisinde ilk defa Prof. Dr. Paul Harrington tarafından uygulanarak, 129 vakalık ilk seri 1962 yılında yayınlanmıştır ⁽²⁾. Bu teknikle: 1) Tatminkar derecede bir korreksiyon sağlanmış, 2) Eğrilikler başarılı tarzda stabilize edilmiş, 3) Organizma Harrington enstrümanlarına iyi tolerans göstermiştir. Ameliyat bu sahada iyi yetişmiş bir ekibi gerektirir. Başarılı sonuçlar, dikkatle uygulanacak ve yakın olarak takip edilecek bir postoperatif rejime ihtiyaç gösterir.

Harrington tekniğinde son on beş yıldan bu yana esas olarak bir değişiklik yapılmamış, ancak ameliyat sonrasındaki korreksiyon kaybını azaltmak üzere füzyon tekniği ve postoperatif rejim üzerinde modifikasyonlar denenmiş ve bunlar Harrington ve ekibi tarafından 1500 vakalık bir hasta grubu üzerinde uygulanmamıştır ⁽¹⁻⁵⁾.

Bu çalışmaların getirdiği son yeniliklerin ışığı altında 1963-1977 yılları arasında Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi Ortopedi Kliniği ile Çankaya Hastanesi ameliyathanelerinde 38 idiopatik, 9 konjenital ve 12 paralitik orijinli olmak üzere 59 olguya bizzat müdahale olanağımız oldu. Bunlarda preoperatif eğrilik dereceleri 30°-90°, yaş ortalamaları 4.3 ve 19.6 olarak kaydedildi. Bütün vakalarda daha önce herhangi bir tedavi uygulanmamıştı.

MATERYAL VE METOT:

Bu çalışma 1963 – 1977 yılları arasında 38 idiopatik, 12 paralitik ve 9 konjenital olmak üzere 59 skolyoz olgusunu kapsamaktadır. Bu vakalarda eğriliğin lokalizasyonu, ameliyat öncesi ve ameliyat sonrası gelişmeler Tablo-1’de özetlenmiştir.

Table-1. Hastaların ameliyat öncesi ve sonrası değerleri

Eğrilik Bölgesi	Cinsiyet	Olgu Sayısı	%	Vasati Eğrilik Derecesi				Korreksiyon Oranları (%)		
				Preop.	Postop.	1.yıl	3.yıl	Postop.	1 yıl	3. yıl
Torasik	K	16	33.8	60°	18°	24°	25°	70	60	50
	E	4	63°	24°	30°	32°	62	52	49	
Lumbar	K	5	11.8	52°	15°	25°	28°	71	51	47
	E	2	51°	20°	34°	35°	61	33	31	
Çift Majör	E	-	49.4	T: 60°	28°	42°	42°	53	30	30
	K	23	L: 56°	25°	34°	37°	56	39	34	
Torako-	E	3	5.0	57°	17°	24°	26°	70	57	55
Lumbar	K	6	62°	21°	18°	28°	66	55	54	
ORTALAMA		59	100.0	59°	38°	29°	28°	64	53	51

59 olguluk bu serimizde takip süresi 39.2 ay idi. Eğrilik ölçümü preoperatif ortalama 59° ve postoperatif ortalama 21° olmak üzere, Harrington enstrümantasyonu ile vasati korreksiyon % 64 değerinde olduğu belirlenmiştir. Ameliyattan 1 yıl sonra vasati 38° korreksiyonun 29°'ye düştüğü, 3 yıl sonra ise 28°'ye düştüğü görülmüştür. Başka bir deyimle ameliyattan sonra kazanılan ortalama % 64 oranındaki korreksiyon 1 yıl sonra % 53 ve 3 yıl sonra da % 51'e indiği kaydedilmiş ve bu değerlerde korreksiyonun azaldığı izlenmiştir. Netice olarak şunu söyleyebiliriz ki, Harrington ameliyatı ile kazanılan ortalama % 64 oranında korreksiyon, 1. yılda % 11, 3 yıl sonra % 13 oranında tekrar kaybolmaktadır. Yani ameliyat bize ortalama % 51 oranında bir korreksiyon kazandırır ve bu korreksiyonu hayat boyu devam ettirir, eğriliğin daha çok ilerlemesini de önler.

Bütün ameliyatlardaki yöntem ve metodumuzu şöyle özetleyebiliriz:

- 1- Preoperatif traksiyon gerekmez.
- 2- Konkav tarafta Dowel veya Hall tipi faset füzyonu ile kombine Hibbs posterior füzyonu uygulanmıştır.
- 3- Lomber bölgede bilateral faset füzyonu ile kombine posterolateral füzyon uygulanmıştır.
- 4- 15 gün sonra Risser Lokalizer Alçı korse ile mobilizasyon yapılmıştır.
- 5- 3 ay yatak istirahat verilmiştir.
- 6- Risser alçısı 6 ay sonra ikinci bir alçı veya tam çelik korse ile değiştirilir ve 3 ay daha tespit devam eder.
- 7- Vertebral matürasyon tamamlanmamış ise 9 aylık alçı tespitinden sonra matüriteye kadar part-time Milwaukee korsesi uygulanmalıdır.

TEDAVİ YÖNTEMİ:

Genellikle orta derecedeki eğriliklerde fleksibl ileri derecedeki eğriliklerde preoperatif traksiyon yapılmaz. Ancak çok rijit torasik veya lomber eğriliklerde preoperatif halo-femoral traksiyon iki hafta süre ile uygulanır ve gerekirse ameliyat sırasında aynı traksiyon devam ettirilir.

Dikkatle uygulanan faset füzyonundan sonra konkav tarafta Hibbs füzyon lomber bölgede bilateral faset füzyonu ile kombine posterolateral füzyon yapılarak Harrington distraksiyon cihazı tatbik edilir. Kompresyon cihazı ise kullanılmamaktadır. Tek eğriliklerde tek rod, çift eğriliklerde tek uzun veya iki kısa rod uygulanmaktadır. Bütün vakalarda iliak kristadan elde edilen taze otojen greftler kullanılır, Ameliyat tek seanslıdır.

Bu plan dahilindeki çalışmalarımızda:

Ameliyat süresi: 60-90 dakika (ki bunun 15-20 dakika greft alma süresidir).

Vasati kan kaybı: 370 cc (110-1100 cc)

Ameliyatta kan nakli: Yapılmaz (Ameliyattan sonra kan sayımına göre gerekirse 1 ünite verilir)

Ameliyatta Harrington distraksiyon aletleri ile lateral maksimum % 65 nispetinde bir korreksiyon sağlanabilir. Rotasyon üzerinde ise ancak 3.9°'lik bir korreksiyon sağlanabilir. Pratikte 1° rotasyonu düzeltmek için 30 kg/cm² kuvvetin horizontal planda tatbiki gerekir. 35°'lik bir rotasyonun korreksiyonu için ise 100 kg/cm²'lik bir distraksiyona gerek vardır. Harrington aletleri ile en çok 8 kg/cm² bir kuvvet yüklenildiğine göre, ameliyatlarda vertebral rotasyon üzerinde maksimal 5.4°'lik bir derotasyon imkanı sağlanır. Fakat hiçbir zaman bu maksimal seviyeye ulaşılmaz, en çok 3.9°'lik bir derotasyon yeterlidir.

Postoperatif devrede hastaya foley sondası konularak sert yatakta 6 saat sırtüstü yatmadan sonra her eke saatte bir yön değiştirilir. 48 saat intravenöz besleme ve 4 gün çok kuvvetli sedasyon altında tutulur. 7-14 gün sonra da Risser masasında Risser-Cotrel alçı korsesi, maksimum distraksiyon ve Cotrel lokalizer sargı gergisi altında tatbik edilir. Alçının kurumasından sonra ambulasyona geçilir. İlk üç ay mümkün olduğu nispette istirahat verilir. Alçı değişimi 5-6 ay sonra yapılır, ayakta röntgen kontrolünden sonra ikinci alçı korse uygulanır, bu da 3 ay süre ile kalır. 9 ay sonunda solid füzyon gelişmiştir. Bütünüyle alçı çıkartılır. Hastanın 3.6 ve daha sonra 12 aylık film ve resim kontrolleri için gelmesi istenir. Vertebral matüritenin tamamlanmadığı devrede yani infantil ve juvenil çağda yapılan füzyon ameliyatında ise maturite tamamlanıncaya kadar part-time Milwaukee korsesi endikedir.

CERRAHİ ENDİKASYON KRİTERLERİ:

Pratik formül: Milwaukee korsesi ile başarı:

0° - 20° - % 100

20° - 30° - % 50

30° - 40° - % 25

40° üzeri - % 0 : Cerrahi

Risser Formülü: Ayakta iken eğrilik derecesi 75° ise yatarken eğrilik derecesi 60° olur. Risser alçı korsesinde düzelme 10° gerçekleşir. 75° eğrilik 50°'ye iner.

Harrington Formülü: Eğrilik derecesi/vertebra sayısı: H faktörü

H faktörü: 7.3 Milwaukee korsesi yeterlidir.

7.5 Milwaukee veya cerrahi

tedavi

7.7 cerrahi tedavi

POSTOPERATİF ALÇI TEKNİĞİ:

Risser masasında uygulanır. Çift kat triko üzerine çok ince bir pamuk tabakası sarılır. Baş ve pelvisten distraksiyon uygulandıktan sonra süratle alçı bantları sarılır. Alçı donarken eğriliğin konveks tarafından geniş bir Amerikan sargısı ile yukarı doğru Cotrel metodu ile korreksiyon zorlaması yapılır. Alçı kuruduktan sonra göğüs kısmı ve arkada konkav tarafta geniş bir pencere açılır. Arkadaki pencere konkav tarafta içeri doğru çökmüş bulunan göğüs kafesinin rahatça ekspansiyonuna imkan verir. Hasta günlük derin solunum egzersizleri ile bu ekspansiyonu sağlar.

NETİCELER:

Füzyon yapılan vertebra ların vasati sayısı torasik eğriliklerde 10, torakolomber eğriliklerde 12, lomber eğriliklerde 7, çift majör eğriliklerde ise 12 olarak kaydedilmiştir. Eğrilik dereceleri ve ameliyat sonrası korreksiyon oranları Tablo-1'de görülmektedir. Ameliyattan sonraki takip kayıtlarına göre 3 yıl sonra % 10.13 oranında korreksiyon kaybının geliştiği kanıtlanmıştır. Hastaların üç ay yatak istirahatından sonra ambulasyona geçmesi ile, on beş gün sonra ambulasyona geçmesi arasında 5° bir korreksiyon kaybı farkı olmaktadır, ki bu da önemsizdir. Bundan böyle ameliyat sonrası hastanın dolaşması okula gitmesinde bir sakınca görmüyoruz.

KOMPLİKASYONLAR:

Hastanede iken görülen erken komplikasyonlarla, eve çıktıktan sonra görülen geç komplikasyonlar söz konusu olabilir. 59 vakalık serimizde ameliyat sonrası lokal enfeksiyon % 1.5, greft donör sahasından akıntı % 17 (Bunu kullandığımız Bone wax'a

karşı bir reaksiyon olarak kabul ediyoruz) tıbbi tedavi ile tamamen geçmiştir. % 3 oranında sistit görülmüştür.

Geç komplikasyonlardan rod kırılması % 2 oranında gelişmiştir. Yalnız solid füzyon gelişmesi nedeniyle kırılan çubuğun çıkartılmasının endikasyonu yoktur. Ancak bir vakada hastanın arzusu üzerine ve seröz akıntının devam etmesi nedeniyle 18 ay sonra kırık rod ve çengeller çıkartılmıştır. Sahada psödoartroz izlenmemiştir. Ancak füzyon gelişmesinden önce kırılan rod uçları üst üste biner yani deplasman gösterirse ve röntgen filmlerinde de ciddi bir korreksiyon kaybı kaydedilirse, bu psödoartroz delilidir. Psödoartroz tamirini gerektirir. Bizim serimizde herhangi bir psödoartroz vakası kaydedilmemiştir.

Geç komplikasyon olarak kaburga çıkıntısı (rib hump) üzerine alçı baskısı ile gelişen dekübitis yaraları oranı ise % 10'dur. Bunlar tedavi ile tamamen iyileşmişlerdir. Postoperatif ölüm ve parapleji komplikasyonumuz olmamıştır.

MÜNAKAŞA:

Sıhhatli, aktif genç kız çocuklarındaki idiopatik skolyoz 40° üzerinde ise cerrahi tedavi gerektirir. Ameliyattan 15 gün sonra ambulasyona geçirmek, hastalar üzerinde psikolojik bakımdan çok müspet etki yapar. Başarılı bir tedavide ameliyat sonrası da önem taşır.

Harrington kancalarının kemiğe oturması nedeniyle ameliyattan hemen sonra çekilecek grafilerde 3°-5°'lik bir korreksiyon kaybı normal kabul edilir, ancak daha fazla kayıp, hatalı alçı korseye bağlıdır. Özellikle konveks tarafın alçı korse içinde göğüs kafesine iyice intibak etmeli,

orada hiçbir boşluk kalmamalıdır. Cotrel alçı tekniğinin değeri, burada kendini gösterir. Alçı gevşerse muhakkak yenilenmeli, bol alçı içinde korreksiyon kaybının artmasına imkan verilmemelidir.

59 vakalık serimizde Harrington enstrümantasyonu ve spinal füzyon tekniği ile torakal eğriliklerde % 66, primer lomber eğriliklerde % 68, çift majör eğriliklerde de % 59 korreksiyon imkanı sağlanmıştır.

Enstrümantasyon söz konusu olduğunda Dwyer enstrümantasyonundan da burada söz etmek yerinde olacaktır. Endikasyonları; posterior elemanlardan yoksun, hiperlordozla birlikte ciddi idiopatik torakolomber, lomber skolyoz, konjenital torakolomber ve lomber skolyoz, ciddi paralitik skolyoz, ciddi hiperlordoz ve meningomyeloseldir. Kontrendikasyonları; kifoz ve kifoskolyoz, yüksek torasik skolyozdur. Sonuçları iyi değildir. Prof. Hall ve Prof. Yau'nun 6 yıl takibe sahip 77 vakalık bir serisine göre psödoartroz oranı çok yüksektir. Meningomyeloselde % 66, idiopatik skolyozda % 33 ve paralitik skolyozda % 29 psödoartroz görülmüştür. Enfeksiyon % 5, korreksiyon kaybı % 23 ve vida gevşemesi, kablo kopması % 6.4 olarak bulunmuştur.

Netice olarak Dwyer ameliyatı hakkında şu söylenebilir ki, bu ameliyat komplikasyonlarının yüksek oluşu, teknik güçlükleri nedeniyle çok iyi endikasyon konulmuş vakalarda ve bu mevzuda tecrübesi olan omurga merkezlerinde uygulanması gereken bir ameliyattır. Harrington enstrümantasyonu ile kombine müdahalelerde başarı oranı yüksektir.

Özetlersek Harrington enstrümantasyonu ve posterior füzyon komplike olmayan skolyotik eğriliklerin tedavisinde seçilecek yol olmalıdır.

KAYNAKLAR:

1. Goldstein IA. Treatment of idiopathic scoliosis by Harrington instrumentation and fusion with fresh autogenous iliac bone grafts. Results in eighty patients. *J Bone Joint Surg* 1964; 51-A: 209-222.
2. Harrington PR, Dickson JH. The evaluation of the Harrington instrumentation technique in scoliosis. *J Bone Joint Surg* 1973; 55-A: 993-1002.
3. Moe JH. The management of idiopathic scoliosis. *Clin Orthop* 1957; 9: 169-184.
4. Nachemson A, Elfström G. Intravital wireless telemetry of axial forces in Harrington distraction rods in patients with idiopathic scoliosis. *J Bone Joint Surg* 1971; 53-A: 445-465.
5. Risser JC, Norguist DM. A follow up study of the treatment of scoliosis. *J Bone Joint Surg* 1958; 40-A: 555-569.

TORASİK VE LOMBER VERTEBRALARIN CİDDİ KIRIKLARINDA CERRAHİ REDÜKSİYON VE STABİLİZASYONUN (HARRINGTON ENSTRÜMENTASYONU VE SPİNAL FÜZYONUN) NETİCELERİ*

THE RESULTS OF SURGICAL REDUCTION AND STABILIZATION (HARRINGTON INSTRUMENTATION AND SPINAL FUSION) FOR SEVERE THORACIC AND LUMBAR SPINAL FRACTURES*

Güngör Sami ÇAKIRGİL*, İlker ÇETİN**

ÖZET:

İdiopatik skolyozu olan 1974-1978 yılları arasında bel kemiğinin ciddi kırık-çıkıklarından muzdarip 15 hastada, kazadan sonraki ilk 1-90 gün içinde Harrington enstrümantasyonu ve spinal füzyon ameliyatı uygulanmıştır. Bu rapor, enstrümantasyon ve füzyon metodu, redüksiyon ve stabilizasyonun yeri nörolojik şifa sağlanabilme imkanları ve hastanede geçen gün sayısı bakımlarından ameliyatın bir değerlendirmesini yapmaktadır. Ameliyattan sonraki takip süresi ortalama 21 ay olarak kaydedilmiştir. Redüksiyon ve stabilizasyon travmadan kısa bir süre sonra yani ilk 12 saat içinde uygulanmıştır. Nörolojik bulgularla

komplike vakalarda, konservatif ve cerrahi metotlarla tedavi edilen vakaların mukayesesinde, nörolojik şifa yönünden iki metottan biri veya diğeri lehine bir artış kaydedildiği söylenemez. Ancak ilk 8 saat içinde cerrahi müdahale edilen, spinal iskemiye bağlı nörolojik bozuklukların süratle gerilediği ve şifanın sağladığı, diğer taraftan ameliyat edilen vakaların kısa sürede yatağı ve hastaneyi terkedebildiğini önemle belirtmek yerinde olur.

Anahtar Kelimeler: Vertebra kırığı, cerrahi tedavi, Harrington rod enstrümantasyonu

Kanıt Düzeyi: Düzey III. Retrospektif klinik çalışma.

(*) Prof. Dr., Ortopedi ve Travmatoloji Uzmanı, Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı, Ankara.

(**) Asistan Dr, Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı, Ankara.

SUMMARY:

Harrington instrumentation and spinal fusion surgery performed 1-90 days after injury in 15 patients who had severe lumbar fracture-dislocations between 1974 and 1978. This report discusses instrumentation and fusion methods, reduction and stabilisation, neurologic recovery rates and hospitalisation period after this surgery. The follow-up period after the operation was 21 months. Reduction and stabilisation were performed immediately within 12 hours after injury. Conservative and

surgical treatment results were similar in complicated patients with neurological findings. But, it can be stated that neurological recovery after spinal ischemia was obtained in patients who operated in first 8 hours, and also hospitalisation period was shorter than conservatively treated patients.

Keywords: Spinal fracture, surgical treatment, Harrington instrumentation

Level of evidence: Level III, Retrospective clinical study.

GİRİŞ:

Torasik ve lumbar vertebraların ciddi kırık ve çıkıklarının tedavisi, son yüzyılda büyük değişimler göstermiş ve tedavinin objesi olan "*Redüksiyon ve Stabilizasyon*"un sağlanması üzerinde geniş bir taraftar kazanmıştır. 1940 yılına kadar ciddi kırıklarda konservatif veya cerrahi müdahalelerde anatomik redüksiyonun önemi üzerinde durulmuştur. 1940'da Sir Watson-Jones, mükemmel şifanın ancak mükemmel bir redüksiyonla sağlanabileceğini, aksi halde hafif derecedeki bir vertebral kamalaşmanın bile sebatlı bir ağrı nedeni olabileceğini yazmıştır ⁽¹¹⁾.

1947'de Stranger, vertebral kırık ve çıkıklı bir vaka serisinde, travmadan sonra birkaç yıl takibini yapmış, konservatif (Watson-Jones ekstansiyon alçı korsesi ile) veya cerrahi metotlarla tedavi edilen vakalarda spinal deformitenin yüksek oranda nüks ettiğini kaydetmiştir ⁽¹⁰⁾. 1945'de Nicoll, yaralanmadan sonra en az 2 yıl çalışmış olan 116 vakalık bir seri üzerinde incelemelerde bulunmuştur ⁽⁹⁾. Bu çalışmalara göre, ciddi spinal deformitelerde hiperekstansiyon alçı korsesi ile tedavi edilen hastalarda ağrının devam etmesine mukabil, mükemmel fonksiyonel neticelerin kazanıldığı vurgulanmıştır. Gutmann, spinal yaralanması olan hastalarda, açık redüksiyon ve internal fiksasyon metodu ile hastaların daha kısa sürede rehabilite edilip prodüktif hayata iade edilebileceklerini kanıtlamıştır ⁽⁷⁾. Diğer taraftan, vertebra kırıklarının tedavisinde, konservatif ve cerrahi metotların uygulandığı merkezlerin tetkikinde konservatif metodun uygulandığı kliniklerin sayısının daha kabarık olduğu müşahade edilir. Bu gün Dünya'daki spinal kord lezyonları ile meşgul olan merkezlerin büyük bir kısmında vertebra kırıkları hiperekstansiyon korsesi ile postural redüksiyon ve yatak istirahati metodu ile tedavi edilmektedir ⁽⁴⁻⁵⁾.

Literatürde, 1958 yılında Prof. Dr. Paul Harrington'u bel kemiğinin kırık-çıkıklarının tedavisi için Harrington enstrümantasyonu ve spinal füzyon (HRSF) ameliyatının ilk uygulayıcısı olarak görüyoruz ⁽⁸⁾. İşte biz de burada, vertebra kırık-çıkıklarından muzdarip hastalarımızda HRSF ameliyatının uygulanması ile elde ettiğimiz sonuçları, redüksiyon, stabilizasyon, nörolojik şifa, erken rehabilitasyon ve hastanede kalma süreleri yönünden değerlendireceğiz.

MATERYAL VE METOT:

1947-1978 yılları arasında vertebra kırık-çıkıklarından muzdarip 15 hastada, kazadan sonraki ilk 1-90 gün içinde HRSF ameliyatı uygulanmıştır. Bütün hastalar Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji kliniği ile Çankaya Hastanesinde tarafımızdan ele alınarak tedavileri yapılmıştır. Bu seride 11 erkek, 4 kadın hasta mevcut olup, postoperatif takiplerine 1-29 ay, ortalama 21 ay süre ile devam edilmiştir.

6 hastada vertebra kırığına başka yaralanmalar da eşlik etmiştir. 15 klinik vakamızın 5'inde HRSF ameliyatından önce başka merkezlerde laminektomi ameliyatı uygulanmıştır. HRSF ameliyatı yaptığımız vakaların ekseriyetinde lezyon seviyesi torakolomber bölge olduğu saptanmıştır.

HRSF ameliyatı sadece ve sadece bu tip ameliyatların rutin olarak yapıldığı büyük omurga cerrahisi merkezlerinde uygulanmalıdır. Özet olarak, vertebra kırık-çıkıklarında bilateral distraksiyon çubukları kullanılmaktadır. Genel endotrakeal anesteziden sonra hasta, ameliyat masasına yüz üstü yatırılarak omuzlar ve pelvis arasına uzun silindirik sünger yastıklar konarak göğüs ve karın boşlukta bırakılır. Kırık bölgesinin ekspojurundan önce iliak kemikten gerekli kortikal ve spongioz greftler çıkartılır. Kırık bölge

üzerinde, kırığın üst ve altındaki ikişer vertebrayı da ortaya koyacak tarzda bir insizyonla girilir. Kırık vertebra bölgesine ulaşılırken, meduller kanala enstrümanlarla zarar vermemek gayesiyle çok dikkatli bir diseksiyon gerekir. Harrington çengelleri kırık vertebraların iki üst ve iki alt seviyesindeki vertebraların laminaları içine yerleştirilir.

Mesela 12. torakal vertebra kırığı ile birlikte 11. torakal vertebranın anteriora doğru deplasmanında, üst çengel 9. torakal vertebraya, alt çengel de 2. lomber vertebraya takılır. Kırık ve çıkığın redükte edilebilmesi için bu prensip esas alınır, distraksiyon çubukları skolyozda uygulandığı tarzda yerleştirilir. Şöyle ki, çengeller takıldıktan sonra outriger (distraksiyon cihazı), vertebral kolonun bir tarafına yerleştirilerek germe işlemi yaptırılır. Bu uygulama ile çıkığın redüksiyonu ve kırık vertebral segmentin normal uzunluğunu kazanması sağlanmış olur. Outriger cihazının mukabil tarafına ilk Harrington çubuğu gönderilerek gerdirilir, ancak ilk çubuğun takılıp gerilmesiyle, üç noktadan kompresyon fenomenine göre posterior zorlama alt ve üst çengellere, anterior zorlama ise kırığın apikal bölgesinde etkili olur. Böylelikle redüksiyonun devamı sağlanmış olur. Bundan sonra outriger takılmış taraftaki lamina ve faset mafsallarının denüde edilmesi suretiyle füzyon hazırlığı yapılır ve cihaz çıkartılarak ikinci Harrington çubuğu da bu tarafa yerleştirilir. Bundan sonra ilk takılan çubuk muvakkaten çıkartılarak füzyon ameliyesi tamamlandıktan sonra çubuk tekrar takılır ve gerekli gerdirmeye uygulanır. Üst çengellerin hemen altındaki çubuk çentiklerine özel klipsler veya kalınca birer tel serklajı tatbik edilerek çengellerin geriye kaymalarına mani olucu bir önlem alınır.

Postoperatif devrede hasta, sert bir yatakta 6 saat sırt üstü yatırıldıktan sonra her 2 saat ara ile

sağa ve sola döndürülür. Yatağın arka kısmı 1. ve 2. gün kaldırılmaya başlanır. Hastanın sakral bölgesinde duyu yerinde ise ameliyatın 7. ve 8. günü bir alçı korse uygulanır. Pelvik bölgede his kaybı varsa takılıp çıkartılabilir tarzda bir plastik korse tercih edilmelidir. Bu plastik korse günde iki defa çıkartılarak vücut alkol ve pudra ile friksiyon yapılır. Alçı veya plastik korsenin fonksiyonu, aşırı torsiyon ve fleksiyon zorlamalarına karşı ameliyat bölgesini korumaktır, zira bu tarz zorlamalar çengellerin yerinden çıkmasına neden olabilir. Hastanın toleransına göre korse ile ayağa kalkması 10-15 gün içinde mümkün olur. Eğer bariz bir paraplejik durum varsa, hastaya bir fizyoterapist nezaretinde progresif bir oturma programı tatbik edilir. Koltuk değnekleri ve uzun bacak cihazlarıyla yürüme egzersizleri ise ameliyattan 8 hafta sonra başlanabilir. Korse, nörolojik fonksiyonların total kaybı ile birlikte olan paraplejik hastalarda 3 ay, nörolojik fonksiyon bozukluklarının inkomplet olduğu tedrici düzelme gösteren vakalarda 6 ay süre ile takılmalıdır.

Füzyon gelişimini tamamladıktan sonra Harrington aletleri ameliyattan 12-16 ay sonra ikinci bir ameliyatla çıkartılabilir. Bu ameliyat ise hastanın ancak 2-5 gün kadar hastanede kalmasını gerektirir, önemsiz bir müdahaledir.

KOMPLİKASYONLAR:

15 vakalık serimizden 1 vaka, ameliyattan üç gün sonra solunum bozukluklarına bağlı olarak vefat etmiştir. Anatomik yapıya bağlı güçlükler nedeniyle % 8 vakada çengeller arzulanan vertebralara takılamamıştır ve bu nedenle de redüksiyon beklenen derecede sağlanamamış, fakat yine de stabilizasyon temin edilebilmiştir. İki vakada Harrington çubuğunun kırılması, 1 vakada ameliyattan sonraki ilk 6 aylık kontrolde çengellerden birinin çıkmış olduğu

kaydedilmiştir. 2-5 yıl takipleri yapılan vakalardan ikisinde, ki bu vakalarda çubukların kırılması da söz konusu idi, kırık bölgesinde psödoartroz gelişmiştir. Bunlardan birisinde korreksiyon kaybı olduysa da, diğerinde korreksiyonda bir değişiklik kaydedilmemiştir. Çengel çıkığı gösteren tek vakada ise korreksiyon kaybı veya psödoartroza delalet eden bir bulguya rastlanmamıştır. Bir vakada deri altı hematomu, iki vakada da derin enfeksiyon görülmüştür. Enfeksiyonlardan birisi ameliyattan sonraki ilk hafta içinde gelişmiştir, ancak insizyon ve drenaj suretiyle şifa sağlanmıştır. Diğerinde ise ürojenik enfeksiyon bakteriyemisine bağlı sekonder enfeksiyon tarzında bir gelişme olmuştur. Bu da kemoterapi ile kısa zamanda şifaya kavuşmuştur.

Serinin 3 vakasında lumbalji, 1 vakada da lumbalji ve siyatalji şikayetleri ameliyat sonu komplikasyonu olarak karşımıza çıkmıştır, ancak bu dört vakada ameliyat öncesine ait inkomplet nörolojik fonksiyon bozuklukları da kaydedilmiştir. Hastalardaki bu şikayetler, muhtemelen travma sırasındaki spinal kord travmasına bağlı olduğu düşünülmüştür.

SONUÇLAR:

Kifotik deformite ve deplasman, bazı vakalarda ameliyattan sonraki devrede kısmen artış göstermiştir. Ancak deformite ve deplasmandaki bu artışlar vertebra korpusunun parçalanması ve lateral deplasmanı ile bağıntılı vakalara inhisar ediyordu. 15 vakalık serimizde preoperatif ölçümlere göre ortalama kifotik deformite 31° ve deplasman da % 46 iken postoperatif ölçümlerde ortalama kifotik deformitenin 11° ve deplasmanın da % 9'a inmiş olduğu kaydedilmiştir.

Pre ve postoperatif nörolojik fonksiyon değerlendirilmeleri Frankel tarafından geliştirilen kriterlere göre yapılmıştır. Ameliyattan önce

nörolojik bozukluk gösteren vakalarda ameliyattan sonra % 48 oranında beklenen iyileşme sağlanmıştır, şöyle ki; 15 vakanın 6'sında preoperatif inkomplet fonksiyon bozuklukları mevcut iken (B ve D derecesi) ameliyattan sonra bu vakaların % 75'inde eskiye nazaran bariz bir iyileşme kaydedilmiştir.

Kazadan sonra hastanede kalma sürelerine gelince, bu süre 5-25 gün arasında değişmiştir. Parapleji nedeniyle rehabilitasyonu gereken vakalarda, rehabilitasyon merkezlerinde kalma süresi ise ortalama 3.5 ay ve maksimum 5 ay olarak saptanmıştır. Paraplejik hastaların günde ortalama 6 saat süre ile tekerlekli sandalyede oturabilecek duruma gelebilmeleri ise ortalama 25 gün kadar bir zaman almıştır.

TARTIŞMA:

Vertebra kırıklarının redüksiyonunda tarihi metotlar gözden geçirilirse burada, esas olarak traksiyon, gibozite bölgesine çeşitli metotlarla baskı uygulanması, iki masa arasında hiperekstansiyona getirilen hastaya alçı korse tatbiki gibi çeşitli yöntemler dikkat çeker. Prof. Dr. Harrington tarafından 1958'de geliştirilen enstrümantasyon ve füzyon metodu da bu prensipleri içerir ⁽⁸⁾. Bel kemiğinin normal uzunluğunu kazanması, sağlam kalan anterior intervertebral ligamentlerin sayesinde olur. Distraksiyon çubukları takılarak gerdirilen bel kemiği, sağlam anterior intervertebral ligamentlerin müsaade ettiği nispette gerilir, uzar. Bedbrook'un otopsi çalışmaları, fleksiyon travmasına bağlı vertebra kırıklarında anterior longitudinal ligamentlerin daima sağlam kaldığını göstermiştir ⁽¹¹⁾. 1929'da Davis de bu ligamentin, vertebral kırık ve çıkıkların redüksiyonunu sağlamak üzere tatbik edilecek zorlamalara mukavemet edecek sağlamlıkta bir yapıya sahip olduğunu kaydetmiştir ⁽³⁾. 1938'deki bir neşriyatında ise Davis, bu ligamentin 168

kg.lık bir kuvvete kadar kopmadan sağlam kalabileceğini 7 örnek üzerinde kanıtlamıştır.

Vertebra kırık ve çıkıklarında tedavi gayesinin, redüksiyon ve stabilizasyon olacağı prensibi üzerinde kimsenin fikir ayrılığı yoktur. Ancak fikir ayrılıkları bu gayenin yerine getirilmesi metotlarında ortaya çıkar. Stabilizasyonun sağlanması için postüral redüksiyon ve yatak istirahati yani Watson-Jones hiperekstansiyon alçı korsesi tatbikinden sonra yatak istirahati verilmesi prensibi spinal kord yaralanmaları merkezlerinin çoğunda uygulanan bir metoddur ve şüphesiz ki bu metod, bir çok vakada başarılı olur ⁽¹¹⁾. Bununla birlikte Frankel, torakal ve lomber bölgelerdeki kırıklardan muzdarip 394 vakada % 0.7 oranında redüksiyonun sağlanamadığını, % 13 oranında da parsiyel redüksiyonun gerçekleştirilebildiğini kaydetmiştir ⁽⁶⁾.

Redüksiyon ve stabilizasyon terimi herhangi bir açıklama gerektirmez. Ancak, mühim olan husus, kırığın stabil veya anstabil karakterde olduğunun saptanabilmesidir. Anstabil vertebra kırıklarında % 0.65 - % 10 oranlarında bir şifa sağlanabileceği kaydedilmiştir. Stabiliteye ait veriler kazadan sonraya ait olmayıp, şifa süresi hitamında değerlendirilir. Şüphesiz ki, yatak istirahati yeterli süre devam ettirilirse, hemen bütün vertebra kırıkları stabilize olur.

Hangi kırıkların stabil, hangilerinin anstabil olduğuna ait bir hüküm verebilmek için AP, lateral ve oblik projeksiyonda alınmış röntgen filmleri gözden geçirilmelidir. Bu inceleme bize, hastaların kazadan kısa bir müddet sonra basit bir korse ile ayağa kaldırıldığında herhangi bir deformite artışına neden olmayacak tipteki kırıkların belirlenmesinde fikir verir.

Bel kemiğinin stabilitesi üç majör faktöre tabidir: 1) Vertebral korpusların bütünlüğü, 2) Posterior elemanların bütünlüğü, yani arkus, fasetler, spinöz çıkıntılar ve ligamentum flavum,

3) Vertebral kolonun istikameti (angulasyonu, deplasman durumu). Eğer bu üç faktörden ikisi kaybolmuşsa kırık anstabil, stabiliteyi temin edecek tedbirler alınmadan hastanın ayağa kalkmasına müsaade edilirse, deformitenin artışı önlenemez. Bu kriterler torakal vertebranın üst ve orta bölümünden çok torakolomber seviyede söz konusudur. Mesela T3-T4 seviyelerindeki kırık ile 30° kifotik angulasyona neden olan T4 vertebranın 2 cm öne kayması ve komplet nörolojik defisit ile birlikte olan lezyonlarda göğüs kafesi stabiliteyi sağlar. Buna mukabil bu tip lezyonlarda uygulanacak bir laminektomi ameliyatı instabilite yaratacağından, laminektomiye ilaveten Harrington enstrümantasyonu ve spinal füzyon ameliyatı ile mutlaka kombine edilmelidir ⁽¹⁰⁾.

Nörolojik defisit in mevcudiyeti ve ilerlemesi, yani parapleji ile birlikte olan travmalarda vertebra kırıkları instabilidir.

Kazadan hemen sonraki ilk 2 saat içinde Harrington enstrümantasyonu ve spinal füzyon ile kırığın stabilizasyonu, ciddi bir komplikasyona yol açmadan gerçekleştirilebilir. Diğer taraftan bu metod sayesinde, hastanın travmadan kısa bir müddet sonra mobilizasyonu ve rehabilitasyonu imkan dahiline girer.

Tarafımızdan ameliyat edilen 15 hastada hiç ölüm vakası kaydedilmedi, 2 psödoartroz ve ikinci bir ameliyat yani insizyon ve drenaj gerektiren 1 postoperatif derin enfeksiyon komplikasyonları müşahade edildi. Bu seride paraplejik hastalar dahil olmak üzere vakaların hastane ve rehabilitasyon enstitülerinde yatma süreleri maksimum 107 gün olarak saptanmıştır. Bu süre sonunda paraplejik hastaların, tekerlekli sandalye ile normal hayata dönmeleri, hatta manuel meşgale isteyen işlerde çalışabilecek duruma gelmeleri mümkün olmuştur.

Nörolojik bozuklukların iyileşme sonrası bakımından Harrington enstrümantasyonu ile

konservatif metot, yani hiperekstansiyon korsesi ile postüral redüksiyon ve yatak istirahati yöntemi neticelerinin mukayesesinde Frankel'in 5 dereceli sistemi kullanılmıştır. Burada iyileşme nispeti Frankel ve Burke'nin verdiği neticelerden daha farklı olmamıştır. Frankel'in grade 4'de, kalça fleksiyonunun orta derecede olması, hastanın yatağa yatmasına ve yatakta dönebilmesine olanak verir. Ayrıca, tibialis anterior fonksiyonunun kaybolmamış (ayak dorsifleksiyon yapar) miksiyon ve defekasyon fonksiyonları ise normaldir ^(2,6). Acilen gerçekleştirilen Harrington enstrümantasyonu ile grade 4 sonuçların alınması kolay olmuştur.

Bu serimizdeki hiçbir hastada, ameliyat nedeniyle preoperatif nörolojik bozukluklar daha da kötü duruma girmemiştir. Hastalardaki eşlik eden diğer travmatik durumlar ve hastanın durumu müsaade ettiği takdirde, ameliyat ilk 12 hatta ilk 2 saat içerisinde gerçekleştirilmelidir. Bu ameliyatın avantajlarını şöyle sıralayabiliriz:

1- Hastaların çoğunda diğer travmatik lezyonlar, belkemiğinin ciddi kırık ve çıkık lezyonunun yanında önemsiz kalır ve bir cerrahi müdahaleye mani teşkil etmez. Bel kemiği kırık ve çıkıklarında ilk 12 saat içindeki cerrahi müdahalesine mani olacak tarzda bir genel durum bozukluğu vakaların ancak % 10'unda söz konusu olur.

2- Genellikle hastalar 20-30 yaşlardaki gençlerdir.

3- Paraplejik hastalarda kazadan sonraki bakım ne kadar iyi olursa olsun, hastanın fiziki durumu hiçbir zaman kazadan önceki gibi olamaz.

4- Ameliyat, kazadan sonra 10-15 gün geciktirilirse, hastadan bir takım fizyolojik değişiklikler gelişecek ve bunlar ilave bir ameliyat stresi ile daha da artacaktır.

5- Nörolojik defisit kemik basısına bağlı ise bu bası ne kadar erken ortadan kaldırılsa hastanın iyileşme şansı o kadar fazla olacaktır.

6- Ameliyattan hemen sonra hastanın iyileşmesinde iki faktör rol oynar: a) Ameliyata bağlı iyileşme, b) Postoperatif nekahet süresinin kısılması.

Özet olarak, acil cerrahi müdahale ile redüksiyon ve stabilizasyon, yani Harrington enstrümantasyonu, füzyon ve çelik korse uygulaması ile kırıktan kısa bir süre sonra hastanın mobilizasyonu mümkün olur. Mafatih nörolojik şifa yönünden, konservatif ve cerrahi metot neticeleri arasında biri veya diğerinin lehinde büyük bir fark kaydedilmemiştir. Ancak, hastanın erken mobilizasyonu yönünden cerrahi müdahalenin avantajlı tarafı tartışılmaz.

KAYNAKLAR:

1. Bedbrook GM. Stability of spinal fractures and fracture-dislocations. *Paraplegia* 1971; 9: 23-32.
2. Burke DC, Murray DD. The management of thoracic and thoracolumbar injuries of the spine with neurologic involvement. *J Bone Joint Surg* 1976; 58-B: 72-78.
3. Davis AG. Tensile strenght of the anterior longitudinal ligament in relation to treatment of 132 crush fractures of the spine. *J Bone Joint Surg* 1938; 38.
4. Durbin FC. Fracture-dislocations of the servical spine. *J Bone Joint Surg* 1957; 39-B: 23-38.
5. Ellis VH. Injuries of the cervical vertebrae. Presedent's address. *Proc Roy Soc Med* 1946; 40: 19-26.
6. Frankel HL. The value of postural reduction in the initial management of closed injuries of the spine with paraplegia and tetreplegia. *Paraplegia* 1970; 7: 179-192.
7. Guttman L. Surgical aspects of the treatment of traumatic paraplegia. *J Bone Joint Surg* 1949; 31-B: 399-403.
8. Harrington PR. Correction and internal fixation of the spine by instrumentation. *J Bone Joint Surg* 1962; 44-A: 591-610.
9. Nicoll EA. Fractures of the dorsolumbar spine. *J Bone Joint Surg* 1949; 31_B: 376-394.
10. Stranger JK. Fracture-dislocation of the thoracolumbar spine. *J Bone Joint Surg* 1947; 29: 107-118.
11. Watson-Jones R. Fractures and Joint Injuries. The William and Wilkins Company, Baltimore, 1940; pp: 211.

ADÖLESAN İDİOPATİK SKOLYOZUN POSTERİOR CERRAHİSİNDE ÜST OMURGA PEDİKÜL VİDASI VE ÇENGEL UYGULAMASININ ÜST KAVŞAK KİFOZUNA ETKİSİ

THE EFFECT OF PEDICLE SCREWS AND HOOKS ON PROXIMAL JUNCTIONAL KYPHOSIS APPLIED TO THE SUPERIOR VERTEBRA DURING POSTERIOR SURGERY OF ADOLESCENT IDIOPATHIC SCOLIOSIS

Mert ÖZCAN*, Seyhan SAĞIROĞLU**, Cem ÇOPUROĞLU*,
Mert ÇİFTDEMİR***, Erol YALNIZ****

ÖZET:

Geriye dönük olarak yapılan bu çalışmada, adölesan idiopatik skolyoz hastası olan ve cerrahi tedavi uygulanan 31 hasta incelendi. Cerrahi tedavide posterior enstrümantasyon ve füzyon uygulanan hastalar enstrümantasyonun üst bölgesinde çengel veya pedikül vidası uygulanmasına göre iki gruba ayrıldı. Bu iki grubun preoperatif, erken postoperatif ve geç dönem poliklinik kontrollerinde çekilmiş yan radyografilerinden ölçülen üst kavşak bölgedeki kifoz açıları karşılaştırıldı.

Posterior enstrümantasyon esnasında üst vertebraya pedikül vidası uygulandığında çengel uygulanmasına göre sistem daha rijit olmakta ve proksimal kavşak bölgesinde üst kavşak kifoz açısı değerlerinin zamanla

artmasını engellediği düşünülmektedir. Bu çalışmada pedikül vidası uygulanan hastalarda erken postoperatif üst kavşak kifoz açısı değerlerinin zamanla artış gösterdiği, eğilmenin çengel uygulanan grupta daha fazla olduğu ve üst bölgede anormal kavşak kifozuna yol açabileceği bulundu. Bizim çalışmamızda sadece bir hastada anormal üst kavşak kifozu görüldü. Ayrıca proksimal bölgede pedikül vidası kullanıldığında çengel grubuna göre daha kısa segment füzyona ihtiyaç duyulduğu bulundu.

Anahtar Kelimeler: Adölesan idiopatik skolyoz, üst kavşak kifozu, pedikül vidası, çengel

Kanıt Düzeyi: Düzey III. Retrospektif klinik çalışma

(*) Yrd. Doç. Dr. Ortopedi ve Travmatoloji Uzmanı, Trakya Üniversitesi Tıp Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı, Edirne, **

(**) Ortopedi ve Travmatoloji Uzmanı, Diyarbakır Devlet Hastanesi ortopedi ve Travmatoloji Kliniği, Diyarbakır

(***) Ortopedi ve Travmatoloji Uzmanı, Özel Medikent Hastanesi Ortopedi ve Travmatoloji Kliniği, Lüleburgaz-Kırklareli

(****) Prof. Dr. Ortopedi ve Travmatoloji Uzmanı, Trakya Üniversitesi Tıp Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı, Edirne

SUMMARY:

In this study, 31 adolescent idiopathic scoliosis patients were evaluated retrospectively. Posterior instrumentation and fusion were applied to the patients as surgical intervention. The patients were divided into two groups according to the application of either hooks or pedicle screws at the superior vertebrae of instrumentation. The capital angle between inferior end plate of the superior vertebrae of the instrumented spine and the superior end plate of the vertebrae two levels above was measured. The two groups were compared in the preoperative, early postoperative and late postoperative periods by using lateral roentgenograms in terms of the angle of proximal junctional kyphosis.

The results of this study demonstrated that

the angle degree of the proximal junctional kyphosis increased significantly more in the pedicle screw group early in the postoperative period than the hook group and resulted in abnormal proximal junctional kyphosis.

The fixation was established adequately rigid and proximal junctional kyphosis was measured higher in pedicle screw group than hook group. Only one patient had abnormal angle in our study and we attributed this low number of patients to the short follow-up time of these patients.

Keywords: Adolescent idiopathic scoliosis, proximal junctional kyphosis, pedicle screw, hook.

Level of evidence: Level III, Retrospective clinical study.

GİRİŞ:

Skolyoz üç boyutlu bir deformitedir. Adölesan idiopatik skolyoz (AİS), skolyozlar arasında en çok görüleni ve cerrahi olarak en sık tedavi edilenidir.

1960'lı yılların başında omurga deformitesinin cerrahi tedavisinde Harrington enstrümanları, 1970'li yıllarda Luque'un segmenter enstrümantasyon olan çubuk ve sublaminar telleme yöntemi kullanılmış ve başarılı sonuçlar elde edilmiştir. 1980'li yılların başında ise segmenter düzeltme ve stabilizasyona imkân veren 3. kuşak posterior sistemler (Cotrel-Dubousset Instrumentation (CDI), Texas Scottish Rite Hospital (TSRH), Isola, Alıcı vb.) ortaya çıkmıştır. Bu sistemlerle sublaminar telleme, pedikül vidası ve çengeller kombine edilerek istenen düzeltme sağlanabilmektedir. Bu sayede postoperatif korreksiyon kaybı minimal olmaktadır. AİS için posterior spinal füzyon sonrası üst kavşak kifozu (ÜKK) Harrington çubukların ve daha yeni olan multisegmental çengel-çubuk sistemlerin kullanılmasının ardından görülmüştür ⁽⁴⁾.

Çalışmamızda Ağustos 1996 ile Haziran 2005 tarihleri arasında kliniğimizde AİS tanısı ile opere edilen 68 olgu içinden takibi yapılabilen ve çağrılara cevap veren 31 olgu incelendi.

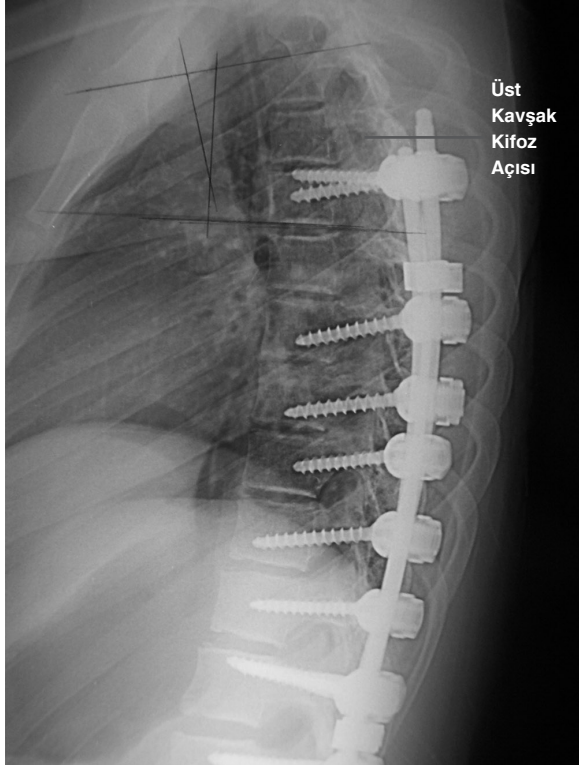
Hastalar, uygulanan cerrahi yönetime bağlı olarak üst torakal seviyede kullanılan enstrüman şekline göre çengel ve vida grubu olarak iki gruba ayrıldı. Hastaların ameliyat öncesi, ameliyat sonrası ve en son poliklinik kontrollerinde çekilen yan radyografilerinde tespit edilen ÜKK açıları karşılaştırıldı. Çengel ve vida uygulamasının direkt radyografilerde tespit edilen ÜKK açısı üzerine etkisinin değerlendirilmesi amaçlandı.

MATERYAL VE METOT:

Bu çalışmada Ağustos 1996 ile Haziran 2005 tarihleri arasında kliniğimizde AİS tanısı ile yatırılıp, segmental posterior enstrümantasyon ve füzyon uygulanan 68 hasta incelendi. Çalışmaya katılma ölçütü olarak AİS tanısı alma, torakal bölgedeki vertebralara segmental posterior enstrümantasyon ve füzyon uygulanma, hastaların preoperatif, erken dönem postoperatif ve geç dönem en az 1 yıl sonrası radyografilerinin olması ve çekilen yan radyografilerde proksimalde en üst implant uygulanmış vertebranın iki üstündeki implant uygulanmamış vertebranın görülmesi şartı arandı. Bu hastalar içinden takibi yapılabilen ve çağrılara cevap veren, radyografileri mevcut olan ve ameliyat sonrası minimum 1 yılını doldurmuş toplam 31 hasta çalışmaya dâhil edildi. Skolyoz tanısı alan ve ameliyat olan 37 hasta, yan radyografilerinde üst kavşak bölgenin iyi görülememesi ve hastaların çağrılara cevap vermemesi nedeni ile çalışmadan çıkartıldı.

Olgularımız ayakta çekilen yan filmlerde üst kavşaktaki eğriliğin Cobb açısı ölçümüne dayanarak preoperatif, erken postoperatif ve minimum 1 yıl sonraki ölçümleri geriye dönük olarak analiz edildi. Tüm operasyonlar 1 kıdemli araştırmacı tarafından 1996–2005 yılları arasında tek merkezde yapıldı.

Üst kavşak kifoz açısı, posterior enstrümantasyon uygulanan en üstteki enstrümanlı vertebranın kaudal ucu ile üstteki komşu ikinci vertebranın sefalik ucu arasındaki açısal farkın Cobb tekniği ile ölçümü esasına dayanır ⁽⁶⁾ (Şekil-1).



Şekil-1. Üst kavşak kifozu açısının ölçüm tekniği

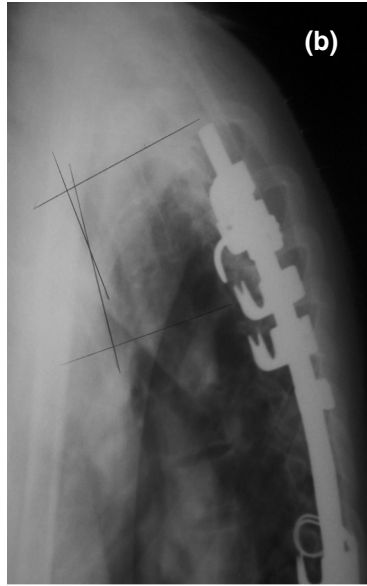
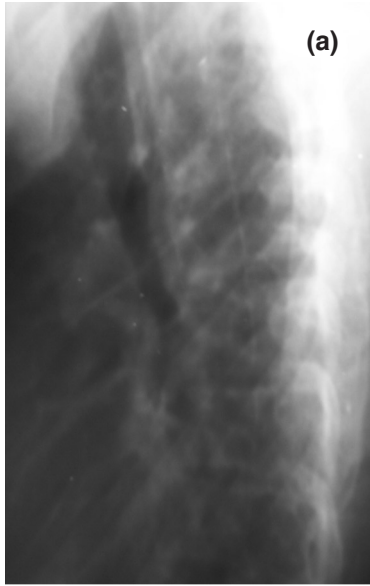
Çalışmaya dâhil edilen 31 ALS hastası proksimalde çengel (Grup-1) (Şekil-2) ve vida (Grup-2) (Şekil-3) uygulanmasına göre iki gruba ayrıldı. Tüm hastaların preoperatif, erken postoperatif ve ameliyattan en az bir yıl sonra çekilmiş yan radyografilerinden ÜKK açıları ölçüldü.

Anormal ÜKK açısı değeri iki ölçütle tanımlanır ⁽⁶⁾.

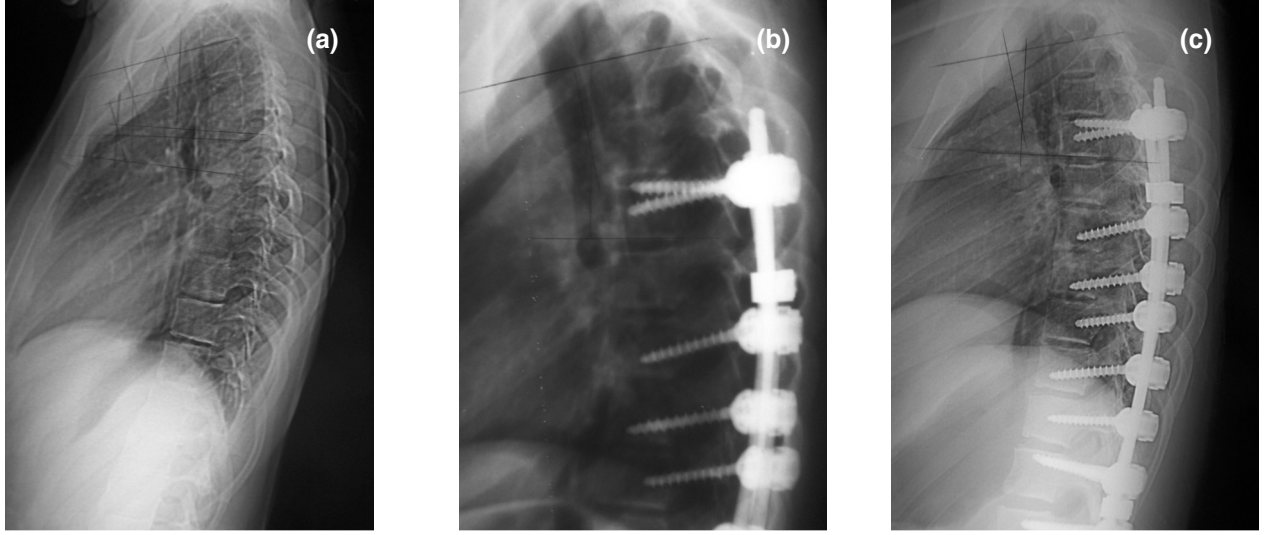
- 1) Preoperatif üst kavşak kifoz açısı 10° ve üzerinde olmalıdır.
- 2) Postoperatif ÜKK açısı ile preoperatif ölçülen ÜKK açısı arasında en az 10° fark olmalıdır.

Üst kavşak kifozu açısının anormal olarak değerlendirilebilmesi için bu iki ölçütünde olması gereklidir ⁽⁶⁾.

Verilerin değerlendirilmesinde Mann Whitney U testi, Ki-kare Fisher exact testi, Friedman ANOVA testi ve Independent samples t testi kullanıldı. $p < 0.05$ istatistiksel anlamlılık sınırı olarak kabul edildi.



Şekil-2. 14 yaşında bayan hastaya torakolomber skolyoz tanısı ile anterior gevşetme ve posterior enstrümantasyon uygulanmış. Hastanın pre-op yan (a), erken post-op yan (b), geç post-op yan (c) radyografileri. Yapılan operasyonda proksimal bölgeye çengel yerleştirilmiştir. Hastanın pre-op ölçülen 2. torakal vertebra ile 4. torakal vertebra arası ÜKK açısı 10° derece, erken post-op dönemde ölçülen ÜKK açısı 10° derece ve geç dönem poliklinik kontrollerinde çekilen radyografisinden ölçülen ÜKK açısı 10° derece olarak tespit edildi.



Şekil-3. 12 yaşında bayan hastaya torakolomber skolyoz tanısı ile posterior enstrümantasyon uygulanmış. Hastanın pre-op yan (a), erken post-op yan (b), geç post-op yan (c) radyografileri. Yapılan operasyonda proksimal bölgeye vida yerleştirilmiştir. Hastanın pre-op ölçülen 4. torakal vertebra ile 6. torakal vertebra arası ÜKK açısı 14 derece, erken post-op dönemde ölçülen ÜKK açısı 14 derece ve geç dönem poliklinik kontrollerinde çekilen radyografisinden ölçülen ÜKK açısı 14 derece olarak tespit edildi.

SONUÇLAR:

Çalışmaya dâhil edilen hastaların 23'ü (% 74.2) kadın, 8'i (% 25.8) erkek idi. Olgular en üst implante edilen vertebrada kullanılan implant şekline göre 2 gruba ayrıldı. Grup-1, çengel grubu olarak, Grup-2 vida grubu olarak isimlendirildi. Grup-1'de 11 (% 73.3) kadın, 4 (% 26.7) erkek Grup-2'de ise 12 (% 75) kadın, 4 (% 25) erkek hasta mevcuttu. Her iki grubun cinsiyet dağılımları ki-kare fisher exact test ile değerlendirildiğinde anlamlı farklılık tespit edilmedi ($p=1.000$).

Olguların yaş ortalamasına baktığımızda çengel grubunda en küçük yaş 10, en büyük yaş 19, ortalama 15 bulundu. Vida grubunda ise en küçük yaş 9, en büyük yaş 23, ortalama 15 bulundu. Her iki grubun yaş dağılımları ki-kare analizi ile değerlendirildiğinde anlamlı farklılık tespit edilmedi ($p=0.551$).

Çengel grubunda ortalama füzyon seviyesi 11.5 (ortanca 12), vida grubunda ortalama füzyon seviyesi 10.6 (ortanca 10) olarak tespit

edildi. Segmental posterior enstrümantasyon uygulanan Grup 1 ve Grup 2'deki olguların füzyon seviyeleri arasında istatistiksel anlamda ki-kare analizi ile anlamlı fark tespit edilmedi ($p=0.169$) (Tablo-1).

Tablo-1. Gruplara göre füzyon seviyesi

	Grup 1 (n=15)	Grup 2 (n=16)	P*
Füzyon seviyesi	11.5±1.2**	10.6±2.2**	
	12 (10-13)***	10 (6-15)***	0.169

* Analizde kullanılan yöntem Ki-kare testi, $p<0,169$

** ortalama ± standart sapma

*** ortanca (minimum-maksimum).

Grup-1 olgularımızda üst enstrümanente vertebra en sık torakal 4 ve torakal 3 seviyelerinde, Grup 2 olgularımızda en sık torakal 4 ve torakal 5 seviyelerinde görülmüştür

Olguların genel özellikleri, füzyon ve tespit seviyeleri, tespit edilen segment sayısı ve açısal değerler Tablo-2'de gösterilmiştir.

Tablo-2. Hastaların genel özellikleri ve direkt radyografik bulguları

Olgu Sıra No	Yaş	Cinsiyet	Pre-op ÜKK açısı	Erken post-op ÜKK açısı	Geç post-op ÜKK açısı	Füzyon sayısı	ÜKK Ölçüm Seviyesi	En üst implant şekli
1	18	—	6	6	6	13	T4-T2	Çengel
2	15	—	18	20	20	12	T5-T3	Çengel
3	14	—	10	10	10	10	T4-T2	Çengel
4	10	—	6	6	6	12	T3-T1	Çengel
5	13	—	6	6	6	10	T4-T2	Çengel
6	17	—	6	8	10	10	T4-T2	Çengel
7	17	—	6	6	10	13	T3-T1	Çengel
8	10	—	4	4	4	11	T5-T3	Çengel
9	12	—	6	6	6	10	T4-T2	Çengel
10	12	—	10	10	10	13	T3-T1	Çengel
11	17	—	0	5	10	11	T3-T1	Çengel
12	16	—	6	6	6	13	T3-T1	Çengel
13	16	—	6	6	6	11	T4-T2	Çengel
14	19	—	6	10	10	12	T4-T2	Çengel
15	16	—	4	6	6	12	T3-T1	Çengel
16	12	—	14	14	14	9	T6-T4	Vida
17	10	—	6	6	6	10	T4-T2	Vida
18	18	—	4	4	8	10	T4-T2	Vida
19	16	—	6	8	8	10	T5-T3	Vida
20	16	—	2	2	2	15	T3-T1	Vida
21	16	—	4	4	4	12	T4-T2	Vida
22	13	—	6	4	4	9	T5-T3	Vida
23	17	—	10	18	20	12	T4-T2	Vida
24	18	—	14	14	20	8	T6-T4	Vida
25	16	—	0	0	0	13	T3-T1	Vida
26	16	—	2	2	2	10	T5-T3	Vida
27	9	—	6	6	6	6	T11-T9	Vida
28	23	—	4	4	4	12	T6-T4	Vida
29	13	—	10	10	18	9	T5-T3	Vida
30	20	—	6	10	14	13	T4-T2	Vida
31	15	—	2	2	2	12	T4-T2	Vida

Pre-op: Preoperatif; **Post-op:** Postoperatif; **ÜKK:** Üst kavşak kifoza; **T:** Torakal

Preoperatif ölçülen ÜKK açıları, çengel grubunda ortalama 6.7° medyan 6°, vida grubunda ortalama 6° medyan 6° olarak tespit

edildi. Gruplar arasında preoperatif ÜKK açı değerlerinde, varyans analizi ile anlamlı farklılık tespit edilmedi ($p=0.429$) (Tablo-3).

Tablo-3. Grup 1 ve Grup 2 olgularımızın istatistiksel analizi

Değişken	Grup 1 (n=15)	Grup 2 (n=16)	P*
Yaş	14.8±2.8	15.5±3.6	0.551
Cins (erkek) n(%)	4 (%26.7)	4 (%25.0)	1.000
Cins (kadın) n(%)	11 (%73.3)	12 (%75.0)	0.618
Pre-op ÜKK	6.7±3.9** 6 (0-18)***	6.0 ±4.1** 6 (0-14)***	0.429
Erken Post-op ÜKK	7.7±3.9** 6 (4-20)***	6.7±5.1** 5 (0-18)***	0.250
Geç post-op ÜKK	8.4±3.9** 6 (4-20)***	8.2±6.8** 6 (0-20)***	0.365
Füzyon yapılan vertebra sayısı	11.5±1.2** 12 (10-13)***	10.6±2.2** 10 (6-15)***	0.157

Grup 1: Çengel grubu; **Grup 2:** Vida grubu; **ÜKK:** Üst kavşak kifoza; **Pre-op:** Preoperatif; **Post-op:** Postoperatif.

* Analizde kullanılan yöntem Ki-kare testi

** ortalama ± standart sapma

*** ortanca (minimum-maksimum).

Erken postoperatif ölçülen ÜKK açıları, çengel grubunda ortalama 7.7° medyan 6°, vida grubunda ortalama 6.7° medyan 5° olarak tespit edildi. Gruplar arasında erken postoperatif ÜKK açı değerlerinde, varyans analizi ile anlamlı farklılık tespit edilmedi (p=0.250) (Tablo-3).

Hastaların son kontrol radyografilerinden ölçülen ÜKK açıları, çengel grubunda ortalama 8.4° medyan 6°, vida grubunda ortalama 8.2° medyan 6° olarak tespit edildi. Gruplar arasında son kontrollerinde çekilen radyografilerinden ölçülen ÜKK açı değerleri arasında, varyans analizi ile anlamlı farklılık tespit edilmedi (p=0.365) (Tablo-3).

Çengel grubunda preoperatif ölçülen ÜKK açı değerleri ile erken postoperatif ölçülen ÜKK açı değerleri arasında, istatistiksel olarak

incelendiğinde Friedman testi ile anlamlı farklılık tespit edildi (p=0.006). Çengel grubunda preoperatif ölçülen ÜKK açı değerleri ile hastaların en son kontrollerinde çekilmiş radyografilerinden ölçülen ÜKK açı değerleri arasında da, istatistiksel olarak incelendiğinde Friedman testi ile anlamlı farklılık tespit edildi (p=0.006). Çengel grubunda hastaların en son kontrollerinde çekilmiş radyografilerinden ölçülen ÜKK açı değerleri ile erken postoperatif ÜKK açı değerleri arasında istatistiksel anlamda anlamlı fark tespit edilmedi. Buradan çıkardığımız sonuç çengel kullanılan grupta, ameliyat sonrası ölçülen ÜKK açı değerlerinin zamanla anormal ÜKK açı değerlerine ulaşmayacağını gösterdi.

Vida grubunda en son kontrollerinde çekilmiş radyografilerinden ölçülen ÜKK açı

değerleri ile preoperatif ölçülen ÜKK açısı değerleri arasında, istatistiksel olarak incelendiğinde Friedman testi ile anlamlı farklılık tespit edildi ($p=0.032$). Vida grubunda en son kontrollerinde çekilmiş radyografilerinden ölçülen ÜKK açısı değerleri ile erken postoperatif ölçülen ÜKK açısı değerleri arasında da istatistiksel olarak incelendiğinde Friedman testi ile anlamlı farklılık tespit edildi ($p=0.032$). Sonuç olarak vida grubunda ameliyat sonrası erken dönemde ölçülen ÜKK açılarının zamanla artış göstererek anormal ÜKK açısı değerlerine geleceğini ve üst bölgede kavşak kifoza oluşturabileceğini gösterdi.

TARTIŞMA:

Skolyoz omurganın rotasyonel, apikal vertebranın lateral translasyonu, son vertebraların koronal angulasyonundan oluşan ve sıklıkla cerrahi girişim gerektiren karmaşık, üç boyutlu bir deformitedir. Harrington'dan sonra, CDI prensiplerinin uygulamaya girmesiyle sadece frontal planda değil sagittal ve transvers planlardaki düzeltmelerde önem kazanmıştır ^(1,7).

Adölesan idiopatik skolyozda posterior enstrümantasyon ve füzyon sonrasında füzyonun distalindeki hareketli segmente dikkat edildiğinde kavşak kifoza geliştiği gözlenmiştir ⁽⁶⁾. İlk efektif internal fiksasyonun 1960'larda geliştirilmesinden bu yana, spinal deformitenin cerrahi operasyonu ile vertebral kolonun gelişmiş kontrolünü sağlayan modern enstrüman sistemleri arasında bir yarış olmuştur ⁽¹⁴⁾. Modern enstrümantasyonlar kullanıldıktan sonra, kaynaşmış ve hareketli segmentlerin arasında kavşak kifoza gelişimi radyolojik olarak sık görülmeye başlamıştır ⁽⁶⁾.

Adölesan idiopatik skolyozun cerrahi tedavisi, 1960'larda Harrington çubuk enstrümantasyon sistemi devreye girdiğinde

devrimsel bir değişikliği uğramıştır. Harrington çubuk sistemi, internal fiksasyon sağlamakta ve baskın bir şekilde bu sistem konvex bölgeye distraksiyon ile ameliyat esnasında korreksiyon sağlamaktadır. Omurga enstrümantasyonun da bir sonraki ana gelişme 1982' de Luque çubuk ve sublaminar tellerin ortaya çıkmasıyla olmuştur. Luque enstrümantasyon sistemi segmental korreksiyon ve fiksasyon sağlarken ameliyat sonrası dönemde eksternal immobilizasyonu daha da arttırmıştır ⁽³⁾.

Avrupa'da 1978, Amerika'da 1984 tarihinde kullanılmaya başlayan CDI sistemi ameliyat sonrası immobilizasyona gereksinim duyulmadan 3 boyutlu spinal deformitenin korreksiyonunu sağlayan üçüncü nesil bir cihaz olarak ortaya çıkmıştır. Bu cihazın ana mantığı spinal deformiteyi düzeltmek için aynı çubuğa bağlı çengellerle çoklu kuvvet uygulanması prensibine bağlıdır ^(3,12,16).

1985 yılında devreye giren Isola enstrümantasyon sistemi AIS'nin tedavisinde kullanılan bir diğer segmental enstrümantasyon sistemidir. Bu sistem 3 boyutlu korreksiyonu çengeller, sublaminar teller ve pedikül vidalar birlikte kullanılarak hibrid konstrüksiyon gerçekleştirilmesi kavramını kullanır ⁽³⁾.

1950'lerde Boucher tarafından ilk olarak kullanılan ve 1960'larda Roy-Camille ve arkadaşları tarafından popüler hale getirilen spinal pedikül vidaları, 1986 yılında Luque tarafından skolyoz cerrahisinde uyguladığından bu yana omurga füzyonun bir parçası olarak pedikül vida uygulaması büyük popülerite kazanmıştır. Çengellerle kıyaslandığında pedikül vidaları daha kuvvetli ve daha fazla rijit fiksasyon sağlamaktadır. Skolyoz cerrahisinde pedikül vidaları koranal, sagittal ve rotasyonel deformite korreksiyonunu daha kısa füzyon uzunluğunda daha az korreksiyon kaybı ile sağlayabilmektedir ^(3,5,8,12,14-16).

Çengellere kıyasla pedikül vidaları süper biyomekanik avantajlara sahip olmasına ve lomber bölgede geniş kullanım alanına sahip olmasına rağmen, kalıcı nörolojik sakatlıklara yol açabileceği endişesi yüzünden pedikül vidaları torakal vertebra bölgesi için henüz çok sınırlı bir şekilde kullanılmaktadır. Spinal deformitelerin tedavisinde kullanılan torakal pedikül vidalarının yanlış yerleştirilme insidansı % 1.5-25 olup, bununla ilişkili nörolojik komplikasyon sıklığı ise % 0-0.9' dur ^(12,14-15).

Spinal deformitelerin tedavisinde torakal pedikül vida fiksasyonu kullanımına lomber bölgede geniş tecrübe kazanılması ile başlanmıştır. Daha sonra pediküllerin büyük ve iyi görülebilir olduğu torakolomber bileşkedeki torakal vertebra da kullanılmıştır. Torakolomber vertebradaki başarının ardından, pedikül vidaları daha proksimal seviyelerde daha fazla bir şekilde kullanılmıştır ⁽¹⁴⁻¹⁵⁾.

Liljenqvist ve arkadaşları ⁽¹²⁾, 99 hasta ile yapmış oldukları çalışmada torakal bölgede pedikül vidası ile çengel uygulamasını karşılaştırmış ve AIS'de yalnız başına pedikül vidası kullanıldığında primer ve sekonder eğri düzeltilmesinde daha başarılı olduğunu ve çengel enstrümantasyonuna kıyasla daha kısa füzyon uzunluğu gerektirdiğini göstermişlerdir ⁽¹²⁾. Torasik deformitelerin düzeltilmesi esnasında önceleri distraktif kuvvet uygulanmış ve cerrahlar zamanla distraktif kuvvet uygulanan hastalarda deformitenin altında ve üstünde kavşak kifoz geliştiğini fark etmişlerdir ⁽²⁾.

Adölesan idiopatik skolyozda, posterior spinal füzyon sonrası, ÜKK Harrington çubukların ve daha yeni olan multisegmental çengel çubuk sistemlerin kullanılmasının ardından görülmüştür. AIS için proksimal segmental füzyonun ardından ÜKK gelişmesi hakkında çok az bilgi bulunmaktadır ve AIS'li hastalarda ÜKK ile ilgili göreceli olarak az sayıda çalışma vardır ^(3,6,11).

Adölesan idiopatik skolyoz için posterior spinal füzyon sonrasında uzun vade sonuçları üzerinde pek çok inceleme yapılmış, ancak bu çalışmalardan hiç biri ÜKK yaygınlığını ve olası sebeplerini yeterince belirlememiştir ⁽¹¹⁾.

Glattes ve arkadaşlarının ⁽⁶⁾ tanımlamasına göre ÜKK açısı, en üst enstrümantate vertebranın kaudal ucu ile üstündeki komşu ikinci vertebranın sefalik ucu arasındaki açının Cobb metoduna göre ölçülmesi ile bulunur. Anormal ÜKK açısı ÜKK açısının 10° ve üstünde olması ayrıca ÜKK açısının preoperatif ölçümden 10° büyük olması olarak tanımlanır ⁽⁶⁾.

Lee ve arkadaşları ⁽¹¹⁾, yapmış oldukları çalışmada 69 AIS hastasının 32'sinde (% 46) posterior spinal füzyon sonrası anormal ÜKK gözlemişlerdir. Lee ve arkadaşları, 32 hastada görülen ÜKK'nın torakolomber sagittal hizalanma veya lomber lordozdaki değişikliklere veya kayıplara tepki olarak ortaya çıktığını belirtmişlerdir. Bu çalışmaya göre, en üstteki enstrümantate vertebranın bir seviye proksimalindeki preoperatif kifozun 5°'nin üzerinde olması postoperatif ÜKK oluşumunu önceden belirleyebileceğini belirtmişlerdir ⁽¹¹⁾.

Kim ve arkadaşları ⁽¹⁰⁾, tarafından yapılan çalışmada, 193 AIS hastası geriye dönük olarak incelenmiş. Olguların 137'sine çengellerle enstrümantasyon ve 56'sına hibrid enstrümantasyon yapılmış, ameliyat sonrası ortalama 7.3 yılda ÜKK'nın 50 olguda yani % 26'sında görüldüğünü bildirmişlerdir. Bunların arasından ameliyat sonrası 2 yılda 41 (% 82) olguda ÜKK görülmüştür. ÜKK grubunda ortalama proksimal açı ameliyat sonrası 2 yılda 15.2° artmış ve final dönemde 1.7° daha artmıştır. Hiç bir değişken, örneğin cerrahi sırasındaki yaş, Risser bulgusu, preoperatif proksimal torakal eğriliğin büyüklüğü, çalışma sonunda finalde düzeltme kaybı artan ÜKK açı değişimiyle ilgili bulunmamıştır. Hibrid yapı

grubu, yalnız çengel kullanılan gruba kıyasla daha yüksek ÜKK insidansı göstermiştir. Torakoplasti yapılanlar, yapılmayanlara göre daha yüksek insidansa sahip olduğunu belirtmişlerdir.

Kim ve arkadaşları⁽⁹⁾, yapmış oldukları 469 AIS'li çalışmada sagittal plan analizlerinde pedikül vida uygulamasının sadece çengel ve hibrid enstrümantasyona kıyasla 5. torakal vertebra ile 12. torakal vertebra arası torakal kifozu önemli derece azalttığını bildirmişler. Bu azalma, üst kavşak ölçümlerdeki hafif açı artış ve lomber lordozdaki az bir azalma ile kompanse edildiğini bildirmişlerdir.

Glattes ve arkadaşları⁽⁶⁾, erişkin spinal deformitesinde uzun posterior spinal füzyon sonrasında ÜKK görülmesi çalışmasında 81 hastanın 21'inde (% 26) ÜKK geliştiğini bildirmişlerdir. Çalışmadaki 81 hastanın 9'unda üst implante vertebranın pedikül vidası ile sonlandığı ve bu 9 hastanın da 4'ünde ÜKK geliştiğini bildirmişler. Ancak, bu duruma anlamlı diyebilmek için pedikül vida kullanılan hasta sayısının yetersiz olduğunu bildirmişlerdir. Çalışmada en çok 3. torakal vertebra bölgesinde ÜKK tespit edilmiş. Çalışma sonucunda ÜKK gelişimiyle ilgili hiçbir spesifik hasta özelliği, radyolojik değişim ya da enstrümantasyon tekniği bulunmamıştır⁽⁶⁾.

Rhee ve arkadaşları, yapmış oldukları bir çalışmada anterior enstrümantasyona kıyasla posterior enstrümantasyon ile daha sık ÜKK görüldüğünü ve posterior enstrümantasyon yapılan hastaların % 35'inde ÜKK açı ölçümün 10° ve üzerinde olduğunu yayınlamışlardır⁽¹³⁾.

Yang ve arkadaşları⁽¹⁷⁾, yapmış oldukları bir çalışmada 14 torakolomber idiopatik skolyozu olan hastaya kısa posterior enstrümantasyon ve füzyon yapılmış ve 14 hastanın 6'sında (% 43) proksimal bileşkede anormal kifoz tespit etmişlerdir. Çalışmada cinsiyet, operasyon

yaşı, implant sistemleri, proksimal ve distal füzyon seviyelerinde istatistiksel farklılık olmamıştır. Yang ve arkadaşları⁽¹⁷⁾, torakolomber ve lomber skolyoz için eğer kısa posterior enstrümantasyon yapılacaksa ameliyat öncesi sagittal düzlemi dikkatli bir şekilde analiz edilmesi gerektiğini, fokal kifotik açı 10°'nin üzerindeyse füzyonun daha üst seviyelere genişletilmesi gerektiğini, lomber lordozun ameliyat öncesi dönemde 35°'nin üzerinde olan hastalarda lomber lordozun korunması gerektiğini bildirmişlerdir.

Lee ve arkadaşları⁽¹¹⁾, T3-T5 arasında sonlanan implantlarda, 5°'nin üzerinde segmental kifozu olan proksimal segmentlerin kifozu önlemek açısından enstrümanla alana dahil edilmesi gerektiğini belirtmişlerdir.

Çalışmamızda, çengel grubunda, yalnız 1 hastada anormal ÜKK açı değeri saptanmıştır. İstatistiksel anlamda çengel grubunda preoperatif ölçülen ÜKK açı değerleri ile erken postoperatif ve en son kontrollerinde çekilmiş radyografilerinden ölçülen ÜKK açı değerleri arasında anlamlı fark bulunmuştur. Bu sonuç, bize çengel grubunda, erken dönem postoperatif ölçülen ÜKK açı değeri ile hastaların en son kontrollerinde çekilen radyografilerinden ölçülen ÜKK açı değeri arasında anlamlı fark olmadığı ve zamanla proksimal bölgede anormal ÜKK olmadığını göstermiştir. Vida grubunda da yalnız 1 hastada anormal ÜKK açı değeri tespit edilmiştir. Vida grubunda, erken postoperatif ve hastaların en son kontrollerinde çekilen radyografilerinden ölçülen ÜKK açı değerleri arasında anlamlı fark olduğu istatistiksel olarak tespit edilmiştir. Bu sonuç, vida grubunda zamanla ÜKK açı değerinde bir artma olabileceği ve anormal ÜKK açı değerleri oluşturabileceği düşüncesini doğurmuştur.

Bu çalışmanın zayıflığı, yan radyografiler değerlendirilirken birinci torakal vertebra ile

üçüncü torakal vertebra arasındaki radyografik noktaların belirsizliği ve hastaların en son kontrol radyografilerinin uzun dönemde çekilmiş olmamasıdır. Uzun dönemden kast edilen 5 yıl ve sonrası düşünülmüştür. Ölçümlerimizin güvenliği için kötü filmler çalışmamızdan dışlanmış ve tüm radyografilerde ölçümler iki kez ölçülmüştür.

Sonuç olarak çalışmamızda adölesan idiopatik skolyozun posterior cerrahi

tedavisinde pedikül vidası kullanıldığında zamanla üst kavşak bölgesinde üst kavşak kifoza açı değerlerinde artma olduğu görülmüştür. Bu artışa rağmen, hastaların takip süresinin kısa olması nedeni ile sadece bir hastamızda anormal üst kavşak kifoza görülmüştür. Daha uzun vadeli yapılacak olan çalışmada pedikül vidası kullanılan hasta grubunda daha fazla olguda anormal üst kavşak kifoza görüleceğini düşünmekteyiz.

KAYNAKLAR:

1. Benli İT, Akalın S, Kış M, Solak Ş. İdiopatik skolyoz cerrahi tedavisinde anterior füzyon ve Cotrel-Dubousset-Hopf (CDH) enstrümantasyonu'nun erken sonuçları. *Hacettepe Ortopedi Dergisi* [serial online]. 2006. <http://www.ortopedidergisi.hacettepe.edu.tr/>
2. Bridwell KH, Hanson DS, Rhee JM, Lenke LG, Baldus C, Blanke K. Correction of thoracic adolescent idiopathic scoliosis with segmental hooks, rods and Wisconsin wires posteriorly. *Spine* 2002; 27: 2059-2066.
3. Cheng I, Kim Y, Gupta MC, Bridwell KH, Hurford RK, Lee SS et al. Apical sublamina wires versus pedicle screws-which provides better results for surgical correction of adolescent idiopathic scoliosis? *Spine* 2005; 30: 2104-2112.
4. Cılız A, Portakal S, Özkan G, Köksal İ. King tip II ve tip III AIS tedavisinde üçüncü kuşak spinal enstrümantasyon ile sublamina telleme. *XVIII. Milli Türk Ortopedi Ve Travmatoloji Kongresi Özet Kitabı*, s.5-6, İstanbul, 2003.
5. Dobbs MB, Lenke LG. Selective posterior fusion for adolescent idiopathic scoliosis comparison of hooks versus pedicle screws. Presented at Annual Meeting of SRS 2005. <http://www.spineuniverse.com/displayarticle.php/article3210.html>.
6. Glattes RC, Bridwell KH, Lenke LG, Kim YJ, Rinella A, Edwards C. Proximal junctional kyphosis in adult spinal deformity following long instrumented posterior spinal fusion. *Spine* 2005; 30: 1643-1649.
7. Karatoprak Ö, Güneri E, Çataltepe A, Babatürk H, Çağlan S. Adölesan idiyopatik skolyozun translasyon ile cerrahi tedavisi. *XVIII. Milli Türk Ortopedi Ve Travmatoloji Kongresi Özet Kitabı*, s.1-4, İstanbul, 2003.
8. Kim YJ, Bridwell K. Comparative analysis of pedicle screw versus hook instrumentation in posterior spinal fusion of adolescent idiopathic scoliosis. Presented at Annual Meeting of SRS 2003. <http://www.spineuniverse.com/displayarticle.php/article2937.html>.
9. Kim YJ, Bridwell K. Sagittal plane analysis following segmental spinal instrumentation. Presented at Annual Meeting of SRS 2005. <http://www.spineuniverse.com/displayarticle.php/article3213.html>.
10. Kim YJ, Bridwell KH, Lenke LG, Kim J, Cho SK. Proximal junctional kyphosis in adolescent idiopathic scoliosis following segmental posterior spinal instrumentation and fusion. *Spine* 2005; 30: 2045-2050.
11. Lee GA, Betz RR, Clements DH, Huss GK. Proximal kyphosis after posterior spinal fusion in patients with idiopathic scoliosis. *Spine* 1999; 24: 795-799.
12. Liljeqvist U, Lepsien U, Hackenberg L, Niemeyer T, Halm H. Comparative analysis of pedicle screw and hook instrumentation in posterior correction and fusion of idiopathic thoracic scoliosis. *Eur Spine J* 2002; 11: 336-433.
13. Rhee JM, Bridwell KH, Won D. Sagittal plane analysis of adolescent idiopathic scoliosis: the effect of anterior versus posterior instrumentation. *Spine* 2002; 27: 2350-2356.
14. Suk S, Kim WJ, Lee SM, Kim JH, Chung ER. Thoracic pedicle screw fixation in spinal deformities. *Spine* 2001; 26: 2049-2057.
15. Suk S, Lee SM, Chung ER, Kim JH, Kim SS. Selective thoracic fusion with segmental pedicle screw fixation in the treatment of thoracic idiopathic scoliosis. *Spine* 2005; 30: 1602-1609.
16. Wimmer C, Gluch H, Nogler M, Walochnik N. Treatment of idiopathic scoliosis with CD-instrumentation. *Acta Orthop Scand* 2001; 72(6): 615-620.
17. Yang SH, Chen PQ. Proximal kyphosis after short posterior fusion for thoracolumbar scoliosis. *Clin Orthop Rel Res* 2003; 411: 152-158.

COMPARATIVE ANALYSIS OF PEDICLE SCREW VERSUS HYBRID INSTRUMENTATION IN POSTERIOR SPINAL CORRECTION AND FUSION OF ADOLESCENT IDIOPATHIC SCOLIOSIS

ADÖLESAN İDİOPATİK SKOLYOZDA PEDİKÜL VİDASINA KARŞI HİBRİD SİSTEM ENSTRUMENTASYONU İLE POSTERİÖR SPİNAL DÜZELTME VE FÜZYONUN KARŞILAŞTIRMASI

Onat ÜZÜMCÜGİL*, Yunus ATICI**, Kaddafi DUYSUŞ**, Erhan ŞÜKÜR**
Merter YALÇINKAYA**, Murat MERT***, Mustafa CANIKLIOĞLU****

SUMMARY:

The aim of this study was to compare the results of pedicle screw versus hybrid instrumentation in posterior spinal correction and fusion of adolescent idiopathic scoliosis. For this purpose 19 females having adolescent idiopathic scoliosis that underwent posterior spinal fusion in our institute were included in this retrospective comparative study. 11 of 19 patients who were treated with posterior spinal fusion via pedicle screws formed Group I where the remaining 8 patients who were fused posterior via hybrid instrumentation formed Group II. The mean age at the operation time in Group I was 12 (range 10-13). The mean age in Group II was 12.5 (range 11-13). The average follow-up period was 43 months

(range 22-71 months) in group I and 54.6 months (range 23-71 months) in Group II. All of the cases were classified according to the Lenke Classification System for idiopathic scoliosis preoperatively. At the preoperative, postoperative and last follow-up period the magnitudes of the curves in thoracic and lumbar regions were measured according to the Cobb method. Deviation in the sagittal plane, thoracic kyphosis and lumbar lordosis were also noted. The loss of blood during the procedures, pulmonary function tests and complications in the postoperative period were also evaluated. At the end the retrospective data of two groups underwent statistical analysis. There was not a significant difference between the parameters of both groups in terms of age, follow-up period, respiratory

- (*) Orthopaedic surgeon, chief of residency programme, Department of Orthopaedics and Traumatology, S.B. Istanbul Education and Research Hospital, Istanbul.
(**) Resident in Orthopaedics, Department of Orthopaedics and Traumatology, S.B. Istanbul Education and Research Hospital, Istanbul.
(***) Orthopaedic surgeon, Department of Orthopaedics and Traumatology, S.B. Istanbul Education and Research Hospital, Istanbul.
(****) Orthopaedic surgeon, chief of department, Ass. Prof, Department of Orthopaedics and Traumatology, S.B. Istanbul Training and Research Hospital, Istanbul.

Correspondence Address: Onat Üzümcügil, Ataköy 9. Kısım A-16/A Blok No: 41 Bakırköy / İstanbul.

GSM: +90 (533) 522 04 59

Fax: +90 (212) 561 15 21

e-mail: onat.dr@gmail.com

function tests, curve correction and correction durability, complications, thoracic kyphosis, and lumbar lordosis. The blood loss during the procedure in Group I was significantly higher than Group II ($p<0.02$). Additionally, even it was not significant according to the statistical analysis, the durability of lumbar curve correction in Group II deteriorated much more than Group I during the follow-up period which should be considered to be of value clinically. As a conclusion, both pedicle screw and hybrid posterior instrumentation in the surgical treatment of adolescent idiopathic scoliosis are valid and safe methods displaying similar clinical and radiographic results, but hybrid instrumentation causes significantly less bleeding during the procedure when compared with pedicle screw instrumentation respectively.

Level of evidence: Retrospective comparative clinical trial, Level III

Keywords: Adolescent Idiopathic Scoliosis, Pedicle Screw, Posterior Instrumentation, Hybrid

ÖZET:

Bu çalışmada adölesan idiyatik skolyozun posterior spinal düzeltme ve füzyon işlemi ile tedavisinde kullanılan pedikül vidaları ile hibrid enstrümantasyonun sonuçları karşılaştırılmıştır. Geriye dönük ve karşılaştırmalı olan çalışmamıza adölesan idiyatik skolyoz nedeniyle posterior spinal füzyon uygulanmış 19 kadın hasta dâhil edildi. Posterior spinal füzyonun pedikül vidası ile sağlandığı 11 hasta Grup I; posterior füzyonun hibrid enstrümantasyon ile sağlandığı 8 hasta ise Grup II olarak adlandırıldı. Ameliyat esnasında ortalama yaş Grup I'de 12 yıl (dağılım 10-13), Grup II'de 12,5 yıl (dağılım 11-13) idi. Ortalama

takip süresi Grup I'de 43 ay (dağılım 22-71 ay), Grup II'de 54,6 ay (dağılım 23-71) idi. Hastaların hepsi ameliyat öncesi dönemde idiyatik skolyoz için kullanılan Lenke Sınıflandırma Sistemi'ne göre sınıflandırıldı. Ameliyat öncesi, ameliyat sonrası erken dönem ve son poliklinik kontrollerinde torakal ve lomber bölgelerdeki eğriliklerin dereceleri Cobb metoduna göre ölçüldü. Sagittal plandaki sapma miktarı, torakal kifoz ve lomber lordoz miktarları da not edildi. Ameliyat esnasındaki kan kaybı miktarı, solunum fonksiyon testleri ve ameliyat sonrası dönemdeki komplikasyonlar da ayrıca değerlendirildi. İki gruptan geriye dönük olarak elde edilen bilgiler istatistiksel değerlendirmeye alındı. Yaş, takip süresi, solunum fonksiyon testi sonuçları, eğrilikteki düzelme miktarı ve bu düzeltmedeki devamlılık, komplikasyonlar, torakal kifoz ve lomber lordoz miktarları açısından iki grup arasında anlamlı fark tespit edilmedi. Grup I'de uygulanan ameliyattaki kan kaybı miktarının Grup II'deki kayıba göre anlamlı derecede fazla olduğu tespit edildi ($p<0.02$). Her ne kadar istatistiksel analize göre aradaki fark anlamlı olmasa da, klinik önemi olması açısından, Grup II'de elde edilen lomber eğrilikteki düzelme kaybının takip süresi boyunca Grup I'e göre daha fazla olduğu gözlemlendi. Sonuç olarak, adölesan idiyatik skolyozun cerrahi tedavisinde pedikül vidaları veya hibrid teknik ile elde edilen posterior enstrümantasyon yöntemleri geçerlilikleri olan, güvenilir, klinik ve radyografik olarak benzer sonuçların elde edilebildiği yöntemlerdir, ancak, pedikül vidası ile karşılaştırıldığında, hibrid enstrümantasyon yöntemi ameliyat esnasında belirgin olarak daha az kan kaybına neden olmaktadır.

Anahtar kelimeler: Adölesan İdiyatik Skolyoz, Pedikül Vidası, Posterior Enstrümantasyon, Hibrid

Kanıt düzeyi: Retrospektif karşılaştırmalı klinik çalışma, Düzey III

INTRODUCTION:

Since the introduction of Harrington rod instrumentation in 1960, the correction techniques in scoliosis surgery have changed from Harrington principles of concave distraction to segmental realignment by a variety of possibilities, including the rod rotation maneuver and by segmental approximation via cantilever maneuvers with Cotrel-Dubousset instrumentation ⁽⁵⁾. Universal spine instrumentation sets allow implants comprising hooks (applied to the lamina, pedicle or transverse process), pedicle screws or some combination of these to be used ⁽³⁾. Pedicle screw fixation, initially used in lumbar spine and with increasing frequency in thoracic spine to treat scoliosis demonstrated significant advantages in the correction of deformity, rotation and the ability to save motion segments compared with hook fixation ⁽¹⁾. Recent clinical research suggests that thoracic pedicle screw instrumentation (all-screw instrumentation) is more effective than hybrid lumbar screw thoracic hook instrumentation in correcting spine deformity ⁽⁷⁾.

However, when lamina hooks are used in conjunction with pedicle screws, the benefit of a screw-only instrumentation has been statistically insignificant or nonexistent ⁽³⁾.

The aim of this study was to compare the clinical and radiographic results of pedicle screw versus hybrid instrumentation in posterior spinal correction and fusion of adolescent idiopathic scoliosis (AIS).

MATERIALS AND METHODS:

Between 2002 and 2006, 19 patients with surgically treated AIS in our institute all of whom attended follow-ups were included in the study; of these, 11 patients were treated with posterior spinal correction and fusion using all pedicle screws (Group I) and 8 patients were treated with posterior correction and fusion via hybrid system (hooks and pedicle screws) (Group II). The mean age at the operation time in Group I was 12 (range: 10-13). The mean age in Group II was 12.5 (range: 11-13). All of the patients in both groups were females incidentally (Table-1).

Table - 1. Demographics and radiographic measurements of the patients of both groups. (PRE-OP: preoperative, POST-OP: postoperative, n: number, FVC: forced vital capacity, FEV1: forced expiratory volume in one second)

Group I				thoracal curve			lumbar curve			kyphosis			lordosis			pulmonary function tests	
n	age	blood	follow up	PRE- OP	POST- OP	final	PRE- OP	POST- OP	final	PRE- OP	POST- OP	final	PRE- OP	POST- OP	final	FVC (%)	FEV1 (%)
		(cc)	(months)														
1	12	1000	41	40	16	12	32	11	14	71	53	83	53	20	50	90	92
2	12	1000	23	48	10	10	21	0	0	10	28	27	36	31	28	85	85
3	10	1000	53	82	44	44	0	0	6	65	62	38	45	40	35	78	73
4	12	4000	22	63	13	13	35	22	22	50	40	40	40	35	31	84	76
5	13	2000	71	71	34	34	48	25	25	15	23	23	28	29	29	81	84
6	11	500	31	64	21	21	33	18	18	25	38	38	40	47	47	83	86
7	13	2000	32	36	18	13	30	5	0	28	32	30	35	38	46	86	90
8	12	1500	54	90	36	36	62	28	28	60	32	30	20	30	32	84	87
9	13	2000	55	64	13	12	44	8	8	49	40	40	43	34	34	90	95
10	13	1500	58	44	0	0	40	18	21	33	24	24	28	27	27	82	85
11	11	3500	33	32	6	22	16	16	3	50	30	29	47	55	57	81	83

Table - 1. Demographics and radiographic measurements of the patients of both groups. (PRE-OP: preoperative, POST-OP: postoperative, n: number, FVC: forced vital capacity, FEV1: forced expiratory volume in one second)

Group II				thoracal curve			lumbar curve			kyphosis			lordosis			pulmonary function tests	
n	age	blood (cc)	follow up (months)	PRE-OP	POST-OP	final	PRE-OP	POST-OP	final	PRE-OP	POST-OP	final	PRE-OP	POST-OP	final	FVC (%)	FEV1 (%)
1	12	1000	71	60	42	44	70	35	35	12	28	44	32	36	32	80	86
2	13	1000	63	39	0	0	22	0	0	32	36	36	56	66	66	78	82
3	13	1000	34	70	0	0	32	0	0	70	56	56	40	47	47	85	79
4	11	1000	69	42	25	25	38	18	18	70	50	50	70	36	36	81	83
5	13	1000	62	42	18	35	20	5	42	22	32	30	34	38	40	86	88
6	13	500	47	47	10	10	26	10	10	45	38	44	53	44	46	87	90
7	13	1000	68	49	23	26	5	5	26	20	40	40	42	43	48	82	84
8	12	1000	23	65	26	26	0	5	5	60	38	38	52	44	44	83	84

According to the surgical classification of AIS by the Lenke et al ⁽⁶⁾ system, the number of the patients in Group I were: 9 for Type 1 (main thoracic, 82 %), 2 for Type 3 (double major, 18 %). Four patients had a lumbar A modifier, one lumbar B modifier and 6 lumbar C modifier. Five patients had a normokyphotic sagittal modifier (T5-T12, +10° to +40°). Six patients had a hyperkyphotic sagittal modifier (T5-T12, >+40°) (Figure-1).

**Figure-1.** Preoperative AP view (Group I)

According to the surgical classification of AIS by the Lenke et al⁵ system, the number of the patients in Group II were: 7 for Type 1 (main thoracic, 87 %) and 1 for Type 6 (major thoracolumbar / lumbar and minor thoracic structural, 13 %). One patient had a lumbar A modifier, 4 lumbar B modifier and 3 lumbar C modifier. Three patients had a normokyphotic sagittal modifier (T5-T12, +10° to +40°). Four patients had a hyperkyphotic sagittal modifier (T5-T12, >+40°). One patient had a hypokyphotic sagittal modifier (T5-T12, <+10°) (Figure-2).

**Figure-2.** Preoperative AP view (Group II)

All of the operations in both groups were performed under general anesthesia and patients in a prone position using posterior midline incision. In Group I pedicle screws were used on both the concave and convex sides at all levels of instrumentation. All pedicle screws were inserted by free-hand technique and they were confirmed by intra-operative fluoroscopy. In group II, pedicle screws were used in thoracolumbar junction and lumbar region where the bilateral pediculotransverse claw hook configuration at the cranial end of instrumentation and compressive hook on the convex side was used. Concave rod derotation maneuver and appropriate compression and / or distraction were performed in order to correct the spinal deformity posteriorly. Spinous process autograft and allograft spongy chips were used in both groups for all patients. Blood loss during the operations in both groups was noted. (Figure-3, 4, 5, 6)

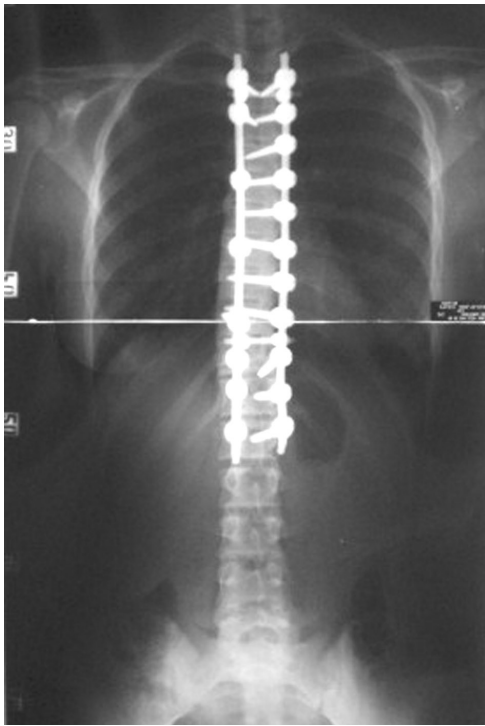


Figure-3. Follow-up AP view (Group I)



Figure-4. Follow-up lateral view (Group I)



Figure-5. Follow-up AP view (Group II)



Figure-6. Follow-up lateral view (Group II)

After surgery, none of the patients in either group was immobilized in a brace. They were initially engaged in a supervised rehabilitation programme in the department and were let to stand-walk on the next postoperative day.

Radiographic measurements were made on 36-inch long-cassette coronal and lateral radiographs of the spine with the patient standing. All of the radiographic measurements were made by the first three authors. Thoracic and lumbar curve measurements were performed using Cobb method. Curve flexibility was determined on the preoperative supine side bending films. Global coronal balance was measured as the distance between the C7 plumb line and center sacral vertical line (CSVL). On the

lateral radiographs, global sagittal balance was measured as the distance from the C7 plumb line to the perpendicular line drawn from the superior posterior endplate of S1 vertebral body (sagittal sacral vertical line-SSVL). If the C7 plumb line fell behind SSVL, global sagittal balance was negative. If the C7 plumb line fell in front of SSVL, global sagittal balance was positive. Thoracic kyphosis was measured from the upper endplate of T5 to the lower endplate of T12, and the lumbar lordosis was measured from the lower endplate of T12 to the upper endplate of S1.

All of the patients in both groups had been performed pulmonary function tests at the last follow-up. For purposes of analysis and comparison; the forced vital capacity (FVC), forced expiratory volume in one second (FEV1) and FEV1/FVC ratio were used.

The data were analyzed using SPSS for Windows 11.5.0 software package (6 Sep. 2002, LEAD Technologies Inc.). For the comparison of age, blood loss, follow-up period and pulmonary function tests Mann Whitney U test was used. For the comparison of; preoperative-postoperative-follow-up thoracic and lumbar curve magnitudes, kyphosis, and lordosis Pillai's Trace test was used via general linear models in repeated measures method. p values smaller than 0.05 were accepted as being statistically significant.

RESULTS:

The average follow-up period was 43 months (range 22-71 months) in Group I and 54.6 months (range 23-71 months) in Group II. (p=0.116) The mean age at the operation time in Group I was 12 (range 10-13). The mean age in Group II was 12.5 (range 11-13). (p=0.247) In Group I, 12.7 levels (range 11-

16) were fused and in Group II 11.3 levels (range 9-14) were fused ($p>0.05$).

The mean preoperative thoracic major curve in Group I was 57.6° (range 32° - 90°). Then it improved to 19.1° (range 0° - 44°) in the early postoperative period. Finally it was measured as 19.7° (range 0° - 44°) at the latest follow-up period. The mean preoperative thoracic major curve in Group II was 51.7° (range 39° - 70°). Then it improved to 18° (range 0° - 42°) in the early postoperative period. Finally it was measured as 20.7° (range 0° - 44°) at the latest follow-up period ($p=0.627$).

The mean preoperative lumbar major curve in Group I was 32.8° (range 0° - 62°). Then it improved to 13.7° (range 0° - 28°) in the early postoperative period. Finally it was measured as 13.2° (range 0° - 28°) at the latest follow-up period. The mean preoperative lumbar major curve in Group II was 26.7° (range 0° - 70°). Then it improved to 9.8° (range 0° - 35°) in the early postoperative period. Finally it was measured as 17° (range 0° - 42°) at the latest follow-up period ($p=0.279$).

The mean preoperative thoracic kyphosis in Group I was 41.5° (range 10° - 71°). Then it decreased to 36.5° (range 23° - 62°) in the early postoperative period. Finally it was measured as 36.5° (range 23° - 83°) at the latest follow-up period. The mean preoperative thoracic kyphosis in Group II was 41.4° (range 12° - 70°). Then it decreased to 39.8° (range 28° - 56°) in the early postoperative period. Finally it was measured as 42.3° (range 30° - 56°) at the latest follow-up period. ($p=0.780$)

The mean preoperative lumbar lordosis in Group I was 37.7° (range 20° - 53°). Then it decreased to 35° (range 20° - 55°) in the early postoperative period. Finally it was measured as 37.8° (range 27° - 57°) at the latest follow-up period. The mean preoperative lumbar

lordosis in Group II was 47.4° (range 32° - 70°). Then it decreased to 44.3° (range 36° - 66°) in the early postoperative period. Finally it was measured as 44.9° (range 32° - 66°) at the latest follow-up period ($p=0.783$).

In Group I, 8 patients had normal global coronal balance preoperatively where 2 patients had imbalance to the right (14mm, 11 mm) and one had imbalance to the left (12 mm). In the latest follow-up, 9 of 11 patients had normal global coronal balance, but 2 patients had residual coronal imbalance to the left (8mm, 13 mm). In the same group, 6 patients had normal global sagittal balance where one had (+) and 4 had (-) global sagittal imbalance preoperatively. In the latest follow-up, 7 of 11 patients had normal global sagittal balance, but 4 patients had still (-) global sagittal imbalance.

In Group II, 4 patients had normal global coronal balance preoperatively where 2 patients had imbalance to the right (13mm, 12 mm) and 2 had imbalance to the left (12 mm, 14 mm). In the latest follow-up, all of the patients had normal global coronal balance. In the same group, 5 patients had normal global sagittal balance where 3 had (-) global sagittal imbalance preoperatively. In the latest follow-up, 7 of 8 patients had normal global sagittal balance, but one patient had still (-) global sagittal imbalance ($p>0.05$).

The mean blood loss during the operative procedure in Group I was 1800 cc (range 500 cc-4000 cc) and it was 900 cc (range 500 cc-1000 cc) in Group II. ($p<0.02$) In the early postoperative period, transient hemolytic reaction due to transfusion was seen in a patient of Group I. In the late follow-up period, introduction of new curves in the lumbar region of 2 patients of both groups were the complications noted ($p=1$).

The average postoperative FVC in Group I was 84.2 % (range 78 % - 90 %). The mean FEV1 in the same group was 85 % (range 73 % - 92 %). The average postoperative FEV1/FVC ratio was 1.02 (range 0.9-1.06). The average postoperative FVC in Group II was 82.7 % (range 78 % - 87 %). (p=0.534) The mean FEV1 in the same group was 84.5 % (range 79 % - 90 %). (p=0.534) The average postoperative FEV1/FVC ratio was 1.02 (range 0.93-1.08). (p=0.771)

As a result, both pedicle screw and hybrid posterior instrumentation in the surgical treatment of adolescent idiopathic scoliosis displayed similar clinical and radiographic results, but hybrid instrumentation caused significantly less bleeding during the procedure when compared with pedicle screw instrumentation respectively.

DISCUSSION:

The goals of surgical treatment in AIS have remained constant despite evolving concepts, techniques and approaches for scoliosis³. Treatment must achieve a solid arthrodesis and prevent progression of the spinal deformity while preserving distal motion segments, maintaining balance and alignment in both coronal and sagittal planes during the correction of the deformity⁽¹⁾.

Recent clinical research suggests that thoracic pedicle screw instrumentation (all-screw instrumentation) is more effective than hybrid lumbar screw thoracic hook instrumentation in correcting spine deformity⁴. In a retrospective cohort study, all pedicle screw versus hybrid thoracic hook lumbar screw instrumentation were compared with each other in terms of coronal and sagittal plane correction in AIS. There was no

statistically significant difference comparing the two groups, although a trend was observed toward better correction of the main thoracic curve in the all-screw instrumentation group, but hybrid instrumentation was comparable to all-screw instrumentation in the correction of coronal plane deformity and sagittal balance⁽⁷⁾.

In an other matched cohort study from the literature, authors compared the clinical and radiographic results of AIS treatment using all pedicle screw instrumentation versus hook/hybrid implants⁽⁹⁾. Pedicle screw fixation was found to be safe and effective⁽⁹⁾. Additionally, when compared to hook/hybrid implantation, these patients displayed significantly improved correction of the major curve (even in the absence of anterior releases), maintenance of thoracic kyphosis and a lower revision rate⁽⁹⁾. Similar Scoliosis Research Society (SRS) scores and blood loss were noted⁽⁹⁾.

In the comparison study of Karatoprak et al.; correction rate, postoperative coronal and sagittal balance, operation time, blood loss and number of fixation points were not significantly different between the all-screw and hybrid instrumentation groups, but correction durability and apical vertebral derotation was better with pedicle screw instrumentation where apical vertebral translation was better achieved via hybrid system instrumentation⁽⁴⁾.

According to other retrospective matched cohort study from literature, pedicle screw instrumentation offered a significantly better major curve correction and postoperative pulmonary function values without neurologic problems compared with hybrid implantation⁽⁸⁾. Both instrumentation methods offered similar junctional change, lowest instrumented

vertebra, operative time and postoperative SRS-24 outcome scores in the operative treatment of AIS ⁽⁴⁾.

In the study of Yu et al. a total number of 48 patients surgically treated for AIS were evaluated retrospectively⁸. Thirty patients were treated with hook-screw-rod type internal fixation and 18 patients via screw-rod (all pedicle screws) type internal fixation. They concluded that both all pedicle screws and hybrid instrumentation could offer good correction results of the thoracic and lumbar curve in posterior selective thoracic fusion in patients with AIS while with all pedicle screws, the correction results of the thoracic and lumbar curve are both better than those with hybrid instrumentation without increased decompensation rate ⁽⁹⁾.

Di Silvestre et al compared pedicle screws versus hybrid instrumentation in posterior fusion only for thoracic AIS of more than 80° and concluded that the pedicle screw group showed a significantly greater final correction and a significantly better maintenance of the initial correction of the main thoracic curve ⁽²⁾. However, even hybrid instrumentation may be certainly considered for the treatment of severe scoliosis; severe curves may be amenable to hybrid systems which have provided results similar to those of screw-only instrumentation with regards to patient satisfaction ⁽²⁾.

On a biomechanical basis, Jones et al. used human cadaveric thoracic spine segments in order to determine whether a hybrid implantation using a combination of pedicle screws and lamina hooks was equivalent to pedicle screw instrumentation in a short-segment thoracic spine fixation model ⁽³⁾.

They concluded that there was no difference in stiffness between the implantations in compression, flexion, extension or lateral bending, but in axial pullout testing, a construct consisting of pedicle screws was significantly stiffer and more resistant to implant failure than a hybrid instrumentation consisting of lamina hooks and pedicle screws ⁽³⁾.

In the current study, there was not a significant difference between the parameters of both pedicle screw and hybrid instrumentation groups in terms of age, follow-up period, respiratory function tests, curve correction and correction durability, complications, thoracic kyphosis, and lumbar lordosis. The blood loss during the procedure in Group I was significantly higher than Group II ($p<0.02$). Additionally, even it was not significant according to the statistical analysis, the durability of lumbar curve correction in hybrid group deteriorated much more than pedicle screw group during the follow-up period which should be considered to be of value clinically. On the other hand; retrospective data collection, relatively less number of patients and the lack of objective clinical assessment tools may be considered as the weak points of our study.

As a conclusion, both pedicle screw and hybrid posterior instrumentation in the surgical treatment of adolescent idiopathic scoliosis are valid and safe methods displaying similar clinical and radiographic results, but hybrid instrumentation causes significantly less bleeding during the procedure when compared with pedicle screw instrumentation respectively.

REFERENCES:

- 1- Akbarnia BA, Segal LS. Infantile, juvenile and adolescent scoliosis, in Spivak JM(Ed): *Orthopaedic Knowledge Update Spine 3*. Rosemont, IL, AAOS Press, 2006; pp: 443-457.
- 2- Di Silvestre M, Bakaloudis G, Lolli F, Vommario F, Matrices K, Parisini P. Posterior fusion only for thoracic adolescent idiopathic scoliosis of more than 80°: pedicle screws versus hybrid instrumentation. *Eur Spine J* 2008; 17: 1336-1349.
- 3- Jones GA, Kayanja M, Milks R, Lieberman I. Biomechanical characteristics of hybrid hook-screw constructs in short-segment thoracic fixation. *Spine* 2008; 33(2): 173-177.
- 4- Karatoprak O, Unay K, Tezer M, Ozturk C, Aydogan M, Mirzanli C. Comparative analysis of pedicle screw versus hybrid instrumentation in adolescent idiopathic scoliosis surgery. *Inter Orthop* 2008; 32: 523-528.
- 5- Kim YJ, Lenke LG, Kim J, Bridwell KH, Cho SK, Cheh G, Sides B. Comparative analysis of pedicle screw versus hybrid instrumentation in posterior spinal fusion of adolescent idiopathic scoliosis. *Spine* 2006; 31(3): 291-298.
- 6- Lenke LG, Betz RR, Harms J, Bridwell KH, Clements DH, Lowe TG, Blanke K. Adolescent idiopathic scoliosis: a new classification to determine extent of spinal arthrodesis. *J Bone Joint Surg* 2001; 83-A (8): 1169-1181.
- 7- Lowenstein JE, Matsumoto H, Vitale MG, Weidenbaum M, Gomez JA, Lee FY, Hyman JE, Roye DP Jr. Coronal and sagittal plane correction in adolescent idiopathic scoliosis: a comparison between all pedicle screws versus hybrid thoracic hook lumbar screw constructs. *Spine* 2007; 32 (4): 448-452.
- 8- Rose PS, Lenke LG, Bridwell KH, Mulconrey DS, Cronen GA, Buchowski JM, Scwend RM, Sides BA. Pedicle screw instrumentation for adult idiopathic scoliosis: an improvement over hook/hybrid fixation. *Spine* 2009; 34 (8): 852-857.
- 9- Yu B, Zhang JG, Qui GX, Wang YP, Zhao Y, Shen JX, Zhao H, Yang XY. Posterior selective thoracic fusion in adolescent idiopathic scoliosis patients: a comparison of all pedicle screws versus hybrid instrumentation. *Chin Med Sci J* 2009; 24(1): 30-35.

DENİS TİP-B TORAKOLOMBER PATLAMA KIRIKLARINDA UZUN SEGMENT TRANSPEDİKÜLER FİKSASYONUN ETKİNLİĞİ

THE EFFICIENCY OF LONG SEGMENT TRANSPEDICULAR FIXATION IN DENİS TYPE-B THORACOLUMBAR BURST FRACTURES

Serkan BİLGİÇ*, Tolga EGE****, Kenan KOCA*, Yüksel YURTTAŞ*,
Ömer ERŞEN*, Erbil OĞUZ**, Ali ŞEHİRLİOĞLU***

ÖZET:

Torakolomber patlama kırıklarında, stabil bir fiksasyon sağlayarak daha az segmentin etkilendiği kısa segment pedikül fiksasyonu sık kullanılan bir yöntem olmasına rağmen, redüksiyonun korunmasında yetersiz kaldığı ve implant yetersizliği riskinde artış olduğu tespit edilmiştir. Bu çalışmada, uzun segment posterior fiksasyonun kırık sonrası oluşan deformitenin düzeltilmesi ve korunması üzerine etkisinin değerlendirilmesi amaçlanmıştır.

2000 - 2007 yılları arasında tek seviyeli Dennis tip B torakolomber patlama kırığı nedeniyle kliniğimizde uzun segment posterior füzyon yapılmış olan hastalar, retrospektif olarak değerlendirilmiştir. Radyolojik değerlendirme anterior cisim yükseklik kaybı ve lokal kifoz açısı ile yapılmıştır. Hastaların hepsine aynı implantasyon sistemi uygulanmıştır ve nörolojik defisit olmadığından hastaların hiçbirine laminektomi veya dekompresyon uygulanmamıştır. Hastalar ağrı ve fonksiyon

yönünden Likert anketi kullanılarak değerlendirilmiştir.

Hastaların yaralanmadan sonra ameliyata alınmaları arasında geçen süre ortalama 21 saattir. Hastaların ortalama takip süresi ortalama 42 aydır. Anterior cisim yükseklik kaybı (ACYK) ortalama % 40.55 den postoperatif dönemde % 10.42'ye düşmüş, takiplerde % 17,41'e yükselmiştir. Preoperatif dönemde 16,41° olan lokal kifoz açısı (LKA), takiplerde 4,02° olarak bulunmuştur. Hastaların takiplerdeki fonksiyon ve ağrı skorlaması iyi olarak değerlendirilmiştir. Sonuç olarak uzun segment posterior fiksasyonun tek seviyeli Denis tip B patlama kırıklarında tercih edilmesi gereken bir tedavi yöntemi olduğu fikri elde edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Torakolomber patlama kırıkları, Denis tip B kırığı, cerrahi tedavi, uzun enstrümantasyon

Kanıt Düzeyi: Retrospektif Klinik Çalışma, Düzey III

(*) Yrd. Doç. Dr., GATA Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı, Ankara

(**) Doç. Dr., GATA Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı, Ankara

(***) Prof. Dr., GATA Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı, Ankara

(****) Uzm. Dr., Van Asker Hastanesi, Van

(*****) Uzm. Öğr., GATA Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı, Ankara

Yazışma Adresi: Yrd. Doç. Dr. Serkan Bilgiç, GATA Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı, Etlik / Ankara.

Tel: 0 312 304 30 76 - 304 55 01

e-mail: serbil11 @ yahoo.com

SUMMARY:

In thoracolumbar burst fractures, short segment pedicular fixation is an often method which provides stable fixation with less segment involvement. Despite of this, it is found to be inadequate secure the reduction and cause increase of implant failure risk. In this study we aim to determine the effect of long segment posterior fixation in correction and preservation of deformity caused by vertebral fracture.

We evaluate patients who had long segment posterior fusion surgery for single level Denis type B patlama fracture retrospectively. The radiologic evaluation of patients done with anterior corpus height loss (ACHL) and local kyphosis angle (LKA) preoperatively, postoperatively and late postoperative. All implant systems were the same and by reason of no patients has neurologic deficiency, no

laminectomies or decompressions performed. Patients evaluated clinically with Linkert questionnaire.

The period between the accidents and surgeries was 21 hours. Average follow-up time was 42 months. ACHL decresed from 40.55 % to 10.42 % after surgery, but increased to 17,41° at follow up visit. LKA was 16,41° preoperatively and 4.02° in followup. Pain and function scores are good in follow-up. Consequently we believe that long segment posteior fixation should be the prefered choice in treatment of single level Dennis type B burst fractures.

Key Words: *Tproacolumbar burst fractures, Denis type-B fractures, surgical treatment, long instrumentation.*

Level of Evidence: *Retrospective Clinical Cohort Study, Level III*

GİRİŞ:

Torakolomber patlama kırıklarında cerrahi yöntem seçimiyle ilgili tartışmalar sürmektedir (2,4,8,22,32). Mümkün olduğunca az sayıda hareketli segmentin etkilendiği, stabil bir fiksasyon elde etme çabalarıyla geliştirilmiş kısa segment pedikül fiksasyonu en yaygın kullanılan yöntemdir (2,10,16,33,34,40,44,50). Ancak uzun dönem takiplerde torakolomber kırık redüksiyonu ve bu redüksiyonun korunmasında, bu yöntemin yeterli olmadığı (5,6,12,15,16, 48), % 9-54 implant yetmezliği insidansı ve korreksiyon kaybı görüldüğü izlenmiştir (2,4,21,24,31,35,37,47). Bu da ortopedistleri anterior kolonun transpediküler kemik greftiyle (2,11,25,26), anterior destek yerleştirilmesine (8,32,43), polimetilmetakrilat enjeksiyonuyla (9,23) desteklenmesi arayışlarına itmiştir.

Pedikül vidalarına binen yükü azaltmak için kullanılan, daha başarılı sonuçlar bildirilen kırık seviyesinin iki alt ve iki üst seviyenin tespit edildiği uzun segment enstrümantasyon diğer bir alternatiftir (1,2,3,20,39,50).

Bu retrospektif çalışmanın amacı; Denis tip-B torakolomber patlama kırıklarında, iki alt iki üst seviyeye uyguladığımız transpediküler fiksasyonun, deformitenin düzeltilmesine ve düzelmenin korunmasına olan etkisini değerlendirmektir.

GEREÇ VE YÖNTEM:

Çalışmaya 2000-2007 yılları arasında patlama kırığı nedeniyle cerrahi tedavi uygulanan 22 hasta (4 kadın, 18 erkek) dahil edilmiştir. Kırıkların seviyesi 12 hastada L1, 8 hastada T12, 2 hastada L2 olup (Tablo-1), 16 hasta motorlu araç kazası, 8 hasta yüksekte düşme sonucu yaralanmıştır. Hiçbir hastada nörolojik defisit yoktur. Cerrahi esnasında hastaların ortalama yaşı 42.36 ± 3.56 yıldır.

Sagittal indeksin 15° 'yi ve anterior cisim yükseklik kaybının (ACYK) % 50'yi geçtiği olgularda cerrahi düşünülmüştür. Tek seviyeli Denis tip-B torakolomber patlama kırıkları olan hastalarda kırığın iki alt ve iki seviyesine transpediküler vida fiksasyonu ve kırık seviyesinin bir alt ve üst seviyesine füzyon uygulanmıştır. Tüm hastalarda T12 ve lomber seviyeler için 6.5 mm, daha yukarı seviyeler için 5.5 mm'lik aynı tip enstrümantasyon sisteminin pedikül vidaları rodları kullanıldı (PASSmed Spinal internal fixation system, La ROCHELLA-FRANCE).

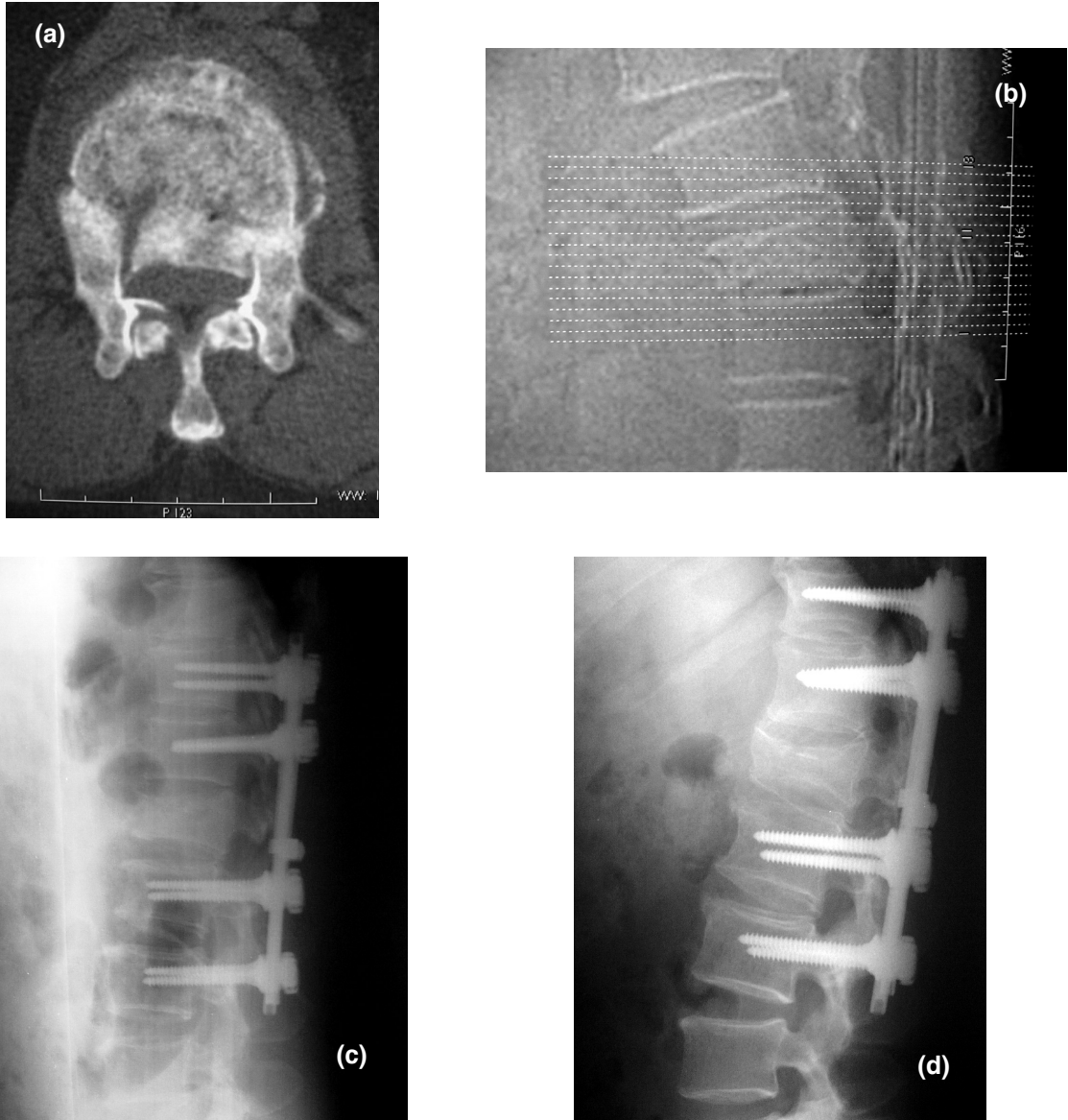
Tablo - 1. Araştırma grubunun bazı tanımlayıcı özellikleri

	Ortalama	SS
Yaş (yıl)	42,36	3,56
Takip süresi (ay)	42,45	4,51
	Sayı	%
Cinsiyet		
Erkek	18	81,8
Kadın	4	18,2
Vertebra		
L1	12	54,5
L2	2	9,1
T12	8	36,4

Olgularımızda rodları pedikül vidalarına bağladıktan sonra distraksiyon uygulanmış ve hafif lordoz verilmesini takiben fiksasyon yapılmıştır. Nörolojik defisitleri olmadığı için hastaların hiçbirine laminektomi ve dekompresyon yapılmamıştır. Füzyon için lokal otogreftler ve allogreft kombinasyonu kullanılmıştır. Tüm hastalar postoperatif birinci gün tam temaslı bir breys takılarak ayağa kaldırılıp mobilize edilmiş ve bu breys 3 ay boyunca hastalar tarafından takılmıştır. Deformitenin ciddiyetini belirlemek için preoperatif, postoperatif ve son takip

radyografilerinde ACYK, sagittal indeks ve lokal kifoz açısı (LKA) değerlendirilmiştir (Resim-1.a-d). Anterior vertebra yükseklik kayıp oranı Mumford ve arkadaşlarının tarif ettiği formüle göre hesaplanmıştır ⁽⁴¹⁾. Lokal kifoz açısı üstteki sağlam vertebranın üst son plağından geçen çizgi ile alttaki sağlam vertebranın alt son plağından geçen çizgi

arasındaki Cobb açısı hesaplanarak bulunmuştur. Sagittal indeks, Farcy ve arkadaşlarının tarif ettiği şekilde ölçülerek hesaplanmıştır ⁽¹⁷⁾. Son kontroldeki lokal kifoz açısının ilk postoperatif radyografideki ölçümlere göre 10 derece artış göstermesi ve/veya implant yetmezliği görülmesi başarısızlık göstergesi olarak kullanılmıştır ⁽²⁾.



Şekil-1. a.L1 patlama kırığı olan 68 yaşında erkek hastanın aksiyel BT görüntüsü, **b.** sagittal BT görüntüsü, **c.** erken postoperatif lateral grafisi, **d.** postoperatif 36. ay lateral grafisi

Her biri fonksiyon ve ağrı için yöneltilmiş 5 soru bulunan Likert anketi kullanılarak hastanın algıladığı fonksiyon ve ağrı en son kontrolde incelenmiştir. Ağrı ve fonksiyon skoru toplandığında sonuç 9 ya da 10 ise mükemmel, 7-8 ise iyi, 5-6 ise orta, 4 ve altı ise kötü olarak değerlendirilmiştir ⁽⁴⁵⁾. Mükemmel ve iyi sonuçlar klinik başarı olarak değerlendirilirken orta ve kötü sonuçlar başarısızlık olarak değerlendirilmiştir.

Anterior vertebra yükseklik kayıp oranı (% ABC), lokal kifoz açısı ve sagittal indeks ölçüm değerleri açısından preoperatif, postoperatif ve takip ölçümlerinde istatistiksel bir fark olup olmadığının saptanmasında Friedman testi, bu değerlerin ikili karşılaştırmalarında aralarında bir fark olup olmadığını anlamak için Bonferoni düzeltilmiş Mann Whitney U testi kullanılmıştır. p değerinin 0.05'den küçük olması istatistiksel olarak anlamlı olarak değerlendirilmiştir.

SONUÇLAR:

Hastalar için yaralanmadan operasyona kadar geçen sürenin ortalama 21 saat olduğu saptanmıştır. Hastalar, ortalama 8 günde taburcu edilmişlerdir. Ortalama takip süresi 42.45 ± 4.51 aydır. Beş hasta, beş yılın üzerinde takip süresine sahiptir. Preoperatif ortalama sagittal indeks 13.73° iken erken postoperatif dönemde -1.55° 'e düştüğü, daha sonra son takipte 1.2° 'ye yükseldiği görülmüştür. ACYK preoperatif ortalama % 40.55'den postoperatif dönemde % 10.41'e düştüğü, son takipte ise % 17,41'e yükseldiği belirlenmiştir. LKA ise preoperatif dönemde ortalama $16,41^\circ$ 'den postoperatif dönemde $1,05^\circ$ 'e düşmüştür. Son takipte ise $4,02^\circ$ 'ye yükselmiştir.

Lokal kifoz açısı, anterior vertebra yükseklik kaybı oranı ve sagittal indeks postoperatif değerlerinde preoperatif değerlerine göre istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde düzelme görülmüştür ($p<0.05$)(Tablo-2). Son takipte bu düzelmelerde istatistiksel olarak anlamlı bir kayıp izlenmediği saptanmıştır ($p>0.05$) (Tablo-2).

Tablo - 2. İstatistik veriler.

	Preop			Postop			Takip			p*	İkili karşılaştırmalar**		
	Ortalama a	Ortanca a	SS	Ortalama a	Ortanca a	SS	Ortalama a	Ortanca a	SS		Preop- Postop	Preop- Takip	Postop- Takip
LKA	16,41	15	3,88	1,05	0	7,66	4,02	1	4,6 5	<0,00 1	<0,001	<0,001	0.324
ACYK	40,55	38	12,4 7	10,41	4	14,1 2	17,1	3	14, 3	<0,00 1	<0,001	0.006	0.669
SI	13,73	13,5	7,65	-1,55	-1,5	2,06	1,2	6,2	6,3	<0,00 1	<0,001	0.003	0.063

* Friedman test

** Bonferoni düzeltilmiş Mann Whitney U test

Hastaların fonksiyon ve ağrı skorlaması, 8.9 ± 0.2 olarak hesaplanmıştır. Bu skorlarla elde edilen sonuç iyi olarak değerlendirilmiştir. Yeterli füzyonun elde edildiği hastalarda, takip süresince revizyon ihtiyacı olmamıştır. Bir hastada vida kırılması izlenmiştir. Ancak, bu hastada füzyon sorunu gelişmediği için herhangi bir girişime gerek görülmemiştir. Hiçbir hastada cerrahiye bağlı nörolojik komplikasyon, psödoartroz veya enfeksiyon gözlenmemiştir. Hiçbir hastanın implantları takip süresince çıkarılmamıştır.

TARTIŞMA:

İki ya da üç kolonun yaralandığı patlama kırığında anterior ve orta kolonun restore edilmesi omurga stabilitesinin elde edilmesinde zorunludur⁽¹⁵⁾. Bu stabilitenin elde edilmesinde posterior, anterior ve kombine yaklaşımlar kullanılmıştır. Ancak, hangi cerrahi yöntemin kullanılması gerektiği konusu tartışmalıdır^(2,4,8,22,32). Kısa segment pedikül fiksasyonu daha az sayıda hareketli segmentin etkilendiği, stabil bir fiksasyon elde etme çabalarıyla geliştirilmiş en yaygın kullanılan yöntemdir^(2,10,16,33,34,40,44,50). Bu yöntemde kırığın bir alt ve bir üst seviyesine implantasyon uygulanmaktadır. Kısa segment transpediküler enstrümantasyon ile özellikle genç ve aktif, lomber kırığı olan hastalarda lomber lordoz restorasyonu ve alt mobil lomber segmentlerin füzyondan kurtarılması önemlidir. Anstabil alt seviye lomber kırıklarda bu yöntemin kullanılmasıyla lomber lordoz kaybı ile ilişkili düz bel sendromundan kaçınılabilmektedir^(5,6). Bu tip hastalarda kısa segment enstrümantasyon teknikleri kullanılabilmesine rağmen, torakolomber bölgedeki kuvvet dağılımı kısa enstrümantasyon sonrası sorunlara yol açabilir. Gerçekten de uzun dönem takiplerde bu yöntemin torakolomber kırık redüksiyonu

ve bu redüksiyonun korunmasında yeterli olmadığı^(10,31,35), yüksek oranda implant yetmezliği ve korreksiyon kaybı görüldüğü ortaya çıkarılmıştır^(2,4,21,24,31,35,37,47,48).

Daniaux ve arkadaşları torakolomber patlama kırıklarında distraksiyon ve ligamentotaksis ile indirek yükseklik restorasyonları sonrasında kırık vertebra içinde geniş kemik defekti oluştuğunu bunun da posterior enstrümantasyon başarısızlığına yol açtığını bildirmiş ve bu hastalarda enstrümantasyona ilaveten transpediküler greft yerleştirilmesi gerektiğini bildirmişlerdir⁽¹²⁾.

Kısa segment enstrümantasyon ve transpediküler greftleme başka yazarlar tarafından da kullanılmış ve kabul görmüştür^(2,11,25,26), ancak bu yöntemin greft yerleştirilirken potansiyel tehlikelere yol açabileceği^(2,25,49) ve korreksiyonun korunmasında yeterli olamayabileceği göz önünde bulundurulmalıdır^(2,24,37).

Kırık vertebrada anterior kolonu desteklemek için anterior kolonun transpediküler kemik greftlemesi^(2,11,25,26), kemik desteği yerleştirilmesi^(8,32,43), polimetilmetakrilat enjeksiyonu^(9,23) ve kırık vertebraya pedikül vidası uygulaması kullanılmaktadır. Balon kifoplasti gibi lokal etki yapan distraksiyon kuvvetlerinin direk vertebral yükseklik kaybını redükte ettiği tekniklerde, ligamentotaksiste görülebilen lomber lordoz kaybindan ve spinal kord hasarı ihtimalinden kaçınılabilmesi bu yöntemin avantajlarından biridir⁽²⁹⁾. Ancak, bu yöntemde de maliyet ve mini-invazif girişimlerin kendilerine özgü komplikasyon riskleri bulunmaktadır.

Kırık vertebraya anterior yaklaşım direk görerek dekompresyona ve anterior kolonun desteklenmesine izin vermektedir^(18,22,30). Anterior kolonu desteklemek amacıyla kullanılan anterior enstrümantasyon, strut

greft^(22,46), kafes ve plak uygulamaları etkili olmaktadır. Ancak, anterior yaklaşımlarda posterior yaklaşımlara göre uzamış operasyon ve hastanede yatış zamanı, kan kaybı, donör saha şikayetleri gibi daha fazla morbidite bulunmaktadır^(7,22,28,36). Ayrıca anterior yaklaşımın posteriora göre açık bir avantajı da yoktur^(13,38).

Pedikül vidalarına binen yükü azaltmak için kullanılan, daha başarılı gibi görünen kırık seviyesinin iki alt ve iki üst seviyenin tespit edildiği uzun segment enstrümantasyon diğer bir alternatiftir^(1,2,3,20,39,50). Uzun segment posterior enstrümantasyon pedikül vidası eğilme momentlerini azaltmakta ve fleksiyon-ekstansiyon planında artmış stabilizeye yol açmaktadır⁽¹⁾. Uzun posterior segment enstrümantasyonu, distraksiyon kuvvetleri kullanarak indirek olarak kifotik sagittal deformiteyi düzeltmekte ve vertebral cisim yüksekliğini ligamentotaksis ile restore etmektedir. Bu yolla, kanal içi fragman basısı da varsa bir miktar azaltılabilmekte ise de kanal dekompresyonu nispeten sınırlı olduğu için özellikle nörolojik defisitinin olmadığı, ileri derecede kanal basısının bulunmadığı olgularda tercih edilmelidir. Lomber bölgede uygulanacak distraktif kuvvet, lordoz kaybına neden olabileceğinden bu yöntem daha çok torakolomber bileşke bölgesinde uygulanmalıdır. Biomekanik açıdan kısa segment enstrümantasyon orta ve alt lomber bölgede güvenli olsa da uzun enstrümantasyon kısa segment enstrümantasyona göre torakolomber bölgede (T9-L1) daha güvenlidir^(19,23,27).

Korovessis ve arkadaşları, lezyonun iki alt ve iki üst seviyesinin çift pençe konfigürasyonu ile tespitinin torakolomber omurga yaralanmalarında korreksiyon kaybı olmaksızın solid internal fiksasyon ve sagittal

profil restorasyonu sağladığını bildirmiştir⁽²⁷⁾. Moon ve arkadaşları da uzun segment Cotrel–Dubousset enstrümantasyonun, kısa segment Cotrel–Dubousset'e göre daha etkili olduğunu bildirmiştir⁽³⁹⁾. Katonis ve arkadaşları, kifozun iki seviye üzerinin segmental transpediküler fiksasyonunun enstrüman yetmezliğini ve sagittal kollapsı azalttığını bulmuşlardır⁽²³⁾. De Peretti ve arkadaşları, lezyonun iki vertebra üstünün vida ve çengel ile, bir vertebra altının çengel ile tespitinin torakolomber bileşke patlama kırıklarının stabilizasyonunda en iyi seçenek olduğu savunmuştur⁽¹⁴⁾.

Bu çalışmada, biz, Denis tip B torakolomber (T12-L2) patlama kırıklarında uyguladığımız iki alt iki üst seviye transpediküler fiksasyonun deformite korreksiyonuna ve korreksiyonun korunmasına olan etkisini inceledik. Kırığın ciddiyetini belirlemede preoperatif, postoperatif ve son takip sagittal indeks ve anterior vertebral yükseklik kaybı ölçülerini kullandık. Hiçbir hastamızda son takipte postoperatif döneme göre 10 derecenin üzerinde korreksiyon kaybı görülmedi (vida kırılması görülen hastamız dahil).

Uzun segment enstrümantasyon kullanımı ile kısa segment enstrümantasyonla elde edilebilen hareketli segment korunma miktarı azalmaktadır^(2,34,40,44). Hareketli segmentlerin özellikle lomber bölgede korunmasının gerekliliğine biz de inanıyoruz, ancak üst lomber ve torakolomber bileşke bölgesinde omurganın maruz kaldığı yüklenme bu bölgelere uygulanacak kısa segment enstrümantasyon ve füzyonun ne kadar başarılı olabileceği konusunda kuşkulara yol açmaktadır. Torakolomber bileşke bölgesinde bu bölgenin maruz kaldığı yüklenmeye karşı en iyi tercih uzun segment (iki alt-iki üst

seviye) transpediküler fiksasyon uygulanmasıdır. Olgularımız genellikle torakolomber bileşke ve komşuluğunda olduğu için biz de uzun segment (iki alt-iki üst seviye) transpediküler fiksasyon uygulanmasını tercih ettik.

Oner ve arkadaşları, kırığa komşu disk aralığındaki çökmenin enstrümantasyon yetmezliğine ve enstrümanlar çıkarıldıktan sonra ilerleyici kifoz oluşumuna yol açtığını bildirmiştir (42). Beş yılın üzerinde takip süresi olan hastalar da dahil hiçbir hastamızda komşu segment dejenerasyonu gelişimine ait herhangi bir klinik şikayet veya radyolojik bulgu ortaya çıkmamıştır. Rutin uygulamada biz bir problem gelişmedikçe implantları yerinden çıkarmamaktayız. Bu çalışmada da takibimizdeki hiçbir hastanın implantlarını çıkarmadık. Bir vidanın kırılmış olduğu hastada da herhangi bir şikayet olmadığı ve füzyon oluşumuna ait bir problem görülmediği için kırık vidayı çıkarmak zorunda kalmadık.

Enstrümanlı omurganın paraplejik, yatağa bağımlı hastalardaki maruz kaldığı yüklenme nörolojik defisiti olmayan hastaların maruz kaldığı yüklenmelerden farklılık göstermektedir. Hastalarımızın hepsinin nörolojik olarak sağlam olmaları ve aynı kırık tipine sahip olmaları sonuçların daha tutarlı çıkmasını sağlamaktadır. Çalışmanın retrospektif oluşu, kontrol grubu olmayışı limitasyonlarını oluşturmaktadır.

Sonuç olarak; Denis tip B torakolomber patlama kırıklarının tedavisinde iki alt iki üst seviyenin transpediküler fiksasyonun ve posterolateral füzyonun uygun bir şekilde yapılması radyolojik bulguları yeterli bir şekilde düzeltip, bu düzelmeyi koruyabildiği gibi hastaların fonksiyonel ve ağrı durumlarını da olumlu bir şekilde etkilemektedir.

KAYNAKLAR:

1. Akbarnia BA, Crandall DG, Burkus K Matthews T. Use of long rods and a short arthrodesis for burst fractures of the thoracolumbar spine. A long-term follow-up study. *J Bone Joint Surg* 1994; 76-A (11): 1629–1635.
2. Alanay A, Acarolu E, Yazici M A Oznur, A Surat. Short-segment pedicle instrumentation of thoracolumbar patlama fractures: does transpedicular intracorporeal grafting prevent early failure. *Spine* 2001; 26 (2): 213–217.
3. Altay M, Ozkurt B, Aktekin CN. Treatment of unstable thoracolumbar junction burst fractures with short- or long-segment posterior fixation in Magerl type a fractures. *Eur Spine J* 2007; 16: 1145–1155.
4. Alvine GF, Swain JM, Asher MA , Burtun DC. Treatment of thoracolumbar patlama fractures with variable screw placement or Isola instrumentation and arthrodesis: case series and literature review. *J Spinal Disord Tech* 2004; 17(4): 251–264.
5. An HS, Simpson JM, Ebraheim NA, Jackson J. Low lumbar fractures: comparison between conservative and surgical treatments. *Orthopedics* 1992; 15: 367–373.
6. An HS, Vaccaro A, Cotler JM, Lin S. Low lumbar fractures. Comparison among body cast, Harrington rod, Luque rod and Steffee plate. *Spine* 1991; 16(suppl.8): 440–444.
7. Arrington ED, Smith WJ, Chambers HG, Bucknell AL, Davino NA. Complications of iliac crest bone graft harvesting. *Clin Orthop* 1996; 329: 300–309.
8. Chen HH, Wang WK, Li KC Chen TH. Biomechanical effects of the body augments for reconstruction of the vertebral body. *Spine* 2004; 29(18): 382–387.
9. Chen JF, Lee ST. Percutaneous vertebroplasty for treatment of thoracolumbar spine bursting fracture. *Surg Neurol* 2004; 62(6): 494–500.
10. Cho DY, Lee WY, Sheu PC. Treatment of thoracolumbar burst fractures with polymethyl methacrylate vertebroplasty and shortsegment pedicle screw fixation. *Neurosurgery* 2003; 53: 1354–1360.

11. Daniaux H, Seykora P, Genelin A, Lang T, Kathrein A. Application of posterior plating and modifications in thoracolumbar spine injuries: indication, techniques and results. *Spine* 1991; 16: 125–133.
12. Daniaux H. Transpedikulare reposition und spongiosaplastik bei wirbelbrüchen der unteren patlama-und lendenwirbelsäule. *Unfallchirurg* 1986; 89: 197–213.
13. Danisa OA, Shaffrey CI, Jane JA, Whitehill R, Wang GJ, Szabo TA, Hansen CA, Shaffrey ME, Chan DPK. Surgical approaches for the correction of unstable thoracolumbar burst fractures: a retrospective analysis of treatment outcome. *J Neurosurg* 1995; 83: 977–983.
14. De Peretti F, Hovorka I, Cambas PM, et al. Short device fixation and early mobilization for burst fractures of the thoracolumbar junction. *Eur Spine J* 1996; 5: 112–120.
15. Denis F. Spinal instability as defined by the three-column spine concept in acute spinal trauma. *Clin Orthop* 1984; 189: 65–76.
16. Denis F. The three column spine and its significance in the classification of acute thoracolumbar spinal injuries. *Spine* 1983; 8: 817–831.
17. Farcy JPC, Weidenbaum M, Glasmann SD. Sagittal index in management of thoracolumbar burst fractures. *Spine* 1990; 9: 958–965.
18. Gertzbein MD, Court-Brown CM, Marks P, Martin C, Fazl M, Jacobs R. The neurological outcome following surgery for spinal fractures. *Spine* 1988; 13: 641–644.
19. Gurr KR, McAfee PC, Shif C. Biomechanical analysis of anterior and posterior instrumentation systems after corpectomy: a calf-spine model. *J Bone Joint Surg* 1988; 70-A: 1182–1191.
20. Gurr KR, McAfee PC. Cotrel-Dubousset instrumentation in adults. A preliminary report. *Spine* 1988; 13: 510–520.
21. Gurwitz GS, Dawson J, McNamara MJ, Federspiel CF, Spengler DM. Biomechanical analysis of three surgical approaches for lumbar patlama fractures using short segment instrumentation. *Spine* 1993; 18: 977–982.
22. Kaneda K, Taneichi H, Abumi K, Hashimoto T. Anterior decompression and stabilization with the Kaneda device for thoracolumbar patlama fractures associated with neurological deficits. *J Bone Joint Surg* 1997; 79-A (1): 69–83.
23. Katonis PG, Kontakis GM, Loupasis GA. Treatment of thoracolumbar and lumbar spine injuries using Cotrel-Dubousset instrumentation. *Spine* 1999; 24: 2352–2357.
24. Knop C, Bastian L, Lange U, Oeser M, Zdichavski M, Blauth M. Complications in surgical treatment of thoracolumbar injuries. *Eur Spine J* 2002; 11(3): 214–226.
25. 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.
26. Knop C, Fabian HF, Bastian L, Rosenthal H, Lange U. Fate of the transpedicular intervertebral bone graft after posterior stabilisation of thoracolumbar fractures. *Eur Spine J* 2002; 11(3): 251–257.
27. Koroivessis P, Baikousis A, Stamatakis M. Use of the Texas Scottish Rite Hospital Instrumentation in the treatment of thoracolumbar injuries. *Spine* 1997; 22: 882–888.
28. Koroivessis P, Baikousis A, Zacharatos S, Petsinis G, Koureas G, Iliopoulos P. Combined anterior plus posterior stabilization versus posterior short-segment instrumentation and fusion for mid-lumbar (L2–L4) burst fractures. *Spine* 2006; 31: 859–868.
29. Koroivessis P, Repantis T, Petsinis G, Iliopoulos P, and Hadjipavlou AL. Direct Reduction of Thoracolumbar Patlama Fractures by Means of Balloon Kyphoplasty With Calcium Phosphate and Stabilization With Pedicle-Screw Instrumentation and Fusion. *Spine* 2008; 33: E100–E108.
30. Kostuik JP. Anterior Kostuik-Harrington distraction system for the treatment of kyphotic deformities. *Spine* 1990; 15: 169–180.
31. Kramer DL, Rodgers WB, Mansfield FL. Transpedicular instrumentation and short-segment fusion of thoracolumbar fractures: a

- prospective study using a single instrumentation system. *J Orthop Trauma* 1995; 9: 499–506.
32. Li KC, Hsieh CH, Lee CY, Chen TH. Transpedicle body augments: a further step in treating patlama fractures. *Clin Orthop Relat Res* 2005; 436: 119–125.
 33. Louis CA, Gauthier VY, Louis RP. Posterior approach with Louis plates for fractures of the thoracolumbar and lumbar spine with and without neurologic deficits. *Spine* 1998; 23: 2030–2040.
 34. Mahar A, Kim C, Wedemeyer M, Mitsunaga M, Odell T, Johnson B, Garfin S.. Short-segment fixation of lumbar patlama fractures using pedicle fixation at the level of the fracture. *Spine* 2007; 32: 1503–1507.
 35. McCormack T, Kariokovic E, Gaines RW. The load sharing classification of spine fractures. *Spine* 1994; 19: 1741–1744.
 36. McDonough PW, Davis R, Tribus C, Zdeblick TA. The management of acute thoracolumbar burst fractures with anterior corpectomy and Z-plate fixation. *Spine* 2004; 29: 1901–1909.
 37. McLain RF, Sparling E, Benson DR. Early failure of short-segment pedicle instrumentation of thoracolumbar fractures. A preliminary report. *J Bone Joint Surg* 1993; 75-A (2):162–167.
 38. Mikles RM, Stcbr PR, Graziano PG. Posterior instrumentation for thoracolumbar fractures. *J Am Acad Orthop Surg* 2004; 12: 424–435.
 39. Moon MS, Choi WT, Moon YW, Kim YS, Moon JL. Stabilisation of fractured thoracic and lumbar spine with Cotrel-Dubousset instrument. *J Orthop Surg* 2003; 11(1): 59–66.
 40. Muller U, Berlemann U, Sledge J, O Schwarzenbach . Treatment of thoracolumbar burst fractures without neurologic deficit by indirect reduction and posterior instrumentation: bisegmental stabilization with monosegmental fusion. *Eur Spine J* 1999; 8: 284–289.
 41. Mumford J, Weinstein JN, Spratt KF, Goel VK. Thoracolumbar burst fractures. The clinical efficacy and outcome of non-operative management. *Spine* 1993; 18: 955–970.
 42. Oner FC, van der Rijt RR, Ramos LMP, Dhert WJ, Verbout AJ. Changes in the disc space after fractures of the thoracolumbar spine. *J Bone Joint Surg* 1998; 80-B: 833–839.
 43. Oner FC, Verlaan JJ, Verbout AJ, Dhert WJ. Cement augmentation techniques in traumatic thoracolumbar spine fractures. *Spine* 2006; 31: S89–S95.
 44. 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: 1157–1170.
 45. Prolo DJ, Oklund SA, Butcher M. Toward uniformity in evaluating results of lumbar spine operations: a paradigm applied to PLIF. *Spine* 1986; 11: 601–606.
 46. Sasso RC, Best NM, Reilly TM, McGuire AJ. Anterior-only stabilization of three-column thoracolumbar injuries. *J Spinal Disord Tech* 2005; 18: 7–14.
 47. Sasso RC, Cotler HB. Posterior instrumentation and fusion for unstable fractures and fracture dislocations of the thoracic and lumbar spine. *Spine* 1993; 18: 45–60.
 48. Speth MJ, Oner FC, Kadik MA, deKlerk LWL, Verbout AJ. Recurrent kyphosis after posterior stabilisation of thoracolumbar fractures: 24 cases treated with a Dick internal fixator followed for 1.5 to 4 years. *Acta Orthop Scand* 1995; 66: 406–410.
 49. Tagil M, Johnsson R, Stromqvist B, Aspenberg P. Incomplete incorporation of morselized and impacted autologous bone graft: a histological study in 4 intracorporally grafted lumbar fractures. *Acta Orthop Scand* 1999; 70: 555–558.
 50. Tezeren G, Kuru I. Posterior fixation of thoracolumbar patlama fracture: short-segment pedicle fixation versus long-segment instrumentation. *J Spinal Disord Tech* 2005; 18: 485–488.

OMURGA CERRAHİSİNDE İNTRAOPERATİF NÖROFİZYOLOJİK MONİTÖRİZASYON: GAZİ TIP DENEYİMİ

INTRAOPERATIVE NEUROPHYSIOLOGICAL MONITORING IN SPINE SURGERY: GAZI MEDICAL SCHOOL EXPERIENCE*

Mehmet BEYAZOVA*, Alpaslan ŞENKÖYLÜ**, Murat ZİNNUROĞLU***,
İrfan GÜNGÖR****, Nurdan ORUÇOĞLU*****, Zeynep ERDEN*****,
Tolga TEZEL*****, Zeynep ERDOĞAN*****, Gökhan Tuna ÖZTÜRK*****,
Fatih SULUOVA*****, Necdet Şükrü ALTUN*****.

ÖZET:

Geçmiş bilgiler: Omurga cerrahisi sonrasında % 1 ile % 3,5 oranında geçici ya da kalıcı nörolojik hasar gelişebilmektedir. Gelişmiş merkezlerde, bu komplikasyonları önlemek veya azaltmak amacıyla cerrahi sırasında intraoperatif nörofizyolojik monitörizasyon (İONM) teknikleri kullanılarak sürekli bir izlem yapılmaktadır.

Çalışmanın amacı: Bu makalede Gazi Üniversitesi Tıp Fakültesi (GÜTF) Hastanesi'nde omurga cerrahisi sırasında uygulanmaya başlanan İONM'un erken sonuçlarının değerlendirilmesi amaçlanmıştır.

Materyal-Metot: Ameliyat öncesinde ve gerektiğinde ameliyat sırasında İONM cihazı (Nicolet CR Endeavor) ile kayıt alınmıştır. Bu

amaçla hem dört ekstremitede tibial ve median sinirler uyarılarak saçlı deri üzerinden somatosensoriyel uyarılmış potansiyelleri, hem de transkraniyal elektriksel uyarım ile dört ekstremiteden motor uyarılmış potansiyelleri kaydetmek üzere ayrı ayrı paneller oluşturulmuştur. Periferik sinir stimülasyonu için yüzeysel, kas kayıtları için iğne, saçlı deri üzerinde ise tirbuşon tip elektrotlar kullanılmıştır. 39 olgunun operasyonu sırasında multimodal spinal kord monitörizasyonu uygulanmıştır. İlk iki uygulamada ortaya çıkan teknik zorluklar ve seçilen anestezi yöntemi nedeniyle kayıt alınamamıştır.

Sonuçlar: Daha sonraki olgularda başarılı izlem genellikle sağlanmıştır. 10 olguda operasyon sırasında kayıtlarda başlangıçtakine

(*) Profesör Doktor, Gazi Üniversitesi Tıp Fakültesi, Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı, Ankara.

(**) Doçent Doktor, Gazi Üniversitesi Tıp Fakültesi, Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı, Ankara.

(***) Yardımcı Doçent Doktor, Gazi Üniversitesi Tıp Fakültesi, Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı, Ankara.

(****) Uzman Doktor, Gazi Üniversitesi Tıp Fakültesi, Anestezi ve Reanimasyon Anabilim Dalı, Ankara.

(*****) Araştırma Görevlisi Doktor, Gazi Üniversitesi Tıp Fakültesi, Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı, Ankara.

(*****) Araştırma Görevlisi Doktor, Gazi Üniversitesi Tıp Fakültesi, Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı, Ankara.

(*****) Profesör Doktor, Gazi Üniversitesi Tıp Fakültesi, Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı, Ankara.

göre bozulma izlenmesi üzerine operasyon ve anestezi ekipleri ile durum gözden geçirilmiştir. Bu olguların sekizinde potansiyeller ameliyat sırasında düzelmiştir. Potansiyel kaydı ameliyat sırasında düzelen olguların birinde ve düzelmeyen iki olgudan birinde postoperatif nörolojik defisit olduğu belirlenmiştir.

Çıkarımlar: Bu araştırmada, uygulanmasında birçok güçlük ve belirsizlik taşıyan 'Stagnara Uyandırma Testi' yerine intraoperatif nörofizyolojik monitörizasyon teknikleri kullanılarak ameliyat sırasında oluşabilecek geri dönüşümsüz sinir hasarlarının önlenmesi hedeflenmiştir. Altıncı olgudan itibaren Stagnara Uyandırma Testi'nin uygulanmasından vazgeçilmiştir. 39 hastadan oluşan Gazi Tıp deneyimi sürecinde, optimal intraoperatif nörofizyolojik monitörizasyon gerçekleştirilmenin cerrahi, anesteziyoloji ve monitörizasyon ekiplerinin uygun işbirliğine bağlı olduğu gözlenmiştir.

Anahtar kelimeler: İntraoperatif nörofizyolojik monitörizasyon, omurga cerrahisi, skolyoz, anestezi, intraoperatif monitörizasyon

Kanıt Düzeyi: Olgu serisi, Düzey IV

SUMMARY:

Background Data: Permanent or transient neurological impairments are reported with a frequency of 1 % and 3.5 % after spinal surgeries. In modern spine surgery units, intraoperative neurophysiological monitoring (IONM) techniques are used during the operation to prevent or minimize complications.

Purpose: In this article, early results of the IONM which has been initiated in Gazi University Medical Faculty are reviewed.

Material-Methods: Recordings were obtained (Nicolet CR Endeavor) before the operation and as necessary during the operation. Templates were developed for

recording both motor evoked potentials from the extremities in response to transcranial electrical stimulation and also the somatosensorial evoked potentials from the scalp in response to bilateral tibial and median nerve stimulation. Surface electrodes were used for stimulating the peripheral nerves, needle electrodes were used for recording from the muscles and cork-screw electrodes were preferred over the scalp. Multimodal spinal cord monitoring was performed during surgery of 39 cases. No responses could be elicited in the first two cases due to technical difficulties and inappropriate anesthetic agents. Neurophysiological monitoring was generally succesful in the subsequent cases.

Results: In 10 cases it was necessary to alert the surgery and anaesthesia teams due to significant response changes and the situation of each case was reevaluated jointly. In 8 of these cases, the response changes were reversed completely during the surgery. Postoperative neurological deficits occurred in one of these cases in whom the responses recovered during the surgery and in one of the two cases in whom the motor evoked potentials did not recover at all.

Conclusion: By implementing the neurophysiological monitoring techniques to replace the Stagnara Wake-up test which carries several pitfalls and uncertainties, this study aimed to prevent irreversible neural injuries which may develop during spinal surgery. Stagnara Wake-up test was abandoned after the initial five cases. We conclude that optimal intraoperative neurophysiological monitoring can be achieved only by appropriate collaboration between the surgery, anaesthesia and the neurophysiological monitoring teams.

Key words: Intraoperative neurophysiological monitoring, spine surgery, anesthesia, intraoperative monitoring

Level of Evidence: Evaluation of cases, Level IV

GİRİŞ:

Tıp teknolojisinde birçok alandaki gelişmelere paralel olarak, omurga cerrahisi alanındaki ilerlemeler sayesinde, ameliyat edilen olgu sayısında ve endikasyonlarında belirgin artışlar olmuştur. Omurgadaki idiyopatik, konjenital, post-travmatik ve post-enfeksiyöz deformitelerden başka, tümörler ve yaşla giderek sıklığı artan dejeneratif sorunların tedavisinde de cerrahi girişim gereksinimi doğmuştur⁽³⁾.

Omurga cerrahisi sonrasında % 1 ile % 3.5 oranında geçici ya da kalıcı nörolojik hasar gelişebilmektedir. Önceden miyelopatisi olan olgularda, cerrahi girişim sırasında omurilik hasarlanma riski daha da artmaktadır⁽¹¹⁾. Cerrahi süreçte sinir yapılarının işlevini nörofizyolojik olarak değerlendirme yaklaşımı, 1970'lerde somatosensoriyel uyarılmış potansiyeller (SUP) ve spinal uyarılmış potansiyeller ile başlamıştır⁽¹²⁾. Ancak, bu yöntemle sadece dorsal kolunun değerlendirilmesi mümkün olmuştur. Daha sonraları sürekli EMG kaydı ve kafatası üzerinden uyarı verilerek elde edilen motor uyarılmış potansiyellerin (MUP) kullanılmasıyla kortikospinal motor yollara ait işlevlerin de izlenebilmesi mümkün olmuştur. Son zamanlarda ise hem motor, hem de duysal yolların izlenmesini sağlayan "multimodal monitörizasyon" artık birçok merkezde güncel hale gelmiştir^(1,4-6,8-9).

Bu çalışmada, Gazi Üniversitesi Tıp Fakültesi (GÜTF)'nde omurga ameliyatlarında uygulanmaya başlanan intraoperatif nörofizyolojik monitörizasyon (IONM)'un erken sonuçlarının sunulması amaçlanmıştır.

MATERYAL VE METOT:

Aralık 2008 - Kasım 2009 tarihleri arasında GÜTF Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim

Dalı'nın Omurga Cerrahi Ünitesi'nce cerrahi girişim endikasyonu konulan olgular arasından nörolojik hasar açısından riskli olabilecek 39 olguya ameliyatı sırasında IONM uygulanmıştır. Bu olgulardaki cerrahi endikasyonlar, başlıca idiyopatik skolyoz, konjenital skolyoz, omurga tümörü, kifoz, omurga enfeksiyonu, başarısız bel cerrahisi sendromu, spinal stenoz olarak sayılabilir (Tablo-1).

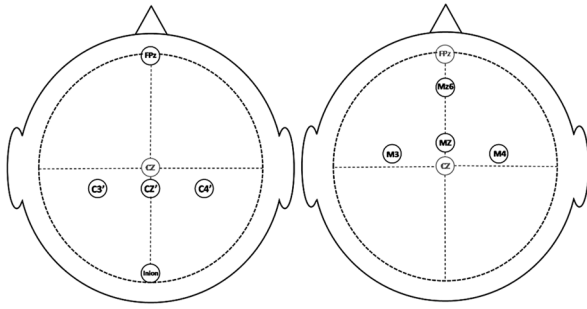
Tablo - 1. Aralık 2008-Kasım 2009 tarihleri arasında Gazi Üniversitesi Tıp Fakültesi Hastanesi'nde intraoperatif nörofizyolojik monitorizasyon uygulanan hastaların tanıları ve dağılımı

Tanı	Hasta sayısı
Skolyoz	29
Omurga tümörü	5
Kifoz	2
Omurga tüberkülozu	1
Başarısız bel cerrahisi sendromu	1
Spinal stenoz	1
TOPLAM	39

Nörofizyolojik intraoperatif monitörizasyon için Nicolet Endeavor CRTM (Viasys Healthcare, Nicolet Biomedical) intraoperatif monitörizasyon sistemi kullanılmıştır. Uygulamada çoğunlukla multimodal izleme yaklaşımı tercih edilmiştir. Bu yaklaşım, iki temel yöntemi içermektedir. Birincisi duysal yolların, diğeri ise motor yolların izlenmesidir. Birinci yöntemde duysal yolları izlemek üzere her dört ekstremitede periferik sinir uyarımı ile kafa derisi üzerinden SUP'lar kayıtlanmaktadır. İkinci yöntemde ise motor yolların izlenmesi için kafa derisi üzerinden motor korteksin uyarılmasıyla ekstremitelerden MUP'lar kayıtlanmaktadır. Her dört ekstremiteden SUP ve MUP kayıtları

yanında ayrıca sürekli elektromiyografi (EMG) kaydı ve gerekli olgularda F-yanıtları alınmıştır. Tüm bu kayıtları gerçekleştirmek üzere Nicolet Endeavor CR programında ayrı ayrı paneller oluşturulmuştur.

Her iki üst ekstremitede kendiliğinden yapışan yüzeyel elektrotlar (disk, Viasys 019-415000) ile median sinirler uyarılarak, saçlı deri üzerinde C3'-FPz ve C4'-FPz konumlarına yerleştirilen "tirbuşon" (corkscrew, Viasys 019-425100) veya iğne elektrotlardan (paslanmaz çelik, Viasys 698-621700) kayıt alınmıştır. Her iki alt ekstremitede tibial sinirler, medial malleol arkasından kendiliğinden yapışan yüzeyel elektrotlar ile uyarılarak saçlı deride inion-FPz ve FZ'-FPz konumlarında yerleştirilen elektrotlardan kayıt alınmıştır (Şekil-1). Ekran duyarlılığı 0,5 μ V/mm, süpürme süresi 100 ms olarak belirlenmiştir. Filtre ayarları 10-300 Hz olduğu saptanmıştır. Uyarı sıklığı, 1,7 Hz, uyarı süresi tibial uyarım için 500 μ s, median uyarım için 300 μ s olarak uygulanmıştır. Tibial sinire ortalama 25 mA, median sinire 10 mA uyarı şiddeti uygulanmıştır.



Şekil-1. Somatosensöriyel ve motor uyarılmış potansiyel kayıtları için elektrod montaj şeması.

Motor uyarılmış potansiyellerin kayıtları, üst ekstremitelerde genellikle abduktör pollicis brevis'ten, anestezi uygulamaları nedeniyle bu kas uygun olmadığında ise abduktör dijiti

minimi veya başka bir üst ekstremiteden kasından iğne elektrotlar kullanılarak alınmıştır.

Alt ekstremitede kayıtlaması ise her iki abduktör hallusis kasi başta olmak üzere klinik ve cerrahi tedavi planı gerektirdiğinde tibialis anterior, vastus lateralis, adduktor magnus, eksternal anal sfinkter ve seviyeye uygun abdomen kaslarından yapılmıştır. Uyarılar saçlı deri üzerinde sol motor korteksi uyarmak üzere M3-Mz6 montajı konumlarından, sağ motor korteksi uyarmak üzere M4-Mz6 konumlarından tirbuşon elektrotlar ile uygulanmıştır (Şekil-1). Uyarının süresi 1000 μ s, maksimum uyarı şiddeti olarak 400V seçilmiştir. Arka arkaya verilen beşli tren uyarın hızı 250 Hz, filtre ayarları ise 30-500 Hz olmuştur.

Sürekli EMG kaydı sırasında kullanılan süpürme hızı 2 saniye ve filtre ayarları 10 Hz - 1,5 kHz idi. F-yanıtları kaydı sırasındaki ekran sensitivitesi 20 μ V/mm, süpürme hızı 100 ms idi. Posterior tibial sinire uygulanan uyarının süresi 500 μ s, uyarı frekansı 1,1 Hz. Maksimum akım şiddeti 50 mA olarak ayarlanmıştır.

Cerrahi endikasyon görülen her olgu hem monitörizasyon hem de anestezi ekipleri tarafından ameliyatından en az bir gün önce değerlendirilmiştir. Uygulanacak işlem hakkında olguya bilgi verilmiş ve her olgunun veya ebeveyninin yazılı onayı alınmıştır. Ameliyathaneye alınan her olguda, anestezi verildikten sonra ve cerrahi girişim başlamadan önce tüm bazal kayıtlar alınmıştır. İzleme bu bazal kayıtlar göz önünde tutularak yapılmıştır. Ameliyat süresince de düzenli ve sık aralıklarla kayıtlama yapılmıştır. Ayrıca, cerrahi ekibi ihtiyaç duyduğunda da kayıtlamalar tekrarlanmıştır.

Anestezi uygulamasına kan basıncı, periferik oksijen satürasyonu ile EKG monitörizasyonu yapıldıktan sonra geçilmiştir. İntravenöz damar yolu açılıp remifentanil 0,2 µg/kg/dk infüzyon olarak başlandıktan sonra propofol bolus 2 mg/kg verilip, olgular laringeal maske veya maske yoluyla %100 O₂ ile solutulmuştur. Olgularda arteriyel ve santral venöz damar yolları açıldıktan sonra, monitörizasyon ekibine İONM uygulamasına ve ilk bazal kayıtların alınmasına fırsat verilmiştir. Bazal kayıtlar alındıktan sonra entübasyon amacıyla kısa etkili kas gevşetici olarak da atrakuryum 0,5 mg/kg (TraciumR) uygulandı ve entübasyon tüpünün kafı %2 lidokain ile şişirildi. Daha sonraki dönemlerde asla kas gevşetici kullanılmamıştır. Anesteziye total intravenöz anestezi (TIVA) yöntemi ile devam edilmiştir (kardiyovasküler parametrelere göre remifentanil 0,1-0,2 µg/kg/dk ve propofol 8–6 mg/kg/saat doz aralığında). Remifentanil ve propofolün bolus dozlardan kaçınılmıştır. Olgulara oksijen/hava karışımı (%40 O₂, %60 hava) ile Ent-Tidal CO₂ 30-35 mm Hg olacak şekilde anestezi cihazı ile mekanik ventilasyon uygulanmıştır. Cerrahi girişimler esnasında kanamayı azaltmak için ortalama arter basıncı 55-60 mmHg olacak şekilde hipotansif anestezi uygulanmıştır.

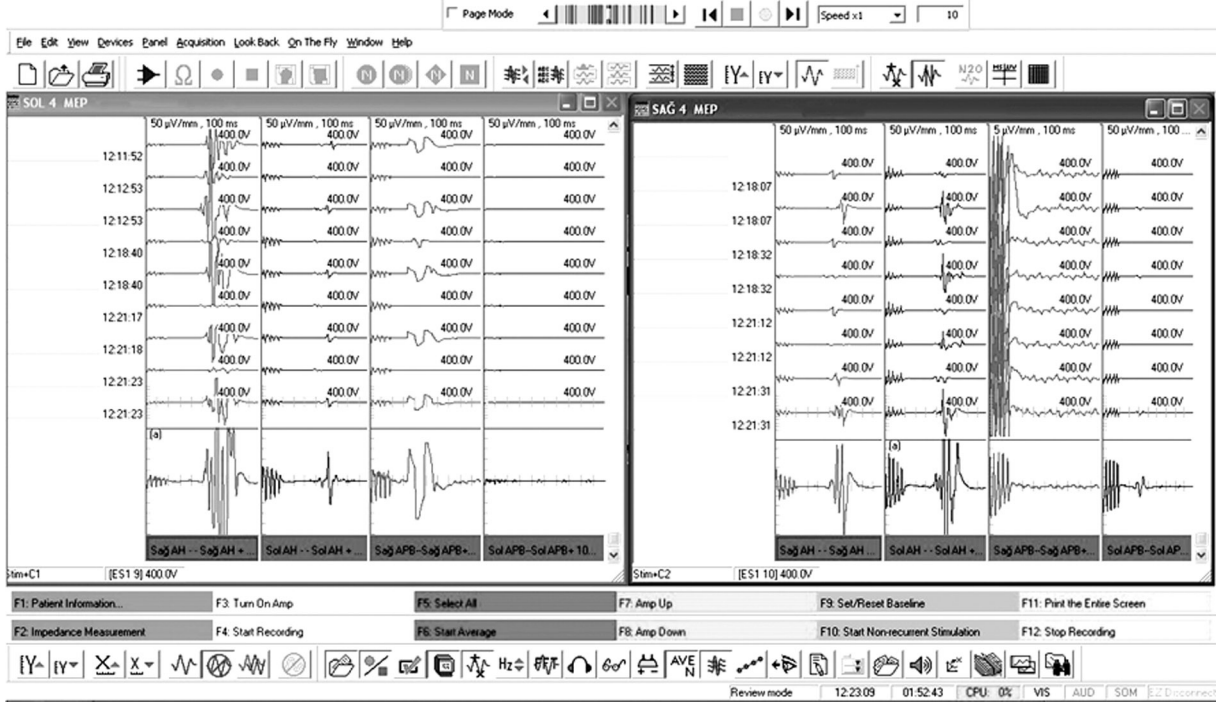
SONUÇLAR:

Toplam 39 olgunun operasyonu sırasında multimodal intraoperatif nörofizyolojik monitörizasyon uygulanmıştır (Tablo-2). İlk iki uygulamada ortaya çıkan teknik zorluklar ve seçilen anestezi yöntemi nedeniyle izleme başırlanamamıştır. Daha sonraki olgularda genellikle başarılı izlem sağlanmıştır (Şekil-2 ve 3). Altıncı olgudan itibaren bu zamana kadar rutin olarak uygulanmakta olan

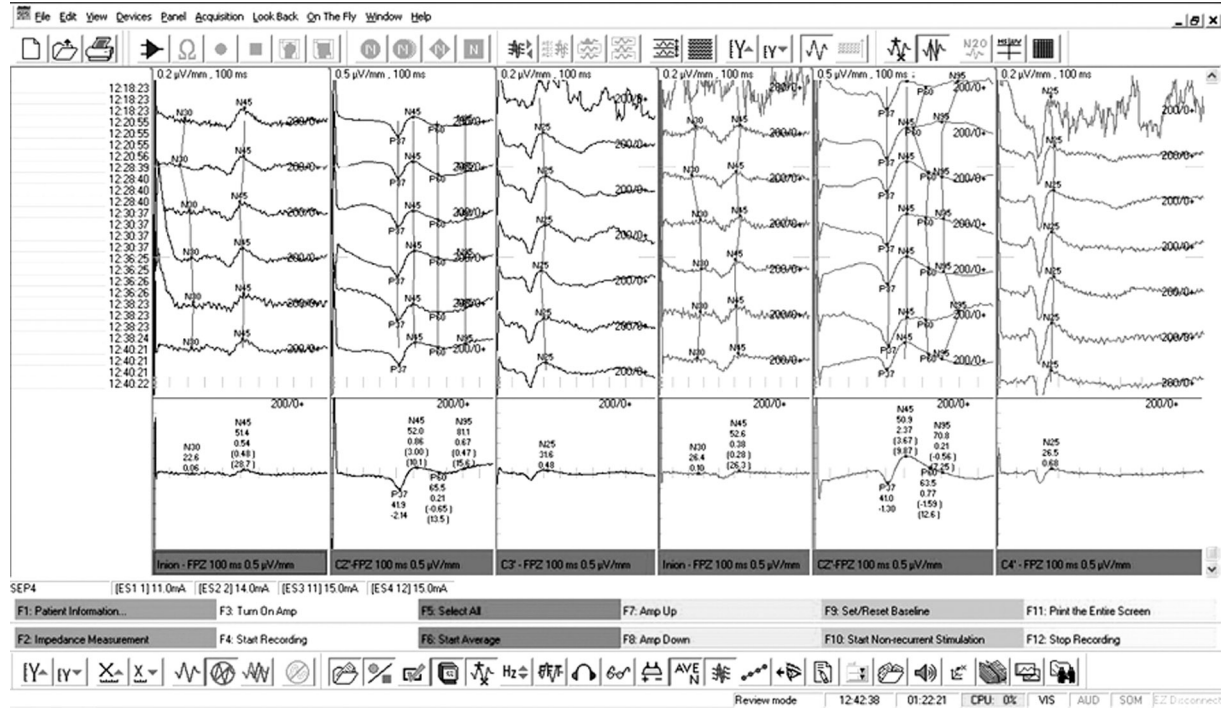
Stagnara Uyandırma Testi'ne gerek olmadığına karar verilerek bundan vazgeçilmiştir.

Tablo - 2. Aralık 2008-Kasım 2009 tarihleri arasında Gazi Üniversitesi Tıp Fakültesi Hastanesi'nde intraoperatif nörofizyolojik monitorizasyon uygulanan hastalardaki sonuçlar

NO	YAŞ	TANI	İZLEM BAŞARI DURUMU	KAYITLARDA BOZULMA	POST -OP NÖROLOJİK DEFİSİT
1	3	Skolyoz	Başarısız	-	Yok
2	36	Skolyoz	Başarısız	-	Yok
3	13	Osteosarkom	Başarılı	Yok	Yok
4	11	Skolyoz	Başarılı	Yok	Yok
5	24	Skolyoz	Başarılı	Yok	Yok
6	48	C7-T1 kitle	Başarılı	Var	Var (düzeltili)
7	13	Osteosarkom	Başarılı	Yok	Yok
8	22	Dev hücreli tümör	Başarılı	Var (düzeltili)	Yok
9	13	Skolyoz	Başarılı	Yok	Yok
10	3	Skolyoz	Başarısız	-	-
11	15	Kifoz	Başarılı	Var	Yok
12	13	Skolyoz	Başarılı	Yok	Yok
13	65	Spinal stenoz	Başarılı	Var (düzeltili)	Yok
14	20	Omurga tüberkülozu	Başarısız	-	Yok
15	62	Başarısız bel cerrahisi sendromu	Başarılı (SUPler elde edilemedi)	Yok	Yok
16	16	Skolyoz	Başarısız	-	-
17	13	Skolyoz	Başarılı	Yok	Yok
18	15	Skolyoz	Başarılı	Yok	Yok
19	13	Skolyoz	Başarılı	Var (düzeltili)	Yok
20	13	Skolyoz	Başarılı	Yok	Yok
21	17	Kifoz	Başarılı	Yok	Yok
22	18	Skolyoz	Başarılı	Var (düzeltili)	Var (düzeltili)
23	13	Skolyoz	Başarılı	Yok	Yok
24	72	Torakal kitle	Başarılı	Yok	Yok
25	17	Skolyoz	Başarılı	Var (düzeltili)	Yok
26	36	Skolyoz	Başarılı	Yok	Yok
27	11	Skolyoz	Başarılı	Var (düzeltili)	Yok
28	16	Skolyoz	Başarılı	Yok	Yok
29	15	Skolyoz	Başarılı	Yok	Yok
30	41	Skolyoz	Başarılı	Yok	Yok
31	14	Skolyoz	Başarılı	Yok	Yok
32	14	Skolyoz	Başarısız	-	-
33	16	Skolyoz	Başarılı	Yok	Yok
34	14	Skolyoz	Başarılı	Var	Yok
35	13	Skolyoz	Başarılı	Yok	Yok
36	72	Skolyoz	Başarılı	Yok	Yok
37	11	Skolyoz+ Meningomiyelose	Başarılı	Yok	Yok
38	12	Skolyoz	Başarılı	Var (Düzeltili)	Yok
39	18	Skolyoz	Başarılı	Yok	Yok



Şekil-2. Motor uyarılmış potansiyel kayıt örneği



Şekil-3. Somatosensöriyel uyarılmış potansiyel kayıt örneği

6 no'lu olguda sağ alt ekstremitte MUP kayıtları kaybolmuş ve ameliyat süresince kayıp devam etmiştir. Bu hastanın ameliyat sonrası, erken dönemde devam eden alt ekstremitedeki defisit ilerleyen dönemde düzelmiştir.

8 no'lu olguda T-7'de dev hüvreli tümör nedeniyle posterior spondilektomi yapılırken kayıtlarda bozulma izlenmesi üzerine cerrahi ekiple durum değerlendirmesi yapılmıştır. Spinal kord manipülasyonuna son verilmiş ve hipotansif anestezi sonlandırıldıktan bir süre sonra potansiyeller geri dönmüştür. Ameliyattan bir gün sonra gözlenen sağ alt ekstremitte parezisi daha sonra tamamen açılmıştır.

11 no'lu olguda konjenital kifoz nedeniyle posterior vertebral kolon rezeksiyonu yapılırken potansiyel kaydının bozulması üzerine korreksiyon kısmen eski haline döndürülmüştür. Ancak, bozulan potansiyel kaydı ameliyat sonuna kadar sürmüştür. Bu olgularda operasyon sonrası nörolojik defisit gözlenmemiştir.

10 no'lu olguda TİVA'nin yetersiz kalması nedeniyle kas gevşetici verilmek zorunda kalındığı için izleme yapılamamıştır. 11., 12. ve 13. olgularda gözlenen potansiyel değişikliklerinin gerçek ya da yanlış pozitif oldukları şüpheli bulunmuştur. Bu olgularda potansiyel kaybı saptanır saptanmaz hipotansif anestezi sonlandırılmış ve ameliyat sahasına ılık serum fizyolojik (SF) ile irrigasyon uygulanmıştır. Bu olguların ameliyat sonu muayene bulguları normal bulunmuştur.

14 no'lu olguda elektrot yerleşimindeki teknik güçlükler nedeniyle izleme başarısız kalmıştır. Başarısız bel cerrahisi endikasyonu ile ameliyat edilen 15 no'lu olguda kayıtlama karın kaslarından yapılmıştır, çünkü bu olgunun alt ekstremitte kasları plejik olduğu

saptanmıştır. Polinöropatisi olan bu hastadan SUP'lar elde edilememiştir.

16 no'lu olgunun ameliyat öncesinde yapılan değerlendirmesinde çocukluk çağında geçirdiği ensefalopatiye sekonder solda daha belirgin olmak üzere alt ekstremitelerde nörolojik defisiti olduğu belirlenmiştir. Bu olguda motor yanıtlar, sadece sağdan kaydedilebilmiş ve SEP izlemleri normal devam etmiştir.

19 no'lu olguda cerrahi sırasında motor yanıtlardaki bozulma cerrahi alanın ılık SF ile yıkanması sonrasında düzelmiş ve nörolojik defisit gözlenmemiştir.

22 no'lu hastada santral venöz kateterizasyon sonrası boyun sağ tarafta hematoma gözlenmiştir. Operasyonun başından beri bozuk olan sağ üst ekstremitedeki potansiyeldeki bozulma, operasyon sonrası düzelmiş, boyundaki hematoma da gerilemiştir. Aynı zamanda cerrahi sırasında da bozulan sağ alt ekstremitte potansiyeli operasyon sahasının ılık SF ile yıkanmasından sonra düzelmiştir. Ameliyat sonrası sağ üst ekstremitesinde güçsüzlük mevcut olup, alt ekstremitelerde defisit saptanmamıştır. Üst ekstremitedeki güçsüzlük de daha sonra düzelmiştir.

25 no'lu olguda ameliyatın sonlarına doğru alt ekstremitte MUP amplitüdlerinde % 50'nin üzerinde küçülme olmuştur. Bu bulgunun sol tarafta daha belirgin olduğu saptanmıştır. Lokal ısının ılık SF ile yükseltilmesi sonrasında düzelmiştir.

27 no'lu olguda ise motor yanıt amplitüdlere kısa süreli olarak kaybolmuştur. Cerrahi ekip uyarılmıştır. Postoperatif nörolojik kayıp olmamıştır.

34 no'lu hastada ise sağ abduktör hallusis kasi ve torakal 10 düzeyi abdominal kaslardan

yapılan motor yanıtlar distraksiyon sırasında kaybolmuştur. Ancak, cerrahi olarak o sırada çalışılan tarafla ilişkisiz olan bu bulgu, yanlış pozitiflik olarak değerlendirilmiştir. Bu olguda da ameliyat sonrası nörolojik bulgular normal bulunmuştur.

38 no'lu olguda ise pedikül vidası yerleştirilirken medial duvar perforasyonu olması nedeniyle karşı taraf abduktör hallusis kasından elde edilen motor yanıt amplitüdü başlangıçtaki 1/5'ine düşmüştür. Cerrahi ekip uyarılmış, bu seviyedeki vidanın tekrar yerleştirilmesi ile izlenen yanıt ameliyatın sonuna doğru düzelmiştir. Postoperatif nörolojik kayıp gözlenmemiştir.

TARTIŞMA:

Multimodal nörofizyolojik intraoperatif monitörizasyon yönteminin başarılı bir şekilde uygulanmaya başlamasından sonra, omurga ameliyatları sürecinde artık "Stagnara Uyandırma Testi"ni uygulamaya gerek duyulmamaktadır. Omuriliğin monitörizasyonu için daha önceleri kullanımda olan "Stagnara Uyandırma Testi" birçok dezavantaj taşımaktadır. Her şeyden önce bu test, omurga düzeltilmesi gerçekleştirildikten, yani olası omurilik hasarlanmasından sonra uygulanmaktadır. Sinirsel travma meydana geldiyse uyandırma yöntemiyle hasarın cerrahi işlem sürecinin hangi aşamasında oluştuğunu saptamak olanaksızdır⁽⁵⁾. Ayrıca, her olguda yeterli uyanma mümkün olmadığından hastalar sağlıklı şekilde değerlendirilememektedir. Bununla birlikte uyandırma işlemi sırasındaki vakit kaybı da İONM ile önlenilmektedir.

Periferik sinirlerin uyarılmasıyla beynin duyu alanından kaydedilen somatosensoriyel uyarılmış potansiyeller omurilik

monitörizasyonunda yaygın olarak kullanılmaktadır. Bu potansiyeller omuriliğin arka kordonunun işlevini yansıtmaktadırlar. Bu izleme yöntemi intraoperatif nörofizyolojik monitörizasyon ekibi tarafından da benimsenmiş olan multimodal nörofizyolojik monitörizasyon yönteminin de değişmez bir parçasıdır. Bu potansiyellerin küçük oluşları, elde edilmeleri için belli bir süre gerekmesi önemli dezavantajlarıdır ve yanlış negatif sonuçlara neden olabildikleri de bilinmektedir⁽⁴⁾. SUP kayıtları ameliyat sırasında normal olduğu halde, ameliyat sonrasında olgularda kalıcı nörolojik hasar bildirilmiştir⁽⁵⁾. Ayrıca, kortikal SUP kayıtları, anestezi ajanlarından kolayca etkilenebilmektedirler⁽⁷⁻¹⁰⁾. Tüm bu sorunlara karşın kortikal SUP kayıtları uygun ve ekonomik bir izleme tekniği olup, olguların % 90'ından fazlasında saptanabilmektedir⁽⁵⁾.

Motor uyarılmış potansiyel kayıtları, inen motor yolların izlenmesine olanak sağladığı için belirgin bir avantaj getirmektedir. SUP kayıtları ile olabilecek yanlış negatiflikler, MUP kayıtları ile giderilebilmektedir. Kortikal MUP'leri omurilik üzerinden veya kaslardan kayıtlamak mümkündür. Halen GÜTF Hastanesi'nde kullanılmakta olan yöntemde dört ekstremitte kaslarından kayıtlama yapılmaktadır. Kas aksiyon potansiyellerinin kayıtlanmasına olanak sağlamak için kas gevşeticilerin minimal kullanımını hedefleyen özel bir anestezi rejimi gerekir. İlk olgularda monitörizasyonun başarısızlığının önemli nedenlerinden biri kullanılan anestezi yönteminin uygun olmamasıdır. Ancak, bu durum, anestezi ekibi ile birlikte yapılan değerlendirmelerden sonra olumlu izleme sağlayacak şekilde değişmiştir.

Omurga cerrahisi sırasında başarılı İONM gerçekleştirebilmek için sadece entübasyon

sürecinde kısa etkili kas gevşetici kullanılmalı ve operasyonun ileri dönemlerinde kas gevşetici kullanılmasından kaçınılmalıdır. Ayrıca, azot protoksit ve inhalasyon ajanlarının kullanımından da kaçınılmalıdır. Omurga cerrahisi sırasında intraoperatif nörofizyolojik monitörizasyon açısından önerilen ve önerilmeyen ajanlar, Tablo-3 de sunulmuştur⁽¹¹⁾.

Tablo - 3. Omurga cerrahisi sırasında intraoperatif nörofizyolojik monitörizasyon açısından önerilen anestezi protokolu²

Ajan	Kullanım
Remifentanil	0,2–0,9 µg/kg/dk
Propofol	3–10 mg/kg/saat
Ketamin	2–6 mg/kg/saat
Atrakuryum/Rekuryum	Sadece intübasyon sırasında
Sevofloran, N ₂ O, vs.	Kullanılmamalı

Güvenilir bir izleme başarmak için omurilik hasarını daha olur olmaz saptamak mümkün olmalıdır. Hasarın derhal saptanması mümkün olursa kalıcı omurilik hasarını önlemek üzere hemen uygun düzeltici önlemler alınabilir ve oluşan hasarın iyileşme şansı arttırılabilir. Hasarın anında saptanması ve monitörizasyon ekibince cerrahi ekibin ikaz edilmesi, cerrahi manipülasyonda anında değişiklik yapmaya olanak sağlar. Kortikal MUP kayıtları almak için gereken süre SUP kayıtlamaya göre çok daha kısadır. Motor yollardaki zedelenmeyi erken saptama açısından sürekli EMG kaydının da değerli olduğu savunulmuştur. Nitekim bazı olgularda MUP değişikliklerini haber verir tarzda, sürekli EMG'de değişikliklerin daha önce belirdiği, bazı olgularda ise saptanabilen yegane değişikliğin serbest EMG kaydında olduğu bildirilmiştir⁽¹⁾.

Sonuçlarda belirtildiği gibi olguların bir kısmında yapılan işlemde bağımsız olarak elde edilen potansiyellerde değişiklikler kayıtlanabilmektedir. Bu durum, kan basıncının yükseltilmesi dolayısıyla spinal kord perfüzyonunun artırılması ile düzeltilebilmektedir. Bu potansiyel değişikliklerinin bir başka nedeni de uzun süren ameliyatlarda hastanın vücut ısısının düşmesidir⁽²⁾. Bu durum da ısıtıcı kullanımı ve ılık SF ile irrigasyon yapılarak düzeltilebilmektedir. Bizim bazı olgularımızda da, ılık SF irrigasyonu ile söz konusu sorun aşılabilmektedir.

İzlemede her tekniğin kendi avantajları ve dezavantajları olduğu için, bazen tek bir teknikle izleme yetersiz kalabilir. Halen GÜTF Hastanesi'nde kullanılmakta olan İONM yöntemi transkraniyal uyarı ile dört ekstremiteden MUP kayıtları ve dört ekstremiteden uyarı ile SUP kayıtları alınmasıdır. Nitekim güncel literatürde güvenilir izleme açısından önerilen yaklaşım budur. Uygulanmaya başlanmış olan bu yöntemlere omurilik üzerinden uyarılmış potansiyel kayıtlarını da eklemek için gerekli hazırlıklar devam etmektedir. Spinal somatosensoriyel uyarılmış potansiyel kaydı, kortikal SUP kayıtlarına, omurilik uyarılmış potansiyel kayıtları da MUP kayıtlarına ek destek sağlayabilir. Dört ekstremitenin de kayıtlama için kullanılması hemodinami değişikliklerine bağlı gelişen potansiyel değişikliklerini ayırt etmeyi sağlamaktadır. Bir diğer avantajı da operasyon sırasındaki pozisyonlamaya bağlı gelişebilecek brakial pleksus basısı gibi komplikasyonların önlenmesinde yardımcı olabilmektedir. Bir olgumuzda santral venöz kateterizasyon esnasında böyle bir durum gözlenmiştir İntramedüller tümör ameliyatlarında MUP'lar ile beraber omurilik üzerinden kaydedilen potansiyellerin izlenmesi, omurilikteki motor yolların işlevsel bütünlüğünü gözetmede en kapsamlı yöntem olarak kabul edilmektedir. Ancak, omurilik hasarlanmasının temel patofizyolojisinin iskemi olduğu düşünülen durumlarda ve diğer omurga

ameliyatlarında kaslardan kaydedilen MUP'lar yeterli görülmektedir⁽¹⁾. Her ne kadar motor yolların izlenmesinde MUP'lar altın standart kabul edilse de, SUP'lar da arka kordonun bütünlüğünü izlemedeki ayrıcalıkları nedeniyle değerlerini korumaktadırlar. Omurga ameliyatlarında da, intramedüller tümör ameliyatlarında da SUP'ların tek başına veya MUP'ların yerine kullanılmaları doğru değildir⁽¹⁾.

Multimodal monitörizasyon sırasında kullanılan alt ekstremité F yanıtları da MUP potansiyellerinin bozulduğu sırada kontrol imkanı sağlamak, teknik veya anestezi, hemodinamik değişikliklere bağlı potansiyel kayıpları için yorum yapmayı kolaylaştırmaktadır.

Ameliyat öncesinde zaten nörolojik defisiti olan olguların monitörizasyonunda standart izleme yaklaşımı sonuç vermeyebilir⁽⁴⁾. Bu olgularda ameliyat öncesinde iyi bir klinik değerlendirme yapılarak ve var olan istemli işlevler dikkate alınarak izleme programı yapılmalı, elektrot montajı olguya özel olarak tasarlanmalıdır.

Sonuç olarak Gazi Üniversitesi Tıp Fakültesi'nde, multidisipliner bir yaklaşım ile gerçekleştirilen bu ortak, uyumlu ve ahenkli çaba sonucunda henüz az sayıda olgu olsa da, nörofizyolojik izleme başarılı bir şekilde spinal cerrahi alanına sokulabilmiştir. Bu sayede Stagnara Uyandırma Testi'nden vazgeçilmiştir. İzlenen olgulardan hiçbirinde ameliyat sonrasında kalıcı nörolojik defisit gözlenmemiştir. Ancak omurga cerrahisinde halen uygulamakta olduğumuz teknik her yönden geliştirilmeye açıktır.

KAYNAKLAR:

1. Deletis V, Sala F. Intraoperative neurophysiological monitoring of the spinal cord during spinal cord and spine surgery: an update. *Curr Opin Orthop* 2004; 15: 154–158.
2. Deletis V, Sala F. Intraoperative neurophysiological monitoring of the spinal cord during spinal cord and

spine surgery: a review focus on the corticospinal tracts. *Clin Neurophysiol* 2008; 119 (2): 248-264.

3. Dvorak J, Sutter M, Eggspuehler A, Szpalski M, Aebi M. Multimodal intraoperative monitoring: towards a routine use in surgical treatment of severe spinal disorders. *Eur Spine J* 2007; 16 (Suppl.2): S113–S114.
4. Iwasaki H, Tamaki T, Yoshida M, Ando M, Yamada H, Tsutsui S, Takami M. Efficacy and limitations of current methods of intraoperative spinal cord monitoring. *J Orthop Sci* 2003; 8(5): 635-642.
5. Luk KD, Hu Y, Wong YW, Cheung KM. Evaluation of various evoked potential techniques for spinal cord monitoring during scoliosis surgery. *Spine* 2001; 26(16): 1772–1777.
6. Owen JH. The application of intraoperative monitoring during surgery for spinal deformity. *Spine* 1999; 24(24): 2649–2662.
7. Peterson DO, Drummond JC, Todd MM. Effects of halothane, enflurane, isoflurane and nitrous oxide on somatosensory evoked potentials in human. *Anesthesiology* 1986; 65: 35-40.
8. Sala F, Krzan MJ, Deletis V. Intraoperative neurophysiological monitoring in pediatric neurosurgery: why, when, how? *Childs Nerv Syst* 2002; 18 (6–7): 264–287.
9. Sala F, Palandri G, Basso E, Lanteri P, Deletis V, Faccioli F, Bricolo A. Motor evoked potential monitoring improves outcome after surgery for intramedullary spinal cord tumors: a historical control study. *Neurosurgery* 2006; 58 (6): 1129–1143; discussion 1129–1143.
10. Sloan TB, Heyer EJ. Anesthesia for intraoperative neurophysiologic monitoring of the spinal cord. *J Clin Neurophysiol* 2002; 19(5): 430–443.
11. Sutter M, Deletis V, Dvorak J, Eggspuehler A, Grob D, MacDonald D, Mueller A, Sala F, Tamaki T. Current opinions and recommendations on multimodal intraoperative monitoring during spine surgeries. *Eur Spine J* 2007; 16 (Suppl.2): S232–S237.
12. Tamaki T, Kubota S. History of the development of intraoperative spinal cord monitoring. *Eur Spine J* 2007; 16 (Suppl.2): S140-S146.

LOMBER DİSK HERNİLERİNDE ANKSİYETE DEPRESYON VE SOMATİZASYON

ANXIETY, DEPRESSION AND SOMATIZATION IN THE HERNIATIONS OF LUMBAR DISCS.

Fuat TORUN*, Hatice ÖREN**, Haydar GÖK**, Sebahat Dilek TORUN***,
Suat ÇEVİK**, İlker GÜLEÇ**, Sait NADERİ**

ÖZET:

Amaç: Amaç: Çalışmalar, depresyon, kaygı, stres ve somatizasyon gibi ruhsal sorunlar ile bel ağrıları arasında güçlü bir ilişki olduğunu ortaya koymaktadır. Biz de yaptığımız bu çalışma ile ruhsal sorunlar ile lomber disk hernisi (LDH) arasındaki ilişkiyi ortaya koymayı amaçladık.

Gereç ve Yöntem: Çalışmaya Ümraniye Eğitim ve Araştırma Hastanesi Beyin Cerrahisi bölümünde LDH tanısı ile opere edilen 34 hasta ile benzer sosyodemografik özelliklere sahip olan 40 kişi kontrol grubu olarak dâhil edilmiştir. Hastalardaki ruhsal belirtileri ölçmek için Belirti Tarama Envanteri (SCL-90-R), Hastane Anksiyete Depresyon Ölçeği (HAD), Durumluluk-Süreklilik Kaygı Envanteri (STAI) uygulanmıştır. Hasta grubunun ağrısı ise Visuel Analog Skalası (VAS) ile ölçülmüştür.

Bulgular: Hasta ve kontrol grubu karşılaştırıldığında SCL-90-R'nin kapsadığı alt ölçeklerden sadece somatizasyon alt ölçeğinde istatistiksel olarak anlamlılık ($p=0.01$) bulunmuştur. Diğer alt ölçeklerde istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptanmamıştır ($p>0,05$). HAD ve STAI puan ortalamaları açısından hasta ve kontrol grupları arasında farklılık bulunmamıştır ($p>0,05$).

Tartışma: Çalışmamızın sonuçlarına bakıldığında kronik bel ağrısı olanlarda somatizasyon dışında kontrol grubuna oranla ruhsal belirtilerde anlamlı farklılık bulunmamıştır.

Anahtar Kelimeler: Bel ağrısı, depresyon, lomber disk hernisi, somatizasyon

Kanıt Düzeyi: Düzey III, Retrospektif klinik çalışma

(*) Ümraniye Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Psikiyatri Kliniği, İstanbul

(**) Ümraniye Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Beyin Cerrahisi Kliniği, İstanbul

(***) Halk Sağlığı Uzmanı, İstanbul

SUMMARY:

Objective: *Background: Recent studies have been reported a strong link between psychological problems such as depression, stres, anxiety and somatization the lower back pain arising from them. We aimed to investigate relations between psychological problems and lomber disc hernias (LDH).*

Objective and Method: *The sample was comprised of 34 patients with LDH who were operates and 40 healthy controls with similar sociodemographic features. Symptom Checklist-90-Revised (SCL-90-R), State-Trait Anxiety Inventory (STAI), Hospital Anxiety Depression Scale (HAD) and pain severities*

were measured by the Visual Analogue Scale (VAS) were applied to all patients and controls.

Results: *Somatization levels were significantly higher in the patient group than the healthy controls. HAD, STAI and VAS scores were not statistically significant ($p>0,05$).*

Conclusion: *The relationship between psychosocial distress measured with clinical assessment scales in LDH patients is weak except somatization subscale of SCL-90-R.*

Key words: *Low back pain, depression, lumbar disc herniation, somatization*

Level of evidence: *Level III, retrospective clinical study.*

GİRİŞ:

Ağrının duygu, tutum ve algıların etkisiyle ortaya çıkan çok boyutlu subjektif bir his olduğu düşünülmektedir ⁽²²⁾. Uluslararası Ağrı Çalışma Grubu (IASP) ağrıyı "kuvvetli bir doku harabiyetine bağlı olan veya olmayan duygusal ve duyuşsal bir yaşantı" olarak tanımlamaktadır ⁽²²⁾. Başka bir araştırmacı ise ağrıyı "ağrı, hastanın tanımına göre ve onun söylediği sürece vardır" der ⁽²⁾. Tanımlardan, ağrı algısının ruhsal etkenlerle yakın bir ilişkisi olduğu anlaşılmaktadır. Erişkinlerde bel ağrılarının bir yıllık prevalansı % 15-56 arasında değişmektedir ^(14,40).

Kronik bel ağrılarının (KBA) değerlendirilmesi ve tedavisi tüm dünyada biyopsikososyal bir model ile ele alınmaktadır ^(39,41). Bu modele göre hastanın işlevselliği biyolojik, psikolojik ve sosyal faktörlerden etkilenmektedir. KBA'da biyomekanik veya biyomedikal faktörlerden ziyade, depresyon, anksiyete ve ilişkili duygu ve düşüncelerden oluşan psikolojik faktörler daha önemlidir ⁽³⁰⁾. Bel ağrısı ve ruhsal sorunlar arasındaki ilişki yapılan birçok çalışmada ortaya konmuştur. Bu ilişki bel ağrısı başlamadan önce ve/veya sonra olabilmektedir ⁽⁶⁾. Birçok çalışma akut olarak gelişen bel ağrılarında ruhsal sorunların minor bir role sahip olduğunu ortaya koyarken, kronik bel ağrılarında ise major bir role sahip olduğu vurgulanmakta ⁽³⁸⁾ ve ruhsal sıkıntının bel ve omuz ağrılarında risk faktörü olduğu belirtilmektedir ⁽⁸⁾. Ruhsal sıkıntı aşırı ve anormal stres tepkisi olarak tanımlanabilir ⁽⁴⁰⁾. Ruhsal sıkıntının klinik görünümü anksiyete, aşırı uyarılmışlık hali, korku, belirsizlik, depresif belirtiler, öfke ve düşmanlık şeklinde olabilir. Kronik ağrının bireydeki duygusal sıkıntının en yaygın ve evrensel anlatımı olduğu düşünülmektedir ⁽²⁹⁾.

Kronik ağrılarda depresyon ve diğer ruhsal belirtilerin hangi ruhsal mekanizma ile ortaya çıktığı tam olarak açıklanamamaktadır. Ağrının sürekli olarak algılanması yanında kişinin günlük aktivitelerindeki kısıtlanmanın da depresyon gibi ruhsal bozukluklara yatkınlık oluşturduğu düşünülmektedir ⁽⁴¹⁾. Kronik ağrı seyrinde oldukça sık rastlanan depresyon semptomları hastanın tedaviye uyumunu ve etkili tedaviyi oldukça zorlaştırmaktadır ⁽¹⁵⁾.

Kronik ağrı şikâyeti olan hastalarda uygulanan birçok ölçekte ruhsal sıkıntı düzeyinin yüksek olduğu görülmektedir ⁽¹⁾. Ruhsal sıkıntıyı ölçmek amacıyla birçok ölçek kullanılabilir. Belirti Tarama Envanteri (SCL-90-R), Durumluluk-Sürekli Kaygı Envanteri (STAI), Hastane Anksiyete Depresyon Ölçeği (HAD) gibi ölçekler KBA hastalarında ruhsal sıkıntıyı ölçmek amacıyla yaygın olarak kullanılmaktadır ve geçerlik ve güvenilirlikleri birçok çalışmada çalışılmıştır ^(21,34).

Kronik ağrısı olan kişilerin önemli bir bölümünde ek tanı olarak psikiyatrik belirtiler ya da bozukluklar mevcuttur. Fiziksel ağrı ile psikiyatrik bozuklukların birlikteliğindeki neden-sonuç ilişkisi genellikle belirlenememektedir. Kronik ağrı ile ilişkili olarak ortaya çıkan psikiyatrik tablolar ise, çoğu zaman ağrının öncülü olmaktan çok ağrının bir sonucu olarak gelişir ⁽²³⁾.

Biz yaptığımız bu çalışmada toplumda sık karşılaşılan bir sağlık problemi olan kronik lomber disk hernisi (LDH) olan ve bu nedenle hastanemiz beyin ve sinir cerrahisi kliniğinde opere olan hastalarda ruhsal belirtiler ile anksiyete ve depresyon düzeyini araştırmayı amaçladık.

HASTALAR VE METOT:

Çalışma Tasarımı ve Örneklem:

Çalışmaya Ümraniye Eğitim ve Araştırma Hastanesi Beyin ve Sinir Cerrahisi bölümünde 2008 Kasım-2009 Şubat tarihleri arasında LDH tanısı opere edilen 34 hasta ile benzer sosyodemografik özelliklere sahip olan 40 kişi kontrol grubu olarak dahil edilmiştir. Kontrol grubu, bilinen organik ve ruhsal hastalığı olmayan sağlıklı gönüllülerden oluşturuldu. Çalışmaya alınan hastalar ve kontrol grubu en az ilkokul mezunu idi. Herhangi bir psikiyatrik tanı ile tedavi gören ve bilinen başka organik hastalığı ve kronik bir hastalığı bulunan kişiler çalışma dışı bırakıldı. Bütün hastalara araştırmacılar tarafından oluşturulan sosyodemografik özellikleri sorgulayan bir form, Belirti Tarama Envanteri (SCL-90-R), Durumluluk-Sürekli Kaygı Envanteri (STAI), Hastane Anksiyete ve Depresyon Ölçeği (HAD) ve Vizüel Analog Skala (VAS) uygulandı. Bütün hastalara çalışma ile ilgili ayrıntılı bilgi verildi ve yazılı onamları alındı.

Değerlendirme Araçları :

Belirti Tarama listesi (Symptom Check List) SCL-90-R:

Belirti Tarama Listesi kendini değerlendirme türü bir psikiyatrik belirti tarama aracıdır. Ölçek psikiyatrik belirti ve yakınmaları içeren 90 maddesiyle 9 ayrı belirti boyutunda değerlendirme yapmak üzere yapılandırılmıştır. Bu ölçeğin Türkçe geçerlik ve güvenirliği Dağ tarafından gerçekleştirilmiştir ⁽¹³⁾.

Hastane Anksiyete ve Depresyon Ölçeği [HAD- Hospital Anxiety and Depression Scale]:

Hastada anksiyete ve depresyon yönünden riski belirlemek, düzeyini ve şiddet değişimini

ölçmek amacıyla geliştirilen, dördümlük likert tipi bir ölçektir. Toplam 14 soru içermekte ve tek sayılar anksiyeteyi, çift sayılar depresyonu ölçmektedir. Formun Türkçe geçerlilik ve güvenirlik çalışması Aydemir tarafından yapılmıştır. Ölçeğin bedensel hastalığı olanlarda depresyon ve anksiyete belirtilerini tarama açısından güvenli olduğu belirlenmiştir. Anksiyete [HAD-A] ve depresyon [HAD-D] olmak üzere iki alt ölçekten oluşmuştur. Türkiye’de yapılan çalışma sonucunda anksiyete alt ölçeği için kesme puanı 10/11, depresyon alt ölçeği için ise 7/8 bulunmuştur. Buna göre bu puanların üzerinde alanlar risk altında olarak değerlendirilirler. Hastaların her iki alt ölçekten alabilecekleri en düşük puan 0, en yüksek puan 21’dir ⁽²⁾.

Vizüel Analog Skala (VAS):

Hastada ağrının şiddetini ölçmektedir. Bu ölçek 10 cm uzunluğunda olup, vertikal veya horizontal hat üzerinde iki ucu farklı olarak isimlendirilmiştir (0 = ağrı yok, 10 = en şiddetli ağrı). Hastadan, bu hat üzerinde kendisinin hissetti- ağrıyı şiddetine karşılık gelen bir noktayı işaretlemesi istenir. İşaret konulan nokta ile hattın en düşük ucu (0 = ağrı yok) arasındaki mesafe santimetre olarak ölçülür ve bulunan sayısal değer hastanın ağrı şiddetini gösterir ⁽³⁵⁾.

Durumluluk-Sürekli Kaygı Ölçeği (State-Trait Anxiety Inventory-STAI):

1975 yılında Türkçeye çevrilerek geçerlilik ve güvenirlik çalışması yapılan ölçek yirmişer maddelik durumluk ve sürekli kaygı ölçeklerinden oluşmaktadır ⁽³³⁾. Her iki ölçekten elde edilen toplam puan 20-80 arasında değişir. Yüksek puan yüksek kaygı düzeyini,

düşük puan ise düşük kaygı düzeyini gösterir. Durumluk kaygı, bireyin içinde bulunduğu stresli durumdan dolayı hissettiği öznel korkudur. Sürekli kaygı ise, bireyin kaygı yaşantısına olan yatkınlığıdır.

İstatistiksel Değerlendirme:

Verilerin istatistiksel analizi için SPSS Windows programının 13.0 versiyonu kullanıldı. Gruplar arasındaki kategorik değişkenlerin karşılaştırılmasında ki-kare testi ve beklenen değerler <5 olduğunda Fisher kesin ki-kare testi, sayısal değişkenlerin karşılaştırılmasında Student-t testi kullanıldı. Hastalık süresi, SCL-90-R alt alan puanları, HAD-A ve HAD-D, STAI puanları ile yaşam kalitesi arasındaki ilişkinin analizinde ise Pearson Korelasyon testi kullanıldı. Anlamlılık düzeyi olarak $p < 0.05$ alındı.

SONUÇLAR:

LDH olan 34 hastanın % 58.8 ($n=20$)'i, kontrol grubunun % 50.0 ($n=20$)'si kadındır. Hasta grubunun yaş ortalaması 46.18 ± 12.47 , kontrol grubunun ($n=40$) yaş ortalaması ise 43.02 ± 4.36 'dir. Vaka ve kontrol grupları cinsiyet ve yaş dağılımı açısından benzerdir ($p > 0.05$). Hastaların demografik bilgileri Tablo-1'de verilmiştir.

Tablo - 1. Hasta ve kontrol grubunun sosyodemografik özellikleri

	Vaka		Kontrol	
	Sayı	%	Sayı	%
Cinsiyet				
Kadın	20	58.8	20	50.0
Erkek	14	41.2	20	50.0
Öğrenim				
İlkokul	27	79.4	16	40.0
Ortaokul	2	5.9	4	10.0
Lise	4	11.8	10	25.0
Üniversite	1	2.9	10	25.0
Yaş (Ort.±SD)	44.18 ± 12.47		43.02 ± 4.36	

Hasta ve kontrol gruplarının uygulanan ölçek ortalama puanlarına göre karşılaştırmaları Tablo-2'de gösterilmiştir. SCL-90-R somatizasyon alt ölçeği puanı açısından hasta ve kontrol grupları arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. Hasta ve kontrol gruplarına uygulanan SCL-90-R somatizasyon dışındaki alt ölçek puanları açısından istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmamıştır.

Tablo - 2. Vaka ve Kontrol Gruplarına Göre SCL 90 Alt İndeksleri, HAD alt ölçekleri ve İstatistiki Sonuçlar

	Vaka	Kontrol	t değeri	p değeri
	Ort. ± sd	Ort. ± sd		
SCL-90				
Genel Belirti Düzeyi	0.77 ± 0.49	0.69 ± 0.41	0.75	>0.05
Somatizasyon	1.15 ± 0.48	0.77 ± 0.54	3.20	0.02
Obsesif - kompulsif	0.85 ± 0.52	0.91 ± 0.60	- 0.34	>0.05
Kişilerarası ilişkilerde Duyarlılık	0.78 ± 0.70	0.83 ± 0.58	-0.10	>0.05
Depresyon	0.89 ± 0.69	0.85 ± 0.59	0.29	>0.05
Kaygı	0.60 ± 0.70	0.58 ± 0.44	0.15	>0.05
Öfke ve Düşmanlık	0.65 ± 0.81	0.65 ± 0.41	0.18	>0.05
Fobik Anksiyete	0.43 ± 0.59	0.35 ± 0.42	0.70	>0.05
Paranoid düşünce	0.65 ± 0.59	0.78 ± 0.58	- 0.95	>0.05
Psikotizm	0.45 ± 0.37	0.43 ± 0.39	0.22	>0.05
Ek skala	0.99 ± 0.54	0.73 ± 0.56	1.96	>0.05
HAD				
Anksiyete alt ölçeği	6.94 ± 3.17	7.18 ± 3.36	-0.30	>0.05
Depresyon alt ölçeği	5.88 ± 3.43	5.43 ± 3.72	0.54	>0.05
Durumluluk Kaygı Puanı	41.91 ± 4.81	42.23 ± 5.30	-0.26	>0.05
Sürekli Kaygı Puanı	47.94 ± 5.34	47.28 ± 5.75	0.52	>0.05

Hasta ve kontrol grubunun HAD-D puanlarının ortalamaları sırasıyla 6.94 ± 3.17 ve 7.18 ± 3.36 , HAD-A puanlarının ortalamaları ise 6.94 ± 3.17 ve 7.18 ± 3.36 idi. Hasta ve kontrol grubunun HAD-D ve HAD-A puanlarının ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olduğu belirlenmiştir ($p > 0.05$).

Her iki gruba da uygulanan STAI-I ve II toplam puanları arasında istatistiksel farklılık saptanmamıştır.

TARTIŞMA:

Bu çalışma, sağlıklı kontrollere göre LDH olan hastalardan oluşan grupta SCL-90-R somatizasyon alt ölçeği toplam puanlarında anlamlı derecede farklılık görülmüştür ($p = 0.01$). Somatizasyon, kişinin duygulanımlarını, psikik gereksinimlerini, vücut semptomları ile algılaması, yaşantılaması, ortaya koyması ve vücut dilini iletişim biçimi olarak kullanması sürecidir. Somatizasyon eğiliminde olan hastalar yakınmalarının içeriğinden çok ne kadar hasta oldukları ve hastalıklarının anlamı ve yaşantılarına ne kadar olumsuz etkide bulundukları ile ilgilenirler.

Bu çalışmanın sonuçları SCL-90R, HAD ve STAI ölçekleri ile ölçülen ruhsal sıkıntı ile LDH arasındaki ilişkinin zayıf olduğunu göstermiştir. 152 kronik bel ağrılı hasta üzerinde yapılan bir çalışmada da, SCL-90-R ile bel ağrısı arasındaki ilişki zayıf olarak bulunmuştur ⁽³⁴⁾. Diğer bazı çalışmalarda ise kronik bel ağrısı ve ruhsal sıkıntı arasında güçlü bir ilişki olduğu belirtilmektedir ^(2,26,31). SCL-90-R'nin dışında başka ölçeklerin kullanıldığı bazı çalışmalarda ise ruhsal sıkıntı ile kronik bel ağrısı arasında orta dereceli bir ilişki olduğu belirtilmektedir ^(7,20).

SCL-90-R ölçeği ile değerlendirildiğinde bizim çalışmamızda ruhsal sıkıntı ile LDH arasında somatizasyon dışında, belirgin bir farklılık bulunamamıştır. Bu sonuç, diğer birçok çalışmadan farklıdır. Literatürdeki çalışmalarla ortaya çıkan bu farklılık hasta ve kontrol grubunun seçimi ile diğer çalışmalarda kullanılan farklı ölçek seçimleri ile ilgili olabilir. Literatürdeki farklı çalışmalarda farklı ölçekler kullanılmış, ve her ölçeğin sorguladığı yakınmalar farklı olduğu için çıkan sonuçlar farklılık göstermektedir.

Kronik fiziksel hastalığı olan kişilerde SCL-90-R, hem uygulama kolaylığı hem de kronik hastalıklardaki geçerliği ve güvenirliliği nedeniyle yaygın olarak kullanılmaktadır ^(4,17).

Kronik ağrı hastalarının duyguları tanıma ve onları emosyonun bedensel duyumlarından ayırmada daha fazla güçlük çekmesi beklenebilir. Ağrıyı daha yüksek şiddette algılayan hastaların somatizasyon eğilimlerinin de artmakta olduğunu bildiren çalışmalar mevcuttur ^(1,3,5,8,10). Çalışmamızda ayrıca, hastaların somatizasyon ve depresyon düzeyleri yükseldikçe, algılanan ağrı şiddetinin de arttığı gözlenmiştir.

LDH olan hasta grubumuz ile kontrol grubu arasında HAD ile ölçülen depresyon ve anksiyete düzeylerinde anlamlı bir fark gözlenmedi. Çalışmamızda ortaya çıkan bu sonuç, kronik bel ağrısı olan hastalarda yüksek depresyon düzeyi bildiren çalışmalar ile uyumlu değildi ^(18,36-37). Literatürde kronik ağrıların % 30-54 kadarına depresyonun eşlik ettiğini bildiren çalışmalar bulunmaktadır ^(3,1). Bu oran genel popülasyonda % 5-8 arasında görülen depresyonun oldukça üzerindedir ⁽²⁸⁾. Bel ağrısı ile depresyonun birlikteliği hasta olarak geçen sürenin ve sağlık harcamalarının ikiye katlanmasına ⁽¹⁶⁾ ve bel ağrısının tedavisinin daha da komplike olmasına ⁽¹²⁾ neden olmaktadır.

Kronik ağrı hastalarında DSM-IV-TR ölçütlerini karşılayan anksiyete bozukluğu yaygınlığı yaklaşık % 30 olarak bildirilmektedir ⁽²³⁾. Bizim çalışmamızda hasta ve kontrol grubu karşılaştırıldığında durumluluk ve süreklilik kaygı düzeyleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamıştır. Çalışmalar durumluluk kaygı düzeyindeki artışın ağrı algısını etkilediğini ve bildirilen ağrı düzeyinde artışa ⁽²⁷⁾ ağrıya karşı tolerans azalmasına ⁽⁹⁾ neden olduğunu ortaya koymaktadır. Yüksek düzeydeki süreklilik kaygı düzeyinin ise ağrının kronikleşmesi ile ilişkili olduğu belirtilmektedir ⁽¹⁹⁾.

Bununla birlikte durumluluk ve süreklilik kaygısının ağrı algısı ve ağrının kronikleşmesi ile ilişkisi ortaya konmuş olmasına ^(25,32) rağmen ağrı literatüründe yeterince çalışılmamıştır. Yapılan başka bir çalışmada da bir çalışmada ağrı şiddetinin STAI puanları ile korele olduğunu bulmuşlardır. Yazarlar şimdiki anksiyetenin ağrıya ikincil olmadığını, sürekli kaygının ağrı ile nedensel ilişkisinin olabileceğini öne sürmüşlerdir ⁽¹¹⁾.

Depresyon düzeyine ilişkin farklı bulgular hasta seçimi, çalışmanın yapıldığı klinik alanın farklı olması gibi özelliklerden kaynaklanmaktadır. Ağrının ölçülmesinde kullanılan yöntemler de farklı sonuçlara neden olmaktadır. Ayrıca, depresyon da farklı tanımlanmakta, belirti ya da bozukluk

düzeyinde değerlendiren çalışmalar bulunmaktadır. Bozukluk olarak ele alındığında kullanılan tanı kriterleri önem kazanmaktadır. Kronik ağrı özellikleri, yeri ve süresi, organik bir bulgunun bulunup bulunmaması gibi faktörler sonuçları etkilemektedir.

Ağrıyı artırması, hastanın ağrı tedavisine uyumunu azaltması ve ağrı kesici ilaçların uygun olmayan bir şekilde kullanılması artırması nedeniyle, bu hastalardaki depresyonun tanınması ve etkin biçimde tedavi edilmesi gerekir ⁽²³⁾.

Çalışmamızın daha geniş bir grupta yapılmamış olması, bel ağrısı şikayetleri nedeniyle cerrahi bir operasyon planlanan hasta grubunda yapılmış olması, ölçekleri doldurma sorunu nedeniyle çalışmaya katılım koşulunun en az ilkökul mezunu düzeyinde olması, kontrol grubunun seçiminde serviste yatan hastaların yakınlarından seçilmiş olması çalışmanın kısıtlılıkları olarak sıralanabilir.

Sonuç olarak, kronik ağrısı olan hastaların ruhsal durumlarının göz ardı edilmemesi ve saptanan psikiyatrik bozuklukların etkin şekilde tedavi edilmesi bu hastaların yaşam kalitelerinin artmasını sağlayacaktır. Yapılan bu çalışma ileride yapılacak yeni çalışmalar için bir zemin oluşturmakla birlikte, ortaya çıkan verilerin daha kapsamlı çalışmalar ile desteklenmesi gerekmektedir.

KAYNAKLAR:

- Altındağ Ö, Altındağ A, Soran N. Kronik ağrılı hastalarda depresyon düzeyinin ağrı şiddeti ve süresi ile ilişkisinin araştırılması. *Yeni Symposium* 2006;178: 178–181.
- Aydemir Ö, Köroğlu E. Psikiyatride Kullanılan Klinik Ölçekler. Ankara: Hekimler Yayın Birliği, 200; pp: 138-142.
- Banks SM, Kerns RD. Explaining high rates of depression in chronic pain: a diathesis-stress framework. *Psychol Bull* 1996; 119: 95–110.
- Bernstein IH, Jaremko ME, Hinkley BS. On the utility of the SCL-90-R with low back pain patients. *Spine* 1994; 19: 42–48.
- Biçer A, Yazıcı A, Yazıcı K, Tot Ş. Kronik mekanik bel ve boyun ağrılı hastaların özürüllük, anksiyete ve depresyon açısından karşılaştırılması. *Türkiye Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Dergisi* 2004; 50: 8–12.
- Bogduk N. Psychology and low back pain. *Int J Osteopath Med* 2006; 9: 49-53.
- Bradley LA, van der Heide LH. Pain related correlates of MMPI profile subgroups among back pain patients. *Health Psychol* 1984; 3: 157–174.
- Burton AK, Tillotson KM, Main CJ, Hollis S. Psychosocial predictors of outcome in acute and subchronic low back trouble. *Spine* 1995; 20: 722-728.
- Carter LE, McNeil DW, Vowles KE, Sorrell JT, Turk CL, Ries B, Hopko JDR. Effects of emotion on pain reports, tolerance and physiology. *Pain Res Manage* 2002; 7: 21–30.
- Çam-Çelikel F. Dâhili Tıp ve Psikiyatri IV – Kronik Ağrı, Depresyon, Anksiyete ve Somatoform Bozukluklar. Elbi-Mete H, editör. İstanbul, Okuyan Us Yayıncılık, 2003.
- Çeliker R, Borman P, Oktem F, Gokce-Kutsal Y, Basgoze O. Psychological disturbance in fibromyalgia: relation to pain severity. *Clin Rheumatol* 1997; 16: 179-184
- Cherkin DC, Deyo RA, Street JH, Barlow W. Predicting poor outcomes for back pain seen in primary care using patients' own criteria. *Spine* 1996; 21: 2900–2907.
- Dağ İ. Belirti tarama listesi (SCL-90-R) nin üniversite öğrencileri için güvenilirliği ve geçerliği. *Türk Psikiyatri Dergisi* 1991; 2: 5-12.
- Demyttenaere K, Bonnewyn A, Bruffaerts R, Brugha T, De Graaf R, Alonso J. Comorbid painful physical symptoms and depression: prevalence, work loss, and help seeking. *J Affect Disorders* 2006; 92: 185–192.
- Doksat MK. *Ağrı ve Psikiyatri*. Bursa, Psikiyatri ve Sanat Yayın Evi, 2003; pp:121-136.
- Druss BG, Rosenheck RA, Sledge WH. Health and disability costs of depressive illness in a major US corporation. *Am J Psychiatry* 2000; 157:1274–8.
- Duckro PN, Margolis RB, Tait RC. Psychological assessment in chronic pain. *J Clin Psychol* 1985; 41: 499–504.
- Friedrich M, Hahne J, Wepner F. A Controlled Examination of Medical and Psychosocial Factors Associated With Low Back Pain in Combination With Widespread Musculoskeletal Pain Physical Therapy 2009; 89: 786-803.
- Garron DG, Leavitt F. Psychological and social correlates of the back pain classification scale, *J Pers Assess* 1983; 47: 60–65.
- Grotle M, Vollestad NK, Veierod MB, Brox JI. Fear-avoidance beliefs and distress in relation to disability in acute and chronic low back pain. *Pain* 2004; 112: 343–352.
- Hardt J, Gerbershagen HU, Franke P. The Symptom Checklist, SCL-90-R: its use and characteristics in chronic pain patients. *Eur J Pain* 2000; 4: 137–148.
- Hart RP, Martelli MF, Zasler ND. Chronic Pain and Neuropsychological Functioning. *Neuropsychology Rev* 2000; 10: 131-149.
- Holmgren A, Wise MG, Bouckoms AJ. Pain management. In: Wise MG, Rundell RJ, editors. *Textbook of Consultation-Liaison Psychiatry*, Washington, DC, American Psychiatric Publishing 2002; pp: 989-1013.
- Hope P, Forshaw M. Assessment of psychological distress is important in patients presenting with low back pain. *Physiotherapy* 1999; 85: 563–570.

25. James JE, Hardardottir D. Influence of attention focus and trait anxiety on tolerance of acute pain. *Br J Health Psych* 2002; 7: 149–162.
26. Jensen MP, Strom SE, Turner J, et al. Validity of the Sickness Impact Profile Roland Scale as a measure of dysfunction in chronic pain patients. *Pain* 1992; 50: 157–162.
27. Jones A, Spindler H, Jorgensen MM, Zachariae R. The effect of situation-evoked anxiety and gender on pain report using the cold pressor test. *Scand J Psychol* 2002; 43: 307–313.
28. Kessler RC, Berglund P, Demler O, Jin R, Koretz D, Merikangas KR, Rush AJ, Walters EE, Wang PS. The epidemiology of major depressive disorder: results from the National Comorbidity Survey Replication (NCS-R). *J Am Med Assoc* 2003; 289: 3095–3105.
29. Kirmayer LJ, Young A. Culture and somatization: clinical, epidemiological and ethnographic perspectives. *Psychosom Med.* 1998; 60: 420–430.
30. Linton SJ. A review of psychological risk factors in back and neck pain. *Spine* 2000; 25: 1148–1156.
31. Mannion AF, Junge A, Taimela S, Munterner M, Lorenzo K, Dvorak J. Active therapy for chronic low back pain. Part 3. Factors influencing self-rated disability and its change following therapy. *Spine* 2001; 26: 920–929.
32. Michelotti A, Farella M, Tedesco A, Cimino R, Martina R. Changes in pressure-pain thresholds of the jaw muscles during a natural stressful condition in a group of symptom-free subjects. *J Orofac Pain* 2000; 14: 279–285.
33. Öner N, LeCompte A. *Durumluk-Sürekli Kaygı Envanteri El Kitabı*. İkinci baskı, İstanbul, Boğaziçi Üniversitesi Yayınları, 1998.
34. Preuper HRS, MF, Boonstra AM, Dijkstra PU, Versteegen GJ, Geertzen JHB. The relationship between psychosocial distress and disability assessed by the Symptom Checklist-90-Revised and Roland Morris Disability Questionnaire in patients with chronic low back pain. *Spine J* 2007;7: 525–530
35. Price DD, MC Grath PA, Rafii A Buckingham B. The validation of visual analogue scales as ratio scale measures for chronic and experimental pain. *Pain* 1983; 17: 45-56.
36. Rush AJ, Polatin P, Gatchel RJ. Depression and chronic low back pain: establishing priorities in treatment. *Spine* 2000; 25: 2566–2571.
37. Sternbach RA. The need for an animal model of chronic pain. *Pain* 1976; 2: 2-4.
38. Truchon M, Fillion L. Biopsychosocial determinants of chronic disability and low-back pain: a review. *J Occup Rehabil* 2000; 10: 117–142.
39. Truchon M. Review. Determinants of chronic disability related to low back pain: towards an integrative biopsychosocial model. *Disabil Rehabil* 2001; 23: 758–767.
40. Von Korff M, Crane P, Lane M, Miglioretti DL, Simon G, Suanders K, et al. Chronic spinal pain and physical–mental comorbidity in the United States: results from the national comorbidity survey replication. *Pain* 2005; 115: 331–339.
41. Waddell G. The back pain revolution. 2nd ed. London: Elsevier Limited, 2004.

U-TİPİ SAKRAL KIRIĞIN PERKÜTANÖZ TESPİTİ**PERCUTANEOUS FIXATION OF U-TYPE FRACTURE OF SACRUM****Ali Akın UĞRAŞ*, Murat YILMAZ**, İbrahim KAYA**, Yasin KOYUNCU******ÖZET:**

U-tipi sakral kırık hem transforaminal, hem intradural uzanım gösteren nadir görülen bir kırıktır. Beraberinde yüksek oranda nörolojik yaralanma görülür. Özellikle yüksekte atlayan hastalarda akılda tutulmalı, lateral sakral grafi veya bilgisayarlı pelvis tomografisi ile değerlendirilmelidir. Bilateral perkutanöz iliosakral vida ile tespit bu tip kırıklarda uygulanabilen iyi bir tekniktir. Bu çalışmada hem nadir görülen U tipi sakrum kırıklı bir olgu sunuldu, hem de tedavisi tartışıldı.

Anahtar Kelimeler: Sakrum kırığı, cerrahi tedavi, perkutan vida tespiti

Kanıt Düzeyi: Olgu Sunumu, Düzey IV

SUMMARY:

U-Type sacral fracture is uncommon fracture that can present transforaminal or intradural extension. Associated neurologic injury is common. It must be remembered and evaluated with lateral sacral radiography or computed tomography in patients who falled or jumped from high levels. Fixation with bilateral percutaneous iliosacral screw is a good technique that can be used in such fractures. We present a case that had a U-type sacral fracture and discussed the treatment of this uncommon injury.

Key Words: Sacral fracture, surgical treatment, percutaneous screw fixation.

Level of evidence: Case report, Level IV

(*) Başasistan, Haseki Eğitim ve Araştırma Hastanesi Ortopedi ve Travmatoloji Kliniği, Başasistan

(**) Ortopedi ve Travmatoloji Uzmanı, Haseki Eğitim ve Araştırma Hastanesi Ortopedi ve Travmatoloji Kliniği, Uzman

Yazışma Adresi: Op.Dr. Ali Akın Uğraş, Haseki Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Ortopedi ve Travmatoloji Kliniği
Adnan Adıvar cd. 34073 Haseki, Fatih, İstanbul

Tel: ----

Faks: ????

e-posta: akinugras@gmail.com

GİRİŞ:

U-tipi sakral kırıklar, nadir olarak görülen ve hem nöral foramenleri içerdiği, hem de intradural uzanım gösterdiği için yüksek nörolojik yaralanma riski taşıyan kırıklardır ^(1-3,6,9). Denis, sakrum kırıklarını anatomik yerleşimine göre üçe ayırmıştır: 1. bölge kırıkları, alar kırıklar olup foramenleri içermez. 2. bölge kırıkları transforaminaldir fakat intranöral uzanım göstermez. 3. bölge kırıkları ise intranöral uzanım gösterir ⁽²⁾. U-tipi sakral kırıklar ise bilateral transforaminal dikey kırık hattına ilave olarak nöral kanala uzanım gösteren, yatay kırık hattı içerirler ⁽⁹⁾.

U tip kırıklar için en uygun sınıflama transvers sakral kırıkları sınıflayan Roy Camille ve arkadaşlarının ⁽⁹⁾ sınıflamasıdır. Bu sınıflama, kifotik deformite ve deplasman derecesine göre bu tip kırıkları üçe ayırır. Tip-1 kırık, minimal veya deplase olmayan, fragmanların devamlılığı olan, fleksiyon veya eğilme tipi kırıktır. Tip-2 kırık, fleksiyon tipi, stabil olmayan sefalad fragmanın posteriora deplase olduğu kırıktır. Tip-3 kırık ise ekstansiyon tipi, stabil olmayan sefalad fragmanın anteriora deplase olduğu kırıktır.

Özellikle Tip-1 U-tipi kırıklar, travma sonrası çekilen standart pelvis AP grafi ile kolaylıkla gözden kaçabilir. Bu çalışmada, U tip sakral kırıklı bir olgu sunularak, bu önemli kırığın ve son yıllarda popüler olan perkutanöz iliosakral vida ile tedavisinin tartışılması amaçlanmıştır.

OLGU SUNUMU:

26 yaşında erkek hasta olan M.Y. acil servisimize yüksekten düşme öyküsü ile başvurdu. Yapılan muayenesinde pelviste hassasiyet ve sol kolda patolojik hareket mevcuttu. Duysal muayenesinde, sağ S2 ve

S5 dermatomlarında parestezi, sol S1 dermatomunda hipoestezi tarifliyordu. Alt ekstremitate motor kas güçleri normal olan hastanın istemli anal kontraksiyonu zayıf; 4/5 olarak değerlendirildi. Diğer sistem muayeneleri doğal idi.

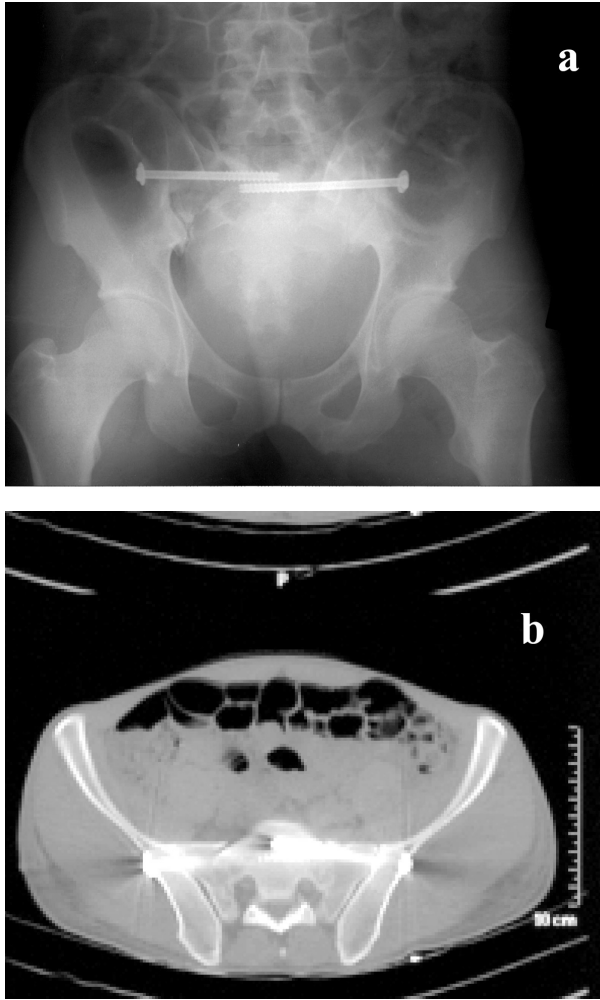
Radyografilerinde sakrum kırığı tespit edildi. Pelvis bilgisayarlı tomografi tetkikinde ilave pelvis kırığı olmaksızın minimal deplase Tip-1 U-tipi sakral kırık olduğu gözlemlendi (Şekil-1). Hastada ek olarak sol humerus kırığı mevcuttu.



Şekil-1. Olgunun acil servise başvurduğunda çekilen pelvis 3 boyutlu bilgisayarlı tomografik görüntüsü.

Hasta acil tedavisinin tamamlanmasından 4 gün sonra sol humerus kırığı ve sakrum kırığı nedeniyle opere edildi. Sakrum kırığı için redüksiyon yapılmaksızın bilateral perkutanöz iliosakral vida ile tespit, humerus kırığı için açık redüksiyon ve vida ile tespit

operasyonları yapıldı (Şekil-2). Postoperatif komplikasyon gelişmedi. Hastanın his kusurları, travma sonrası 5-7 gün içinde geriledi. 45 gün yatak istirahati önerilmesine rağmen ameliyat sonrası, ikinci haftada kendi isteğiyle basan hastanın, takip grafi ve bilgisayarlı tomografilerinde kırık hattında deplasman gözlenmedi.



Şekil-2. a. Olgunun postoperatif pelvis AP radyografisi ve b. pelvis bilgisayarlı tomografi kesiti.

Hasta ameliyat sonrası 12. ayında cinsel fonksiyon kusuru, gaita veya idrar kontinansı tariflememektedir. Radyografilerinde deplasman veya instabilite gözlenmemiştir.

TARTIŞMA:

U tip sakral kırıkların daha alt sakral segmentlere uzanım gösteren H tipi ve Y tipi gibi varyasyonları görülebilir ⁽⁶⁾. Yaralanma mekanizması daha çok intihar girişimi gibi yüksekte atlama sonrası, yere her iki kalça ekstansiyonda ve lomber omurga lordozda düşme sonrasıdır ⁽⁹⁾. Muhtemelen ikincil çarpmaya bağlı oluşan birden çok kot kırığı, humerus, ulna veya radius kırığı da rapor edilmiştir ^(3,7).

Tanı, lateral sakral grafinin dikkatli incelenmesiyle konulabilir ^(6,10). Fakat, acil servislerde radyografinin kötü olması ile veya sadece pelvis AP grafi çekiliyorsa kolayca gözden kaçabilir ⁽¹⁰⁾.

Paradoksik pelvis inlet grafisi ile açıkça görülebileceği bildirilmiştir ^(3,6). Fakat biz kırığın en iyi üç boyutlu bilgisayarlı tomografi ile görülebileceğine inanıyoruz. Bu sayede kırığın sınıflaması da kolaylıkla yapılabilir.

Sakrum kırıkları nörolojik defisit içermiyorsa yatak istirahati, traksiyon ve gerekirse korse ile tedavi edilebilir ⁽¹⁰⁾. Açık cerrahi, bu gibi politravmatize hastalarda uzun ameliyat süresi, fazla kan kaybı, yara iyileşme sıkıntıları nedeniyle tercih edilmez ^(1,4). Fakat son yıllarda gelişen floroskopi yardımcı perkutan uygulamalar bu sıkıntıları büyük oranda ortadan kaldırmıştır ⁽⁸⁾. Politravmalı hastaya rahatlıkla uygulanabilen kapalı redüksiyon ve perkutanöz tespit, pelvik kanamayı azaltır, hastanın erken ve rahat mobilizasyonunu sağlar ^(8,11). Olgumuzda olduğu gibi, küçük bir deplasmanın ağır nörolojik hasara yol açabileceği hastalarda perkutan iliosakral vida tespitinin gerekli olduğu düşünülmüştür.

Nörolojik yaralanmalı sakrum kırıklarında dekompresyonun yeri tartışmalıdır. Nork

dekompresyon yapmadığı hastalarında % 77 başarı bildirmiştir ⁽⁶⁾. Benzer başarılı sonuçlar dekompresyon yapılan veya yapılmayan serilerde % 80 civarında verilmektedir ^(1-2,4-5,12). Kök kopması şeklindeki yaralanmalar dekompresyon tedavisine yanıt vermeyeceği gibi kompresyon yaralanmaları veya nöropraksiler konservatif olarak tedavi edilebilir ⁽¹⁰⁾. Olgumuzdaki gibi sakral kanalda obstrüksiyon gözlenmediği durumlarda konservatif tedavi seçilebilirken, daha ciddi nörolojik yaralanmalarda dekompresyon yapılmalıdır ^(1,10).

Sonuç olarak U tip sakral kırıklar yüksekte düşme, atlama gibi olgularında akılda tutulması gereken, ciddi pelvis yaralanmalarıdır. Şüphelenilen olgularda lateral sakral grafi veya pelvis için bilgisayarlı tomografi istenmelidir. Beraberinde yüksek oranda nörolojik yaralanma görülebilir. Perkutanöz iliosakral vida ile tespit, U tip sakral kırıklarda stabiliteyi arttıran, politravmalı hastada kolaylıkla uygulanabilen iyi bir tekniktir.

KAYNAKLAR:

1. Ayoub MA. Vertically unstable sacral fractures with neurological insult: outcomes of surgical decompression and reconstruction plate internal fixation. *Int Orthop* 2009; 33(1): 261-267.
2. Denis F, Davis S, Comfort T. Sacral fractures: an important problem. Retrospective analysis of 236 cases. *Clin Orthop Relat Res* 1988; 227: 67-81.
3. Gribnau AJ, van Hensbroek PB, Haverlag R, Ponsen KJ, Been HD, Goslings JC. U-shaped sacral fractures: surgical treatment and quality of life. *Injury* 2009; 40(10): 1040-1048.
4. Kim MY, Reidy DP, Nolan PC, Finkelstein JA. Transverse sacral fractures: case series and literature review. *Can J Surg* 2001; 44 (5): 359-63.
5. Mouhsine E, Wettstein M, Schizas C, Borens O, Blanc CH, Leyvraz PF, Theumann N, Garofalo R. Modified triangular posterior osteosynthesis of unstable sacrum fracture. *Eur Spine J* 2006; 15 (6): 857-863.
6. Nork SE, Jones CB, Harding SP, Mirza SK, Routt ML Jr. Percutaneous stabilization of U-shaped sacral fractures using iliosacral screws: technique and early results. *J Orthop Trauma* 2001; 15(4): 238-246.
7. Phelan ST, Jones DA, Bishay M. Conservative management of transverse fractures of the sacrum with neurological features. A report of four cases. *J Bone Joint Surg* 1991; 73-B(6): 969-971.
8. Routt ML Jr, Nork SE, Mills WJ. Percutaneous fixation of pelvic ring disruptions. *Clin Orthop Relat Res* 2000; 375: 15-29.
9. Roy-Camille R, Saillant G, Gagna G, Mazel C. Transverse fracture of the upper sacrum. Suicidal jumper's fracture. *Spine* 1985; 10(9): 838-845.
10. Sapkas GS, Mavrogenis AF, Papagelopoulos PJ. Transverse sacral fractures with anterior displacement. *Eur Spine J* 2008; 17(3): 342-347.
11. Schweitzer D, Zylberberg A, Córdova M, Gonzalez J. Closed reduction and iliosacral percutaneous fixation of unstable pelvic ring fractures. *Injury* 2008; 39 (8): 869-874.
12. Tötterman A, Glott T, Madsen JE, Røise O. Unstable sacral fractures: associated injuries and morbidity at 1 year. *Spine* 2006; 31 (18): E628-635.

SPLEEN RUPTURE AFTER ANTERIOR THORACOTOMY AND POSTERIOR INSTRUMENTATION FOR TUBERCULOSIS SPONDYLITIS

TÜBERKÜLÖZ SPONDİLİTİ TANISI İLE ANTERİOR TORAKOTOMİ VE POSTERİOR ENSTRÜMANTASYON YAPILAN HASTADA DALAK RÜPTÜRÜ

Alihan DERİNCEK*, Metin ÖZALAY**,
Murat ÇINAR*, Mustafa UYSAL**

SUMMARY:

Spleen rupture occurred in a 54 year old woman who underwent anterior thoracotomy and posterior instrumented fusion for T11-12 tuberculosis spondylitis. The spleen was also involved with necrotizing granulomatous inflammation. Splenectomy was performed for hemodynamic instability due to spleen rupture. Splenic rupture should be considered as part of the differential diagnosis for patients with hemodynamic instability after spinal surgeries.

Key words: Spleen, tuberculosis, anterior thoracotomy, spine

Level of evidence: Case report, Level IV

ÖZET:

54 yaşındaki bayan hastaya, T11-12 Tüberküloz spondilit tanısı ile anterior torakotomi + abse drenajı ve posterior enstrümantasyon uygulanmıştır. Ameliyat sonrası erken dönemde hemodinamik instabilite gelişen hastada dalak rüptürü saptanarak splenektomi uygulanmıştır. Patolojik incelemede sonrasında dalakta ilaveten nekrotizan granülomatöz inflamasyon saptanmıştır. Omurga ameliyatları sonrası gelişen hemodinamik instabilitelerde dalak rüptürü mutlaka akla getirilmelidir.

Anahtar Kelimeler: Dalak, tüberküloz, anterior torakotomi, omurga.

Kanıt Düzeyi: Olgu sunumu, Düzey IV.

(*) Ortopedi ve Travmatoloji Uzmanı, Başkent Üniversitesi Tıp Fakültesi, Adana Hastanesi, Adana.

(**) Doç. Dr., Ortopedi ve Travmatoloji Uzmanı, Başkent Üniversitesi Tıp Fakültesi, Adana Hastanesi, Adana.

INTRODUCTION:

Spleen trauma usually occurs after penetrating, non-penetrating or operative trauma. Indirect injury of the spleen after thoracotomy for spinal surgery is extremely rare. Tuberculosis as a cause of pathological spleen rupture has been described in a few case reports^(2,10-11).

CASE REPORT:

A 54-year-old woman presented to the hospital with dorsalgia, bilateral leg pain, fatigue and anorexia for 6 months. She had an arthroscopic menisectomy for a year ago. Her sister was diagnosed as pulmoner tuberculosis 5 years ago.

On the physical examination; tenderness on mid-thoracic and upper lumbar area, paravertebral spasm, walking difficulties and bilateral babinski reflex were assigned. There was no motor and sensory deficit. Standard radiographs revealed fracture of T11. Magnetic Resonance Imaging also showed both right and left sided para-vertebral and anterior epidural abscess at T11 and T12 levels and pathologic fracture of the T11 (Figure-1,2). Increased uptake is obtained at the T11 and T12 levels at the bone scintigraphy. Sedimentation and CRP levels were increased to 80 and 47 respectively. White blood cell and thrombocyte count was normal. Preoperative hemotocrit was 33 %. Brucella agglutination test was negative but PPD test was positive. No active pulmoner tuberculosis was diagnosed.



Figure-1



Figure-2

Figure-1,2. Sagittal and axial view of thoracolumbar MRI. Paravertebral and anterior epidural abscess at T11 and T12 levels and pathologic fracture of the T11.

After performing left anterior thoracotomy at the level of T10 rib, para-vertebral purulent material was drained under parietal pleura. Following infected soft tissue resection, T11-12 corpectomy+ expandable cage+ anterior instrumentation was completed. The surgeon did not need to thoraco-phreno-lumbotomy for instrumentation for this reason diaphragma was not dissected. Before the closure, 32 F chest tube was inserted. Following the anterior thoracotomy, the patient was repositioned in prone position. T8-L3 posterior midline incision was performed. Posterior instrumentation was completed with bilateral T9, T10, L1, L2 pedicle screws (under fluoroscopic control) and two rods. No inadvertent pedicle or anterior wall perforation was manifested. After instrumentation, T9-L2 posterior decortications was performed and 30 cc allograft was inserted. Before closure, a hemovac drain was inserted. The total operation time was 5 hours. The average amount of bleeding was 1000 ml. Four unite of erythrocyte suspension and 1 unite of fresh frozen plasma were given to the patient.

Postoperatively, the patient was extubated. She was cooperated and neurologically intact. She was admitted to the intensive care unit for close monitoring. Early postoperative hemotocrite was 30%. Due to the progressive hemotocrite decrease (30 to 25%) in 3 hours, massive erythrocyte suspension was started. At that time, patient was re-entubated and thoraco-abdominal computerized tomography (CT) was obtained (Figure-3). The spleen rupture was confirmed on abdominal CT and the patient underwent splenectomy in 4 hours after spinal surgeries. The spleen capsule was ruptured and spleen was pulled away from capsule that resulting in a profound intra-peritoneal bleeding was approximately

1500cc. During the splenectomy; the patient had successfull cardiac resuscitation because of cardiac arrest. After the second surgery, the patient was monitored in intensive care unit and plasmapheresis and pacemaker were applied. Death was occurred the day after surgery due to the second cardiac arrest.

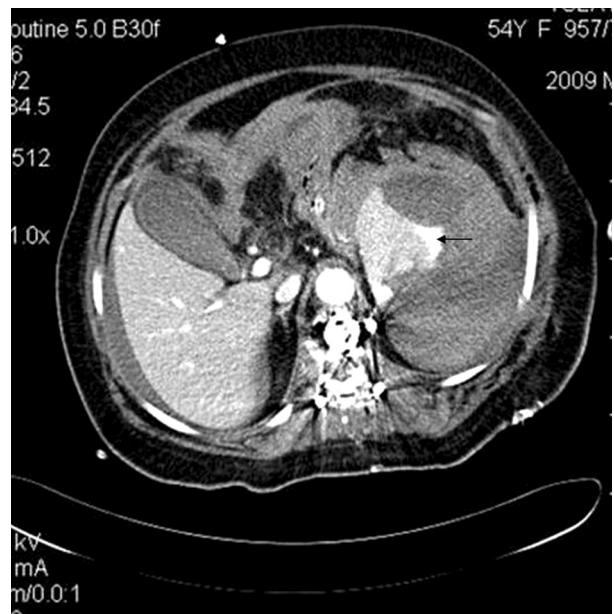


Figure-3. Axial contrast CT showing active spleen bleeding (arrow) and post-hemorrhagic hematoma around spleen.

The biopsy from anterior thoracal spine and spleen pathology had reported as necrotizing granulomatous inflammation (Pathology no: B.02876.09) and reactive lymphoid hyperplasia (Pathology no: B.02905.09) respectively. Both *Stafilococcus Aureus* and *Mycobacterium Tuberculosis* were identified in abscess culture. Polymerase chain reaction was also compatible with tuberculosis.

DISCUSSION:

The spleen has extreme fragility and vascularity therefore even minor trauma may cause significant bleeding especially if the spleen is enlarged or diseased. The spleen can get ruptured in the following circumstances: due to trauma to a diseased spleen; trauma to a normal spleen; spontaneous rupture of a diseased spleen (pathological rupture) and spontaneous rupture of a normal spleen (spontaneous rupture) ⁽⁹⁾. In this case, the cause of spleen rupture can be classified in trauma to a diseased spleen.

Spontaneous spleen rupture has been attributed to many causes that infections, hematologic conditions, metabolic disorders, malignancy, drug therapy or iatrogenic. Most common cause of pathologic spleen rupture are infectious mononucleosis and malaria ^(3,8-9). Tuberculosis may cause spontaneous spleen rupture but fortunately it is rare (10-11).

The first reported series of thoracotomies for transthoracic access to the spine were performed by Hodgson and Stock in 1956 for the treatment of spinal tuberculosis ⁽⁶⁾. Since then, advances in surgical technique and instrumentation have dramatically reduced the morbidity and mortality of this procedure, making it one of the first choices in many clinical situations. As a general rule, the upper thoracic spine (T2-9) is better approached from the right side because of the location of the heart, aortic arch and great vessels. Conversely, in the case of the thoracolumbar spine (T10-L2) a left-sided thoracotomy is preferred to avoid liver retraction. The main disadvantage of this procedure is related to the potential pulmonary morbidity of a thoracotomy and the possible need for a second operation in case decompression and

stabilization of the posterior elements of the spine are needed.

The major complications of thoracotomy are pneumothorax, infection, air leaks, bleeding and respiratory failure. There is only one report in literature about splenic rupture as a complication after thoracotomy ⁽⁷⁾. In this case, Klotz et al did not find any explanation for spleen rupture after left side pulmonary lobectomy (T5 thoracotomy). There was no pathologic process in spleen and no evidence of an iatrogenic injury of the diaphragm. We also did not observe any injury of the diaphragm during anterior thoracotomy.

Use of the anterior thoraco-lumbar approach in spinal deformity surgery has become increasingly popular in recent year. However, numerous possible complications, including injury to vital intra-abdominal structures such as bowel, ureter, aorta, vena cava etc. can be occurring. The incidence of spleen injury after anterior thoraco-lumbar surgery is unknown. Based on literature search, there are only 4 cases with spleen rupture after anterior spine surgery. Hodge et al reported 2 spleen injuries in 1983. One of the cases was noticed during anterior surgery and treated at the same time. The authors recommended that check the spleen for hemorrhage by direct observation during the procedure ⁽⁵⁾. Heyworth et al also reported a spleen rupture after anterior thoraco-lumbar scoliosis surgery ⁽⁴⁾. Even no exact reason was found for the spleen rupture, they estimated that traction of the spleen or its adjacent viscera caused avulsion of one of the vessel in the suspensory ligaments of the spleen. The last case was recently reported by Sin et al ⁽¹²⁾. Large metallic retractor blades which placed against to visceral organs were accused for spleen injury.

A 14 years old girl with Marfan syndrome who operated for scoliosis had spleen rupture after posterior spinal surgery was reported by Christodoulou et al ⁽¹⁾. The authors had strong confidence that the injury was not caused by the blunt-ended instruments or screws. They believed that visceral capsular tears from adhesions secondary to scoliosis correction-traction or intra/postoperative positioning of the patient.

In the current case; we applied traction on thoracotomy side with using large metallic retractor blades. The incision was not extended to the lumbar retroperitoneal area so intra-abdominal organs were free from the retraction. No anterior vertebral body penetration was occurred during posterior pedicle screw insertion. On the other side, necrotizing granulomatous inflammation could have caused more sensitive spleen to the minor trauma. However, we are in doubt about the cause of spleen rupture due to over retraction of the retractor blades.

Spleen rupture is a rare but potentially deadly complication after spinal surgeries. Spine surgeon should keep in mind when using the anterior approach should consider intermittent release of retractors, avoiding overretraction and suggest the spleen rupture in case of postoperative progressive anemia.

REFERENCES:

1. Christodoulou AG, Ploumis A, Terzidis IP, Timiliotou K, Gerogianni N, Spyridis C. Spleen rupture after surgery in Marfan syndrome scoliosis. *J Pediatr Orthop* 2004; 24(5): 537-540.
2. Debnath D and Valerio D. Atraumatic rupture of the spleen in adults. *J R Coll Surg Edinb* 2002; 47: 437-445.
3. Gedik E, Girgin S, Aldemir M, Keles C, Tuncer MC, Aktas A. Non-traumatic splenic rupture: report of seven cases and review of the literature. *World J Gastroenterol* 2008; 21; 14(43): 6711-6716.
4. Heyworth BE, Schwab JH, Boachie-Adjei OB (2008) Case reports: splenic rupture after anterior thoracolumbar spinal fusion through a thoracoabdominal approach. *Clin Orthop Rel Res* 2008; 466(9): 2271-2275.
5. Hodge WA, DeWald RL. Splenic injury complicating the anterior thoracoabdominal surgical approach for scoliosis: a report of two cases. *J Bone Joint Surg* 1983; 65-A: 396-397.
6. Hodgson AR, Stock FE. Anterior spinal fusion: a preliminary communication on the radical treatment of Pott's disease and Pott's paraplegia. *Br J Surg* 1956; 44: 266-275.
7. Klotz S, Semik M, Senninger N, Berendes E, Scheld HH. Spontaneous splenic rupture after a left-side thoracotomy: report of a case. *Surg Today* 2003; 33(8): 636-638.
8. Mokashi AJ, Shirahatti RG, Prabhu SK, Vagholkar KR (1992) Pathological rupture of malarial spleen. *J Postgrad Med* 1992; 38(3):141-142.
9. Nicholl J, McAdam G, Donaldson D. Three cases of early spontaneous splenic rupture associated with acute viral infection. *J R Coll Surg Edin* 1993; 38 (6): 351-352.
10. Ram R, Swarnalatha G, Prasad N, Murty KV. Pathological rupture of spleen in a haemodialysis patient due to tuberculosis. *Nephrol Dial Transplant* 2006; 21(10): 2994-2995. Epub 2006 Jul 22.
11. Safioleas MC, Stamatakis MC, Safioleas CM, Diab AI, Agapitos EB. Co-existence of spontaneous splenic rupture and tuberculosis of the spleen. *Saudi Med J* 2006; 27(10): 1588-1590.
12. Sin A, Smith D, Nanda A. Iatrogenic splenic injury during anterior thoracolumbar spinal surgery. Case report. *J Neurosurg Spine* 2007; 7(2): 227-229.

SPINAL AND TESTICULAR SOFT TISSUE INVOLVEMENT CAUSED BY BRUCELOSIS: A CASE REPORT

BRUSELLA KÖKENLİ OMURGA VE TESTİS YUMUŞAK DOKU TUTULUMU: OLGU SUNUMU

Güle ÇINAR*, Ebru US**, Aysun YALÇI*,
Osman MEMİKOĞLU*, Halil KURT*

SUMMARY:

Brucellosis is a systemic infection, caused by facultative intra-cellular bacteria of the genus Brucella, that can involve many organs and tissues. We present a 42-year old man with spinal and testicular soft tissue involvement caused by brucellosis. Complete recovery was achieved after 12 weeks triple antibiotic treatment.

Key words: Brucellosis, spinal brucellosis, testicular infection, treatment

Level of Evidence: Case report, Level IV.

ÖZET:

Brusellozis, brucella bakterisinin doku içi fakültatif yerleşimi sonucu gelişen, bir çok doku ve organı tutabilen sistemik bir enfeksiyonudur. Bu çalışmada brusella nedeniyle omurga ve testiküler yumuşak doku tutulumu olan 42 yaşında bir erkek hasta sunulmuştur. 12 haftalık antibiyoterapi ile tam bir iyileşme sağlanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Brusellozis, omurga brusellozisi, tetiküler enfeksiyon, tedavi

Kanıt Düzeyi: Olgu sunumu, Düzey IV.

(*) Ankara University School of Medicine, Clinical Microbiology and Infectious Disease Department, Ankara, Turkey

(**) Ankara University School of Medicine, Department of Microbiology and Clinical Microbiology, Ankara, Turkey

INTRODUCTION:

Brucellosis is a systemic infection, caused by facultative intra-cellular gram-negative bacteria of the genus *Brucella*, that can involve many organs and tissues. For this reason, brucellosis is frequently included in the differential diagnosis of a variety of clinical pictures that involve many medical specialists ⁽⁶⁾. The spine is the most common site of musculoskeletal involvement, followed by the sacroiliac joint ⁽⁸⁾. Four species are responsible for brucellosis in humans: *Brucella abortus*, *Brucella suis*, *Brucella canis* and *Brucella melitensis* ^(1,17). Brucellosis occurs worldwide, with high endemicity in areas such as the Mediterranean countries, the Arabian Peninsula, Latin America, and Asia ⁽¹²⁾. The brucellian infection mainly affects organs rich in mononuclear phagocytes, such as the liver, the spleen, the lymph nodes and the bone marrow ⁽¹¹⁾. The aim of imaging in spinal brucellosis is to allow an early diagnosis and a precise assessment of the extent of the disease, so that possible neurological complications may be detected. The early diagnosis of brucellosis is very important because of the different organs and tissue involvement on late-onset.

CASE REPORT:

A 42-year-old man presented with a history of lumbal pain and a fever of 37.5-38°C that occurred sometimes. He had been admitted to another hospital with the complaints of fever, cough without sputum and lumbal pain and antibiotic therapy was given for a suspected atypical pneumonia. He had a history of consuming cheese made from raw cow milk. Neurological examination was normal. Physical examination revealed bilateral testicular odemea, erytemea and calor. Ultrasonogram

of the testicles disclosed enlargement of the testes and epididymes and nonhomogenous hypoechoic focal echo patterns. Laboratory test results were normal except for the C-reactive protein (CRP) (60 mg/dl), and erythrocyte sedimentation rate (ESR) (80 mm/hr). The Rose Bengal test was positive, and the *Brucella* seroagglutination test (Wright agglutination test) was positive at a titer of 1/1280. The BACTEC 9240 blood culture system (BD, USA) for initial blood cultures with subculturing onto chocolate blood agar at 37°C in CO₂ was used. At least 2 blood cultures were carried out before treatment. Diagnosis of brucellosis was established by isolation of *Brucella melitensis* in blood. The MRI imaging revealed soft tissue involvement at the level of L3-L4 (not abscess). Osteoarticular complication was defined as pain and two or more inflammatory signs in any peripheral joint (heat, redness, swelling, definite restriction of movement) or inflammatory pain (pain unrelieved with rest) together with radiologic alteration and/or radionuclide uptake in a deep location evaluated by both the clinician and the radiologist independently ⁽⁶⁾. All clinical findings (including testicular soft tissue involvement) lead us to think that these complications were because of brucellosis. Triple antibiotic treatment was administered (doxycycline 2x100 mg per oral, streptomycin 1x1 gram intramuscular, and ciprofloxacin 2x500 mg per oral for 12 weeks). Complete recovery was found at the follow-up examination, laboratory tests and MR imaging.

DISCUSSION:

Brucella species can infect a wide variety of domestic and wild animals ⁽¹²⁾. *B. melitensis* is

the most common agent in Turkey among animals, especially sheep and goats ^(1,13). It is primarily found in animals and is transmitted to human by direct contact with infected animals or by consuming contaminated unpasteurized milk ^(5,13,16). The clinical manifestation of brucellosis is very great, ranging from asymptomatic infection to serious debilitating disease ⁽¹²⁾. Brucellosis infection spreads hematogenously to tissues and almost every organ can be affected ^(1,2). Symptoms are nonspecific and may include fever, chills, weight loss, sweats, headache, myalgia, fatigue, and depression ⁽⁷⁾.

According to Colmenero et al. ⁽⁶⁾ 31% of patients had focal forms, rates similar to those reported by others ^(4,10). Among focal forms, spinal involvement is among the most important complications of human brucellosis, and it may have widely variable manifestations. The disease can affect the musculoskeletal system at virtually any site, but in adults the axial skeleton is the most frequently involved. Sacroiliitis and spondylitis account for more than 80 % of patients with osteoarticular involvement. This tendency for axial involvement in adults may be related to closure of the metaphysis, change in bone vascularization, and redistribution of the bone marrow from the long to the axial bones, which occurs from the second decade of life ⁽⁶⁾.

Spinal involvement has increased rapidly around the world in recent years, especially in the endemic countries ⁽³⁾. In particular, more widespread use of MRI has allowed more accurate and frequent detection of the spinal form of this infectious disease ⁽¹⁴⁾. Clinical symptoms of spinal brucellosis may include moderate fever and spinal pain of variable intensity and of mixed type. Physical examination usually shows a "spinal

syndrome", with a segmental spinal rigidity and paravertebral muscle contracture. Pressure applied to the spinous process of the involved vertebrae elicits pain. In spondylitis, the lumbar segment is the most frequently involved, followed by the thoracic, and finally the cervical segments ⁽⁶⁾. It is uncommon for brucellar spondylitis to present with spinal cord or nerve root compression. The long latent stage between the onset of symptoms and the appearance of the radiologic changes (from 2 weeks to 8 weeks) may prevent early diagnosis ⁽¹⁾.

MRI is the imaging method of choice for the diagnosis and follow-up of brucellar spondylitis. MRI has high sensitivity for detecting the disease in the early stages and provides excellent definition of paravertebral and epidural extension ^(1,13,15,17).

Treatment of brucellosis must control the illness effectively and prevent complications, including relapse. The regimen of choice and duration of antimicrobial therapy should be based on the presence of focal disease and underlying conditions that contraindicate certain specific antibiotics. Currently, the most commonly used antibiotics in the treatment of brucellosis are tetracycline, rifampicin, aminoglycosides, trimethoprim-sulphamethoxazole, and quinolones. Combined drug therapy with a prolonged course is recommended ⁽¹⁴⁾. Only rapid and effective management may prevent irreversible neurological and bony complications ^(3,14).

Second in frequency to osteoarticular are genitourinary complications, with an incidence of between 6 % and 17.5 % ⁽⁶⁾. The marked affinity of different *Brucella* spp in reproductive systems of cows, goats, and sheep has been known for a long time. The tropism for the genital organs of ruminants may be related to

the high concentrations in these locations of erythritol, a carbohydrate that allows *Brucella* to grow. Although in humans the concentration of erythritol in seminal fluid and prostatic secretions is far lower than that found in ruminants, there are high concentrations of other carbohydrates, which might explain the fact that genitourinary complications are also frequent in humans ⁽⁶⁾.

According to Savaş et al. osteoarticular involvement, and orchitis were observed in 64.9 %, 38.0 % (of male patients), of the patients, respectively ⁽¹²⁾, and according to Colmenero et al. ⁽⁶⁾ osteoarticular complications were the most frequent focal forms, being present in 21.3 % of all patients and 66 % of the focal forms; and 3.4 % (5.1 % when only the male population was considered) had genitourinary complications. Orchitis occurs in up to 20 % of males with brucellosis and is an important focal form of human brucellosis which may cause serious complications ⁽¹²⁾. The genitourinary complications of brucellosis usually respond favorably to treatment, but testicular atrophy and abscesses requiring surgical treatment have been described ⁽⁹⁾.

The indiscriminate use of antibiotics in patients with fever of unknown nature frequently masks *Brucella* infection, because this bacterium is sensitive to a wide range of antimicrobial agents that, however, do not

eradicate the infection. The infection usually manifests again after several weeks, frequently as a focal complication ⁽⁶⁾ (as seen in our case).

Other than blood cultures and SAT, hematologic testing, such as white blood cell count, erythrocyte sedimentation rate, and biochemical testing, such as aspartate aminotransferase, alanine aminotransferase, lactate dehydrogenase, CRP, blood urea nitrogen, and creatinine, have been of little value ⁽¹⁶⁾.

In conclusion, brucellosis will continue to be a public health problem in countries where consumption of unpasteurized dairy products and stockbreeding are widespread ⁽¹²⁾. However, when therapeutic failure, relapses, and mortality were considered together, the risk of an unfavorable evolution was significantly greater in patients with focal forms. Given the worse prognosis, knowledge and early diagnosis of the focal forms of *B. melitensis* infection is especially important ⁽⁶⁾. Prevention of human brucellosis depends on the elimination of the disease from domestic livestock by vaccinations of the susceptible animals, skin test for sheep, serologic test on milk, blood samples for cattle, and pasteurization of milk. Moreover, educating the people working with these susceptible animals is important in the prevention of brucellosis ⁽¹²⁾.

REFERENCES:

1. Akdeniz H, Irmak H, Anlar OO, Demiröz AP. Central nervous system brucellosis: presentation, diagnosis and treatment. *J Infect* 1998; 36: 297–301.
2. Andriopoulos P, Tsironi M, Deftereos S, Aessopos A, Assimakopoulos G. Acute brucellosis: presentation, diagnosis and treatment of 144 cases. *Int J Infect Dis* 2007; 11: 62–67.
3. Ariza J, Gudiol F, Pallares R, Viladrich PF, Rufi G, Corredoira J, et al. Treatment of human brucellosis with doxycycline plus rifampicin or doxycycline plus streptomycin. *Ann Intern Med* 1992; 117: 25–30.
4. Ariza J, Pellicer T, Pallares R, Foz A, Gudiol F. Specific antibody profile in human brucellosis. *Clin Infect Dis* 1992;14: 131-140.
5. Ben Taarit CH, Turki S, Ben Maiz H. Spondylodiscites infectieuses: étude d'une série de 151 cas. *Acta Orthop Belg* 2002; 68: 381–387.
6. Colmenero JD, Reguera JM, Martos F, Sánchez-De-Mora D, Delgado M, Causse M, et al. Complications Associated with *Brucella melitensis* Infection: A Study of 530 Cases. *Medicine* 1996; 75: 195-211.
7. Forbes BA, Sahm DF, Weissfeld AS. 2002. *Brucella*. In: Forbes BA, Sahm DF, Weissfeld AS, editors. *Bailey and Scott's Diagnostic Microbiology*. Missouri: Mosby, 2002; pp: 487-490.
8. Harman M, Unal O, Onbasi KT. Brucellar spondylodiscitis MRI diagnosis. *J Clin Imaging* 2001; 25: 421–427.
9. Khan MS, Humayoon MS, Al-Manae MS. Epididymo-orchitis and brucellosis. *Br J Urol* 1989; 63: 87-89.
10. Lulu AR, Araj GF, Khateeb MI, Mustafa MY, Yusuf AR, Fenech FF. Human brucellosis in Kuwait: A prospective study of 400 cases. *Q J Med* 1988; 66: 39-54.
11. Resnick D, Niwayama G. 1995. Osteomyelitis, septic arthritis, and soft tissue infection: organisms. In: Resnick D, editor. *Diagnosis of Bone and Joint Disorders*. Philadelphia, Pa: Saunders, 1995; pp: 2448-2558.
12. Savas L, Onlen Y, Savas N, Yapar AF, Aydin M, Tugal O. Prospective Evaluation of 140 Patients With Brucellosis in the Southern Region of Turkey. *Infect Dis Clin Pract* 2007; 15: 83-88.
13. Tekkök H, Berker M, Ozcan E, Ozgen T, Akalın E. Brucellosis of the spine. *Neurosurgery* 1993; 33: 838–844.
14. Turgut M, Çullu E, Şendur F, Gürer G. Brucellar spine infection – four case reports. *Neurol Med Chir* 2004; 44: 562–567
15. Turgut Tali E. Spinal infections. *Eur J Radiol* 2004; 50: 120–133.
16. Young EJ. *Brucella* species. In: Mandell GL, Bennett JE, Dolin R, editors. *Mandell, Douglas, and Bennett's Principles and Practice of Infectious Diseases*. Philadelphia: Churchill Livingstone, 2000; p: 2386-2393.
17. Zorompala A, Skopelitis E, Thanos L. An unusual case of brucellar spondylitis involving both the cervical and lumbar spine. *J Clin Imaging* 2000; 24: 273–275.

TORAKOLOMBER OMURGA KIRIK VE ÇIKIKLARINDA TANI VE TEDAVİ

DIAGNOSIS AND MANAGEMENT OF FRACTURES AND DISLOCATIONS OF THORACOLUMBAR SPINE

İ. Teoman BENLİ*, Alper KAYA**

ÖZET:

Torakolomber bölge, vertebra kırıklarının en sık görüldüğü ve hakkında en çok yayın yapılan bölgedir. Başlıca kompresyon, patlama, fleksiyon-distraksiyon kırıkları ve kırıklı çıkıklar görülür. Bu bölge kırıkları için halihazırda tanımlayıcı, tedaviyi yönlendirici ve prognoz hakkında bilgi veren genel kabul bulmuş bir sınıflama bulunmamaktadır. Yük paylaşım sınıflaması ve TLICS, güvenilirliği ve geçerliliği istatistiksel olarak kanıtlanmış tedaviyi yönlendiren önemli skorum sistemleridir. Kompresyon kırıklarının çoğu konservatif yöntemlerle tedavi edilir. 20° üzeri kifoz ve % 50'den fazla kompresyonda cerrahi tedavi uygulanması önerilmektedir. Patlama kırıklarında cerrahi tedavi için en önemli neden Posterior Ligamentöz Kompleks (PLC)'nin yırtık olmasıdır. Nörolojik defisit ikinci cerrahi endikasyon kabul edilse de, yapılan çalışmalar cerrahi tedavinin nörolojik

iyileşme üzerinde belirgin etkisi olmadığını ortaya koymaktadır. Kanıt düzeyi I ve II olan prospektif, çift kontrollü, randomize çalışmalar ve meta-analizler, konservatif ve cerrahi tedavilerin klinik sonuçlarının benzer olduğunu, posterior, anterior ve kombine cerrahi tedavilerin kifotik deformitenin düzeltilmesi, nörolojik iyileşme ve klinik sonuçlar açısından farklı olmadığını göstermektedir. Fleksiyon-distraksiyon kırıkları ve kırıklı çıkıklar ileri derecede instabil olup cerrahi olarak tedavi edilmektedirler. Sonuç olarak, torakolomber bölge kırıklarının tanımlanması ve tedavisi konusundaki karmaşa halen devan etmekte olup, evrensel kabul bulan bilgiler kısıtlı sayıdadır.

Anahtar Kelimeler: Torakolomber omurga kırıkları, kompresyon kırıkları, patlama kırıkları, fleksiyon-distraksiyon kırıkları, kırıklı çıkıklar, sınıflama, tanı, tedavi.

Kanıt Düzeyi: Derleme, Düzey V

(*) Prof. Dr. , Ortopedi ve Travmatoloji Uzmanı, Ufuk Üniversitesi Tıp Fakültesi, Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı, Ankara

(**) Yrd. Doç. Dr., Ortopedi ve Travmatoloji Uzmanı, Ufuk Üniversitesi Tıp Fakültesi, Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı, Ankara

SUMMARY:

Thoracolumbar region is the most frequently seen fractures of the spine and also most frequently published articles is about this region. Mainly compression, burst and flexion-distraction fractures occur in this region. There is no consensus about a classification system that gives knowledge about description, treatment guides and prognosis. Load sharing classification and TLICS are important classification systems that's validity and reliabilities are statistically proven. Most of the compression fractures are treated conservatively. Surgical treatment is recommended for more than 20° kyphosis angle and more than 50 percent compression. Most important factor for surgical treatment in burst fractures is torn Posterior Ligamentous Complex (PLC). Even neurologic deficit is a known indication for surgery, the studies showed that it has no significant effect on

neurologic recovery. Level I and II, double controlled, prospective, randomised studies and meta analyses showed that the clinical results are similar in both conservative and surgical treatments, and these studies also showed that there is no difference in correction of kyphotic deformity, neurologic recovery and clinical results in posterior, anterior and combined surgical procedures. Flexion-distraction fractures and fracture-dislocations are extremely unstable injuries and require surgical treatment. As a conclusion description and treatment of thoracolumbar fractures are still controversial and the universally accepted knowledge is limited yet.

Key words: Thoracolumbar spine fractures, compression fractures, burst fractures, flexion-distraction injuries, fracture-dislocation, classification, diagnosis, treatment.

Level of Evidence: Review Article, Level V

GİRİŞ:

Omurganın sert torasik bölgesi ile hareketli lomber bölgesi arasında bir geçiş bölgesi olan torakolomber bölge, en fazla vertebra kırığının görüldüğü bölgedir ^(35,98). Oldukça eskiye dayanan bu bilgiye ait örnekler, Mısır papirüslerinde dahi yer almaktadır ⁽⁹⁸⁾. Torakolomber bölge kırıkları, daha çok genç erişkinlerde (15 – 30 yaş) görülür ⁽⁴⁶⁾. Vakaların % 15 – 20'si nörolojik defisite yol açar ^(17,30).

Torakolomber bileşke kırıklarında, özellikle sanayileşme ve otomobillerin yaygın kullanıma girmesi, artan iş ve trafik kazaları nedeniyle geometrik olarak artış göstermektedir ^(33,35). Bu bölge kırıklarının giderek artan sayısı ile cerrahi tekniklerdeki ve enstrümantasyon teknolojisindeki gelişmeler, tedavide cerrahi seçeneklerin artmasına yol açmıştır. Cerrahi için genel olarak temel endikasyon, nörolojik hasarın kırıklara eşlik etmesi ve ortaya çıkan vertebral instabilitedir. Son 50 yıldır, torakolomber bölge kırıklarında, posterior ve/veya anterior yaklaşımla posterior, anterior veya kombine enstrümantasyon uygulamaları tedavide kullanılmakta olup, her üç seçenek ile elde edilen çok başarılı sonuçlar bildiren çalışmalar yayınlanmıştır ^(3,12-13,35,56,62,65,79-80,85,97,99,101,117,133).

Özellikle son 10 yıldır, bu yöntemleri konservatif yöntemlerle veya bu yöntemleri birbiriyle karşılaştıran, uzun dönem takipleri içeren veya mata-analiz çalışmaları şaşırtıcı biçimde klinik sonuçlar arasında istatistiki bir farkın olmadığını göstermektedir ^(2,5-6,65,77,85,97,100,104-105,107,109,113,115,117,119,125). Diğer taraftan hala herkesçe kabul edilebilir, geçerliliği ve güvenilirliği kanıtlanmış, bir torakolomber bölge kırık sınıflaması olmaması, cerrahi tedavide en çok başvurulmuş nörolojik defisit üzerinde cerrahi veya konservatif tedavinin benzer değişimlere yol açması, "spinal

instabilite" kavramı konusunda hali hazırda bir kesinlik ve netlik olmaması torakolomber bölge kırıklarının tedavisi konusundaki karmaşanın sürmesine yol açmaktadır.

BIYOMEKANİK VE PATOMEKANİK:

Torakolomber bölge bir geçiş bölgesi olup, göğüs kafesiyle desteklenen biyomekanik olarak daha rijit torakal bölge ile daha esnek lomber bölge arasında yer alır. Diğer taraftan kifotik bir eğriliğe sahip torakal bölge ile lordotik bir eğriliğe sahip lomber bölge arasında sagittal planda bir geçiş bölgesidir ve T12 ile L1 arasındaki segmenter açı teorik olarak 0°'dir ⁽³⁵⁾.

Torakal bölgedeki oldukça kısıtlı fleksiyon ekstansiyon hareketine karşın, torakolomber bileşkede 12°'lik bir hareket vardır.

Torakolomber bölgede, diğer omurga bölgelerinde olduğu gibi, aksiyel yüklenme, fleksiyon, ekstansiyon, makaslama ve rotasyonel kuvvetler kırık oluşturabilirler ^(40,72,105). Aslında genellikle tüm bu bölge kırıkları, bu kuvvetlerin bir kombinasyonu sonucu gelişir ⁽⁹⁴⁾. Kırığın cinsi, oluşan kemik ve yumuşak doku hasarı uygulanan kuvvetin şiddetine ve süresine bağlıdır ⁽³²⁾.

Aksiyel yüklenme ve kompresyon güçleri ile hiperfleksiyonun, omurga cisminde kompresyon veya patlama kırıklarına yol açtığı gösterilmiştir ^(32,40,68). Destek noktası bu tür kırıklarda genellikle posteriorda oluşur. Bu rotasyon merkezi ne ölçüde öne doğru yer değiştirirse, arka elemanların hasarı bu ölçüde artar ^(35,68). Destek noktası emniyet kemeri gibi tam olarak önde yer alırsa, posteriorda yer alan yumuşak dokularda yırtık ve posterior ossöz yapılarda kırıkla giden fleksiyon – distraksiyon kırıkları ortaya çıkar ⁽⁹⁴⁾.

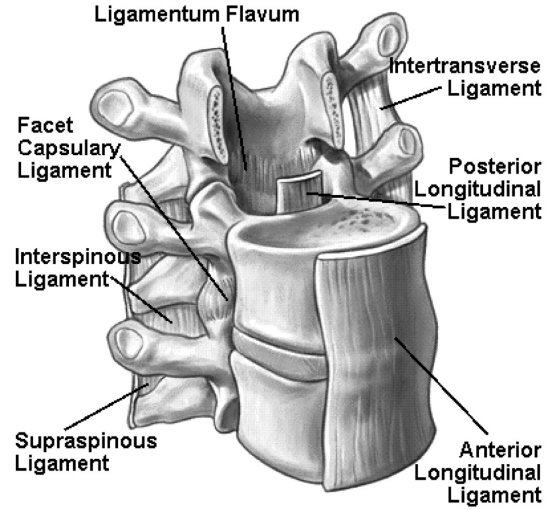
Ormancı yaralanması diye de bilinen hiperekstansiyon türü yaralanmalarda ise destek noktası yine posteriorda olmasına karşın, yaralanmayı sağlayan kuvvet aksiyel yüklenme ve kompresyon değil, distraksiyondur. Hiperekstansiyon kırıkları nadiren görülür ⁽³²⁾.

Biyomekanik olarak omurga köprüsü çevresel olarak yerleşen kortikal kabuk ve içinde yer alan spongios kemik ile adeta içi boş bir boruyu andırır. Bu yapıyla fizyolojik yüklenmelere dayanıklı bir yapıya sahiptir. Silindirik yapı lombere doğru inildikçe daha da kalınlaşır. Posteriorda yer alan nöral ark ise kortikal kemikten daha zengin ve daha sert bir yapıdadır. Omurga cismi aksiyel yüklenmede veya hiperfleksiyonda ezilme veya parçalanma şeklinde hasarlanmış iken posterior elemanlarda kırık genellikle komplet ve uzun kemikleri andırır şekildedir.

Omurgalar arasında yer alan disk, omurgalara sıkıca bağlı fibröz yapıdaki anulus fibrozis ile aksiyel veya bend edici kuvvetlerin absorpsiyonunda büyük rol oynayan jelatinöz yapıdaki nükleus pulpozustan oluşur ⁽³⁵⁾. Disk yükseklikleri, proksimalden distale doğru artar. Disk yukarıda belirtilen kuvvetler dışında, anulus fibrozisin çaprazlaşan lifleriyle sıkı sıkıya omurga cisminin son plaklarına yapıştığı için, translasyonel kuvvetler karşısında da torakolomber omurganın stabilitesini sağlayan en önemli yapılardan biridir.

Anterior Longitudinal Ligament (ALL), vertebral kolonu boylu boyunca kat eder ve vertebral kolunun ekstansiyonunu sınırlar. Posterior Longitudinal Ligament (PLL), iki omur arasında yer alır ve fleksiyon sırasında intervertebral diskin distraksiyonuna mani olur. Ayrıca, öne eğilme sırasında anulus fibrozisin posteriora kayması sonrasında, disk

materyalinin spinal kanala boşalmasına engel olan bir bariyer görevi yapar (Şekil-1).



Şekil-1. Torakolomber bölgede stabilite rol oynayan ligamentöz yapılar.

Ligamentum flavum, interlaminer aralıkta yer alan bir bağdır. Vertebral stabilitede az bir katkısı vardır. Yapılan invitro ve invivo çalışmalar, faset eklemler ve posterior ligamentöz kompleks (PLC) denilen interspinöz ve supraspinöz ligamentlerin vertebral stabilitede en önemli görevi üstlendiğini göstermiştir ⁽¹²⁸⁾. İki spinöz çıkıntı arasındaki mesafenin artışı PLC'nin yırtık olduğunun göstergesidir ⁽⁵⁰⁾ (Şekil-1).

Faset eklemler, kompleks sinovyal eklemlerdir ve her iki taraftaki bitişik omurların üst ve alt artiküler çıkıntıları arasındadır ⁽³⁵⁾. Üst ve orta torasik omurların oryantasyonu koronal plana lomber omurlarinkiler ise sagittal plana yakındır. Bu durum lomber bölgede fleksiyon ve ekstansiyona olanak verirken, laterale eğilme için daha kısıtlayıcı rol oynar ⁽³⁶⁾.

Torasik lomber spinal kanal sınırları benzerdir, ancak kanal çapı lomber bölgeye doğru genişler ⁽³⁵⁾. Omurilik, konus medullaris ile T12 – L3 seviyelerinde sonlanır. Konus medullaris bölgesinde uç sakral sinirler yer alır, daha altta dural kese içinde sinir lifleri kauda ekuinayı oluşturur. Aksiyel spinal kanal boyutu T2 – T10 bölgesinde en dardır, bu bölge çıkıklarında yüksek oranda nörolojik defisit gelişmesinin sebebi budur ^(48,77,126). Torakolomber bölgenin kanal çapı daha geniştir ve torakal bölge aksine, inkomplet nörolojik yaralanma riski daha fazladır ⁽¹¹⁷⁾. Torakolomber bölgede oluşan kırıkların yaklaşık % 20'sinde nörolojik defisit eşlik eder ⁽³⁵⁾.

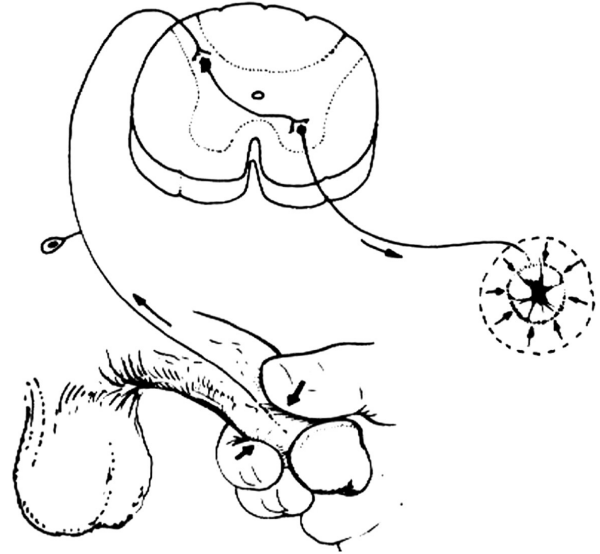
TANI VE İLK MÜDAHALE:

Torakolomber omurga kırıklarında ilk müdahale kaza yerinde başlar. Eşlik eden yaralanmalar nedeniyle ciddi önlemler gereklidir. Hava yolunun açık olup olmadığı, solunum ve kan dolaşımı kontrolü, kanama kontrolü gibi acil ilk yardım, yapılırken olası vertebra kırığı nedeni ile hasta düz bir zeminde yatırılmalı ve hareket ettirilmemelidir. Sedyeye alırken gövde yuvarlanarak alınmalı, hasta aynı anda kaldırılmalıdır ⁽⁹⁰⁾.

Hastanede bradikardi, hipotansiyon ve hipovolemisi olan hastalarda acil şok tedavisine başlanmalıdır. Bu durumda nörojenik şoku, hipovolemik şoktan ayırmak önemlidir. Nörojenik şokta aşırı sıvı yükleme, akciğer ödemine sebebiyet verebilir. Çoklu travmalı hastaların % 24'ünde torakolomber kırık eşlik ettiği akıldan çıkarılmamalı, diğer müdahalelerde omurga koruyucu davranışlar gösterilmelidir ⁽⁸⁾.

Hastanın bilinci açıksa hastadan veya değilse yakınlarından yaralanmanın nasıl olduğu yolunda ayrıntılı bilgi alınmalıdır. Daha

sonra omurgaya odaklanılabilir. Bilinci açık olan bir hastada, dikkatli bir motor ve duysal muayene yapılmalıdır. Bilinçsiz hastada nörolojik muayene, ikinci değerlendirmeye bırakılabilir. Nörolojik muayene reflekslerin ve derin duyuların kontrolünü de mutlaka içermelidir. Nörolojik muayenede perianal duyu, rektal tonus ve bolbokavernöz refleks (BCR) dikkatle incelenmelidir ^(35,90). Bilindiği üzere penisin sıkılması, idrar sondasının çekilmesiyle anal sfinkterin kasılması, BCR'nin pozitif olduğunu gösterir (Şekil-2).



Şekil-2. BCR refleks arkı. BCR(-) ise hasta spinal şoktaadır.

Spinal travmalı bir hastada BCR'nin negatifleşmesi, hastanın spinal şokta olduğunu göstergesidir. Bu dönem yaklaşık 24 – 48 saat sürer ve bu dönemde mevcut olan nörolojik defisit kalıcı olup olmadığını söylemek mümkün değildir.

Hastanın sırtında bir ekimoz, vertebra kırığı olan seviyenin, göğüsteki bir ekimoz ise kırığın bir emniyet kemeri kırığı olabileceği yolunda bize bilgi verir. Fleksiyon – distraksiyon kırığı

olan hastaların % 45'inde karaciğer – dalak rüptürünün kırığa eşlik edebileceği akıldan çıkarılmamalıdır ⁽³⁵⁾.

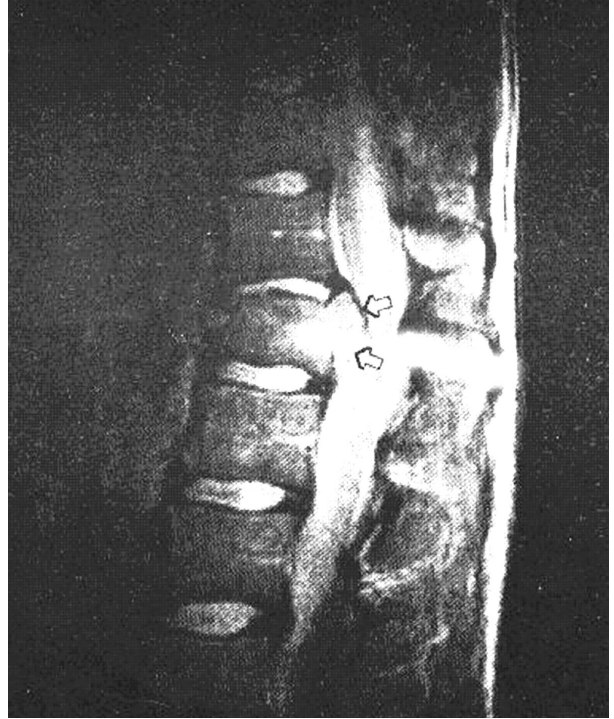
Bilinci açık bir hastada ilk muayeneden sonra, hassasiyet olan veya ağrılı bölgelerin ve mutlaka servikal ve torakolomber bölgenin en az iki yönlü grafisi istenmelidir. Hastanede mevcutsa spiral bilgisayarlı tomografi (BT) ve nörolojik defisit varlığında mutlaka manyetik rezonans (MR) görüntüleme yapılmalıdır ^(9,35).

Ön – arka düz grafide, interpediküler mesafenin genişlemesi vertebral cisimde fragmanların laterale deplasmanı anlamına gelir ve bu patlama kırıklarının tipik özelliğidir (64). Ön – arka grafide transvers prosesler arası mesafenin her iki tarafta eşitsizliği ve anormal açılanması kompleks ligamentöz bir yırtığı düşündürmelidir. Yine ön - arka grafide bir vertebral cismin lateral translasyonu bir kırıklı çıkığı akla getirir ^(35,64).

Genel anlamda, torakolomber yan grafiler tanıda daha yardımcıdır. Vertebral cisim yükseklikleri hem anterior, hem de posterior olarak komşu omurlara nazaran farklılaşması, vertebral cisim kırığını düşündürür. Hiperfleksiyon ve aksiyel yüklenme ile olan kompresyon ve patlama kırıklarında vertebra da kamalaşma olabilir. Kamalaşma olan vertebranın üst ve alt son plakları arasındaki açı lokal kifoz açısını verir. Bununla beraber komşu omurların üst ve alt son plaklarından çizilen çizgiler arası açı ise sagittal indeksi verir, bazen bu açı son plakların ikisi de başarılı değilse lokal kifoz açısından daha düşük olabilir ^(64,111).

Ezilmiş bir omurun öndeki ve arkadaki cisim yüksekliklerinin, komşu üst ve alt omurun ön ve arka cisim yüksekliklerinin toplamının yarısına oranının, birden çıkartılması ile omurganın önde ve arkada cisimde meydana gelen çökme miktarları

yüzde olarak hesaplanabilir. 30° üzerindeki lokal kifozun ve % 50'den fazla çökme varlığında, PLC'nin yırtık olduğuna dair bir çok yayın yapılmıştır ^(35,64,95). Ne var ki, bu bulgunun kesinliğini gösteren kanıt düzeyi yüksek çalışmalar yoktur. PLC yırtığının kesin olarak gösterilmesi ancak MR görüntüleme ile mümkündür ⁽³⁵⁾ (Şekil-3).



Şekil-2. PLC yırtığı, MR görüntülemeye kesin olarak belirlenebilir.

BT, torakolomber yaralanmalarda kemik yapının değerlendirilmesinde daha çok bilgi sağlar. BT, aynı zamanda spinal kanalın izlenmesi ve kanal içi fragman olup olmadığının görülmesi açısından yararlıdır. Spinal BT taraması çoklu yaralanması olan hastalarda, hem göğüs, hem abdomen, hem de torakolomber omurganın değerlendirilmesinde standart tanı protokolü içine alınmıştır ^(35,64). Şüpheli omurga bölgesi 2 mm'lik kesitlerle daha sonra taranabilir.

Aksiyel görüntülerde gözden kaçabilen translasyon, rekonstrüksiyon BT ile yakalanabilir. Bu görüntüler ayrıca spinal kanalın değerlendirilmesinde de yararlıdır. BT aynı zamanda faset eklemlerdeki çıkık ve posterior elemanlardaki kırıkların gösterilmesinde de yardımcıdır. Faset çıkığında, "boş" veya "çıplak faset" olarak adlandırılan bulgu ile tanı konulabilir. Çift vertebral cisim görülmesi, omurgadaki çıkığı gösterir ⁽³⁵⁾.

MR görüntüleme, özellikle omurilik ve yumuşak dokuların değerlendirilmesinde yardımcıdır, ancak rutin travma tanı protokolü içinde yer almaz ⁽⁶⁴⁾. Nörolojik defisit olan hastalarda, spinal kanal ve omuriliğin değerlendirilmesi için MR görüntülemeye başvurulabilir. Omurilikteki ödem, intraspinal veya intradural kanama MR ile net olarak görülebilir. Diğer taraftan kırığa eşlik eden disk protrüzyonunun gösterilmesi, uygulanacak tedavi için yol gösterici olur ⁽³⁵⁾.

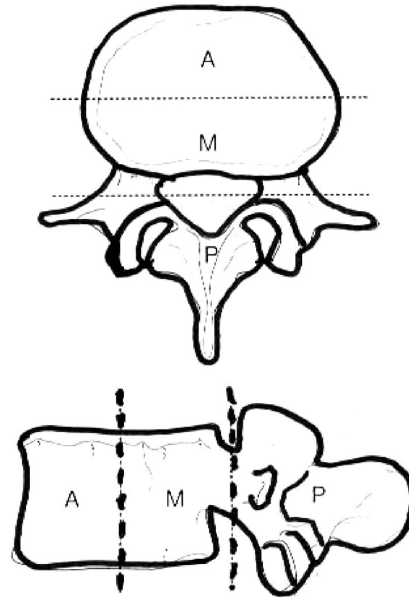
MR görüntüleme, aynı zamanda stabil patlama kırığının saptanması açısından gerekli olabilir. PLC'nin yırtığı, ayrıca ligamentum flavum ve PLL'nin devamlılığının gösterilmesi, yağ baskılamalı T2 ağırlıklı görüntüde kesin olarak izlenebilir ⁽³⁵⁾.

Son yıllarda ilaveten fleksiyon ve ağırlık verirken çekilen grafilerde kifoz artışının izlenmemesi ile konservatif yöntemlerin seçilebileceğine dair çalışmalar da yayınlanmıştır ⁽⁸⁷⁾.

SINIFLAMA:

Torakolomber kırıklarla ilgili hali hazırda hem etiopatogenezi açıklayan, tedaviye yol gösteren ve prognoz hakkında bilgi veren evrensel bir sınıflama yapılamamıştır. 1943 yılında Watson – Jones'un tanımladığı parçalı

kompresyon kırıkları ile başlayan sınıflama çalışmaları ⁽¹²⁴⁾, Nicoll (91) ve daha sonra Holdsworth ⁽³⁵⁾ ile devam etmiştir. Holdsworth, kompresyon kırıkları yanı sıra patlama kırıklarını tanımlamış ve PLC'nin stabilitedeki önemi üzerinde durmuştur ⁽³⁵⁾. Kelly ve Whiteside ⁽⁶³⁾, vertebrayı iki kolona, Denis ise üç kolona ayırmıştır ⁽³⁰⁾. Denis'in üç kolon teorisindeki kolonlar, ALL ve vertebra cisminin ön 2/3'ünden oluşan ön kolon, PLL ve vertebra cisminin arka 1/3'ünden oluşan orta kolon ve nöral arka ve PLC'den oluşan arka kolondur ⁽³⁰⁾ (Şekil-4).



Şekil-4. Denis'e göre omurgada yer alan üç kolon.

Denis, bu üç zahiri kolondan oluşan yapıda orta kolonun, omurga stabilitesinde anahtar rolü oynadığını esas almış ve 3 kolondaki kemik yapılarıdaki ve ALL, PLL ve PLC'nin her birinde birer puan vererek, 3 puan ve üstü patlama kırıklarının instabil olduğunu ileri sürmüştür ^(30,35). Denis aynı zamanda patlama kırıklarını da kendi aralarında gruplara

ayırmıştır. Denis'in bu tasarımı, PLC'nin intakt olduğu orta kolonun hasarlı olmasına karşın stabil patlama kırıklarının başarı ile tedavi edildiklerini gösteren daha sonra yapılan bir çok çalışmayla çürütülmüş ve kanıttan yoksun kalmıştır⁽⁹³⁾.

Denis sınıflamasının eksik ve kanıttan yoksun olması, McAfee ve arkadaşlarını yeni bir sınıflamaya itmişse de, bu sınıflama da genel kabul ve yaygın kullanım alanı bulamamıştır⁽⁸²⁾.

Günümüzde daha çok kullanılan sınıflama Magerl ve arkadaşlarının ileri sürdükleri AO sınıflamasıdır⁽⁷⁶⁾. Sınıflama temel olarak kompresyon (A grubu), distraksiyon (B grubu) ve torsiyonel (C grubu) kuvvetlerle oluşan kırıkları tanımlamakta, oluşan yumuşak doku ve üssüz hasarı açıklayan alt gruplar içermektedir. A grubu kırıklarda, posterior elemanların sınırlı tutulumu vardır. Fleksiyonsuz veya fleksiyonla kompresyon kuvvetleriyle oluşmaktadır. Vertebral cisim kırığı görülür. Kanal içi fragmanlara bağlı, nöral hasar yol açabilir. B grubu yaralanmalar, distraksiyon kuvvetleri sonucu oluşur, posteriordan başlayan ossöz ve ligamentöz hasara yol açtığı için kural olarak instabil kırıklardır. C grubu kırıklar, torsiyonel kuvvetler ve buna eşlik eden kompresyon, fleksiyon ve distraksiyon kuvvetleriyle oluşur. Ciddi ossöz ve ligamentöz hasar olup, translasyon eşlik edebilir. Ciddi nörolojik hasar ve spinal instabiliteye yol açarlar⁽⁷⁶⁾. AO sınıflaması, karmaşık yapısı, akılda kalıcı olmaması yanı sıra, gözlemler arası ve gözlemciler arası güvenilirlik ve geçerliliği kısıtlıdır⁽⁹³⁾.

Gaines ve arkadaşları 1991 yılında yaptıkları deneysel çalışmalara dayanarak "Yük Paylaşımı" (load – sharing) kavramını

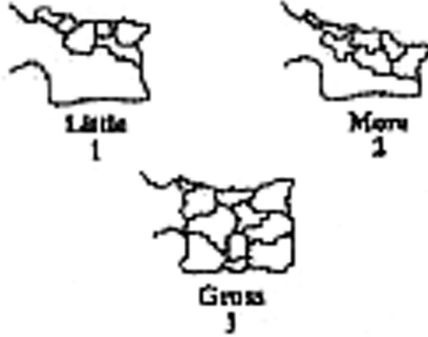
ortaya atmışlardır⁽⁴²⁾. 1994 yılında McCormack, Karaikovic ve Gaines, bu kavrama dayanarak geliştirdikleri bir sınıflamayı ilk kez Münih'te tebliğ edip, aynı yıl içinde yayınlamışlardır⁽⁸³⁻⁸⁴⁾ (Şekil-5).

Sınıflama temel olarak parçalanma, fragmanların yer değiştirmesi ve deformite korreksiyonu özelliklerine göre yapılmaktadır. % 30'dan az parçalanma hafif (1 puan), % 30 – 60 parçalanma çok (2 puan), % 60 üzeri parçalanma büyük (gros) (3 puan) parçalanma olarak derecelendirilmiştir. BT'de minimal deplasman (1 puan), 2 mm altında genişleme, cismin % 50'den azı deplase (2 puan), 2 mm'den fazla genişleme, cismin % 50'den fazlası deplase (geniş) (3 puan) olarak skorlanmıştır. Yan grafide 3°'den az çökme, hafif (1 puan), 4° - 9° kifoza, çok (2 puan), 10° ve üzerine en çok (3 puan) deformite korreksiyonu olarak sınıflandırılmıştır⁽⁸⁴⁾.

Bu sınıflamada 6 ve üzeri puanda anterior rekonstrüksiyon gerekli olduğu ifade edilmektedir. McCormack ve arkadaşları, bu skorun üzerindeki kırıklarda sadece kısa posterior enstrümantasyonunda yetmezliğin kaçınılmaz olduğunu, anterior destek greftleme ve enstrümantasyonun tercih edilmesi gerektiğini ileri sürmüşlerdir⁽⁸⁴⁾.

Wang ve arkadaşları, 2007 yılında yaptıkları biyomekanik çalışmalarda, "Yük Paylaşım Skoru"nun, omurgadaki oluşan instabiliteyle ve deformiteyle yakından ilişkili olduğunu saptamışlar ve instabilitenin değerlendirilmesinde önemli bir rehber olduğunu ileri sürmüşlerdir⁽¹²²⁾. Wang ve arkadaşları, 2008 yılında yaptıkları çalışmada ise torakolomber kırığı olan hastalarda, korreksiyon kaybı, disk yüksekliğinde azalma ve kifotik açılanma ile skorun korele olduğunu, skorun 7 üzerinde olduğu durumlarda kısa

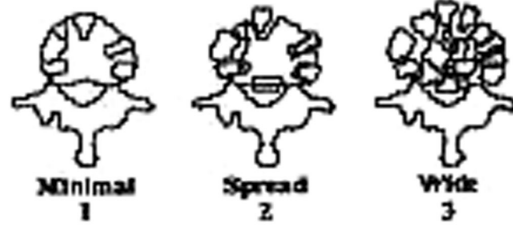
Comminution/Involvement



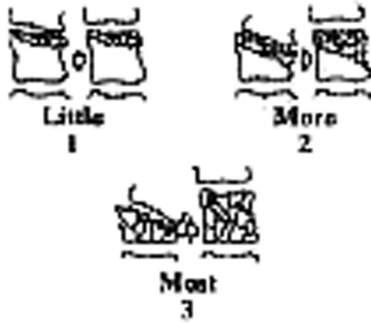
- 1 Little = < 30% Comminution on sagittal plane section CT
- 2 More = 30% - 60% Comminution
- 3 Gross = > 60% Comminution

Apposition of Fragments

- 1 Minimal = Minimal displacement on axial CT cut.
- 2 Spread = At least 2mm displacement of < 50% cross section of body.
- 3 Wide = At least 2mm displacement of > 50% cross section of body.



Deformity Correction



- 1 Little = Kyphotic correction $\leq 3^\circ$ on lateral plain films.
- 2 More = Kyphotic correction $4^\circ - 9^\circ$.
- 3 Most = Kyphotic correction $\geq 10^\circ$.

Şekil-5. Yük paylaşım skoru (84).

segment posterior enstrümantasyonun yetersiz kaldığını saptamışlardır⁽¹²³⁾. Benli ve arkadaşlarının, 2008 yılında yayınladıkları 44 torakolomber kırığa sahip seride de, skorun kifotik deformitenin şiddeti, ağrı ve fonksiyonel

kapasite ile yüksek korelasyonu göstermişlerdir⁽¹⁵⁾. Dai ve Zin, Yük Paylaşım Skoru'nun gözlemler ve gözlemciler arası güvenilirlik geçerliliğini de belirlemişlerdir⁽²⁵⁾. Dai ve arkadaşları, 2008 yılındaki bir diğer

çalışmalarında, skorun, Benli ve arkadaşlarının saptadıklarına benzer olarak kifotik deformite şiddeti ile ilişkili olduğunu, cerrahi yanı sıra konservatif tedavide de bir rehber olarak kullanılabileceğini ileri sürmüşlerdir ⁽²⁶⁾.

Geliştirilen sınıflamaların bolluğu ve kompleks yapıları, güvenilirlik ve geçerliliklerinin düşük olması, instabilite kavramının tanımlanmasında ortak bir yönelim gösterilmemesi ve eşlik eden nörolojik hasarın hiçbir sınıflamada yer almaması, "Omurga Travma Grubu"nu yeni bir sınıflama ve skora sistemi yapmaya yöneltmiştir ⁽³⁵⁾. Torakolomber Yaralanma Ciddiyeti Skoru (TLISS), adı verilen bu sistemde, yaralanma mekanizması, PLC hasarının varlığı, nörolojik durum skorlanmaktadır ⁽¹¹⁸⁾. Yaralanmanın en ciddi seviyede, kompresyon, translasyonel/rotasyonel veya distraksiyon yaralanması olmasına göre puan verilmektedir. PLC hasarı varsa 2, şüpheli ise 1 puan eklenmektedir. Sinir kökü tutulumu, konus medullaris inkomplet lezyonu, konus medullaris komplet lezyonu ve kauda ekuina sendromu ayrı ayrı skorlanmaktadır. Bu skora sistemine göre yapılan Torakolomber Yaralanma sınıflaması ve skorası (TLICS) sistemine göre toplam skor 3 ve altı ise konservatif tedavi, 4 ise konservatif veya cerrahi, 5 ve üzeri ise cerrahi tedavi uygulanması önerilmektedir ^(118,127). Yapılan çalışmalar, bu yeni skora ve sınıflama sisteminin istatistiksel olarak güvenilirliğini ve geçerliliğini ortaya koymaktadır ^(41,118,127). Ayrıca bu çalışmalar, gözlemler arası güvenilirlik testlerinin de istatistiki olarak anlamlı olduğunu göstermektedir ⁽¹²⁷⁾ (Tablo-1).

Tablo - 1. Torakolomber bölge kırıkları için TLICS sınıflaması

1. Yaralanma mekanizması (Yaralanmanın en ciddi olduğu seviyedeki)
a. Kompresyon:
Basit kompresyon -1
Lateral açılma 15° üzeri -1
Patlama-1
b. Translasyonel / rotasyonel -3
c. Distraksiyon-4
2. PLC hasarı (tansiyon, rotasyon ve translasyon)
a. İntakt-0
b. Şüpheli veya tanımlanmamış-1
c. Hasarlı-2
3. Nörolojik durum
a. Sinir kökü tutulumu-2
b. Kord, Konus medullaris inkomplet lezyonu-3
c. Kord, Konus medullaris komplet lezyonu-2
d. Kauda ekina tutulumu-3
Sonuç:
* Toplam skor 3 ve altı konservatif tedavi
* 4 konservatif veya cerrahi
* 5 ve üzeri cerrahi tedavi uygulanır.

Güçlü, Benli ve arkadaşları 2009 yılında TLICS'de PLC hasarının kantitatif bir ölçüme dayanan ve PLC hasarının direkt grafiye bakarak söylenebilecek bir bulgu olması için bir çalışma planlamışlardır. Bu çalışmada hiperfleksiyonda çekilen grafilerde T11 – T12 ve T12 – L1 arası interspinöz mesafeler sağlıklı gönüllülerde değerlendirilmiştir. Kırık seviyede, interspinöz mesafedeki normal üst seviyeden 5mm'den az bir farkın olmasının ve her iki seviyede kırık varsa, iki seviyedeki interspinöz mesafelerin toplamının 19mm'den az olmasının PLC'nin sağlam olduğunu gösterdiği belirlenmiştir ⁽⁵⁰⁾.

Bütün bu çalışmalara rağmen yine de en çok kullanılan tanımlayıcı sınıflamadır ⁽³⁵⁾. Buna göre torakolomber bölge kırıkları: 1- Kompresyon Kırıkları, 2- Patlama Kırıkları, 3-

Fleksiyon – Distraksiyon kırıkları ve 4- Kırıklı Çıkıklar olarak sınıflandırılabilir. Kompresyon kırıkları, vertebral cismin ön ve orta kısmında hasar olan ve lokal kifoz deformitesiyle giden kırıklardır. Nadiren spinal kanal içi retropulse fragman ve nörolojik defisit olabilir. Stabil kırıklardır, cerrahi tedavi PLC'nin yırtık olduğu ciddi yaralanmalar dışında çoğu zaman gerekli değildir ⁽³⁵⁾.

Patlama kırıkları, vertebral cismin tamamında veya kısmen parçalanmanın olduğu spinal kanala bu parçalanmış fragmanların retropulse olabileceği, translasyonel bir deformite içermeyen kırıklardır. PLC yırtık ise instabil, değilse stabil patlama kırığı olarak isimlendirilir ⁽³⁵⁾.

Fleksiyon – Distraksiyon kırıkları, genellikle rotasyon merkezinin omurganın önünde olduğu kompresyon ve lateral translasyon kuvvetleriyle oluşur. Bu tip kırıklarda PLC, faset eklem kapsülleri ve intervertebral disk ya da posterior osseöz yapılar birincil olarak hasarlanır. Pür osseöz yaralanma oldukça nadirdir. Bu kırıklar gözden kaçıp ihmal edilebilir. Kesinlikle instabil kırıklardır, hemen tamamı cerrahi yöntemlerle tedavi edilir ⁽³⁵⁾.

Torakolomber bölgenin kırık çıkıkları, oldukça nadirdir. Kesinlikle instabil yaralanmalardır, hem anterior hem de posterior ligamentöz – osseöz yapılar hasarlıdır, tipik özelliği translasyonel deformitenin kırığa eşlik etmesidir ⁽³⁵⁾.

TEDAVİ:

KOMPRESYON KIRIKLARI :

Kompresyon kırıklarının hemen tamamına yakını, konservatif yöntemlerle tedavi edilebilir. Eastlack ve Bono'ya göre anterior cisim yüksekliği, % 10'nun altında olan

vakaların sadece izlenmesi yeterlidir, eksternal bir immobilizasyon gerektirmez. 20° altında kifotik deformiteye sahip, % 10 - % 40 arası cisim yükseklik kaybı olan kompresyon kırıkları stabildir ve hiperekstansiyon (Jewett) korsesi ile 6 – 8 hafta immobilizasyonu yeterlidir. Osteoporotik olamayan bir kemikte % 50'den anterior omurga cisim yükseklik kaybı ve 30° üzeri kifotik deformite, ciddi bir kompresyonu ifade eder ve yapılan çalışmalar bu tür kırıkların büyük kısmında PLC yaralanmasının eşlik ettiğini göstermektedir. Bu vakalarda PLC yaralanmasını teyit etmek için MR görüntüleme yararlı olabilir. Bu tür olgularda interspinöz mesafenin artması PLC yaralanma şüphesi lehine alınmalıdır. Bu vakalarda posterior enstrümantasyon en uygun fiksasyon metodudur ⁽³⁵⁾.

TLICS'e göre kırık yaralanma tipinden % 50 kompresyon, 30° kifotik deformiteli bir vaka, 2 puan, nörolojik defisitsiz ise 0 puan ve PLC yırtığı şüphesinden 2 puan alarak, 4 puanla tedavi seçeneğini cerraha bırakmakla birlikte, PLC yırtığı varsa 5 puana ulaşan böylesi bir kırığın cerrahi stabilizasyonu gerektiği görülmektedir.

Eksternal tespit olarak gövde alçısı, hastanın toleransının fazla olmaması, bası yaraları ve mezenter arter sendromu nedeniyle günümüzde tercih edilmemektedir. Torakolomber bölge için en uygun eksternal tespit iliak kanatlara oturan, hastaya göre imal edilen, vücudu sıkıca saran, cırcırlı bantlarla giyip çıkarma kolaylığı olan, torakolumbosakral (TLSO) hiperekstansiyon korseleridir. Bu ortezlerin rotasyonel stabilitesi hakkında bilgi olmamasına karşın, sagittal planda etkili olduğu gösterilmiştir ⁽³⁵⁾.

Folman ve Gepstein ⁽³⁹⁾, retrospektif çalışmalarında minimum 3 yıllık takipte, hastaların % 70'ne yakınının kronik sırt ağrısı

olduğunu saptamışlar. Gertzbein'in prospektif çalışmaları da bu bulguları desteklemektedir⁽⁴⁶⁾. Sırt ağrısı olan olguların başlangıçta 30° ve üzeri olduğu da belirlenmiştir.

Eastlack ve Bono'nun üzerinde durduğu önemli noktalar şunlardır: 1- Her kompresyon kırığının stabil olduğu düşünülmemelidir, 2- Yükseklik kaybı % 50'den fazla ise ve 30°'den fazla kifoz varsa PLC yırtığı kırığa eşlik edebilir, böylesi vakalarda PLC yırtığı, MR ile teyit edilip, cerrahi stabilizasyon tercih edilmelidir.

PATLAMA KIRIKLARI:

Patlama kırıkları, kompresyon kırıklarına nazaran daha yüksek enerjili travmalar sonucu ortaya çıkar ve fleksiyonlu veya fleksiyonsuz bir aksiyel yüklenme sonucu vertebral cisim kısmen veya tamamen parçalanır. Kırığını stabilizasyonunda bu gün için kabul edilen anahtar bulgu, PLC'nin hasarlı olup olmamasıdır⁽³⁵⁾.

Patlama kırıkları uzun yıllardır, özellikle nörolojik defisit varlığında instabil kabul edilmişlerdir^(30,33). Kırık fragmanlarla spinal kanalların işgal oranları konusunda birçok yayın farklı değerler vermiştir^(52,116). Trafton ve arkadaşları, retropulse fragmanlarının % 50'den fazla kanal daralmasına yol açıyorsa nörolojik hasar ortaya çıktığını iddia etmişlerdir⁽¹¹⁶⁾. Ne var ki yapılan birçok çalışmada kanal işgal oranı ile oluşan nörolojik defisit veya nörolojik defisit oluşmama durumu arasında bir ilişki olmadığını ortaya koymaktadır^(18,77,80,115,119). Bunun için patlama kırıkları için nörolojik instabiliteyi işaret edecek kritik bir kanal daralması oranı ile ilgili hiçbir kanıt yoktur⁽³⁵⁾.

Konservatif Tedavi:

Stabil patlama kırığı, PLC'nin sağlam olduğu bir kırığı düşündürür. Bu kırıklarda 3 ay süre ile korse tedavisi yeterlidir. Korse takıldıktan sonra ayakta grafler çekilerek yük verme ile kifotik deformitede artış ve cisim yüksekliğinde ilerleyici azalma olup olmadığı teyit edilmelidir. Böylesi bir durum ligamentöz yapıların ciddi hasarı ve parçalanma skorunun yüksek olmasına bağlıdır ve bu tür kırıkların cerrahi stabilizasyonu daha uygun olur⁽³⁵⁾.

Cerrahi dışı yaklaşım, instabil kırıklarda ve nörolojik defisit varlığında nadiren uygulanabilir. Burke ve Murray bu yaklaşımı savunmuşlar cerrahi tedavinin nörolojik defisitine iyileşmesine ek bir katkı sağlamadığını ileri sürmüşlerdir⁽²¹⁾.

Dendinos ve arkadaşları komplet nörolojik yaralanması olan torakolomber patlama kırığı olan hasta serilerinde, cerrahi ve korse tedavisi uygulanan hastaların nörolojik iyileşme oranlarının istatistikî olarak benzer olduğunu saptamışlar, cerrahi tedavinin nörolojik defisit üzerinde bir etkisi olmadığını ileri sürmüşlerdir⁽²⁹⁾.

Nörolojik defisitsiz, stabil burst kırıklarının alçı veya korse ile tedavilerine ait başarılı sonuçlar bildiren çalışmalar mevcuttur. Shen ve Shen, nörolojik bozukluk eşlik etmeyen torakolomber patlama kırığı olan 38 hastalık serilerinde 4 yıllık takip sonrasında, korse tedavisi ile hastaların ancak % 15'inde devamlı ağrı olduğunu, minimal (4°) bir kifoz artışı olduğunu, kifotik deformite ve kanal daralma oranlarının klinik sonuçlarla korele olmadığını rapor etmişlerdir. Hastaların ancak % 50'nin işlerine döndüğünü ileri sürmüşlerdir⁽¹⁰³⁾. Aligizakis ve arkadaşları, benzer olarak korse tedavisi ile % 91 tatmin edici sonuç bildirmişlerdir⁽⁵⁾.

Weringer ve arkadaşları, 104 hastalık torakolomber patlama kırığı olan serilerinde, kapalı redüksiyon ve açılama ile mükemmel sonuç aldıklarını, ancak posterior tutulum olan vakalarda kapalı redüksiyonun etkisinin sınırlı olduğunu bildirmişlerdir ⁽¹²⁵⁾.

Aguş ve arkadaşları, nörolojik olarak intakt 29 torakolomber patlama kırığının tamamında konservatif tedaviyle tatmin edici sonuçlar aldıklarını rapor etmişlerdir ⁽¹²⁵⁾.

Konservatife Karşı Cerrahi Tedavi:

Dai, spinal kanal remodelinginin, kırık anındaki kanal işgal oranıyla ilişkili olduğunu, uygulanan tedavinin cerrahi veya konservatif olmasının bu konuda önemi olmadığını saptamıştır ⁽²⁴⁾. Wessberg ve arkadaşlarının bulguları da bu yöndedir. Bu çalışmada, ister açık enstrümantasyonla, ister kapalı redüksiyon sonrası, rezidü kanal içi fragman miktarı ile kanal remodelingi arasında bir korelasyon olduğu ileri sürülmüştür ⁽¹²⁶⁾. Xu ve arkadaşları, torakolomber kırığı olan 40 hastada yaptıkları çalışmada, bunun yanı sıra enstrümanle veya postural redüksiyon uygulamasının kifotik deformite üzerinde benzer etkide olduğunu, enstrümantasyonun kifotik deformite üzerinde minimal etkide olduğunu ileri sürmüşlerdir ⁽¹³¹⁾.

Siebenga ve arkadaşları, 2006 yılında kanıt düzeyi I olan çok merkezli randomize prospektif çalışmalarında, nörolojik defisit olmayan Tip A torakolomber omurga kırıklarında tüm klinik değerlendirmelerin posterior enstrümantasyon uygulanan operatif grupta daha iyi olduğunu, hastaların hastane yatış ve işe dönme sürelerinin çok daha kısa olduğunu belirlemişlerdir ⁽¹⁰⁷⁾. Diğer taraftan Giele ve arkadaşları, 7 retrospektif çalışmayı inceledikleri meta-analiz çalışmalarında

torakolomber bölge kırıklarında korse tedavisinin etkinliği konusunda belirgin bir kanıt olmadığını saptamışlardır ⁽⁴⁸⁾.

Van der Roer ve arkadaşları, 13 retrospektif ve 4 prospektif çalışmanın değerlendirildiği meta-analiz çalışmalarında, hangi vakada konservatif hangi vakada cerrahi tedavi uygulanmasına dair bir kanıt veya yeterli bir fikir elde edilemediğini belirlemişlerdir ⁽¹¹⁹⁾.

Stadhouder ve arkadaşları, iki büyük omurga merkezinin 1991 ile 2001 arasında tedavi edilen 190 hastaya uygulanan cerrahi ve konservatif tedavilerin orta dönem sonuçlarını karşılaştırmışlar, klinik ve radyolojik sonuçların benzer olduğunu, ancak nörolojik iyileşme açısından operatif grubun daha iyi sonuçlara sahip olduğunu yayınlamışlardır ⁽¹⁰⁹⁾.

Cerrahi Tedavi Endikasyonları:

Cerrahi tedavi için bu gün kabul edilen yegane kriter, patlama kırığının instabil olması, yani PLC'nin yırtık olmasıdır. Nörolojik defisit varlığı, cerrahi endikasyon açısından hali hazırda tartışmalıdır.

Geçmişte patlama kırıklarının hemen tamamında cerrahi tedavi uygulanmıştır. Orta kolonun hasarlı olması, PLL'nin yırtık ve kanal içi fragmanların olması cerrahi tedavi endikasyonlarından sayılmıştır. Kanal işgal oranı % 30'un üzerinde ise cerrahi tedavi ve hatta spinal kanalın dekompresyonu endikasyonu konulmuştur. Eastlack ve Bono, bu oranı % 50 üzeri olarak vermektedirler ⁽³⁵⁾.

Patlama kırığı ile oluşan kifotik deformitenin şiddeti de cerrahi endikasyonlar arasında önemli bir yer tutmuştur. Literatürde daha çok kullanılan Cobb yöntemi ile ölçülen sagittal indeks (SI)'tir. Torakolomber bileşkede

normalde SI, 0 derece olduğundan SI genellikle ölçülen lokal kifoz açısına eşittir. Cerrahi için minimum 15°, maksimum 30° alt sınır bildiren çalışmalar mevcuttur. Ramieri ve arkadaşları, torakolomber kırıklarda vertebral instabilitenin değerlendirilmesinde kullanılan SI değerlerinin, hastaların % 27'sinde yanlış olduğunu, cerrahiye karar verirken daha başlangıçta hata yapılabileceğini rapor etmişlerdir ⁽⁹⁵⁾. Buna karşın, omurga travma grubunun meta-analiz çalışmalarında, 18 orijinal çalışmanın değerlendirilmesinde, en çok kullanılan ve üzerinde uzlaşılan parametrelerden biri olan Cobb açısının ⁽⁶³⁾, Street ve arkadaşlarının yaptıkları çalışmada gözlemler ve gözlemciler arası geçerlilik ve güvenilirliği gösterilmiştir ⁽¹¹¹⁾.

Posterior Girişim :

Torakolomber patlama kırıklarının cerrahi tedavisi, Harrington rod sisteminin kullanımı girmesiyle enstrümantasyon ve posterior füzyon ile yapılmaya başlanmıştır. Seksenli yıllarda 3. jenerasyon modern enstrümantasyon sistemlerinin kullanıma girmesiyle, bu sistemlerle tedavi edilen torakolomber bölge kırıklarında, kifotik deformitenin yüksek başarı ile düzeltildiği, yüksek füzyon oranları, minimal korreksiyon kayıplarıyla sağlandığını bildiren birçok yayın yapılmıştır.

Akalın, Kış, Benli ve arkadaşlarının 1994'te yayınladıkları çalışmada, 44 torakolomber patlama kırığında, AO spinal internal fiksatorüyle, ortalama 15° kifotik düzelme sağlandığı rapor edilmiştir (3). Cotrel – Dubousset enstrümantasyon sistemin kifotik deformitenin düzeltilmesinde etkin olduğu ve rijit bir çerçeve sağladığı bir çok retrospektif çalışmada bildirilmiştir ⁽³⁵⁾. Benli ve arkadaşları, 20 instabil torakolomber patlama kırığının

minimum 31.9 aylık takibinde kifotik deformitede ortalama % 67.1 ± 29.9 korreksiyon sağladıklarını, % 15 hastada nörolojik iyileşme elde ettiklerini, 1994'te yayınladıkları çalışmalarında saptamışlardır ⁽¹²⁾.

Benli ve arkadaşları, 1996 yılında torakolomber bileşkenin patlama kırıklarında üç değişik implant sistemini karşılaştırdıkları çalışmada, toplam 89 hastayı değerlendirmişler, çengel, çengel – vida ve salt pediküler vida kombinasyonlarından en başarılı olanın pediküler vida enstrümantasyonu olduğunu saptamışlardır. İlave torakolomber bölgede 3 mobil segmentin fiksasyonunun, minimal korreksiyon kaybı ve sagittal konturların çok yüksek düzeltme olanağını da ileri sürmüşlerdir ⁽¹³⁾.

Remieri ve arkadaşları, 40 nörolojik tutulumu olmayan patlama kırığında, konservatif metotlarla karşılaştırıldığında posterior cerrahi tedavinin Tip A kırıklarda çok başarılı olduğunu, kifotik deformitenin daha iyi düzeltiltiğini, implant yetmezliği olmadığını ve minimal korreksiyon kaybı görüldüğünü rapor etmişlerdir ⁽⁹⁷⁾.

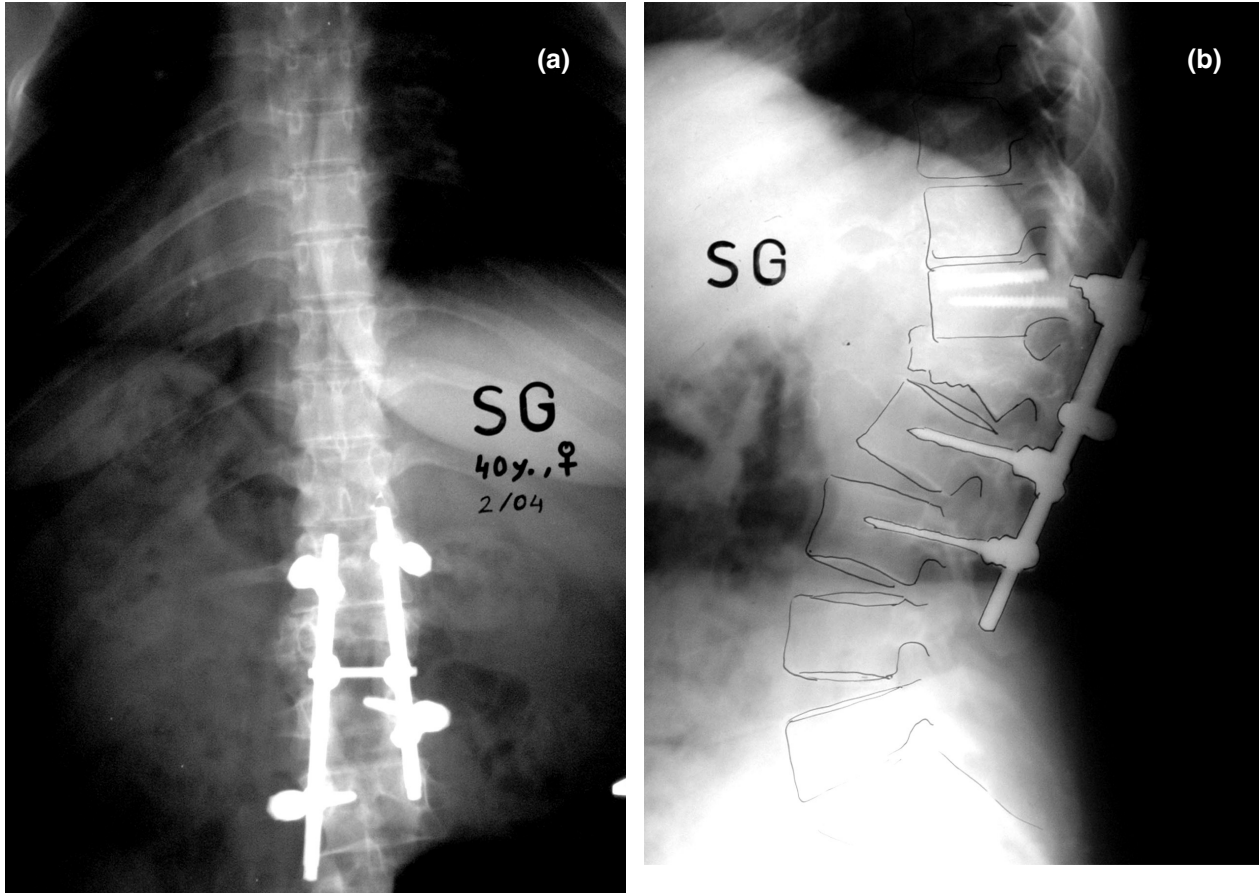
Son iki – üç dekattır, patlama kırıklarının büyük çoğunluğunun cerrahi olarak tedavi edildiği görülmektedir. Enstrümantasyonun, rijit bir çerçeve ile füzyon oranlarını artırdığına inanılmıştır. Enstrümantasyon ile hastanede kalış süresi, işe dönüş süresinin de kısaldığı, eksternal bir tespit materyali kullanımının elimine edilmesi en önemli avantajlar olarak sayılmıştır. Posterior cerrahideki temel amaç, sagittal ve frontal planda normal fizyolojik dizilimin yeniden sağlanmasıdır ^(35,117).

Posterior cerrahinin anterior girişimle karşılaştırıldığında bazı önemli avantajlara sahip olduğu ortadadır. İlk olarak, posterior girişim, akciğer ve diğer visseral yapılardan uzak güvenli bir cerrahi sağlamaktadır. Bu

anlamda morbidite ve mortalite oranları düşüktür. Yapılan çalışmalar, posterior girişimin daha kısa sürede yapıldığını ve daha az kanamaya sebep olduğunu göstermektedir (28,110,130).

Posterior cerrahide, geçmişte kullanılan teller ve çengeller, yerini çengeller ve vidalara, daha sonra da salt kısa segment transpediküler fiksasyona bırakmıştır. Kısa segment posterior fiksasyonun başarılı olduğunu, ağrı ve fonksiyonel skorların tatmin edici olduğunu idea eden birçok çalışma yayınlanmıştır. Bu çalışmaların tamamı retrospektif vaka serileridir (22,92).

McLain ve arkadaşları, segmental posterior enstrümantasyonla, rijit bir fiksasyon sağlandığını, erken mobilizasyon olanağı sağladığı için, pulmoner ve tromboembolik komplikasyonları azalttığını, hastaların % 70'inin ise işlerine geri döndüğünü bildirmiştir (85). Bir süre distaldeki vidaların çıkmaması için ters çengeller kullanılmıştır. Ancak, sonraki çalışmalarda vida yetmezliklerinin ve korreksiyon kayıplarının posterior kısa segment enstrümantasyonda kaçınılmaz olduğu belirlenmiştir (4,85,123) (Şekil-6.a,b).



Şekil-6. Uygunsuz strateji kullanılması sonucu gelişen posterior yetmezliği olan 40 yaşındaki hastanın (a) ön-arka ve (b) yan grafi.

Liao ve arkadaşları, kısa segment enstrümantasyonla birlikte transpediküler greftlemenin anterior cisim yüksekliği ve kifotik deformitede yüksek düzelme sağlandığını belirlemişlerdir ⁽⁷²⁾. Knop ve arkadaşları ise transpediküler greftlemenin ne kifotik deformitenin düzeltilmesi ne de uzun dönemde kaynama ve korreksiyon kayıpları açısından bir etkisi olmadığını belirlemişlerdir. Bu nedenle bu yöntemi önermemektedirler (65). Alanay ve arkadaşlarının verileri de bu çalışmayı desteklemektedir ⁽⁴⁾.

Wang ve arkadaşları, kısa segment uygulanan torakolomber vertebra kırığı vakalarında preoperatif kifozla rekürrens oranı ve ağrı skorları arasında pozitif bir korelasyon olduğunu, istatistiki olarak anlamlı bir kifotik deformitenin korreksiyonunda kayıp olduğunu belirlemişlerdir ⁽¹²³⁾.

Liu ve arkadaşları, pedikülleri ve faset eklemleri sağlam ve PLC yırtığı eşlik eden seçilmiş torakolomber vertebra patlama kırıklarında, monosegmental yani kırık ve bir üstü omurun pediküler vida fiksasyonu ile daha fazla mobil segmentin korunduğu rijit bir fiksasyonun sağlandığını ileri sürmüşlerdir ⁽⁷⁴⁾.

Modern sistemlerin kullanıma geçmesinden sonra bu sistemlerle ilgili biyomekanik çalışmalar, torakolomber bölgenin posterior enstrümantasyonla tespitin aksiyel, bend edici ve torsiyonel yüklenmelere karşı oldukça etkin olduğunu ileri süren çalışmalardır. Ne var ki klinik takiplerde torakolomber bölgede tek başına transpediküler vidaların kullanıldığı kısa segment fiksasyonda ortaya çıkan implant yetmezlikleri ve kifotik deformitede artışların izlenmesi, bu çalışmaların güvenilirliğini tartışılır hale getirmiştir. Wang ve

arkadaşlarının çalışmaları, tek başına pediküler fiksasyonun yeterli olmadığını, orta ve ön kolonun parçalanma miktarlarına göre posterior yük paylaşımının değişken değerlere sahip olduğunu göstermiştir ⁽¹²¹⁾.

McLain, 2006'daki biyomekanik çalışmasında, kısa segment fiksasyonu ile kırığın 2 üstündeki ve 2 altındaki omurların fiksasyonundan oluşan uzun segment posterior enstrümantasyonun invitro mukayesesini yapmış ve uzun segmentin kısaya göre daha dayanıklı olduğunu, anterior kolonda parçalanma skoru yüksek vakalarda kısa segment posterior fiksasyon kullanılmasının implant yetmezliği için risk oluşturduğunu bildirmiştir ⁽⁸⁶⁾. Scholl ve arkadaşları, bu biyomekanik bilgileri doğrulayan klinik sonuçlarını aynı yıl yayınlamışlardır ⁽¹⁰¹⁾.

Tezeren ve Kuru, uzun posterior enstrümantasyonun, kısa posterior enstrümantasyona nazaran, kifotik deformitenin düzeltilmesinde daha başarılı olduğunu, ancak klinik sonuçlar arasında bir fark olmadığını saptamışlardır ⁽¹¹³⁾. Altay ve arkadaşları, Tip A3 kırıklarında uzun segment enstrümantasyonun daha yararlı olduğunu, Tip A1 ve A2 kırıklarında ise kısa segment enstrümantasyonun yeterli olabileceğini saptamışlar, kısa segment enstrümantasyonunun başarısızlığını parçalanma skorlarının yüksek olan kırık tipinin etkilediğini ileri sürmüşlerdir ⁽⁶⁾.

Benli ve arkadaşları, posttravmatik kifoz nedeniyle opere edilen 44 hastayı retrospektif olarak incelemişler ve 30° üzeri kifotik deformite gelişen hastaların tamamında parçalanma skorlarının ortalama 7.9 ±1.1 olduğunu, parçalanma skoru ile ağrı ve fonksiyonel değerlendirme değerlerinin korele

olduğunu, parçalanma skorunun tedavinin belirlenmesinde önemli bir rehber olduğu fikrini ileri sürmüşlerdir ⁽¹⁵⁾.

Sonuç itibarıyla özellikle parçalanma skoru yüksek, anterior kolon desteğinden yoksun torakolomber patlama kırıklarında en azından iki alt ve üst segmentin fiksasyonunu içeren uzun posterior enstrümantasyonun kullanılması önerilmektedir. Kısa segment enstrümantasyon için anterior destek greftlerin birlikte kullanılması tavsiye edilmektedir ⁽³⁵⁾.

Eğer nörolojik defisit varsa genellikle tercih edilen anterior dekompresyondur. Posterior dekompresyon posterior stabilizasyon uygulanmadan yapılmamalıdır. Çünkü bu posterior instabilitenin de eklenmesine böylece translasyonel ve kifotik etkinin artışına sebep olur. Laminektomi yaparken, bir üst vertebranın laminasının inferior kısmı alınarak yapılmalıdır, böylece hem kırık seviyesine ilave bir instabilite getirmez hem de retropulse kemik fragmanlar genellikle superiorda yer aldığı için daha kolay eksizye edilebilir (Şekil-7.a,b).



Şekil-7. Kanal içi retropulse fragmanlar en iyi anteriordan çıkartılıp, nöral dekompresyon yapılabilir. (a) BT'de preoperatif ciddi spinal kanal basısı olan hastanın, (b) postoperatif nöral dekompresyon sonrası aksiyel BT görüntüsü görülüyor.

Dolaylı kanal dekompresyonu için PLL'nin sağlam olması gereklidir. Bu durumda anteriordaki distraksiyon PLL'nin gerilerek, kanal klirensini artırabilir. Bu konudaki çalışmalar değişken sonuçlar ortaya koymaktadır ^(61,108). Katonis ve arkadaşları kanal klirensinde % 19'luk bir artış saptamışlardır ⁽⁶¹⁾. Bazı cerrahlar dekompresyonun 24-48 saat içinde yapılmasını önermişlerdir. Bazı deneysel çalışmalar kanal basısı ile nöral yaralanma arasında ilişki olduğunu gösterse de ⁽¹⁶⁾, Mohanty ve Venkatram, böyle bir ilişkiye rastlamadıklarını bildirmişlerdir ⁽⁷⁷⁾.

Kanal dekompresyonunu posterolateralden de yapmak mümkündür (43,81). Bu konudaki çalışmalar, posterior enstrümantasyonla kullanılan bu tedavinin, tek seansta işlemin yapılması dışında nörolojik düzelme açısından ilave bir avantaj sağlamadığını göstermektedir ⁽⁷¹⁾. Sasani ve Özer, posteriordan dekompresyon ve genişleyebilen kafesler ve posterior enstrümantasyon uygulaması yaptıkları hastaların sonuçlarının çok iyi olduğunu, bu yöntemin tek adımda yapılarak kombine cerrahi uygulanması ihtiyacını ortadan kaldırdığını rapor etmişlerdir (99).

Torakolomber bölgede dikey lamina kırıklarında travmatik dura yırtıkları olabilir. Böylesi durumlarda öncelikle duranın tamiri gerekir ve bu durumda posterior dekompresyon yapılabilir ^(23,31). Diğer taraftan pediküler kırık veya foraminal bir travmatik disk hernisi eşlik eden torakolomber patlama kırığında da foraminotomi ile dekompresyon gerekli olabilir ⁽³⁵⁾.

Torakolomber patlama kırıklarında nörolojik defisit varlığının füzyon oranlarını artırdığına dair bir görüş vardır. Daniels ve arkadaşlarının 24.096 hastalık çok geniş bir klinik seride nörolojik defisit görülme oranının % 8.3 olduğu, nörolojik defisiti olmayan grupla füzyon oranları açısından istatistiki bir farkın olmadığı gösterilmiştir ⁽²⁷⁾.

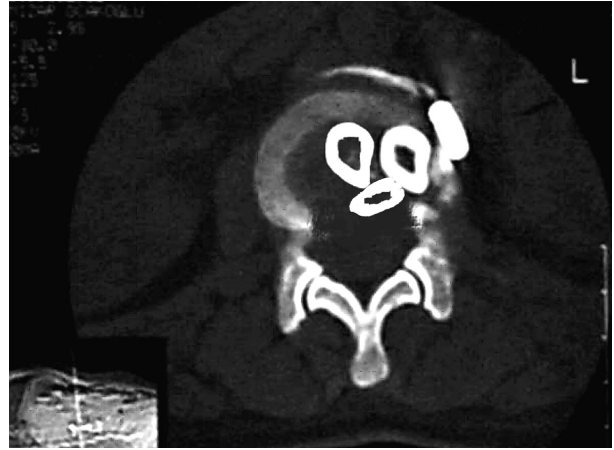
Anterior Girişim:

Torakolomber patlama kırıkları için anterior girişimin iki önemli endikasyonu vardır. Bunlardan birincisi nörolojik yaralanması veya % 50'den fazla kanal basısı olan vakalarda anterior spinal kanal dekompresyonunun yapılması ve parçalanmış anterior kolon desteğinin sağlanmasıdır ^(66,80). Literatürde anterior dekompresyonun, nöral iyileşmede daha etkin olduğuna dair yayınlar vardır. Bradford ve McBride normal barsak ve mesane fonksiyonlarının anterior dekompresyonla daha yüksek oranlarda geri geldiğini yayınlamışlardır ⁽¹⁹⁾.

Posterior enstrümantasyonla posterior füzyonun hele uzun segment fiksasyonu yapıyorsa füzyone edilen mobil segment sayısının fazla olduğu, omurga hareketlerini kısıtlandığı bildirilmektedir ⁽⁶⁹⁾. Bu açıdan anterior girişim, daha az mobil segmentin fiksasyonu ile aynı stabiliteyi sağlaması açısından da bir avantaja sahiptir.

Anterior dekompresyon, vertebranın cisminin eksizyonu şeklinde yapılır. Mümkünse sağ taraftaki cisim korteksi kanlanmanın devamı ve kaynamanın daha iyi olması için bırakılır. Kanal içi fragmanlar, duraya zarar vermeden dikkatlice çıkarılır. Anterior stabilitenin ve cisim yüksekliğinin korunması için destek greft yerleştirilir. Tercihan iliak kanattan alınan trikortikal otogreft veya 3 veya 4 adet çıkarılan kotlardan elde edilen kosta grefti yerleştirilir ^(35,133). Anterior dekompresyon son yıllarda endoskopik yollarda yapılmaktadır. Daha küçük vaka serileri sonuçları yayınlanan yöntemle anterior enstrümantasyon da yapılabilmektedir ⁽⁵⁶⁾.

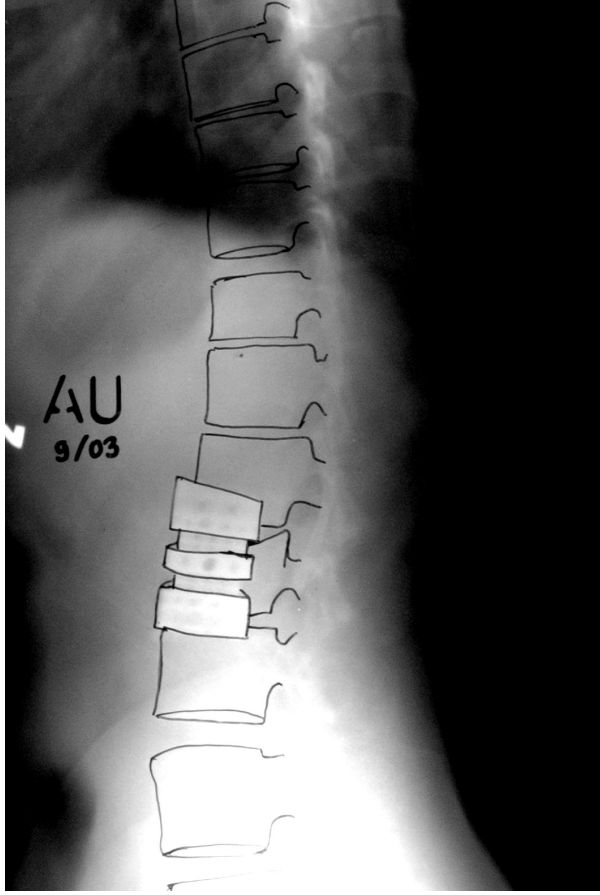
Biyomekanik olarak iliak greft, fibula grefti ve 3 adet ve üzeri kot greftleri, aksiyel yüklenmelere karşı benzer dayanıklılıktadır ⁽⁶⁷⁾ (Şekil-8).



Şekil-8. Anterior dekompresyon sonrası konulan 3 adet kot grefti, trikortikal iliak kanat grefti ile benzer biyomekanik dayanıklılığa sahiptir.

Son yıllarda titanyum kafeslerde destek greftleme için kullanılmaktadır ⁽⁴⁹⁾. Bu kafeslerin içine, dekompresyon sırasında çıkarılan spongios greftler de yerleştirilebilir. Genişleyebilen kafesler kifotik deformitenin

düzeltilmesinde de yardımcıdır⁽¹⁰⁶⁾. Kafesleri tek dezavantajı kaynama sonrası kalıcı implantlar şeklinde kullanma zorunluluğudur (Şekil-9).



Şekil-9. Son yıllarda destek greftleme yerine genişleyebilen titanyum kafesler kullanılmaktadır.

Anterior destek greftleme genel olarak, vertebral stabiliteyi sağladığı düşünülse de anterior enstrümantasyonla en azından anterior füzyon oluşana kadar, anterior enstrümantasyonla birlikte kullanılması önerilmektedir. Anterior enstrümantasyona dair yayınlar, posterior enstrümantasyon kadar çok değildir. Başlangıçta posterior vida rod sistemleri anterior enstrümantasyon için de kullanılmıştır⁽⁶⁶⁾. Daha sonraları, plak-vida sistemleri ve Kaneda, Cotrel Dubousset Hopf (CDH) sistemleri gibi çift rod-vida sistemleri kullanıma geçmiştir⁽⁵⁸⁻⁶⁰⁾.

Kostuik nörolojik yaralanması olan 35 torakolomber patlama kırığı için modifiye Harrington rod vida sistemini kullandığı çalışmasında iliak oto greftlerle anterior füzyon uygulamış ve yüksek oranda nörolojik iyileşme görüldüğünü rapor etmiştir. Mesane disfonksiyonu olan 13 hastadan 12'sinde çok olumlu gelişme olduğunu ileri sürmüştür⁽⁶⁶⁾.

Kaneda ve arkadaşları, torakolomber patlama kırıklarına ait en geniş serileri yayınlamışlardır⁽⁵⁸⁻⁶⁰⁾. 150 ardışık hastayı içeren çalışmalarında kanal klirensini % 100 olduğunu ve hastaların % 93'ünde füzyon oluştuğunu, yine hastaları % 93'ünde Frankel seviyelerinde en az bir seviye iyileşme bildirmişlerdir⁽⁶⁰⁾.

Plak kullanımına ait çalışmalar da vardır. Haas ve arkadaşları, anterior dekompresyon, destek greftleme ve anterior plak kullanarak tedavi ettikleri torakolomber kırıklarda mükemmel kanal klirensi oranları, nörolojik iyileşme ve kifotik deformitede yüksek korreksiyon miktarları rapor etmişlerdir⁽⁵¹⁾.

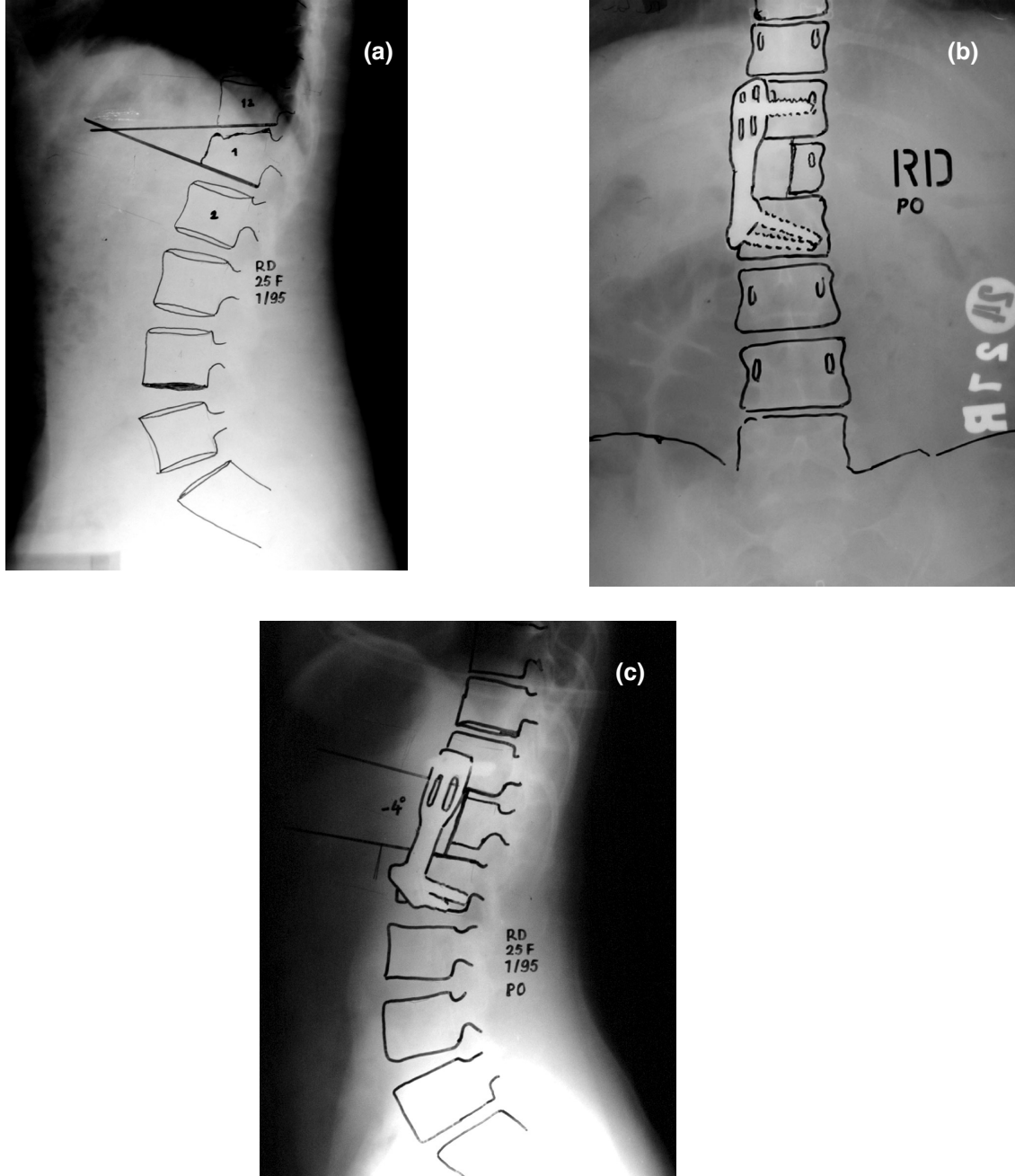
Ghanayem ve arkadaşları, korreksiyon kaybı olan vakalarda PLC yırtığının olmasının rol oynadığını bildirmişlerdir⁽⁴⁷⁾. Kaneda'nın da vurguladığı bu nokta, anterior enstrümantasyon için rölatif bir kontra endikasyon olarak gündeme gelmiş bu tip vakalarda işleme posterior enstrümantasyonun ilave edilmesi tavsiye edilmiştir⁽⁵⁹⁾. Katscher ve arkadaşları, torakolomber Tip A kırıklarda anterior stabilizasyon ancak Tip ve Tip C kırıklarda, yani posterior elemen ve PLC hasarı olan translasyon görülen vakalarda kombine cerrahi uygulamasını önermişlerdir⁽⁶²⁾.

Zdeblic, sadece çok ciddi torakolomber instabil kırıklar dışında yani nadiren kombine cerrahi gerektiğini, diğer tüm torakolomber kırıklarda, anterior dekompresyon anterior destek Z-plak uygulamasının, nörolojik iyileşme, kifotik deformitenin düzeltilmesi ve

füzyon oranları açısından yüksek başarıya sahip olduğunu ve düşük komplikasyon oranlarıyla bu nedenlerle ideal bir yöntem olduğunu ileri sürmüştür ⁽¹³³⁾.

Aydın, Solak, Tüzüner, Benli ve Kış, torakolomber vertebra kırıklarında anterior z-

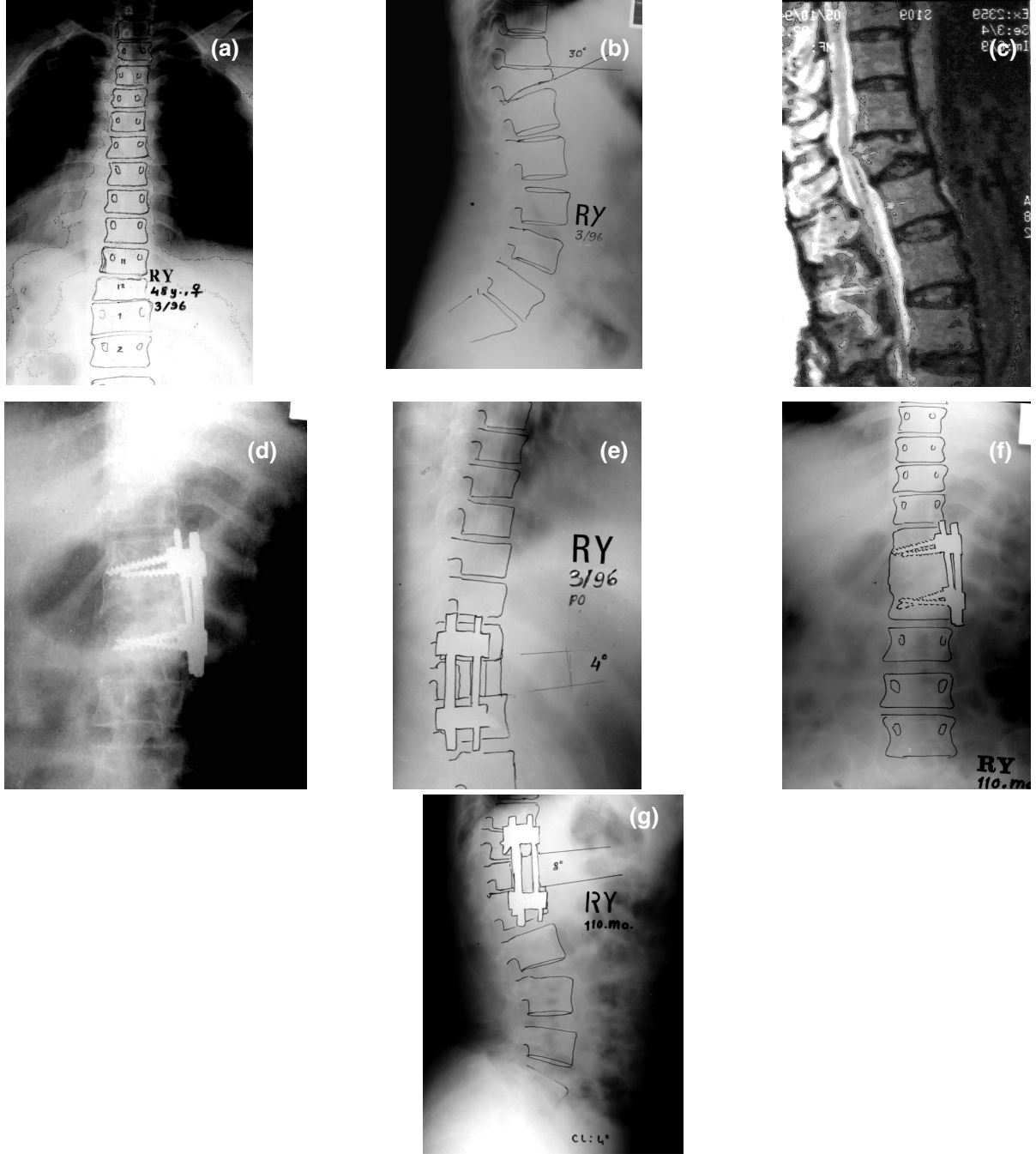
plak uygulamalarına dair sonuçlarını 1999'da yayınlamışlardır. Kifotik deformitede önemli bir düzelme elde edildiğini, kanal basısında ortalama % 40 düzelme olduğunu, hastaların tamamında füzyon geliştiğini bildirmişlerdir ⁽¹⁰⁾ (Şekil-10.a,b,c).



Şekil-10. 25 yaşında L-1 patlama kırığı nedeniyle Z-plak ile anterior enstrümantasyon uygulanan hastanın (a) preoperatif yan, (b) postoperatif ön-arka ve (c) yan grafileri.

Brodke ve arkadaşları, anterior plak ve çift rod anterior enstrümantasyonlarını invitro ortamda karşılaştırdıkları çalışmada, her iki implant sisteminin benzer biyomekanik özelliklere sahip olduklarını, rijiditeyi etkileyen en önemli faktörün anteriordan yerleştirilen destek greftin biyomekanik özellikleri

olduğunu rapor etmişlerdir ⁽²⁰⁾. Benli ve arkadaşlarının anterior sistemlerini klinik ve radyolojik olarak karşılaştırdıkları çalışmada da, plak ve çift rod uygulamalarının minimum 5 yıllık klinik ve radyolojik takip sonuçlarının istatitiki olarak benzer olduğu bulunmuştur (14) (Şekil-11.a-g).



Şekil-11. 48 yaşında T-12 patlama kırığı olan hastanın preoperatif (a) ön-arka, (b) yan ve (c) sagittal MR görüntüleri, anterior dekompresyon, anterior destek greftleme ve anterior çift rod (CDH) enstrümantasyonu uygulaması sonrası (d) ön-arka, (e) yan, postoperatif 110 ay (9 yıl 2 ay) sonraki kontrolündeki (f) ön-arka ve (g) yan grafileri izleniyor. Son kontrolde 4° korreksiyon kaybı mevcut.

Disch ve arkadaşları, geleneksel plaklara nazaran, açılı plakların daha stabil olduğunu ve klinik sonuçlarının daha iyi olduğunu bildirmişlerdir ⁽³⁴⁾. Schreiber ve arkadaşları anterior enstrümantasyonun anterolateral stabilizasyonunun iyi olduğunu, fleksiyon-ekstansiyon ve lateral eğilme hareketlerini sınırladığını, buna karşın füzyon gelişene kadar translasyonel stabilitesinin zayıf olduğunu saptamışlar ve enstrümantasyon yetmezliklerinin bundan kaynaklandığını ileri sürmüşlerdir ⁽¹⁰²⁾.

Posterior Cerrahiye Karşı Anterior Cerrahi:

Anterior girişimin daha morbid olduğu konusunda yayınlar ve genel bir kanı vardır. Geniş anterior cerrahi serileri, morbiditenin posterior cerrahiden farklı olmadığını göstermektedir. Faciszewski ve arkadaşlarının çalışmasında komplikasyon oranı anterior cerrahi için % 0.2-0.6 arasında verilmektedir. Bunları ancak % 11.5'nun anterior cerrahi ile direkt bağlantısı olduğu saptanmıştır ⁽³⁸⁾.

Anterior enstrümantasyon, kısa segment posterior enstrümantasyondan daha dayanıklı ve uzun posterior enstrümantasyonla benzer biyomekanik özelliklere sahiptir ⁽¹⁾. Sasso ve arkadaşları 53 hastalık serilerinde uzun dönem takipte kısa segment posterior enstrümantasyonla karşılaştırıldığında anterior enstrümantasyonun klinik sonuçlarının daha iyi olduğunu bildirmişlerdir ⁽¹⁰⁰⁾.

McCormack ve arkadaşlarının ortaya çıkardıkları, güvenilirlik ve geçerlilik testleri de yapılan yük paylaşım skoru anterior girişim açısından da büyük yol göstericidir ^(25-26,84). Parçalanma yüksek ise anterior kolon desteği

şarttır. Bu ilkeyi doğrulayan hem biyomekanik hem de klinik bir çok çalışma literatürde yer almaktadır. Skor 7 ve üzeri ise anterior destek grefleme ve anterior veya uzun posterior enstrümantasyon tercih edilmelidir ⁽¹⁵⁾.

Kallemeier ve arkadaşları, invitro anterior enstrümantasyonla karşılaştırıldığında sirküferensiyal enstrümantasyonun daha rijit olduğunu, anterior enstrümantasyonun dayanıklılığını belirleyen önemli faktörlerden birinin hastanın kemik kalitesi olduğunu yayınlamışlardır ⁽⁵⁷⁾. Buna karşın Accosta ve arkadaşları, sirküferensiyal enstrümantasyonun anterior enstrümantasyona ilave bir stabilite sağlamadığını mukayese edilebilir dayanıklılığa sahip olduklarını saptamışlardır ⁽¹⁾.

Boerger ve arkadaşları 275 yayını inceledikleri meta-analiz çalışmasında, torakolomber bölge patlama kırıklarına uygulanan tedavinin cinsinden bağımsız olarak değişken oranlarda nörolojik iyileşme oranları bildirildiğini, postoperatif kanal klirensi oranlarıyla nörolojik iyileşme arasında korelasyon olmadığını, nörolojik iyileşme açısından herhangi cerrahi tekniğin belirgin üstünlüğünün olmadığını rapor etmişlerdir ⁽¹⁸⁾.

Verlaan ve arkadaşları, torakolomber patlama kırığı için yapılan posterior, anterior ve kombine 5.748 cerrahi uygulamasını içeren 132 çalışmanın meta-analizinde, genel olarak cerrahi tedavinin güvenli ve etkin olduğunu, hiçbir tekniğin kifotik deformiteyi tam olarak düzeltmeye muktedir olmadığını, kifotik deformitenin düzeltilmesi oranlarının ve korreksiyon kayıplarının benzer olduğunu, parsiyel nörolojik defisit düzelme oranlarının benzer olduğu, hafif ve orta komplikasyon oranlarının eşit olduğu, ciddi komplikasyonların ise tüm gruplarda nadiren görüldüğünü saptamışlardır ⁽¹²⁰⁾.

Tian ve arkadaşlarının 2008 yılında yayınladıkları daha yeni bir meta-analiz çalışmasında da anterior ve posterior cerrahinin klinik sonuçlarının istatistiki olarak benzer olduğunu, anterior cerrahide komplikasyon oranlarının ve kifotik deformite korreksiyonundaki son kontrollerdeki kayıpların nispeten daha az olduğu bildirilmiştir ⁽¹¹⁵⁾.

Kombine Cerrahi Girişim:

Biyomekanik çalışmalar kombine sirküferensiyal enstrümantasyonun daha stabil olduğunu gösterse de ^(57,114), klinik uygulama açısından kombine cerrahiye nadiren başvurulmaktadır. Çoğu yazar, anterior parçalanma katsayısı yüksek ve PLC yırtık hastalarda, önce anterior dekompresyon, anterior destek greftleme, anterior enstrümantasyon ve posterior enstrümantasyon uygulamaktadır ⁽³⁵⁾.

Kombine cerrahinin teorik avantajı, kanal klirensinin maksimuma çıkartılması, anında sirküferensiyal stabilitenin sağlanması ve mükemmel sirküferensiyal füzyonun elde edilmesidir. İki ayrı işlemin artmış morbidite ve fazla kanama, işlemin en önemli dezavantajıdır.

İkinci aşama genellikle cerrahin kararına bağlı olarak genellikle ertelenir. Anterior girişim sonrası kifotik deformitede yeterli düzelme sağlanamamışsa, nörolojik defisitli hastalarda posterior girişim sorması yeterli dekompresyon sağlanamamışsa ikinci aşamaya geçilebilir ⁽³⁵⁾.

Been ve arkadaşları, kombine cerrahinin nörolojik defisit düzeltilmesinde ilave bir etkisi olmadığını ancak kifotik deformitenin çok etkili bir şekilde düzeltildiğini saptamışlardır ⁽¹¹⁾. Eastlack ve Bono, özellikle osteoporotik patlama kırıklarında, ilaveten kök basısına yol açan lamina kırığı eşlik eden patlama kırıklarında kombine cerrahi uygulamak yararlıdır ⁽³⁵⁾.

Güncel Yeni Yaklaşımlar:

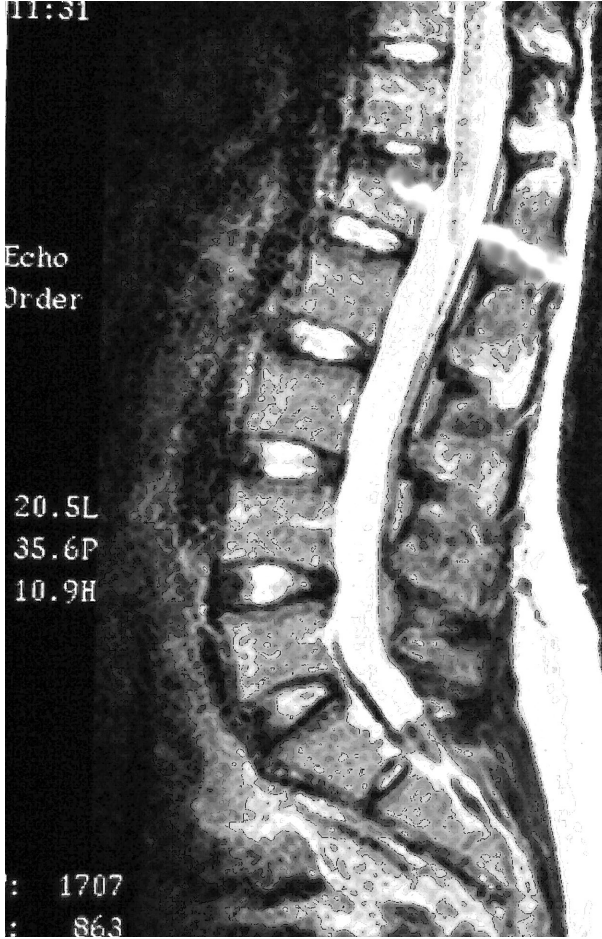
Son birkaç yıldır minimal invazif yöntemler, osteoporotik kırıklarda kullanılan vertebroplasti ve kifoplasti, füzyonsuz enstrümantasyon sistemleri, torakolomber patlama kırıklarında da kullanılmaya başlanmıştır.

Perkütan vida tespiti giderek yaygınlaşmakta ve erken sonuçlara dair yayınlar yapılmaktadır. Huang ve arkadaşları, perkütan vida uygulanan 30 hastayı, açık vida uygulanan 30 hasta ile karşılaştırmışlar, klinik ve radyolojik sonuçlarının benzer olduğunu, ancak perkütan uygulamanın daha az travmatik olduğu için iyileşme ve hastaneden ayrılış sürelerinin daha kısa olduğunu rapor etmişlerdir ⁽⁵⁴⁾. Wild ve arkadaşları perkütan vida uygulanan hastaların 5 yıllık takip sonuçlarını 2007'de yayınlamışlar, minimal invaziv vida tekniğinin, etkili ve güvenli bir teknik olduğunu ileri sürmüşlerdir ⁽¹⁷⁹⁾. Merom perkütan vidalamanın en önemli avantajının kozmetik olarak kabul edilebilir bir cerrahi olduğunu bildirmişlerdir ⁽⁸⁸⁾.

Kısa segment posterior enstrümantasyon ve vertebroplasti, travmatik torakolomber vertebra kırıklarında kullanılması da yenidir. He ve Xu, bu yöntemle tedavi ettikleri torakolomber bölge kırıklarını içeren çalışmalarında, hareketli mobil segment sayısının korunması, erken rehabilitasyon ve erken mobilizasyon açısından yararlı ve mukayese edilebilir rijid bir sistem olduğunu saptamışlardır ⁽⁵³⁾. Marco ve Kushwaha, balon kifoplasti hidroksiapatit greftleme ve posterior kısa segment enstrümantasyon uyguladıkları 38 hastanın sonuçlarını 2009 yılında yayınladılar. Lokal kifotik deformitenin ortalama 17°'den, 7°'ye indiğini, vertebra cisim yüksekliğinde % 42 düzelme sağlandığını ve implant yetmezliğine rastlanmadığını belirlemişlerdir ⁽⁷⁹⁾.

FLEKSİYON-DİSTRAKSİYON KIRIKLARI:

Chance, fleksiyon distraksiyon yaralanmasını ilk olarak 1948'de tanımlamıştır. Kırığın merkezi omurganın önünde olan posteriorda distraksiyona yol açan bir yaralanma mekanizması olduğunu saptamıştır. Mekanizmayla bağlantılı olarak geçmişte kullanılan sadece belden geçen emniyet kemerleri takılı yolcularda benzer yaralanma olduğu için emniyet kemeri kırıkları da denilmektedir. Bu tür emniyet kemeri kısmen kafa travmalarını önlemiş olsa da daha sonra standart hale gelen çapraz bant ile emniyet kemerleri daha güvenli hale gelmiş ve fleksiyon distraksiyon kırık görülme şansı azalmıştır^(7,45) (Şekil-12).



Şekil-12. Ligamentöz yapılardan başlayarak, kemik yapıları yaran ve diske doğru uzanan fleksiyon-distraksiyon kırığı olan hastanın sagittal MR görüntüsü.

Fleksiyon distraksiyon kırıklarına abdominal yaralanma eşlik etme oranı % 50'nin üzerindedir, bu nedenle özellikle dalak rüptürü açısından dikkatli olunmalıdır^(45,70). Göğüste ekimoz, fleksiyon – distraksiyon kırığını akla getirmeli, künt toraks travması açısından hasta tetkik edilmelidir⁽⁷⁸⁾. Abdominal BT, böylesi bir durumda hem karın içi organlarının, hem de omurganın fleksiyon – distraksiyon kırığının değerlendirilmesi açısından yararlıdır ve hayat kurtarıcı olabilir.

Fleksiyon – distraksiyon kırıkları, ligamentöz veya ossöz yapıların hasarı ile gidebilir. Gertzbein ve Court-Brown, fleksiyon – distraksiyon kırıklarını sınıflamışlardır⁽⁴⁴⁾. Yırtıklar genellikle aksiyel veya transvers planda olur. Salt kemik tutulumu olan kırıklar konservatif metotlarla tedavi edilebilir.

Fleksiyon – distraksiyon kırıkları nadiren konservatif olarak tedavi edilir, tanım olarak PLC yaralanması genellikle kırığa eşlik ettiğinden çoğu kırık instabilidir. Nadiren pür kemik hasarı olur ve bu tip kırıklarda alçı veya korse içinde pozisyonu korunabiliyorsa konservatif olarak tedavi edilebilir. Nöroloji yaralanma ciddi distraksiyon sonucu gelişir. Disk hernileri veya hematomdan kaynaklanan bası dışında nöral yaralanmalar genellikle komplet nörolojik yaralanma şeklinde olup, bu vakalarda cerrahi tedavi, dizlimin ve stabilitenin sağlanması maksadıyla yapılır. Anderson ve arkadaşları, 15° altında kifozu olan fleksiyon – distraksiyon kırıklarında sık kontrollerle alçı tedavisini başarılı olduğunu bildirmişlerdir⁽⁷⁾.

Çoğu vakada ALL, ön kolon ve disk sağlamdır. Bu nedenle posteriordan yapılan kompresif stabilizasyon cerrahi tedavi için en uygun yoldur. Faset eklemler ve pediküller sağlam ise tek segment pediküler vida fiksasyonu yeterli olur. Cerrahi sonrası 8-12 hafta TLSO kullanılması önerilmektedir.

Yaralanmış disk kanal basısına yol açabilir. BT ve MR ile travmatik disk herniyasyonu olup olmadığı teyit edilmelidir. Vakaların % 15'inde patlama kırığı, fleksiyon – distraksiyon kırıklarına eşlik eder ⁽³⁷⁾. Böylesi bir kırık patlama kırığı mı yoksa fleksiyon – distraksiyon kırığı mıdır sorusu tedaviyi değiştirecek bir antite değildir. Böylesi kırıklarda anterior dekompresyon kanal klirensinin sağlanması ve anterior desteğin oluşturulması için gerekli olabilir. Konus medullaris içindeki kemik ve disk fragmanları çıkarmak için laminektomi yapılmalıdır.

Fleksiyon – distraksiyon kırıklarına ait literatürde oldukça az sayıda yayın mevcuttur. LeGay ve arkadaşlarının 17 hastalık serilerinde, % 80 hastanın hafif ağırlı veya ağrısız duruma geçtikleri ve hastaların % 65'inin işlerine geri döndüğü saptanmıştır ⁽⁷⁰⁾. Liu ve arkadaşlarının 23 hastalık serisinde, kısa segment fiksasyonu ile başarılı klinik sonuçlar bildirilmiştir ⁽⁷³⁾. Tezer ve arkadaşları, 1991 ile 2001 arası opere ettikleri 48 hastanın, kifotik deformitelerinde % 98 düzelme elde ettiklerini ve hastaların tamamında füzyon elde ettiklerini rapor etmişlerdir ⁽¹¹²⁾.

Sonuç olarak fleksiyon – distraksiyon kırıkları, nadir kırıklardır, tamamına yakını instabildir cerrahi tedavi gerektirir, kısa segment posterior fiksasyon yeterli tedavidir, tedaviye başlamadan % 50 vakada intraabdominal yaralanma olabileceği, % 5 vakada travmatik disk hernisinin kırığa eşlik ettiği akıldan çıkartılmamalıdır.

KIRIKLI ÇIKIKLAR:

Torakolomber bölgede kırıklı çıkıklar yüksek enerjili travmalar sonucu gelişir. Yaralanma mekanizması genellikle fleksiyon, ekstansiyon, yarıma ve kompresyon

kuvvetlerinin kombinasyonu şeklindedir. Yan grafilere translyasyon izlenir. Bununla beraber rotasyonel kuvvetlerin varlığı, faset eklemlerde çıkığa veya pedikül kırıklarına neden olabilir. Vakaları % 50'sinde dural yırtıklar oluşur. Vakaların büyük kısmında nöroloji defisit çıkığa eşlik eder ⁽³⁵⁾.

Konservatif tedavi sınırlıdır. Hemen daima cerrahi olarak çıkık redüksiyonu ve stabilizasyonu gerekir. Hastaları çoğunda postural redüksiyon başarılı olur. Faset kilitlemesi olan vakalarda faset manüplasyonu veya superior faset çıkıntısının eksizyonu redüksiyonun sağlanmasında kullanılabilir. Bazı çalışmalar, kısa segment fiksasyonunun başarılı olduğunu bildirirse de ^(96,132), ciddi ligamentöz hasar olduğundan uzun posterior enstrümantasyon tercih edilmelidir (75,89). Hsieh ve arkadaşları, nörolojik defisiti olmayan vakalarda erken cerrahinin başarılı olduğunu rapor etmişlerdir ⁽⁵⁵⁾.

SONUÇ:

Torakolomber bölge, vertebra kırıklarının en sık görüldüğü ve hakkında en çok yayın yapılan bölgedir. Başlıca kompresyon, patlama, fleksiyon-distraksiyon kırıkları ve kırıklı çıkıklar görülür. Bu bölge kırıkları için halihazırda tanımlayıcı, tedaviyi yönlendirici ve prognoz hakkında bilgi veren genel kabul bulmuş bir sınıflama bulunmamaktadır. Yük paylaşım sınıflaması ve TLICS, güvenilirliği ve geçerliliği istatistiksel olarak kanıtlanmış tedaviyi yönlendiren önemli skora sistemleridir. Kompresyon kırıklarının çoğu konservatif yöntemlerle tedavi edilir. 20° üzeri kifoz ve % 50'den fazla kompresyonda cerrahi tedavi uygulanması önerilmektedir. Patlama kırıklarında cerrahi tedavi için en önemli neden PLC'nin yırtık olmasıdır. Nörolojik defisit ikinci cerrahi endikasyon kabul edilse

de, yapılan çalışmalar cerrahi tedavinin nörolojik iyileşme üzerinde belirgin etkisi olmadığını ortaya koymaktadır. Kanıt düzeyi I ve II olan prospektif, çift kontrollü, randomize çalışmalar ve meta-analizler, konservatif ve cerrahi tedavilerin klinik sonuçlarının benzer olduğunu, posterior, anterior ve kombine cerrahi tedavilerin kifotik deformitenin düzeltilmesi, nörolojik iyileşme ve klinik sonuçlar açısından farklı olmadığını göstermektedir. Fleksiyon-distraksiyon kırıkları ve kırıklı çıkıklar ileri derecede instabil olup cerrahi olarak tedavi edilmektedirler. Sonuç olarak, torakolomber bölge kırıklarının tanımlanması ve tedavisi konusundaki karmaşa halen devan etmekte olup, evrensel kabul bulan bilgiler kısıtlı sayıdadır.

KAYNAKLAR:

1. Accosta FL, Buckley JM, Xu Z, Lotz JC, Ames CP. Biomechanical comparison of three fixation techniques for unstable thoracolumbar burst fractures – laboratory investigation. *J Neurosurg Spine* 2008; 8(4): 341 – 346.
2. Agus H, Kayalı C, Arslantaş M. Nonoperative treatment of burst – type thoracolumbar vertebra fractures: clinical and radiological results of 29 patients. *Eur Spine J* 2005; 14 (6): 536 – 540.
3. Akalın S, Kış M, Benli İT, Çıtak M, Mumcu EF, Tüzüner M. Result of the AO spinal internal fixator in the surgical treatment of the thoracolumbar burst fractures. *Eur Spine J* 1994; 3: 102 – 106.
4. Alanay A, Acaroglu E, Yazıcı M, et al. Short-segment pedicle instrumentation of thoracolumbar burst fractures: does transpedicular intracorporeal grafting prevent early failure. *Spine* 2001; 26: 312-217.
5. Aligizakis A, Katonis P, Stergiopoulos K, Galanakis I, Karabekios S, Hadjipavlov A. Functional outcome of burst fractures of the thoracolumbar spine managed non-operatively, with early ambulation, evaluated used the load sharing classification. *Acta Orthop Belg* 2002; 68 (3): 279 – 287.
6. Altay M, Ozkurt B, Aytekin CN, Ozturk AM, Doğan 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.
7. Anderson PA, Henley MB, Rivera FP, et al. Flexion-disraction and Chance injuries to the thoracolumbar spine. *J Orthop Trauma* 1991; 5: 153-160.
8. Anderson S, Biros MH, Reardon RR. Delayed diagnosis of the thoracolumbar fracture in multiple-trauma patients. *Acad Emerg Med* 1996; 3: 832-839.
9. Arlet V, Omdorff DG, Jagunnathan J, Domont A. Reverse and pseudo reverse cortical sing in thoracolumbar burst fracture: radiologic description and distinction – a propos of three cases. *Eur Spine J* 2009; 18 (2): 282 – 287.
10. Aydın E, Solak Ş, Tüzüner M, Benli İT, Kış M. Z-plate instrumentation in thoracolumbar spinal fractures. *Bulletin Hosp Joint Dis* 1999; 58 (2): 92 – 97.
11. Been CM, Garfin SR. Comparison of two types of surgery for thoracolumbar burst fractures: combined anterior and posterior stabilization vs. posterior instrumentation only. *Acta Neurochir* 1999; 141: 349-357.
12. Benli İT, Tandoğan NR, Kış M, Tüzüner M, Mumcu EF, Akalın S, Çıtak M. Cotrel – Dubousset instrumentation in the treatment of unstable thoracic and lumbar spine fractures. *Arch Orthop Trauma Surg* 1994; 113: 88 – 92.
13. Benli İT, Aydın E, Tüzüner M, Akalın S, Kış M, Özlü S. Torakolomber bileşkenin burst kırıklarında üç değişik implant kombinasyonunun sonuçlarının karşılaştırılması. *Acta Orthop Traumatol Turc* 1996; 30: 381 – 387.

14. Benli İT, Kaya A, Uruç V, Akalın S. Minimum 5-year follow-up surgical results of posttraumatic thoracic and lumbar kyphosis treated with anterior instrumentation. *Spine* 2007; 32(9): 986-994.
15. Benli İT, Güçlü B, Kaya A, Karagüven D. Posttravmatik kifoz nedeniyle opere edilen hastaların parçalanma skorlarının değerlendirilmesi. *J Turk Spinal Surg* 2008; 19 (2): 97-109.
16. Benli ÜS, Benli İT, Akalın S, Aydın E, Özlü S, Baz AB. Electrophysiological and histopathological evaluation of cauda equine compression in dogs obtained by posterior bone block placement. *J Turk Spinal Surg* 1996; 7(1): 1-7.
17. Benson DR. Thoracolumbar fractures, with emphasis on the burst fracture. *Clin Orthop* 1988; 230: 14-29.
18. Boerger TO, Limb D, Dickson RA. Does "canal clearance" affect neurological outcome after thoracolumbar burst fractures? *J Bone Joint Surg* 2002; 82 – B (5): 629 – 635.
19. Bradford D, McBride G. Surgical management of thoracolumbar spine fractures with incomplete neurologic deficits. *Clin Orthop* 1987; 218: 201-225.
20. Brodke DS, Gollogly S, Bachus KN, Alexander Mohr R, Nguyen BK. Anterior thoracolumbar instrumentation stiffness and load sharing characteristics of plate and rod systems. *Spine* 2003; 28: 1794-1801.
21. Burke DC, Murray DD. The management of thoracic and thoracolumbar injuries of the spine with neurological involvement. *J Bone Joint Surg* 1976; 58-B: 72-78.
22. Butt MF, Farooq M, Mir B, Dhar AS, Hussain A, Mumtaz M. Management of unstable thoracolumbar spinal injuries by posterior short segment spinal fixation. *Int Orthop* 2007; 31 (2): 259 – 264.
23. Cammisa F, Eismont F, Green B. Dural laceration occurring with burst fractures. *J Bone Joint Surg* 1989; 71-A: 1044-1052.
24. Dai LY. Remodeling of the spinal canal after thoracolumbar burst fractures. *Clin Orthop Relat Res* 2001; 382: 119 – 123.
25. Dai LY, Jin WU. Interobserver and intraobserver reliability in the load sharing classification of the assessment of thoracolumbar burst fractures. *Spine* 2005; 30(3): 354 – 358.
26. Dai LY, Jing 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.
27. Daniels AH, Arthur M, Hart RA. Variability in rates of arthrodesis for patients with thoracolumbar spine fractures with and without associated neurologic injury. *Spine* 2007; 32(21): 2334 – 2338.
28. Danisa OA, Shaffrey CI, Jane JA, Whitehill R, Wang GJ, Szabu TA, Hansen CA, Shaffrey ME, Chan DP. Surgical approaches for the correction of unstable thoracolumbar burst fractures: a retrospective analysis of treatment outcomes. *J Neurosurg* 1995; 83: 977-983.
29. Dendrinos GK, Halikias JG, Krallis PN, Asimakopoulus A. Factors influencing neurological recovery in burst thoracolumbar fractures. *Acta Orthop Belg* 1995; 61: 226-234.
30. Denis F. The three columns of the spine and its significance in the classification of the acute thoracolumbar spine injuries. *Spine* 1983; 8: 817-831.
31. Denis F, Buskus J. Diagnosis and treatment of cauda equina entrapment in the vertical lamina fractures of lumbar burst fractures. *Spine* 1991; 16: S433-S439.
32. Denis F, Burkus J. Share fracture-dislocation of the thoracic and lumbar spine associated with forceful hyperextension (lumberjack paraplegia). *Spine* 1992; 17: 156-161.
33. DeWald RL. Burst fractures of the thoracic and lumbar spine. *Clin Orthop* 1984; 189: 150-166.
34. Disch AC, Knop C, Schaser KD, Blauth M, Schmoetz W. Angular stable anterior plating following thoracolumbar corpectomy reveals superior segmental stability compared to conventional polyaxial plate fixation. *Spine* 2008; 33(13): 1429 – 1437.

35. Eastlack RK, Bono CM. Fractures and dislocations of the thoracolumbar spine. In: RW, Heckman JD, Court-Brown CM (Eds.). *Rockwood and Green's Fractures in Adults*. Vol. 2, 5th Ed., Lippincott Williams Wilkins, Philadelphia, 2001; pp: 1543-1580.
36. Ebraheim NA, Xu R. Surgical anatomy of the thoracolumbar spine. In: Reitner CA (Ed.). *Management of Thoracolumbar Fractures*. American Academy of Orthopaedic Surgeons, Rosemont, 2004; pp: 1-7.
37. Eismont FJ. Flexion-distraction injuries of the thoracic and lumbar spine. In: Levine AM, Eismont FJ, Garfin SR (Eds.). *Spine Trauma*. WB Saunders, Philadelphia, 1998; pp: 402-413.
38. Faciszewski T, Winter RB, Lonstein JE, Denis F, Johnson L. The surgical and medical perioperative complications of anterior spinal fusion surgery in the thoracic and lumbar spine in adult. *Spine* 1993; 20 (14): 1592-1599.
39. Folman Y, Gepstein R. Late outcome of nonoperative management of thoracolumbar wedge fractures. *J Orthop Trauma* 2003; 17: 190-192.
40. Fredrickson BE, Edwards WT, Rauschnig W, Bayley JC, Yuan HA. Vertebral burst fractures: an experimental, morphologic, and radiographic study. *Spine* 1992; 17: 1012-1021.
41. Fresion M, Bouaka D, Coipeau P, Defossez G, Leclercq N, Nebout J, Marteau E, Polibut N, Prebet R. Thoracolumbar fractures. *Rev Clin Orthop Reparatrice Appor Mat* 2008; 94 (4 suppl): 522 – 535 (Eng. Abstract).
42. Gaines RW Jr, Carson WL, Satterlee CC, Groh GI. Experimental evaluation of seven different spinal fracture internal fixation devices using nonfailure stability testing. The load-sharing and unstable mechanism concepts. *Spine* 1991; 16 (8): 902– 911.
43. Garfin SR, Moverly CA, Guerra J, Marshall LF. Confirmation of the posterolateral technique to decompress and fuse thoracolumbar spine burst fractures. *Spine* 1985; 10: 218-223.
44. Gertzbein SD, Court-Brown CM. Flexion-distraction injuries of the lumbar spine: mechanisms of injury and classification. *Clin Orthop* 1988; 227: 52-60.
45. Gertzbein SD, Court-Brown CM. Rationale for the management of flexion-distraction injuries of the thoracolumbar spine based on a new classification. *J Spinal Disord* 1989; 2: 176-183.
46. Gertzbein S. Scoliosis Research Society. Multicentre spine fracture study. *Spine* 1992; 17: 528-540.
47. Ghanayem AJ, Zdeblick TA. Anterior instrumentation in the management of thoracolumbar burst fractures. *Clin Orthop* 1997; 335: 89-100.
48. Giele BM, Wiertsema SH, Beelen A, Van de Schaaf M, Lucas C, Been HD, Bramer JA. No evidence for the effectiveness of bracing in patients with thoracolumbar fractures. *Acta Orthop* 2009; 80 (2): 226 – 232.
49. Gurwitz GS, Daison JM, McNamara MJ, et al. Effectiveness of titanium mesh cylindrical cages in anterior column reconstruction after thoracic and lumbar vertebral body resection. *Spine* 2003; 28: 902-908.
50. Güçlü B, Benli İT, Kaya A, Karagüven D, Köken M. Normal bireylerde nötral ve hiperfleksiyon pozisyonlarında torakolomber bölge interspinöz mesafenin değerlendirilmesi. **J Turk Spinal Surg** 2009; 20 (4): 19-28.
51. Haas N, Blouth M, Tscheine H. Anterior plating in thoracolumbar spine injuries. Indication, technique, and results. *Spine* 1991; 16: S100-S111.
52. Hashimoto T, Kaneda K, Abumi K. Relationship between traumatic spinal canal stenosis and neurological deficits in thoracolumbar burst fractures. *Spine* 1988; 13: 1268-1272.
53. He QY, Xu JZ. Short segmental pedicle screw fixation combined with percutaneous vertebroplasty in treatment of nonadjacent thoracolumbar fractures. *Chin J Traumatol* 2009; 12 (3): 138 – 141.
54. Huang QS, Chi YL, Wang XY, Mao FM, Lin Y, Ni WF, Xu HZ. Comparative percutaneous with open pedicle screw fixation in the treatment of thoracolumbar burst fractures without neurological deficit. *Zhonghua Wai Ke Za Zhi* 2008; 46 (2): 112 – 114 (Eng – Abstract).

- 55.Hseih CT, Chen GJ, Wu Cc, Su YH. Complete fracture – dislocation of the thoracolumbar spine without paraplegia. *Am J Emerg Med* 2008 26 (5): 633.e5 – 7.
- 56.Jasten C, Katscher S, Gonschorek O. Treatment concepts for fractures of the thoracolumbar junction and lumbar spine. *Orthopade* 2005; 34(10): 1021 – 1032 (Eng. Abstract).
- 57.Kallemeier PM, Beaubien BP, Buttermann GR, Polga DS, Wood RB. In vitro analysis of anterior and posterior fixation in an experimental unstable burst fracture model. *J Spinal Disord Tech* 2008; 21 (3): 216 – 224.
- 58.Kaneda K, Abumi K, Fujiya M. Burst fractures with neurologic deficits of the thoracolumbar-lumbar spine. Results of anterior decompression and stabilization with anterior instrumentation. *Spine* 1984; 9: 788 - 795.
- 59.Kaneda K. Anterior approach and Kaneda instrumentation for lesions of the thoracic and lumbar spine. In: Bridwell KH, DeWald RL (eds.). *The Text Book of Spinal Surgery*, JB Lippincott, Philadelphia, 1991; pp: 959-990.
- 60.Kaneda K, Tancichi H, Abumi K, Hashimoto T, Satoh S, Fujiya M. Anterior decompression and stabilization with the Kaneda device for thoracolumbar burst fractures associated with neurological deficits. *J Bone Joint Surg* 1997; 79-A: 69-73.
- 61.Katonis P, Kantakis G, Louposis G, Aligizakis AC, Christofurakis JI, Velivassakis EG. Treatment of unstable thoracolumbar and lumbar spine injuries using Cotrel-Dubousset instrumentation. *Spine* 1999; 24: 2352-2357.
- 62.Katscher S, Verbeyden P, Gonschorek O, Glasmacher S, Josten C. *Unfallchirurg* 2003; 106 (1): 20 – 27 (Eng. abstract).
- 63.Kelly RP, Whiteside TE. Treatment of lumbodorsal fracture-dislocations. *Ann Surg* 1968; 167: 705.
- 64.Keynan O, Fisher CG, Vaccaro A, Rampersaud R, Bono C, France J, Dvorak M. Radiographic measurement parameters in thoracolumbar fractures: a systematic review and consensus statement of the spine trauma study group. *Spine* 2006; 31 (5): E 156 – 165.
- 65.Knop C, Fabian HF, bastion L, Blauth M. Late results of thoracolumbar fractures after posterior instrumentation and transpedicular bone grafting. *Spine* 2001; 26(1): 88 – 99.
- 66.Kostuik UP. Anterior fixation for fractures of the thoracic and lumbar spine with or without neurologic involvement. *Clin Orthop Del Res* 1984; 189: 103 – 115.
- 67.Kostuik JP, Matsusaki H. Anterior stabilization instrumentation, and decompression for posttraumatic kyphosis. *Spine* 1989; 14(4): 379-386.
- 68.Langrana NA, Harten RD, Lin DC, Reiter MF, Lee CK. Acute thoracolumbar burst fractures: a new view of loading mechanism. *Spine* 2002; 27: 498-308.
- 69.Leferink VJ, Nijboer JM, Zimmerman KW, Veldhuis EF, tenVergert EM, ten DH. Thoracolumbar spinal fractures: segmental range of motion after dorsal spondylodesis in 82 patients: a prospective study. *Eur Spine J* 2002; 11 (1): 2 – 7.
- 70.LeGay D, Petrie D, Alexander D. Flexion-distraction injuries of the lumbar spine and associated abdominal trauma. *J Trauma* 1990; 30: 436-444.
- 71.Lemons VR, Wagner FC, Montesano PX. Management of thoracolumbar fractures accompanying neurological injury. *Spine* 1992; 30: 667-671.
- 72.Liao JC, Fan KF, Chen WJ, Chen LH, Chen LH, Kao HK. Transpedicular bone grafting following short – segment posterior instrumentation for acute thoracolumbar burst fracture. *Orthopaedics* 2009; 32 (7): 493.
- 73.Liu YJ, Chang MC, Wang ST, Yu WK, Liu CL, Chen TH. Flexion-distraction injury of the thoracolumbar spine. *Injury* 2003; 34: 920-923.
- 74.Liu S, Li H, Liang C, Long H, Yu B, Chen B, Itan G, Zhang X, Li F, Wei F. Monosegmental transpedicular fixation for selected patients with thoracolumbar burst fractures. *J Spinal Disord Tech* 2009; 22 (1): 38 – 44.

75. Lynn G, Mukherjee DP, Krose RN, Krose RN, Sadasivan KK, Albright JA. Placement of pedicle screw fixation. The effect of crosslinks. *Spine* 1997; 22: 1568-1572.
76. Magerl F, Aebi M, Gertzbein S, Harms J, Nazarian S. A comprehensive classification of thoracic and lumbar injuries. *Eur Spine J* 1994; 3: 184-201.
77. Mohanty SP, Venkatram N. Does neurological recovery in thoracolumbar and lumbar burst fractures depend on the extent of canal compromise? *Spinal Cord* 2002; 40 (6): 255 – 259.
78. Mangiadi J, Moses F, Spitzer D. Spinal injuries. In: Scartz G, Cayton C, Mangelsen M (Eds.). **Principles of Emergency Medicine**. 3rd Ed., Lea and Febiger, Philadelphia, 1992; pp: 955-993.
79. Marco RA, Kushwaha VP. Thoracolumbar burst fractures treated with posterior decompression and pedicle screw instrumentation supplemented with balloon – assisted vertebroplasty and calcium phosphate reconstruction. *J Bone Joint Surg* 2009; 91 – A (1): 20 – 28.
80. Mariotti AJ, Dwan AD. Current concepts in anterior surgery for thoracolumbar trauma. *Orthop Clin North Am* 2002; 33 (2): 403 – 412.
81. McAfee P, Yuen HA, Laseda NA. The unstable burst fracture. *Spine* 1982; 7: 265-273.
82. McAfee P, Yuan H, Fredrickson BE, Lubicky JP. The value of computed tomography in thoracolumbar fractures. An analysis of one hundred consecutive cases and a new classification. *J Bone Joint Surg* 1983; 65-A: 461-473.
83. McCormack T, Karaikovic E, Gaines RW. A classification to predict screw breakage when using short segment instrumentation with pedicle screws. *American – European Meeting on Pedicle Fixation of the Spine and Other Advanced Techniques, Munich, Germany, 1994*.
84. McCormack T, Karaikovic E, Gaines RW. Load sharing classification of the spine fractures. *Spine* 1994; 19: 1741-1744.
85. McLain RF, Burkus JK, Benson DR. Segmental instrumentation for thoracic and thoracolumbar fractures: prospective analysis constructs survival and five – year follow – up. *Spine J* 2001; 1(5): 310 – 323.
86. McLain RF. The biomechanics of long versus short fixation for thoracolumbar spine fractures. *Spine* 2006; 31 (11 Suppl): 370 – 379.
87. Mehta JS, Reed MR, McVie JL, Sanderson PL. Weight-bearing radiographs in thoracolumbar fractures: do they influence managements? *Spine* 2004; 29: 564-567.
88. Merom L, Roz N, Hamud C, Weisz I, Hanani A. Minimally invasive burst fracture fixation in the thoracolumbar region. *Orthopaedics* 2009; 32 (4) (Baskıda).
89. Mikles MR, Strhur RP, Graziano GP. Posterior instrumentation for thoracolumbar fractures. *J Am Acad Orthop Surg* 2004; 12: 424-435.
90. Mirza SK, Bellabarba C, Chapman JR. Principles of spine trauma care. In: RW, Heckman JD, Court-Brown CM (Eds.). *Rockwood and Green's Fractures in Adults*. Vol. 2, 5th Ed., Lippincott Williams Wilkins, Philadelphia, 2001; pp: 1401-1433.
91. Nicoll EA. Fractures of the dorso-lumbar spine. *J Bone Joint Surg* 1949; 31-B: 376.
92. Oda T, Panjabi MM. Pedicle screw adjustments affect stability of thoracolumbar burst fractures. *Spine* 2001; 26(21): 2328 – 2333.
93. Oner FC, Ramus LM, Simmermacher RK, Kingma PT, Diekerhot CH, Dhert WJ, Verbout AJ. Classification of the thoracic and lumbar spine fractures: problems of reproducibility. A study of 53 patients using CT and MRI. *Eur Spine J* 2002; 11: 235-245.
94. Panjabi MM, Oxland TR, Lin RM, McGowen TW. Thoracolumbar burst fracture: an biomechanical investigation of its multidirectional flexibility. *Spine* 1994; 19: 578-585.

95. Ramieri A, Villani C, Nocente M, Belli P, Costanzo G. Vertebral instability in non – neurologic thoracolumbar fractures: the predictive value of methods of measurement. *Chir Organi Mov* 2000; 85 (2):121 – 127 (Eng. Abstract).
96. Razak M, Mahmut MM, Hyzan MY, Omar A. Short segment posterior instrumentation, reduction and fusion of unstable thoracolumbar burst fractures: a review of 26 cases. *Med J Malaysia* 2000; 55: 9-13.
97. Remieri A, Domenicucci M, Passacantilli E, Nocente M, Ciappetta P. The results of the surgical and conservative treatment of non-neurologic comminuted thoracolumbar fractures. *Chir Organi Nov* 2000; 85 (2): 129 – 135 (Eng – Abstract).
98. Robertson A, Branfoot T, Barlow IF, Giannoudis PV. Spinal injury patterns resulting from car and motorcycle accidents. *Spine* 2002; 27: 2825-2830.
99. Sasani M, Ozer AF. Single – stage posterior corpectomy and expandable cage placement for treatment of thoracic or lumbar burst fractures. *Spine* 2009; 34(1): E33 – 40.
100. Sasso RC, Renkens K, Hanson D, Reilly T, McGuire RA, Best NM. Unstable thoracolumbar burst fractures: anterior – only versus short – segment posterior fixation. *J Spinal Disord Tech* 2006; 19(4): 242 – 248.
101. Scholl BM, Theiss SM, Kirkpatrick JS. Short segment fixation of thoracolumbar burst fractures. *Orthopaedics* 2006; 29 (8): 703 – 708.
102. Schreiber U, Bence T, Grupp T, Steinhauser E, Muckley T, Mittelmeier W, Breisse R. Is a single anterolateral screw – plate fixation for the treatment of spinal fractures in the thoracolumbar junction? A biomechanical in vitro investigation. *Eur Spine J* 2005; 14(2): 197 – 204.
103. Shen WJ, Shen YS. Nonsurgical treatment of the three-column thoracolumbar junction burst fractures without neurologic deficit. *Spine* 1999; 24: 412-415.
104. Shen WJ, Liv TJ, Shen YS. Non operative treatment versus posterior fixation for thoracolumbar junction burst fractures without neurologic deficit. *Spine* 2001; 26 (9): 1038 – 1045.
105. Shirado O, Kaneda K, Tadano S, Ishikawa H, McAfee PC, Warden KE. Influence of disc degeneration on mechanism of thoracolumbar burst fractures. *Spine* 1992; 17: 286-292.
106. Shono Y, McAfee P, Cunningham BW. Experimental study of thoracolumbar burst fractures. A radiologic and biomechanical analysis of anterior and posterior instrumentation. *Spine* 1994; 19: 1711-1722.
107. Siebenga J, Leferink VS, Segers MJ, Elzinga MJ, Bakker FC, Haarman HJ, Rommens PM ten Duis HJ, Patka P. Treatment of traumatic thoracolumbar spine fractures: a multicenter prospective randomized study of operative versus nonsurgical treatment. *Spine* 2006; 31 (85): 2881 – 2889.
108. Sjostrom L, Karstrom G, Pech P, Rauschnig W. Indirect spinal canal decompression in burst fractures treated with pedicle screw instrumentation. *Spine* 1996; 21: 113-123.
109. Stadhouder A, Buskens E, Klerk LWd, Verhaar JA, Dhert WA, Verbout AR, Oner FC. Traumatic thoracic and lumbar spinal fractures: operative or nonoperative treatment. Comparison of two treatment strategies by means of surgeon equipoise. *Spine* 2008; 33 (9): 1006 – 1017.
110. Stancic MF, Gregorovic E, Nozica E, Penezic L. Anterior decompression and fixation versus posterior reposition and semi rigid fixation in the treatment of unstable burst thoracolumbar fracture: prospective clinical trial. *Croat Med J* 2001; 42 (1): 49 – 53 (Eng. Abstract).
111. Street J, Lenehan B, Albretz J, Bishop P, Dvorak M, Fisher C. Intraobserver and interobserver reliability of measures of kyphosis in thoracolumbar fractures. *Spine J* 2009; 9 (6): 464 – 469.

112. Tezer M, Ozturk C, Aydogan M, Mirzanlı C, Talu U, Hamzaoğlu A. Surgical outcome of thoracolumbar burst fractures with flexion – distraction injury of the posterior elements. *Int Orthop* 2005; 29(6): 347 – 358.
113. Tezeren G, Kuru I. Posterior fixation of thoracolumbar burst fracture: short – segment pedicle fixation versus long – segment instrumentation. *J Spinal Disord Tech* 2005; 18(6): 485 – 488.
114. Tezeren G, Gumus C, Bulut O, Tukenmez M, Oztemur Z, Sever G. Anterior versus modified combined instrumentation for burst fractures of the thoracolumbar spine: a biomechanical study in calves. *J Orthop Surg* 2008; 16(3): 281 – 284.
115. Tian H, Song YC, Chen JT, Ma N, Wang C, Xu Q, Ta YE. Systematic review of anterior versus posterior surgical treatment of thoracolumbar fractures. *Zhonghua Wai Ke Ze Zhi* 2008; 46 (20): 1562 – 1567 (Eng. Abstract).
116. Trafton Y, Boyd CA. Computed tomography of thoracic and lumbar spine injuries. *J Trauma* 1984; 24: 506-515.
117. Vaccaro AR, Kim DH, Brodke DS, Harris M, Chapman JR, Schildhauer T, Routt ML, Sasso RC. Diagnosis and management of thoracolumbar spine fractures. *Instr Course Lect* 2004; 53: 359 – 373.
118. Vaccaro AR, Baron EM, Sanfilippo S, Jacoby S, Steure J, Grossman E, DiPaola M, Ranier P, Austin L, Ropick R, Ciminello M, Okafor C, Eichenbaum M, Rapuri V, Smith E, Orozco F, Ugolini P, Fletcher M, Minnich J, Goldberg G, Wilsey J, Lee JY, Lim MR, Burns A, Mariano R, DiPaola C, Zeiller L, Zeiler S, Harrop J, Anderson G, Albert TJ, Hilibrand AS. Reliability of a novel classification system for thoracolumbar injuries: thoracolumbar injury severity score. *Spine* 2006; 31 (11): 562 – 569.
119. Van der Roer N, de Lange ES, Bakker FC, de vet HC, Van Tulder MW. Management of traumatic thoracolumbar fractures: a systematic review of the literature. *Eur Spine J* 2005; 14 (6): 527 – 534.
120. Verlaan JJ, Diekerhoff CH, Buskens E, Van der Tweel I, Verbout AJ, Dhert WJA, 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 (7): 803-814.
121. Wang XY, Dai LY, Xu HZ, Chi YL. Biomechanical effect of the extent of vertebral body fracture on the thoracolumbar spine with pedicle screw fixation: an in vitro study. *J Clin Neurosci* 2008; 15 (3): 286 – 290.
122. Wang XY, Dai LY, Xu HZ, Chi YL. The load – sharing classification of thoracolumbar fractures: an in vitro biomechanical validation. *Spine* 2007; 32(11): 1214 – 1219.
123. Wang XY, Dai LY, Xu HZ, Chi YL. Kyphosis recurrence after posterior short segment fixation in thoracolumbar burst fractures. *J Neurosurg Spine* 2008; 8(3): 246 – 254.
124. Watson-Jones R. *Fractures and Joints Injuries*. 3rd Ed., ES Livingstone, Edinburgh, 1943.
125. Weringer P, Schultz A, Hertz H. Conservative management of thoracolumbar and lumbar spine compression and burst fractures: functional and radiographic outcomes in 136 cases treated by closed reduction and casting. *Arch Orthop Trauma Surg* 2009; 129 (2): 207 – 219.
126. Wessberg P, Wang Y, Irstom L, Nordwall A. The effect of surgery and remodeling on spinal canal measurements after thoracolumbar burst fractures. *Eur Spine J* 2001; 10 (1): 55 – 63.
127. Whang PG, Vaccaro AR, Poelstra KA, Patel AA, Anderson DG, Albert TS, Hilibrand AS, Harrop JS, Sharon AD, Retliff JK, Hurlbert RS, Anderson P, Aarabi B, Sekhon LH, Gahr R, Carrino JA. The influence of fracture mechanism and morphology on the reliability and validity of two novel thoracolumbar injury classification systems. *Spine* 2007; 32 (7): 791 – 795.

128. White A, Panjabi M. *Clinical Biomechanics of the Spine*. 2nd Ed., Lippincott-Raven, Philadelphia, 1990.
129. Wild MH, Gless M, Plieschnegger C, Wenda K. Five – year follow – up examination after purely minimally invasive posterior stabilization of thoracolumbar fractures: a comparison of minimally invasive percutaneously and conventionally open treated patients. *Arch Orthop Trauma Surg* 2007; 127 (5): 335 – 343.
130. Wood KB, Bohn D, Mehbod A. Anterior versus posterior treatment of stable thoracolumbar burst fractures without neurologic deficit. A prospective randomized study. *J Spin Disord Tech* 2005; 83: 167-175.
131. Xu Y, Zhou X, Yu C, Cheng M, Dong P, Quan Z. Effectiveness of postural and instrumental reduction in the treatment of thoracolumbar vertebra fracture. *Int Orthop* 2008; 361 – 365.
132. Yu SW, Fang KF, Tseng IC, Chiu YL, Chen YJ, Chen WJ. Surgical outcomes of short segment fixation for thoracolumbar fracture dislocation. *Chang Gung Med J* 2002; 25: 253-259 (Eng. Abstract).
133. Zdeblick TA, Sasso RC, Vaccaro AR, Chapman JR, Harris MB. Surgical treatment of thoracolumbar fractures. *Instr Course Lect* 2009; 58: 639 – 644.

GÜNGÖR SAMİ ÇAKIRGİL*GUNGOR SAMI ÇAKIRGIL***Orhan GİRGİN*****ÖZET:**

Güngör Sami Çakırgil, 1931'de Ankara'da doğmuş, 1954 yılında Ankara Tıp Fakültesini bitirmiştir. 1966 yılından sonra bir çok yurt dışı temasta bulunmuş, esas olarak konjenital kalça çıkığı tedavisinde radikal redüksiyon ile Dünya çapında tanınmış olsa da, Türkiye'de omurga cerrahisi konusunda bir çok girişim yapılmasına öncülük etmiştir.

Anahtar Kelimeler: Güngör Sami Çakırgil, radikal redüksiyon, omurga kırıkları, skolyoz.

Kanıt Düzeyi: Biyografi, Düzey V

SUMMARY:

Güngör Sami Çakırgil was born in Ankara in 1931. He finished Ankara Medical School in 1954. After 1966, he visited a lot of country for education and scientific courses. He was a worldwide famous Orthopaedic surgeon because of his radical reduction procedure for congenital hip dislocation. But, he was a real frontiers of spinal surgery in Turkey.

Key Words: Güngör Sami Çakırgil, radical reduction, spinal fractures, scoliosis.

Level of Evidence: Biography, Level V

(*) Op. Dr. Ufuk Üniversitesi, Mütevelli Heyeti Üyesi, Ankara.

Yazışma Adresi: Op. Dr. Orhan Girgin, Ufuk Üniversitesi, Mütevelli Heyeti Üyesi, Mevlana Cad., Balgat, Ankara

Tel.: 0 (312) 204 40 12

Gsm: 0 (533) 457 79 64

e-mail: ogirgin@ufuk.edu.tr

GİRİŞ:

Güngör Sami Çakırgil, 1931'de Ankara'da doğmuştur. İlk, orta ve lise eğitimini Ankara'da tamamlamış ve 1954 yılında Ankara Tıp Fakültesini bitirmiştir. 1954 yılında Gülhane Askeri Tıp Akademisinde bir yıllık Fahri Genel Cerrahi asistanlığını takiben Amerika'ya giderek ihtisasını burada tamamlamış ve 1958 yılında Genel Cerrahi uzmanı olmuştur ⁽⁴⁾.

1958-1960 yılları arasında Cumhurbaşkanlığı doktorluğu yanı sıra Gülhane'de fahri Genel Cerrahi uzmanlığı ve sonra da Ankara Hastanesi'nde Başasistan olarak çalışmıştır. Genel cerrahisi üzerine 2 yıllık Ortopedi asistanlığını Ankara Tıp Fakültesinde 1962 yılında tamamlamış ve Ortopedi ve Çocuk Cerrahisi unvanını da almıştır. 1964 yılında Genel Cerrahi doçenti olmuş, 1970 yılında aynı kürsüde Profesörlüğe atanmıştır ^(2,4). 1982'de Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı Başkanı olmuştur ⁽⁴⁾.



Resim-1. Güngör Sami Çakırgil (1931-1989).

1966'dan ölümüne kadar, her yıl en az birer ay süre ile Londra, Liverpool, New York, Los Angeles, Houston, Memphis ve Mexico City'de kurslara ve eğitim faaliyetlerine katılmıştır. Avrupa, Amerika ve Avustralya'da bir çok uluslar arası kongrede bildiriler sunmuştur ⁽⁴⁾.

Watson-Jones'un iki ciltlik 1956 baskılı "Fractures and Joint Injuries" kitabını, 1969'da "Kırıklar ve Mafsal Yaralanmaları" adıyla tercüme ederek yayınlamıştır. 1971'de Avni Duraman'ın editörlüğünde basılan "Ortopedi Ders Kitabı"nın bazı bölümlerini yazmış, 1976 yılında "Ortopedi ve Travmatoloji" ders kitabını kendisi hazırlayarak yayınlamıştır. 10 kadar yabancı ve 100'e yakın Türkçe makaleye sahiptir ⁽⁴⁾.

Güngör Sami Çakırgil'e tüm Dünya'da büyük ün getiren çalışması, "Doğuştan Kalça Çıkığında Radikal Redüksiyon" tekniğidir. Tekniği ait geniş serileri majör uluslar arası dergilerde yayımlamış, son olarak "Campbell's Operative Orthopaedics" referans kitabında ilk kez bir Türk Ortopedistin tekniği yayınlanması ona büyük şöhret getirmiştir ⁽⁴⁾.

Güngör Sami Çakırgil, Türkiye'de bir çok ilke imza atmıştır. Bilindiği kadarı ile Türkiye'de ilk diz protezini yapan kendisidir ^(1,3). Omurga cerrahisi açısından da çok önemli cerrahi girişimleri ilk yapan odur. Skolyozun Harrington Enstrümantasyonu ile tedavisi, vertebra kırıklarında enstrümantasyon kullanımı ve skolyozda korse tedavisi konusunda çok önemli çalışmaları vardır. Hong Kong'daki eğitimini takiben, Pott hastalığında, anterior radikal debridman (Hong Kong Prosedürü)'ı da ilk uygulayan kişi Güngör Sami Çakırgil'dir ⁽⁴⁾.

Tüm asistanları ve öğrencileri tarafından çok sevilen Güngör Sami Çakırgil, zor geçiren

hoca olarak bilinirdi, ancak yine de çok sevilirdi. 1989 yılında geçirdiği amansız hastalığa yenik düşerek genç yaşta hayata veda etmiştir.

BANA GÖRE GÜNGÖR SAMİ ÇAKIRGİL:

Ben, Op. Dr. Güngör Sami Çakırgil'e, Doçent olduktan sonra, ağabey yerine HOCAM diyen ilk asistanıyım. Bununla gurur duyuyorum. Sizlere Güngör Sami Çakırgil'in üç özelliğinden bahsetmek isterim. Birincisi, onun kendisine gösterdiği özendir. Güngör Hocamız, son derece şık giyinen, son derece centilmen bir insandı. Çoğunlukla lacivert ceket ve gri pantolon giyerdi. Gömlek renkleri, beyaz ve mavi olurdu. Çok güzel ve uygun desenli, kıymetli kravatlar takardı. Ayakkabıları, hep şık pırıl pırıldı. Yavaş, fakat düzgün cümlelerle konuşurdu. Hepimize "Bey" diye hitap ederdi. Doktor gömlekleri, her zaman temiz ve ütülü idi. Biz asistanları, onun bu özelliklerini, kendimize hep örnek almışızdır.

Hocamızın ikinci özelliği, üstün cerrahi yeteneğidir. Güngör hoca, çok yetenekli ve el becerisi üst düzeyde olduğu için çok güzel ameliyat yapardı. Bistüri ve penset tutuşu, sanırım kendisine özeldi. Bir türlü taklit edemezdik. Ameliyat süresince konuşmazdı. Her şeyin düzgün ve istediği gibi olmasına dikkat ederdi.

Güngör Sami Çakırgil'in ameliyatını seyretmek cerrahi bir zevkti. Ama asiste etmek biraz zordu. Kendine özgü dikiş atışı vardı. İpliklerin bile aynı boyda kesilmesini isterdi.

Güngör hocamızın üçüncü ve belki de en önemli özelliği ise yaratıcılığı ve Türk Ortopedi ve Travmatolojisi'ne yaptığı katkılardır. Ben, buluşların gereksinimler sonucu oluştuğuna inanırım. O yıllarda (1960'ın ikinci yarısı) Türkiye'de tedavi edilmemiş çok sayıda Doğuştan Kalça Çıkığı olgusu vardı. Hocamız, bu nedenle Radikal Redüksiyon adını verdiği bir ameliyat geliştirdi. Bu ameliyat ile Campbell'ın kitabına girdi.

Vertebra sorunlarına olan ilgisi nedeni ile de kendisine yeni ufuklar açtı. İngiltere'ye ve Uzak Doğu'ya gitti. Tüm bu gidişler, hep kendi mali olanakları ile idi. Güncel tedavi yöntemlerini Türkiye'de değiştirmeye başladı. Önce Harrington çubuklarını kullandı. Sonra anterior füzyon ameliyatları yapmaya başladı (Belki de Türkiye'de ilk kez). Bu cesur girişimleri meslektaşlarının kongrelerde onu kalabalık izlemesine neden oldu.

Watson-Jones'a hayrandı. Onun çok güzel olan bir kitabını "Kırıklar ve Mafsal Yaralanmaları" adıyla tercüme etti. Yazmayı, konuşmaktan daha çok severdi. Çok erken aramızdan ayrıldı. Türk Ortopedi ve Travmatolojisi'ne daha pek çok katkılar yapabiliyordu. Bizler de, ondan daha çok şey öğrenebilirdik. Nur içinde yatsın.

KAYNAKLAR

1. Aydın R, Yazıcıoğlu Ö, Daldal F. Total diz artroplastisi ve rehabilitasyonu. *Türkiye Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Dergisi*,
2. <http://www.ftrdergisi.com/yazilar.asp?yaziid=306&sayiid>
3. <http://www.medicine.ankara.edu.tr/testa/dallar/dallarshow.php?id=11&tbd=1>
4. Şener N. Total Diz Artroplastisi Sonuçları (Uzmanlık tezi), İstanbul, 1977.
5. Güngör Sami Çakırgil Hoca'yı kaybettik. *Ortopedi Dünyasından* 1989, pp: 234.