

**T.C.
DİCLE ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ**

**TORAKOLOMBER VERTEBRA KIRIKLARINDA FÜZYONSUZ
POSTERİOR ENSTRUMENTASYONUN GEÇ SONUÇLARI**

UZMANLIK TEZİ

Dr. Serdar SARGIN

TEZ DANIŞMANI

Prof Dr. Serdar NECMİOĞLU

**ORTOPEDİ VE TRAVMATOLOJİ
ANABİLİM DALI**

DİYARBAKIR – 2010

ÖNSÖZ

Dicle Üniversitesi Tıp Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı'ndaki uzmanlık eğitimim süresince yetişmemde emeği geçen ve tez çalışmamın konusunda beni yönlendiren ve her aşamasında destek ve katkılarını esirgemeyen tez hocam ve Anabilim Dalı Başkanımız Sayın Prof. Dr. Serdar Necmioğlu'na teşekkür ederim. Bize bildiklerini öğretmekten sıkılmayan ve kendilerinde çok şey öğrendiğim sevgili hocalarım sayın Prof. Dr. Ahmet Kapukaya ve Sayın Doç Dr. Hüseyin Arslan'a teşekkürlerimi bir borç bilirim.

Tanımdan onur duyduğum sevgili abilerim ve şeflerim Dr.B. Kişin, Dr.A. Demircan ve Dr. A. Uludağ'a teşekkür ederim.

Kendileriyle çalışmaktan zevk aldığım ve çalışmaktan gurur duyduğum sevgili asistan arkadaşlarım Dr.E. Özkul, Dr. M. Gem, Dr. F.Yücel, Dr. R.Atıç, Dr.A. Canbaz, Dr. E. Sucu, Dr. A. Akcan, Dr. Ş. Kıran, Dr. C. Ancar, Dr. V. Çelik, Dr. İ. Şahin, Dr. Y. Mertsoy, Dr. Yunus Çatan'a teşekkür ederim.

Tez çalışmam esnasında istatistik değerlendirmedeki katkıları nedeniyle Biyoistatistik Anabilim dalı başkanı Sayın Prof.Dr. Yusuf Çelik ve Doç Dr.Zeki Akkuş hocalarımın çok teşekkür ederim.

Ayrıca zor günlerimde desteklerini benden esirgemeyen ve kendileriyle çalışma sansı bulduğum kliniğimiz başhemşiresi sayın A. Gökçe'ye ve kliniğimiz hemşireleri sayın S. Sümer ve sayın H. Hüseyinoğlu ve diğer tüm hemşire ve personel arkadaşlarıma teşekkür ederim.

Beni bugünlere getiren babama ve anneme yetişmemdeki büyük emekleri nedeniyle teşekkür ederim. Ayrıca tıp eğitimim sırasında maddi manevi desteklerini esirgemeyen abime ve yengeme teşekkür ederim.

Bana dünyada ikinci baharı yaşatan ve hayatıma girdiği andan itibaren mutluluğumun kaynağı olan biricik eşim AYLİN SARGIN'a sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Dr. Serdar SARGIN

Şubat 2010, Diyarbakır

İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa</u>
1. GİRİŞ-AMAC	1
2. GENEL BİLGİLERİ	3
2.1 Omurganın Anatomisi ve Biyomekaniği	3
3. TORAKOLOMBER OMURGA KIRIKLARI	10
3.1 Epidemiyoloji	10
3.2 Etyoloji	10
3.3 Tanı	10
3.3.1 Fizik Muayene	10
3.3.2 Spinal kord sendromları	13
3.3.3 Radyoloji	14
3.4 Spinal Stabilite	16
3.5 Sınıflandırma	17
3.6 Tedavi	19
3.7 Transpediküler vida fiksasyonu	24
3.7.1 Posterior enstrumantasyonda kullanılan implantlar ..	24
3.7.2 Ameliyat Tekniği	26
3.7.3 Pediküler vidalama tekniği	27
3.8 Komplikasyonlar	28
4. MATERYAL METOD	29
5. BULGULAR	38
6. TARTIŞMA	55
7. KAYNAKLAR	64

1.GİRİŞ-AMAÇ

Omurga yaralanmaları, acil tanı ve tedavileri yoğun ve pahalı olan; yaralanma sonucu ortaya çıkabilen nörolojik sekeller nedeniyle uzun süren hasta bakımı gerektiren; hasta, hasta ailesi ve sosyal güvenlik sistemleri açısından hem ekonomik hem de sosyal maliyeti yüksek yaralanmalardır¹.

Torakolomber omurga kırıklarının tedavisi oldukça tartışmalıdır. Tartışmanın önemli bir bölümü kırık sonrası omurga stabilitesinin etrafında dönmektedir. Benzer kırıklara koruyucu tedaviden, erken cerrahi tedaviye kadar çok çeşitli tedavi yöntemleri tanımlanmıştır².

Tedavide belirleyici olan etmenlerden en önemlisi hastada nörolojik bir hasarın olup olmadığı ve bu hasarın ilerleyici olup olmadığıdır. En basit tarifle omurga stabilitesi “fizyolojik yüklere karşı koyabilme yetisi” olarak tanımlanabilir. Buna göre kişiyi ayağa kaldırmadan, yani fizyolojik yüklere karşı bırakmadan önce göz önüne alınması gerekenleri tanımlamaktadır².

Omurga kırıklarında tedavinin amacı; ağrısız, dengeli, stabil omurga elde ederek; en uygun nörolojik işlevi kazanarak elde edilebilecek en fazla omurga hareketliliği ile hastayı erkenden hareket edebilir hale getirmektir. Tedavi yöntemleri ile ilgili evrensel bir protokol olmadığından farklı tedavi yaklaşımları ortaya çıkmaktadır. Koruyucu tedavi veya cerrahi tedavi yöntemlerini seçerken hastada oluşturacağımız morbiditeyi, elde olmayan sonuçları, paha-yarar ilişkisini göz önüne almamız gerekir¹.

Patlama kırıklarında posterior kısa segment tespit kırığının tespitinde ve hastanın erken hareketinde önemli bir yer tutar. Ön kolonun biyomekanik yetersizliği arka taraftaki enstrumana aşırı yük bindirir³. Torakolomber vertebra kırıklarının pedikül vidaları ile posterior enstrumantasyonunda; özellikle kısa segment enstrumantasyon cerrahisinde implant yetmezlikleri, kifoz açısında düzeltim kaybı vb. gibi sorunlar gözlenmiştir. Kısa segment enstrumantasyonlarda başarısızlık %25- 55 oranlarında bildirilmektedir³. Bu nedenlerden ötürü yapılan cerrahiye posterior veya posterolateralden füzyon ilave edilmiştir. Transpediküler kemik greftinin bu tür kısa segment posterior yaklaşımlarda etkinliği ise tartışmalıdır.

Literatürde füzyonun olumlu etkilerini vurgulayan ve füzyon yapılmasını öneren yayınlar vardır³⁻⁸. Transpediküler greftlemenin başarısızlık üzerine etkisine bakıldığında Ebelke'ye göre greftleme yapılan olgularda %12 oranında görülürken, greftleme yapılmayanlarda bu oran %55'e çıkmaktadır. Ebelke'nin serisinde posterior enstruman olarak pedikül vidalarından daha zayıf olan plak ve pediküle vidası kullanıldığını vurgulamak gerekir³.

Son yıllarda füzyonun çok gerekli olmadığını ve füzyonu önermeyen; özellikle dekortikasyon ve füzyonun stabilitede önemli olan posterior yapıları hasarlaması, greft donör yeri problemleri, uzamış operasyon zamanı ve artmış kan kaybı gibi olumsuz yönleri olduğu ve klinik sonuçların farklı olmadığını bildiren yayınlar vardır⁹⁻¹³.

Bu çalışmada füzyonsuz posterior enstrumantasyon uyguladığımız hastalar radyolojik ve klinik olarak değerlendirilerek, posterior füzyonu eklemenin gerekliliği araştırıldı.

2. GENEL BİLGİLER

2.1 Omurganın Anatomisi ve Biyomekaniği

Omurga, gövdenin posteriorunda orta hatta bulunan multisegmenter, mekanik bir yapıdır. Omurga servikal, torakal, lomber ve sakral bölgeden oluşur¹⁴. Omurgayı oluşturan yapılara omur (vertebra) adı verilir. Servikal bölgede 7, torakal bölgede 12, lomber bölgede 5 tane, sakral bölgede füzyona uğramış 5 tane ve en altta füzyona uğramış 4 tane omur olmak üzere toplam 33 tane omur omurgayı oluştururlar¹⁵.

Omurganın üç temel biyomekanik fonksiyonu vardır. Birinci fonksiyonu baş, gövde ve kaldırılan herhangi bir ağırlığın yarattığı eğilme momentlerini pelvis üzerine nakletmektir. İkinci fonksiyonu baş, gövde ve pelvis arasındaki fizyolojik hareketleri sağlamaktır. Üçüncü ve en önemli fonksiyonu ise spinal kordu zararlı olabilecek kuvvet ve hareketlerden korumaktır^{2,16}.

Frontal planda düz olan omurganın sagittal planda ise ikisi öne ve ikisi arkaya olmak üzere dört adet fizyolojik eğriliği vardır. Servikal ve lomber bölgede konveksitenin önde bulunduğu lordoz ile torakal ve sakral bölgede konveksitenin arkada bulunduğu kifoz adını alan eğriliklerdir¹⁷.

Omurgayı oluşturan omurlar, büyüklükleri ve şekilleri bakımından bazı farklılıklar dışında birbirlerine benzerler. İlk iki omur olan atlas ve aksis bu kuralın dışında kalır. Omurlar temelde 2 ana kısımdan oluşurlar. Her omurda Corpus vertebra, Arkus vertebra, Processus spinosus, Processus artikularis, Processus transversus, Foramen vertebra bulunur¹⁷.

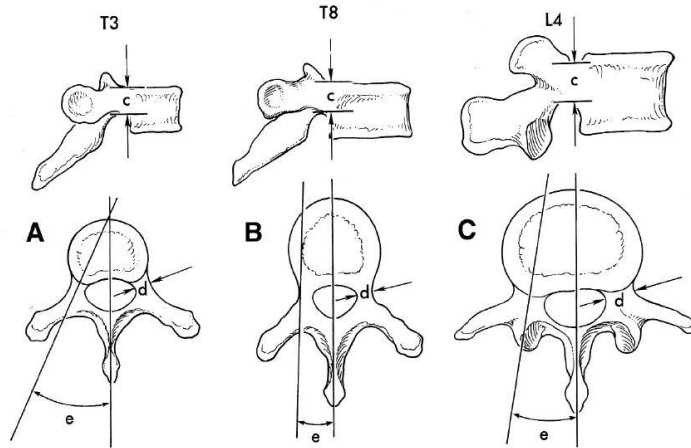
Omurga cisminin dış yüzeyi; yoğunluğu fazla, kuvvetli kompakt kemikten oluşur. İçteki spongioz kısım kompresyona dirençli vertikal lamellar şekilde düzenlenmiş bir yapıdır. Kortikal yapıların aksiyel yüklerin yaklaşık %45-%55'ini karşıladığı belirtilmektedir¹⁸. Cismin traksiyona direnci kompresyona olduğundan daha fazladır¹⁹. Cisme binen yük iki yolla iletilir. Bunlardan biri korteks üzerinden, diğeri de ortadaki spongioz kemik üzerinden olur. Spongioz kemik, üzerine gelen yükün bir kısmını absorbe eder. Yüklenme miktarı arttığında periferde doğru elastik deformasyon gösterir. Kuvvet artarsa kortikal kılıfı patlatır²⁰.

Pediküller bir hareket segmentinde oldukça sağlam kortikal yapıya sahip oluşumlardır. Bu nedenle vida yerleşimine uygundur. Bu özellikleri omurga enstrumantasyonunda sıkça enstruman uygulanan yapılar olmalarına yol açmıştır.

Pedikül yapısı ve bütünlüğü, pedikül vidası tutunmasını etkileyen önemli bir faktördür. Pedikül vidasının çekip çıkarma gücünün %60'ının; aksiyel yüke karşı koyma gücünün ise %80'inin pedikül tarafından karşılandığı, korpusun buna etkisinin az olduğu ortaya konmuştur²¹.

Pedikül çapı, yüksekliği, genişliği ve açılanması omurgada bölgeler arasında farklılıklar gösterir. Transvers pedikül genişliği servikalden orta torasik bölgeye kadar azalır daha sonra kaudale gidildikçe artar. Torakal omur pedikülleri fasulyeye benzer ve genişliği yüksekliğinden daha azdır. Medial korteksinin lateral korteksinden 2-3 kez daha kalın olduğuna bilinmektedir. T3-9 arasında pedikül genişliklerinin en az olduğu bölgedir ve %80 kişide 5 mm' den az olabilir¹⁴. En küçük pedikül yüksekliği T1, en büyük pedikül yüksekliği de T11'dedir²².

Pedikül transvers genişliği lomber bölgede artar; L1'de 9 mm iken L5'de 18 mm' ye kadar çıkar. Pedikül transvers açılanması da düzeylere göre farklılık gösterir ve T1' de 30° T2'de 26° olur ve T12'ye kadar giderek azalır. T12 düzeyinde diverjan bir hal alır(-5°)¹⁴. Bu bulgu alt torakal bölgede vidaların vertikal planda daha dik yönlendirme ile gönderilmesi gerektiğini göstermektedir. Transvers açı L5'de tekrar 30° kadar artar²². Sagittal açılanımı tüm torakal bölge boyunca 15° civarında iken torakolomber bölgede ani düşüşle nötrale ulaşır ve L5'de 1-2° kaudokranial açılanma kazanır¹⁴. Sagittal açı en büyük T6 ve en küçük T10'da bulunmuştur²³(Şekil 1).



Şekil 1. Vertebraların pedikül çapları. Vertikal çap (c) 0,7 den 1,5 cm'ye kadar artış gösterebilir, horizontal çap (d) 0,7 den 1,6 cm'ye kadar artar ve T5 seviyesinde minimum 0,5 cm'dir. Yönlenme sagittal olarak T4 den L4'e olmalıdır. Açı (e) genellikle 10°'yi aşmaz. Proksimalde yönlenme daha obliktir: T1 36°, T2 34°, T3 23°. L5 oblik (30°) olmakla beraber geniştir ve drillemesi kolaydır.

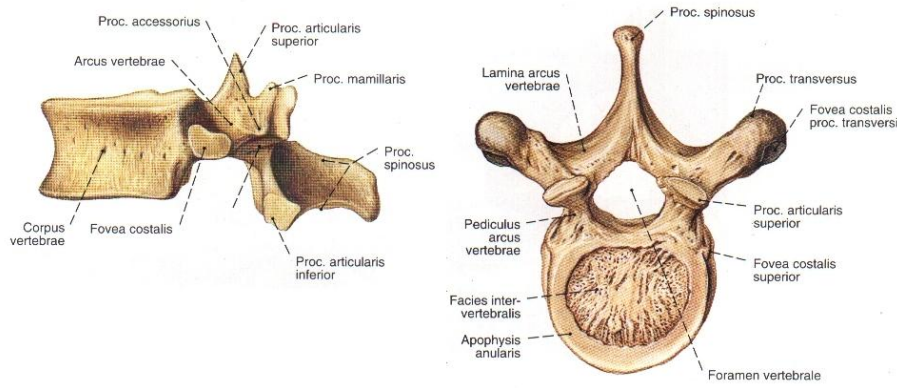
Faset eklemler, çıkıntıları pediküllerle laminaların birleşim yerinde, bir çift üstte, bir çift de altta olmak üzere her omurda 4 adet bulunan, eklem yüzleri hyalin kıkırdakla kaplı apofizyel eklemlerdir. Gevşek eklem kapsülü vardır²⁴. Ekstansiyonda olmadıkları sürece belirgin aksiyel yük taşımazlar¹⁴. Faset eklemler hareketli segmente kılavuzluk ederler. Faset eklemlerinin oryantasyonları mekanik fonksiyonları açısından çok önemlidir. Bir hareket segmenti tarafından karşılanan yüklerin %18'i kadarı faset eklemler tarafından taşınır. Hiperekstansiyonda faset eklemlere gelen yük miktarı arttığı için lordotik segment olan lomber bölgede faset eklemlere gelen kuvvet daha fazladır²⁵. Faset eklemler torakal bölgede frontal planda yerleşmişlerdir. Bu özellik lateral eğilmelerde stabiliteyi artırır¹⁹. Lomber bölgede ise segmenter hareket 8-10° kadardır. Faset eklemler sagittal planda yerleşmiştir. Kalın faset eklem kapsülü aşırı hareketlerin sınırlandırılmasına katkıda bulunur. Lomber bölgede aksiyel yükün büyük kısmı lordotik yapı nedeniyle orta ve arka kolona biner¹⁹.

Omurga boyunca ikinci servikal omurdan birinci sakral omura kadar komşu omurlar arasında yer alan fibrokartilajinöz yapıdaki oluşumlara intervertebral disk adı verilir. Omurgada toplam 23 adet intervertebral disk bulunur. Lomber bölgedeki diskler kalın, torakal bölgedeki diskler ise incedir. Diskler omurların arasında amortisör gibi görev yaparak hareketliliği sağlarlar. Ayrıca omurgaya etki eden güçlerin dengeli biçimde dağılımına yardımcı olurlar¹⁶.

Korpus, pedikül ve lamina birlikte bir forameni çevreler ve foramen vertebrale oluşur. Eklem yapmış omurgada, foramen vertebralelerin üst üste binmesi ile oluşan kanala kanalis vertebralis adı verilmektedir^{15,26}. Kanalis vertebralis içinde medulla spinalis, nöral kökler ve kauda ekina bulunur. Medulla spinalis L1' in alt hizasında sonlanır. Fakat T12 seviyesinde sonlanabileceği gibi L3'ün alt hizasında da sonlanabilir. Medulla spinalisin koni şeklinde sonlanması konus medullaris denir. Spinal sinirler atkuyruğu şeklinde devam eder ve buna kauda equina adı verilir. Konus medullaristen sonra aşağıya doğru uzanan pia liflerine de filum terminale denilir²⁴.

2.1.1 Torakal omurlar ve torakal omurganın anatomik özellikleri

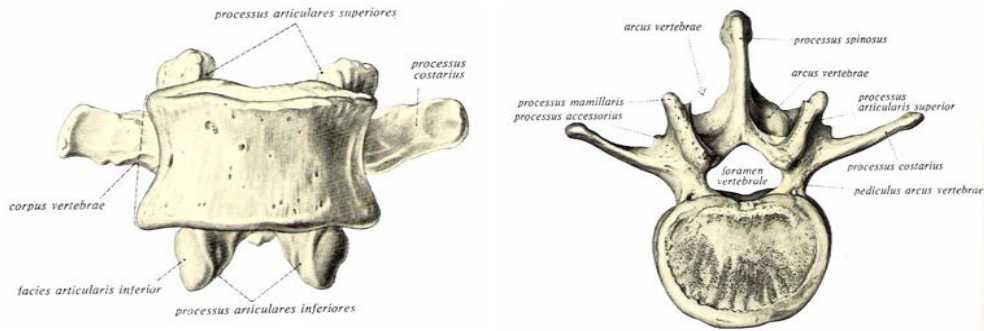
Torakal omurga, servikal ve lomber bölge arasında yer alan, sternum ve kostalarla birlikte göğüs kafesini oluşturan 12 adet omurdan oluşmuştur. İlk dört torakal omur daha çok servikal omurlara benzerken, son dört torakal omur daha çok lomber omurlara benzerler. Alt seviyelere inildikçe boyutları artar. Diğer omurlardan farklı olarak kostalar ile eklem yapan, iki adet fovea kostalis superior ve inferior adı verilen yarım eklem yüzleri vardır^{15,24}(Şekil 2).



Şekil 2. Torakal omurların önden, üstten görünümü

2.1.2 Lomber omurga ve lomber omurların anatomik özellikleri

Lomber omurga, torakal omurga ile sakrum arasında yer alan beş hareketli omurdan oluşur. Lomber omurlar iri, güçlü ve oval şekillidir^{15,27}. Omur cisimlerinin ön taraflarının arkaya oranla daha uzundur ve bu özellik lomber bölgedeki 40°-50°'lik fizyolojik lordozun oluşmasını sağlar²⁶. Lomber omurları diğer omurlardan ayıran en önemli özellikleri büyüklükleri, gövdelerinin yan taraflarında eklem yapacak eklem yüzlerinin ve foramen transversiyumlarının bulunmayışıdır^{15,27}(Şekil 3).

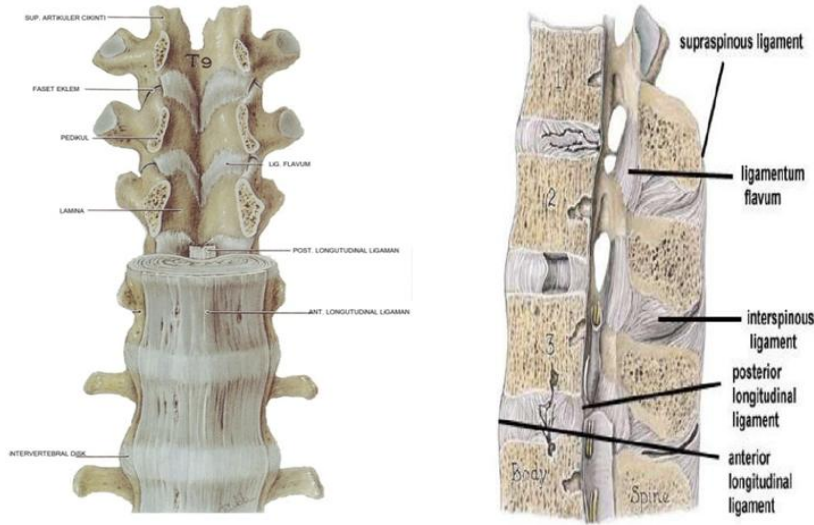


Şekil 3. Lomber vertebranın önden ve üstten görünümü

2.1.3 Omurganın Bağları

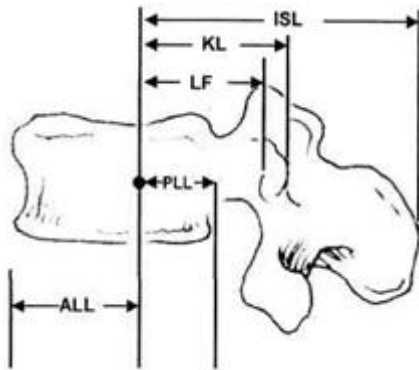
Omurganın ligamentleri: (Şekil 4).

- Anterior Longitudinal Ligaman(ALL)
- Posterior Longitudinal Ligaman(PLL)
- Ligamentum FlavumLigamentum Supraspinale
- Ligamentum İnterspinal
- Ligamentum İntertransversai



Şekil 4. Omurganın ligamentleri

Bir ligamanın etkinliği morfolojisine (ligamanın büyüklüğü) bağlı olduğu kadar etki gösterdiği moment kolunun uzunluğuna da bağlıdır. Moment kol uzunluğu (kaldıraç kolu) yükün geçtiği nokta ile ligaman arasındaki mesafedir. Böylece omurun rotasyonun eksenine en uzak durumundaki bir ligaman, moment kolu uzun olduğundan etkili bir gergin bant etkisi gösterebilir²⁷(Şekil5).



Şekil 5. Ligamanların aksiyel yükün geçtiği bölgeye (siyah nokta) uzaklıkları. ALL anterior longitudinal ligaman, PLL: posterior longitudinal ligaman, LF: ligamentum flavum, KL: kapsüler ligaman, ISL: interspinöz ligaman

İstirahat halinde ligamanlar %10 gerilmiş halde bulunurlar. Fleksiyon boyunca en büyük gerginlik interspinöz ligamentlerdedir. Kapsüler ligamentte ve ligamentum flavumda daha az gerilme olur. Ekstansiyon boyunca en fazla gerilime karşı koyan yapı anterior longitudinal ligamenttir. Lateral fleksiyon boyunca karşı taraftaki interspinal ligament yüksek gerilmeye karşı koyar. Rotasyon sırasında oluşan gerilime en çok karşı koyan yapı faset eklemlerin kapsüler ligamentleridir²⁵. Posterior spinal enstrumantasyon ve füzyon ligamentum flavum, posterior longitudinal ligament, interspinöz ve supraspinöz ligamentin biyomekanik özelliklerini azaltır. Ligamentöz yapıdaki bozulmanın sırt ağrısına neden olabileceği belirtilmiştir²⁸.

2.1.4 Omurganın Kasları

Omurganın hareketinin sağlayan kaslar 5 gruptur;

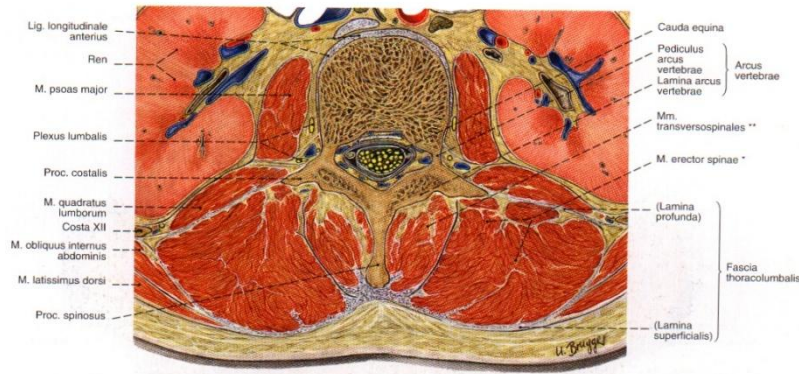
1-Fleksör grup: M.rektus abdominus, m.obliquus eksternus ve internus abdominus, m.psoas, m.sternokleidomastoideus, mm.sakaleni, m.longus koli.

2-Ekstensör grup: M. latissimus dorsi, m. sakrospinalis, mm. spinales, mm. interspinales, mm. transversokostales, m. levator skapula, m. splenius.

3-Lateal fleksör grup: M.sakrospinalis, m.quadratus lumborum, mm. transversokostalis, m.levatorskapula, mm.skaleni, m.semispinalis.

4-İpsilateral rotator grup: M.latisimus dorsi, m.splenius, m.longus koli, m.obliquus internus abdominus.

5-Kontralateral rotator grup: Mm. transversospinalis, mm. multifidus, m. longus koli, m.obliquus eksternus abdoministen oluşmaktadır^{15,26,29}(Şekil 6).



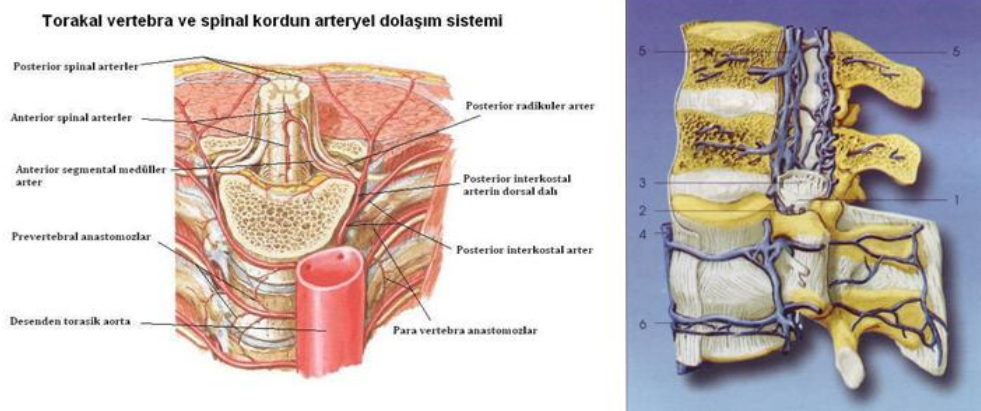
Şekil 6. Sırt ve bel kasları

Kaslar omurganın aktif stabilize edici elemanlarıdır ve kasların destekleyici etkisi olmazsa instabil bir yapı halini alır. Transvers ve spinöz çıkıntılar, omurganın ekstrensek stabilitesini sağlayan ve hareket aktivitesini başlatan spinal kaslar için yapışma bölgeleri olarak fonksiyon gösterirler. Biyomekanik çalışmalarda kaslardan temizlenmiş ancak ligamanları korunmuş omurganın küçük kompresif yük altında bile kolaylıkla büküldüğü gözlenir². Omurgaya direkt yapışmayan kaslarda omurga stabilitesine yardımcı olurlar. Rectus abdominis ve diğer anterior abdominal kaslar omurgaya direkt yapışmazlar. Bu kasların kasılması, omurgada fleksiyon ya da yana eğilme (lateral bending) hareketine neden olur²⁵.

2.1.5 Omurganın kanlanması:

Arterleri: Torakal ve lomber vertebralar aortadan kaynaklanan bir çift segmental arterden beslenmektedir. Vertebra cismine uzanan segmental spinal arter, transvers çıkıntıya yakalaşırken lateral dal ve dorsal dallara ayrılır. Dorsal dal Posterior longitudinal ligaman, lamina, ligamantum flavum ve komşu epidural dokuları besler. Vertebra cisminin anterolateral yüzünde anterior ve santral dal, cismin korteksini 2-3 yerden delerek girer ve aynı arter longitudinal ligamanı da besler^{26,29}(Sekil 7a).

Venleri: Uç plaklarda disk ve kemik yüzeyi boyunca kapiller yatak devam eder, bunlar horizontal subkondral venöz ağa boşalır. Çıkan ve inen damarlar ile basivertebral vene açılırlar. Omur cisminin venleri internal ve eksternal venöz pleksuslara boşalır²⁶(Şekil 7b).



Sekil 7. a)Vertebranın arterial beslenmesi. b) Vertebranın venöz dolaşımı

3. TORAKOLOMBER OMURGA KIRIKLARI

3.1 Epidemiyoloji

Omurga kırıkları 15-29 yaşlar arasında erkeklerde daha siktir. Oranlarda farklılıklar olmasına karşın torakolomber kırıkların %16'sı T1-10 arasında, %52'si T11-L1 ve %32'si L2-L5 arasında gözlenmiştir³⁰. Ülkemizde torakal ve lomber kırıkların %6,8'i T1-10 arasında, %62,1'i T11-L1 arasında ve %31,1'i ise L2-L5 arasındadır³¹. Komşu veya komşu olmayan omurga kırıkları %6-15 oranında görülmektedir ve hastaların %50'sine yakınında ek yaralanma vardır. Cerrahi tedavi edilen hastalar arasında %4.87 oranında çok seviyeli komşu olmayan kırık bildirilmiştir³². Torakolomber omurga kırıkları ile birlikte pnömotoraks, hemotoraks, bronş ağında yırtıklar, hemoperikardium, myokard ve akciğer kontüzyonu ve diyafragma hernisi bildirilmiştir. Özellikle emniyet kemerine bağlı olan kırıklarda akılda tutulması açısından önemlidir. Önceleri ölüm nedeni genitoüriner sorunlar iken son zamanlarda solunum sorunları ön plana geçmiştir³³.

3.2 Etyoloji

Omurilik yaralanmalarında ilk sırada motorlu araç kazaları gelir (%50). Yüksekten düşme (%21), şiddet (delici kesici yaralanma ve darp) (%11), spor yaralanmaları (%10) ve %8 diğer nedenler izler³⁴. Ülkemizdeki omurilik yaralanmalarının sıklığını ortaya koymak amacıyla yapılmış bir anket çalışması 1992 yılında sıklığın 12,7/milyon ve trafik kazalarının (%48,8) ilk sırada yer aldığı gösterilmiştir. Trafik kazalarını %36,5 ile düşmeler, %3,3 ile delici yaralanmalar, %1,9 ateşli silah yaralanmaları ve %1,2 ile dalma kazaları izlemiştir³⁵.

3.3 Tanı

3.3.1 Fizik Muayene

Omurga kırığı şüphesi olan yaralıların büyük bir bölümü yüksek enerjili travmalardır. Bu tür travmalar sonucunda omurgaya çeşitli yön ve büyüklükte kuvvetler etki eder. Bu düzeyde kuvvetlerin etki ettiği travmalarda diğer sistemlerde de kaçınılmaz olarak yaralanma görülebilir. Tüm travmalarda olduğu gibi ilk değerlendirmeye havayolu, solunum ve dolaşımın değerlendirilmesi ile başlamalıdır. Boyunluk yerleştirilmeli. Hasta tıbben stabilize edildikten ve eğer varsa ekstremiteler kırıkları atellendikten sonra hasta kontrollü olarak travma tahtası üzerinde çevrilip sırtı muayene edilir³¹.

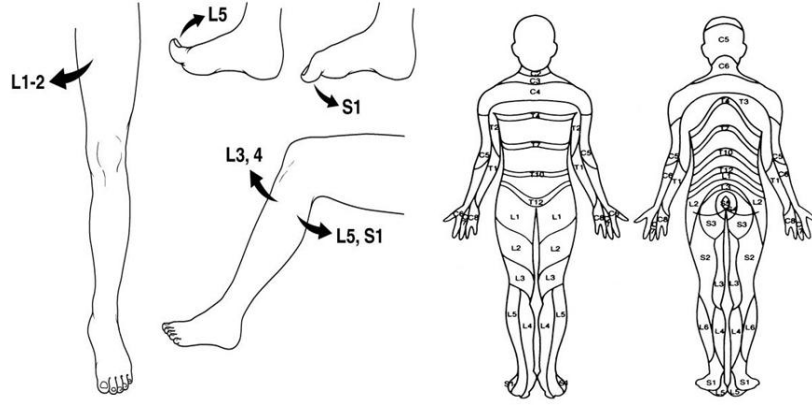
Sırtta özellikle morarma, hematoma, sıyrık, spinöz çıkıntılar arasında açıklık basamaklanma, hassasiyet aranmalıdır¹. Arka bağlar tedavi karar aşamasında ve sınıflandırmalarda kilit rol oynadığından bu yapıların güvenilir bir şekilde gösterilmesi gerekmektedir. Palpe edilebilir interspinöz aralık bir belirteç olabilir³¹. Travma tahtası üzerinde altı saatten uzun kalan hastalarda basınç ülserleri gelişebilir. Bu nedenle bu hastaların düzenli aralıklarla kontrol edilmesi gerekmektedir¹. Spinal kord yaralanmaları dikkatli şekilde değerlendirilmeli. Bunun için Frankel sınıflandırması kullanılabilir(Tablo 1). Bu sınıflamaya göre prognoz A ve B’ de iyi, C, D, E’de kötüdür³⁶. Hastaların yarıya yakınında ek spinal yaralanma atlanmakta ve ortalama 50 günlük bir süre sonrasında fark edilmektedir. Usulüne uygun yapılmayan immobilizasyon ve taşıma nedeniyle %25 hastada nörolojik kötüye gidiş saptanmaktadır³⁷.

Tablo 1. FRANKEL SINIFLAMASI (ASIA Impairment Scale): (Yaralanma seviyesinin distalinde)

- A. Tam motor ve duyu kaybı (Kas gücü:0)
- B. Tam motor kayıp, duyu normal (Kas gücü:0)
- C. İşe yaramayan motor aktivite (Ağır parezi), duyu normal (Kas gücü:1-2)
- D. İşe yarayan motor aktivite (Hafif parezi), duyu normal (Kas gücü:3-4)
- E. Normal motor aktivite ve duyu fonksiyonu (Kas gücü:5)

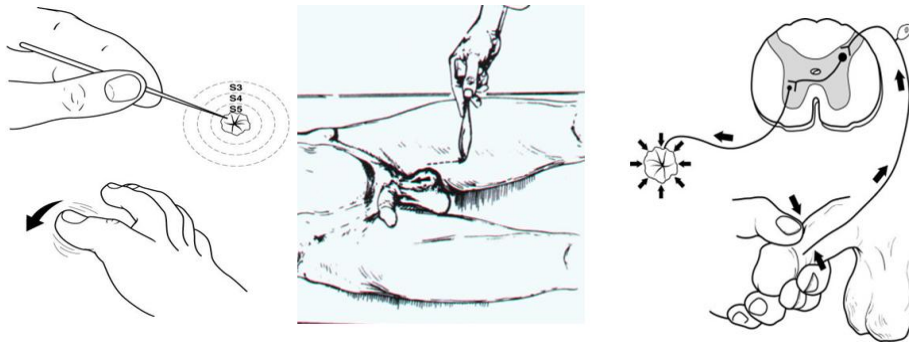
Frankel A ve B de prognoz kötü C ve D ve E de prognoz iyidir.

Torakolomber travmalarda travmanın şiddetine ve seviyesine göre çeşitli nörolojik yaralanmalar oluşabilir. Nörolojik inceleme de dermatomal duyu muayenesi, lumbal ve sakral köklerin fonksiyonlarının değerlendirilmesi, kuvvet değerlendirilmesi ve refleks muayenesi yapılmalıdır. Nörolojik muayene ve kayıtları tam ve eksiksiz yapılmalıdır. Hastanın ilk durumunun değerlendirilmesi ve ilerleme olup olmadığının ortaya konulması hem tıbbi açıdan hem de hukuki açıdan çok önemlidir(Şekil 8)³¹.



Şekil 8.a) Alt ekstremitte motor hareketler ve omurilik seviyeleri b) Duyu dermatomları

Travma seviyesinin distalinde tüm medulla spinalis fonksiyonlarının kaybolmasına spinal şok denir. Diğer bir tanımlama ile tüm omurilik işlevlerinin yitimine bağlı ortaya çıkan gevşek felç durumudur¹. Genellikle yaralanma seviyesinin altında kuvvet duyu ve refleks kaybı söz konusudur. Bu durum yapısal bir olaydan çok fizyolojik bir durumdur ve %99 oranında 48 saat içinde sona erer¹. Sakral korunmanın olduğunu gösteren en önemli bulgu anal sfinkter refleksinin varlığıdır. Spinal şokun sona erdiği ancak omurilik kökenli reflekslerin (Örn; Bulbokavernöz refleks) geri dönmesi ile anlaşılır³¹ (Şekil 9).



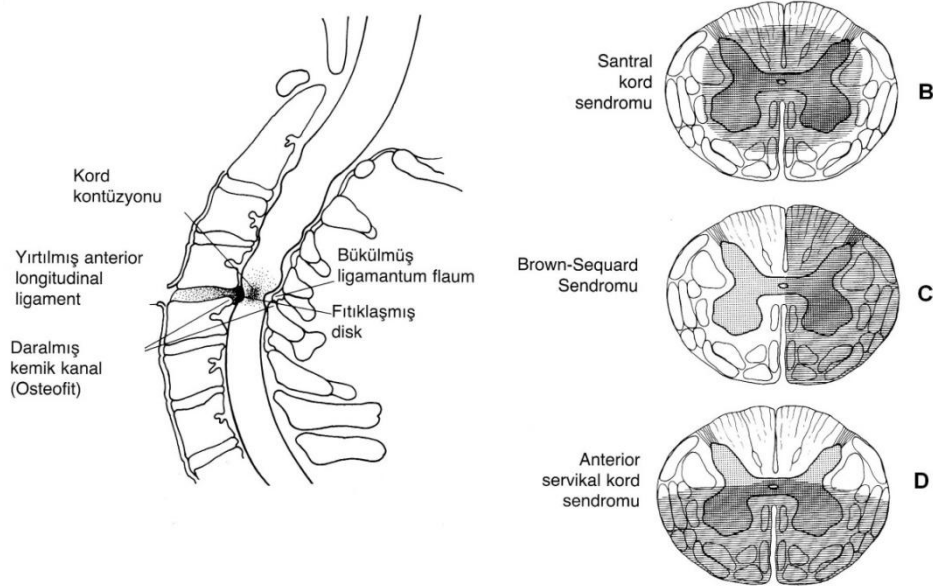
Şekil 9. a) Kremasterik refleksi b) Anal tonus bakışı c) Bulbokavernöz refleksi

3.3.2 Spinal kord sendromları

Spinal şoktan çıkmış bir hastanın nörolojik durumu kabaca tam kayıp ve kısmi kayıp olarak ikiye ayrılabilir. Yaralanma seviyesinin altında tam duyu ve motor kaybın olmasına tam nörolojik kayıp denir. Tam nörolojik kaybı olan hastaların prognozları kötüdür ve yaklaşık %3'ünde kısmi bir düzelme görülür. Etkilenen bölgelere göre farklı klinik tablolar ortaya çıkar. Prognozları genel olarak tam nörolojik kayıptan iyidir¹. Kısmi nörolojik kayıp, lezyonun distalinde motor veya duyu fonksiyonunun bir kısmının korunduğu yaralanmadır.

Spinal kord sendromları (Şekil 10A ve B).

- Santral Kord Sendromu
- Brown-Sequard sendromu:
- Kauda ekuina sendromu:
- Anterior kord sendromu
- Posterior kord sendromu
- Miks sendrom
- Konus medullaris sendromu



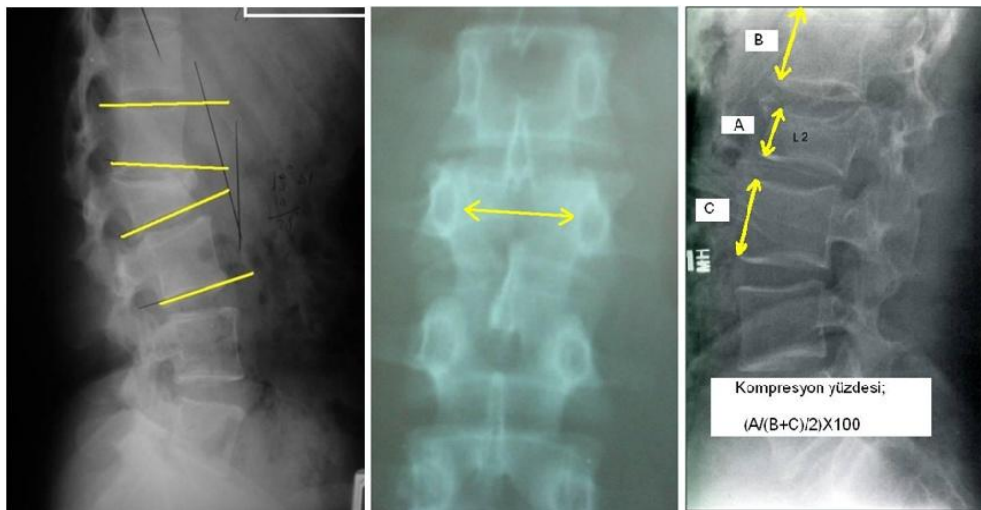
Şekil 10. Spinal kord lezyonları. a ve b) Santral kord sendromu c) Brown-sequard sendromu d) Anterior servikal kord sendromu.

3.3.3 Radyolojik İnceleme

Torakolomber yaralanma şüphesi taşıyan hastanın radyolojik incelemesi düz radyogramlar ile başlar. İlk olarak servikal omurga kırığı ekarte edilmelidir. Sonrasında torakolomber kırıkların sıklıkları göz önüne alınarak en uygun görüntülemelerin yapılması tanı gecikmelerini engelleyecektir³¹. Bilinci açık, iyi iletişim kurulabilen ve klinik olarak vertebra yaralanmasına işaret eden bulguları olmayan hastalarda rutin radyolojik değerlendirmeye gerek yoktur^{38,39}.

3.3.3.1 X-ray

İlk olarak lateral servikal, AP toraks ve pelvis grafileri çekilmelidir⁴⁰. A-P ve lateral iki yönlü elde edilen görüntülerde dizilim, omur yükseklikleri, pediküller arası mesafe, faset eklem ilişkileri, spinöz çıkıntılar ve birbirleriyle olan ilişkileri dikkatlice değerlendirilmelidir. A-P grafilerde interpediküler aralıkta genişleme (Özellikle burst tipi kırıklarda) , spinöz çıkıntılarının orta hatta olmaması, lateral deplasman, transvers çıkıntı ve kosta kırıkları tespit edilir. Lateral grafilerde ise vertebra cisim yüksekliğinde değişme, AP planda deplasman, spinöz çıkıntılar arasındaki mesafede değişme, horizontal kırık (Chance kırıklarında) gözlenebilir. Ayrıca kompresyon yüzdesi ve sagittal indeks ölçülmelidir^{1,31}(Şekil 11). Spinöz çıkıntılar arasındaki mesafe farkının 7 mm'den fazla olması posterior bağ bütünlüğünün bozulmuş olduğunun dolaylı göstergesidir³¹.



Şekil 11. a) Lateral grafide kifoz açısı ölçümü b) AP grafide pediküller arası mesafede artış c) Lateral grafide kompresyon miktarı

3.3.3.2 Bilgisayarlı Tomografi

Bilgisayarlı Tomografi özellikle vertebra gövdesinin posteriorunu, faset eklemleri, kanal içini ve vertebranın posterior kemik yapıların değerlendirilmesinde önemlidir^{1,31}(Şekil 12). Özellikle transvers çikintıda kırığı olan hastalar BT ile değerlendirilmelidir. Bu hastaların diğer omurga seviyelerinde, pelvis ve abdomenlerinde eşlik eden yaralanmaları olabilir³⁹. Ezilme kırığı gibi görünen kırıkların BT ile gerçekte patlama kırığı olduğu gösterilebilmektedir. Faset çikıklarında ve posterior bağ yaralanmalarında BT kesitlerinde gözlenen “Boş faset “ görünümü özellikle dikkat edilmesi gereken bir bulgudur³¹.



Şekil 12. Burst tipi kırık ve kana içi fragman

3.3.3.3 MRI Görüntüleme

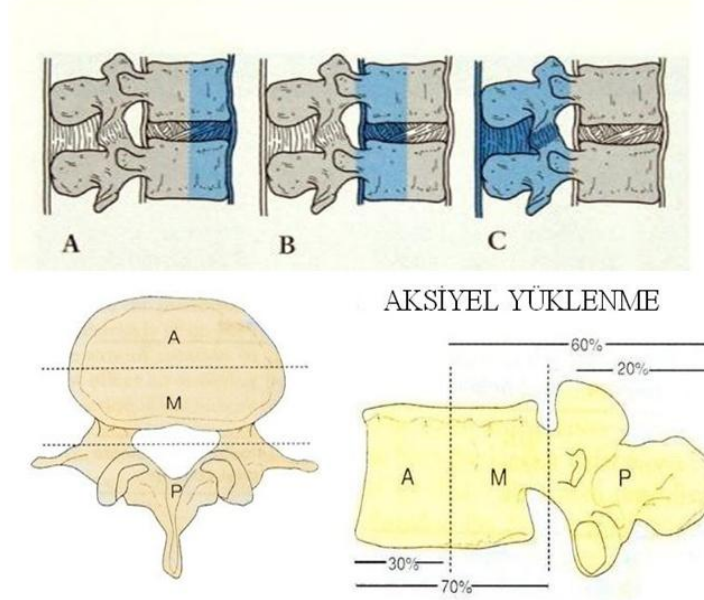
MRI spinal kordun ve kauda ekuinanın noninvazif değerlendirilmesine izin verir⁴¹. MRI T2 ağırlıklı görüntülerde omurilik içinde artmış sinyal yoğunluğu ödemi, azalmış sinyal ise hematoma gösterir³¹. Ayrıca disk, hematoma ve kemik tarafından ekstrameduller kompresyonları da gösterir. Düz radyografi ve BT’deki kemik patolojisi ile açıklanamayan nörolojik defisit olduğunda MRI endikasyonu vardır³⁴. Yumuşak doku görüntülemesinde özellikle posterior ligamentöz kompleksin görüntülenmesinde de çok önemli bir yer tutar⁴¹(Şekil 13).



Şekil 13. Kırıklı çikık olgusunda MRI omurilik içindeki hematoma ve posterior bağlarda oluşan yırtığı göstermektedir.

3.4 Spinal Stabilite

Denis'in 3 kolon teorisi ise omurganın anatomik olmaktan çok mekanik bölümlenmesidir. Her bir kolonun aksiyel yüklenmelere olan dirençleri farklılık gösterir. Ön ve orta kolon aksiyel yüklere direnci %70'dir⁴²(Şekil 14).



Şekil 14. Denis'in üç kolon teorisinde kolonlar. a) Anterior kolon b) Orta kolon c) Posterior kolon d) Kolonların omur üzerinde üstten görünümü e) Denis'in üç kolon teorisinde kolonların aksiyel yüklere dirençleri

Denis'e göre omurga kırığı instabilite kriterleri tüm üç kolon kırıkları, Ön kolonda %50'den fazla çökme, 25° fazla bölgesel kifoz, Nörolojik hasar varlığıdır⁴². Bir başka biyomekanik çalışmada orta kolonun omurga kararlılığını oluşturan birincil etmen olduğu gösterilmiştir⁴³.

Farcy ve arkadaşları 1990 'da bağların önemini tekrar vurguladı. İnstabilite kavramını daha anlaşılır ve ortak dil oluşması açısından kemik yapı ve bağ yaralanmalarını derecelendirdi ve puanladı. Üç puandan fazla olan durumları instabil olarak değerlendirdi. Farklı bir kavram olarak omurganın fizyolojik eğriliklerini dikkate alarak "Sagittal indeks (SI)" kavramını kullandı. Bu sonuçlara göre SI eğer 15°den az ve instabilite puanı 3'den az ise torakolomber ortez ile konservatif tedavi önermiştir. SI 15° ve 25° arasında ve instabilite puanı 3 veya daha fazla ise kapalı redüksiyon ve konservatif tedavi, SI 25° den büyük ve kararsızlık değeri üç veya fazla ise anterior destek grefti ve enstrumantasyon önermekteydi⁴⁴.

3.5 Torakolomber Vertebra Kırıklarının Sınıflandırılması

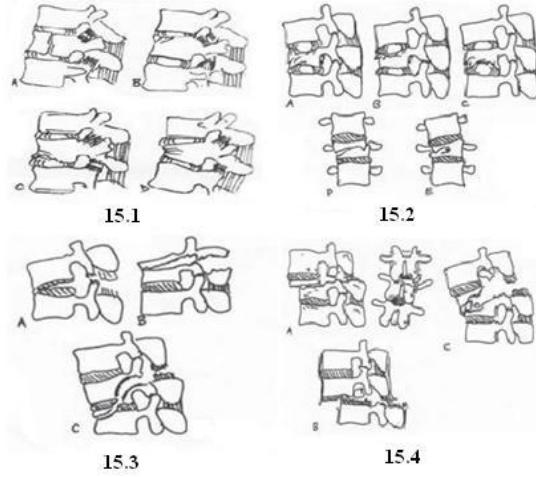
1930'lardan bu yana birçok sınıflandırma yapılmıştır. Önerilen sınıflandırmalar vertebra kırıklarının çeşitli görüntüleme yöntemlerini kullanarak yaralanma bölgesine, yaralanma mekanizmasına, zarar görmüş omurga yapılarına göre gruplandırmaya çalışmış ve hangi yaralanmanın stabil hangilerinin instabil olduğuna karar vermede ipuçları sunmuştur. Mevcut olan sınıflandırma sistemleri omurga anatomisinin ve biyomekanik prensiplerinin karmaşıklığı, yaralanma mekanizmalarının karmaşıklığı ve görüntüleme metodlarının çeşitliliği nedeniyle tüm beklentileri yerine getirememektedirler¹.

Böhler 1929 ve 1943 yıllarında kompresyon kırıkları, Fleksiyon–distraksiyon (öne eğilme-ayrışma) yaralanmaları, Ekstansiyon kırıkları ve Torsiyonel yaralanmaları tarif etti³⁷. Watson-Jones 1938'de morfolojik bir sınıflandırma bildirdi. İlk kez 'instabilite' kavramından bahsetti ve ligaman yaralanmalarının önemini vurguladı⁴⁵. 1942'de Nicoll 4 alt grup tanımladı (anterior kama kırığı, lateral kama kırığı, kırıklı çıkık, nöral ark izole kırığı) ve daha önemlisi stabil-stabil olmayan omur kırıkları ayırımında posterior elemanların önemini vurguladı⁴⁶. Holdsworth 1963'de yayınladığı makalesinde 2 kolon teorisine dayanan anatomik sınıflamayı önerdi. Posterior kolona "posterior ligaman kompleksi" tanımlamasını getirdi. Patlama kırığından da ilk kez bahsetti⁴⁷.

Denis'in sınıflandırması kolay anlaşılır olması ve tedaviyi yönlendirmesi bakımından geniş ölçekte kabul görmüştür. Omurganın ön kolon kırıkları çökme kırıkları, ön ve orta kolon kırıkları patlama kırıkları, üç kolon kırıkları ise rotasyonel patlama kırığı veya kırıklı çıkık olarak sınıflandırıldı(Şekil 15). İki ya da daha fazla kolonda yaralanma meydana gelmiş ise omurga instabil olarak kabul edilmiştir⁴².

McAfee ve arkadaşları stabil olmayan kırık ve kırıklı çıkık tanısı olan 100 ardışık olguda BT incelemesi yaptılar ve kırıkları 6 gruba ayırdılar. McAfee bazı patlama kırıklarının kararlı olabileceğini öne sürdü. Posterior elemanlarda oluşan hasar patlama kırıklarında kararlı-kararlı olmayan ayırımını yapan etmenlerdi⁴⁸. Ferguson-Allen 1984'te kolon kavramına karşı çıkıp "eleman" teriminden bahsetti ve mekanistik bir sınıflama önerdi⁴⁹. McCormack ve arkadaşları vertebra gövdesindeki parçalanmayı, parçalanmış vertebra gövdesindeki yayılmayı ve çökme miktarını temel alan bir sınıflandırma önerdiler⁵⁰. Magerl ve arkadaşları omurgayı iki kolon olarak

değerlendirip, morfolojik görünüm, kuvvet yönü, yaralanma mekanizması ve artan yaralanma ağırlığını dikkate alarak kırık mekanizmasına ve anatomisine dayanan AO sınıflamasını yaptılar⁵¹.



Şekil 15. Denis sınıflaması
15.1 Kompresyon kırıkları
15.2 Patlama kırıkları
15.3 Fleksiyon-distraksiyon kırıkları
15.4 Kırıklı Çıkıklar

Vaccaro ve arkadaşları 2005 yılında torakolomber yaralanma sınıflaması ve yaralanma ciddiyeti değerini tanımladılar. Sınıflama kırık oluş mekanizması, posterior ligamentöz kompleksin durumu, hastanın nörolojik durumunu dikkate almaktadır. Sınıflamaya esas olacak veriler klinik muayene, direkt radyografi, BT ve MRI ile elde edilir. Yazarlar tarafından önerilen bu sınıflama ile tedavinin daha iyi yönlendirebileceği öne sürülmektedir. Bu sınıflama ile elde olunan 3 veya daha az puan ile konservatif, 5 veya daha fazla puanda ise cerrahi tedavi önerilmektedir. 4 puan; tedavi eden hekimin deneyimi ve öngörüsü doğrultusunda cerrahi veya koruyucu tedaviyi öngörmektedir⁵²(Tablo-4).

Kırık mekanizması	puan
Çökme kırığı	1
Patlama kırığı	1
Ötleme/döngüsel	3
Ayrışma	4
Nörolojik tutulum	
Salim	0
Sinir kökü	2
Omurilik, konus medullaris; tam olmayan	3
Omurilik, konus medullaris; tam	2
Cauda equina	3
Posterior ligamentöz kompleks	
Sağlam	0
Yaralı olabilir	2
Yaralı	3

Tablo 2. TLİSC sınıflaması

3.6 Torakolomber Vertebra Kırıklarında Tedavi

Vertebra kırıklarında uygulanan tedavileri genel olarak cerrahi dışı tedaviler ve cerrahi tedaviler olarak ikiye ayırabiliriz. Torakolomber omurga kırıklı bir hastanın tedavisine karar verilirken en önemli faktörler nörolojik durumu, spinal stabilitesi, deformite derecesi ve ilişkili yaralanmalardır. Bunlar arasında kilit rol oynayan omurga yaralanmasının stabilitesidir^{1,53}.

Torakolomber vertebra kırıklarında tedavi;

1. Konservatif tedavi
2. Cerrahi tedavi
 - Konvansiyonel Cerrahi
 - Anterior yaklaşım
 - Posterior yaklaşım
 - Kombine yaklaşım
 - Minimal invazif yöntemler
 - Kifoplasti
 - Vertebroplasti
 - Endoskopik cerrahi tedavi

3.6.1 Konservatif tedavi

Cerrahi dışı tedavilerin avantajları enfeksiyon, iatrojenik nörolojik yaralanma, psödoartroz, implant yetmezliği gibi operasyon morbiditelerinden ve anestezi komplikasyonlarından uzak durmamızı sağlamasıdır⁵³. Cerrahi dışı tedaviler stabil kırıklar için en yaygın olarak kullanılan tedavi yöntemlerdir.

Konservatif tedavi endikasyonlarına yönelik genel düşünce;

- Nörolojik defisiti olmayan
- Spinal stabilitenin korunduğu
- Posterior ligamentöz kompleksin sağlam olduğu vertebra kırıkları konservatif olarak tedavi edilebilir⁵³.

Cerrahi dışı yöntemler yatak istirahati, herhangi bir dış destek olmadan erken mobilizasyon, ortez tedavisi ve gövdeyi ekstansiyona zorlayan alçı tedavisi uygulanabilecek tedaviler arasında bulunmaktadır. T7 ve üzerinde olan yaralanmalar için servikal bölgeyi de sabitleyen ortezler önerilirken T7 ve altındaki yaralanmalar için

torakolombosakral ortezler önerilmektedir. Buradaki temel sorun hangi kırığın konservatif tedaviyle tedavi edilebileceği ve hangi kırığa cerrahi uygulanacağı ayrımını yapmaktır. Konulmuş kesin kurallar olmadığı için ve literatürdeki bilgi karmaşıklığı nedeniyle bu ayrımı yapmak her zaman çok kolay değildir¹.

Konservatif tedavi kontrendikasyonları;

- İlk kifoz açısı 25°'den fazla
- Kanal daralması %50'den fazla veya yükseklik kaybı %50'den fazla
- Kifoz 15°'den fazla olduğu vertebra kırıklarıdır³¹.

3.6.2 Cerrahi Tedavi

Cerrahi tedavi kanal dekompresyonu yapılarak ya da yapılmadan kırık bölgesinin stabilizasyonudur. Yapılan cerrahinin amacı nöral elementler için gerekli maksimum boşluğu elde etmek, spinal dengeyi yeniden oluşturmak ve solid bir füzyon dokusu elde edilene kadar bu stabilizasyonun devamını sağlamaktır⁵³.

Cerrahi tedavinin konservatif tedaviye bazı üstünlükleri vardır. Kırık fragmanların reduksiyonu daha iyi olur. Nörolojik fonksiyonların korunması açısından kanal genişliği daha etkili biçimde korunur. Alçı veya uzun süreli yatak istirahatine sekonder gelişen komplikasyonları önler. Erken stabilite sağladığı için hastalar erken mobilize olabilir, nakilleri sorunsuz sağlanır ve bu sayede rehabilitasyona daha erken başlanabilir⁵⁴.

Vertebra kırıklarında cerrahi tedavi endikasyonları için genel görüş;

- İlerleyici nörolojik kayıp ya da deformite(Bilgisayarlı tomografi, myelografi ile gösterilmiş kanal daralmasının varlığı)
- Posterior ligamentöz kompleks hasarını düşündüren MRI bulgular
- Lokal kifoz açısının 30°'den büyük olması
- Vertebra gövdesinin anteriorunda %50'den daha fazla yükseklik kaybı
- Kırıklı çıkıklar
- Başarısız konservatif tedavi (tedavi sırasında nörolojik kaybın ortaya çıkması, dayanılmaz ağrı, ilerleyici deformite) cerrahi tedaviyi gerektirir³¹.

3.6.2.1 Dekompresyon

Spinal kanalın kemik ya da yumuşak dokular tarafından işgali sinir basısına ve nörolojik kayba neden olabilir. Bu durumda dekompresyon gündeme gelebilir. Nörolojik kayıp meydana gelmemiş ise dekompresyon işlemine gerek yoktur³¹. Patlama kırıklarında kanal işgali oranı ile nörolojik hasar arasında doğrudan bir ilişki yoktur. Nörolojik defisit daha çok yaralanma anında omurilik veya kauda ekuina liflerine oluşan darbe ile ilişkili hematoma, ödem ve damarsal iskemiyeye bağlı görünmektedir. Radyolojik yöntemlerle saptanan kanal işgali olay anında oluşmuş olabilecek daralma oranını yansıtmaz. Kemik parçaları üzerine hala yapışık kalan yumuşak doku bağlantılarının esnekliği ve pozisyona bağlı tekrar remodele olur⁵⁵. Kim ve arkadaşları torakolomber patlama kırığı olan 148 hastayı incelemiş ve nörolojik defisiti olanlarda (%52) olmayanlara oranla (%35) ortalama kanal işgal oranının daha fazla olduğunu göstermiştir⁵⁶. Sinir basıları lamina kırıkları nedeniyle posteriordan olabileceği gibi daha sıklıkla orta kolonun kırılması sonrası oluşan kemik ve disk parçalarının anteriordan medulla spinalise basısı şeklinde oluşur³¹.

3.6.2.2 Anterior Yaklaşım

Anterior yaklaşım sinir basısı olan durumlarda uygulanan vertebrektomi ve dekompresyon nörolojik defisit varlığında etkin bir yöntemdir⁵⁷. Yapılan çalışmalarda tam olmayan nörolojik kaybı olan hastalarda anterior cerrahi sonrası belirgin nörolojik düzelme elde edilmiştir⁵⁸. Fiksasyonun sağlanmasında çeşitli cihazlar (plak, kafes vs.) kullanılmaktadır.

Anterior cerrahinin avantajları;

- Direk dekompreyona izin vermesi
- Kısa segment füzyon yapılabilmesi ve buna bağlı implant sayısının azalması
- Posterior kas yapılarına zarar verilmemesi
- Yumuşak dokuların postoperatif irritasyon sorunu olmaması
- Spinal kord ve sinir köklerine ek zarar verilme riskinin daha az olması, vertebranın kifoza gidişini daha etkili şekilde önleyebilmesi olarak sayılabilir⁵⁹.

Ancak anterior yaklaşım posteriora oranla torakolomber bölgede daha fazla cerrahi deneyim gerektiren, komplikasyonlara açık bir cerrahidir³¹.

3.6.2.3 Posterior Yaklaşım

Posterior cerrahi esas olarak nörolojik kaybı bulunmayan patlama kırıklarının tedavisinde kullanılır. Posteriordan kostotransversektomi yapılarak pedikül ve transvers çıkıntının eksizyonu ile dekompresyon yapılabileceği gibi özellikle konus medullarisin distalinde duranın ekartasyonu sonrası kanal içi yapılara ulaşıp direk dekompresyon yapılabilir. Buna ek olarak yapılan laminektomi posterior stabilizasyonu iatrojenik olarak daha da bozmaktadır³¹. Fakat özellikle lamina kırığı ve nörolojik kaybı olan hastaların bir kısmında sinir kökleri kırık lamina içine sıkışmaktadır. Bu gibi durumlarda laminektomi ve kırık bölgesine sıkışan sinirlerin serbestleştirilmesi dekompresyon sağlama da etkili olmaktadır³¹. Posterior dekompresyonda uygulanan posterior distraksiyon ve lordoz kuvvetlerinin etkisiyle kanal içi dokuların ligamentotaksis ile anteriora doğru yer değiştirip redükte olmaları amaçlanır. Ligamentotaksisin etkili olabilmesi için PLL bağlantısının salim olması ve kırığın erken dönemlerinde uygulanıyor olması gereklidir. Kanal darlığı %30-50 arasında PLL kısmen korunduğundan ligamentotaksis etkin olabilir ancak %50 den fazla olduğunda PLL tamamen yırtık olacağından ligamentotaksis işe yaramaz⁶⁰. Acaroğlu ve arkadaşları %50'den fazla kanal darlıklarında da ligamentotaksisin işe yaradığını göstermişler⁶¹.

Posterior cerrahinin avantajları arasında yaygın yapılması, relatif olarak kolay olması, komplikasyon, kanama ve operasyon zamanının daha kısa olması olarak sayılabilir³¹.

Posterior cerrahinin dezavantajları ise direkt dekompresyona izin vermemesi, ilave laminektominin stabiliteyi iatrojenik olarak daha da bozması ve hasarlanmış ve hassas omurilik etrafında çalışmak zorunda olunması, dekompresyon için daha fazla teknik beceri gerektirmesi, stabilizasyon için daha fazla segmentin füzyonu gerektirmesi ve daha fazla implant yetmezliği olması gibi sıralanabilir^{31,53}. Posterior cerrahide tespit amacıyla sıklıkla pedikül vidaları ve rodlar kullanılmaktadır.

3.6.2.4 Füzyon

Posterior lomber füzyon 1900'lerden beri uygulanmaktadır. Başlangıçta füzyonlar posteriordan yapılıyordu ve spinöz çıkıntı bölgesinde kemik greft içeriyordu. Bu yöntemde belirgin kaynamama görüldüğünden sonraki çalışmalarda transvers çıkıntı ve faset bölgesindeki posterolateral füzyonun daha yüksek başarı oranı gösterdiği anlaşıldı. Çevredeki greft dokularının daha iyi vaskülarize olduğu ve transvers çıkıntıların rotasyon merkezine daha yakın yer aldığından füzyon kitlesinin daha az gerilmeye maruz kaldığı gösterildi⁶². Kemik füzyonda enflamatuvar dekortike edilen bölgede ilk saatlerde ve günlerde hematoma oluşur. Enflamatuvar hücreler ve fibroblastlar kemiği infiltre ederler ve bu sırada oluşan mediatörler neticesinde granülasyon dokusu oluşur. Tamir aşamasında fibroblastlar bir stroma tabakası oluşturur. Vasküler filtrasyon ilerlerken kollajen matriks oluşur, osteoid oluşur ve daha sonra mineralize olur. Kemik fraktürü olan hastalarda kemiğin yeterli gücü tipik olarak 3–6 ayda oluşur⁶³.

Füzyon kütlesi başlangıçta esnektir ve kemik mineralize oldukça sertleşir. Başlangıçta implant stabilize edilen alan boyunca yükü üzerine alır. Omurga ve greft gerilmeden korunur. İyileşen kemik bölgesi boyunca olan gerilme miktarı, füzyonun başarısı ve stabilite için önemlidir⁶⁴.

Başarılı spinal artrodez yeterli dekortike kemik alanına, yeterli greft miktarına, aşırı hareket olmayışına ve zengin damarsal desteğe ihtiyaç gösterir. Tekrarlayan hareketlere maruz kalan füzyon kitlesinde makaslama ve gerilme ile psödoartroz insidensi kompresif yük altında stabil hareket segmentinden daha fazladır.

Psödoartroz en sık görülen füzyon problemidir. Vida etrafındaki açıklık, kırılma, implant devamlılığının bozulması, ilerleyici vertebral kayma, deformite artışı yetersiz füzyon belirtisidir. Semptomların bir yıldan fazla sürmesi veya birkaç ay sonra yeni semptomların ortaya çıkması psödoartroz gelişimini destekler. Tanı konvansiyonel radyografi ile konulabilir. Ligaman değişiklikleri veya traksiyon spur formasyonu gibi dejeneratif değişiklikler görülürse psödoartroz olasıdır⁶⁵. Psödoartrozun % 53'ünde metabolik anomaliler bulunmuştur. Otojen kemik grefti; gerek iletkenlik, gerek taşıyıcılık gerekse kemik hücrelerinin yaşaması açısından daha elverişlidir⁶⁵.

3.7 Transpediküler vida fiksasyonu

Vidanın ilk kullanımı 1944'te Don King tarafından transaset vidalaması ile olmuştur. 1959'da Kanadalı cerrah Boucher, Don King'in tekniğini vidanın daha derin pediküle doğru itilmesi şeklinde geliştirmiş ve ilk pedikül vidası tekniğini uygulamıştır⁶⁶. Enstrümantasyon ile elde edilmek istenen 4 çeşit hedef vardır.

- Fiksasyonun (stabilitenin) sağlanması
- Redüksiyon/dekompresyonun sağlanması
- Normal dizilimin sağlanması/sürdürülmesi
- Füzyon yapılmışsa füzyonun sağlanması

Asıl hedef, ilk 2 veya 3 hedefe ulaşıldıktan sonra füzyonun elde edilmesidir. Enstrümantasyonun asıl amacının füzyonu sağlamak için omurgayı bir süre fiske etmektir. Burada bir süre sonra enstrümanın görevinin bir süre sonra biteceği, füzyon için yeterli koşullar oluşmazsa implantların başarısızlığa uğrayacağı ve implant kırılması, çıkması gibi sorunların baş göstereceğini bilmek gerekir⁶⁷. Pediküler vidalarla fiksasyonun çok sayıda avantajı vardır:

1. Omurgayı rijid olarak fikse etmekte çok etkilidir.
2. Laminektomi yapılmış vertebrada kullanılabilir.
3. Kısa segment fikse ve füze edilir.
4. Sakrumun enstrümantasyonu için en iyi yöntemdir.
5. Normal spinal eğrilikler korunabilir⁶⁷.

3.7.1 Posterior enstrümantasyonda kullanılan implantlar

3.7.1.1 Pediküler Vidalar

Çoğu pediküler vidalar spongioz yiv örneğine sahiptir. Genel olarak vidaların dış çapları 4,5 mm ile 7,5 mm arasında değişir. Pediküler vida uzunlukları 30-55 mm arasında ve 5 mm'lik aralıklarla değişir.

Başlıca 2 pediküler vida çeşidi vardır:

1. Kendi kılavuz açan vidalar
2. Kendi kılavuz açmayan vidalar

Pediküler vidalar 3 kolonlu fiksasyon sağlayabilirler. Diğer spinal fiksasyon sistemlerinden biyomekanik olarak ve normal spinal dizilimi sağlamakta daha üstündürler. Pediküler vidalar laminektomi uygulanan durumlarda da kullanılabilir.

Ayrıca uygun pediküler vida kullanıldığında spinal kanala girme riski oldukça azalır. Bu nedenle pediküler vidalar etkin ve emniyetlidir⁶⁸. Pediküler vidalar torakolomber bileşkede ve lomber bölgede kullanılmalıdır. Orta ve üst torakal vertebralarda da kullananlar vardır. Ancak bu bölgede pedikülün ince olması ve spinal kanalın çoğunu omuriliğin işgal etmesi nedeniyle uygulama daha tehlikelidir⁶⁷. Pedikül vidaları, posterior enstrumantasyonda pediküle ve buradan geçerek korpusa, anterior enstrumantasyonda ise korpusa yerleştirilir ve özellikle posteriorde, pedikülde sağladıkları sıkı tutunma nedeniyle sıklıkla kullanılırlar. Ancak pedikül vidalarının stabilitesi ile ilgili bazı sorunlar, bu konuda birçok çalışmanın yapılmasına neden olmuştur. Pedikül geometrisinin vida stabilitesine etkisi yoktur⁶⁹. Pedikül vidasının stabilitesini en çok pedikül morfometrisinin etkilediğini, kemik dansitesinin daha az vardır⁷⁰. Pedikül vidasının boyunun artmasının ve farklı açılarda konmasının stabiliteyi arttırdığı belirtilmiştir^{71,72}.

3.7.1.2 Çubuklar(Rod)

Sistemin esas parçası çubuklardır. Bunlar silindirik gövdelidir, yüzeyleri düz, pürtüklü veya yivli olabilir. Çubuk istendiği şekilde bükülebilmeli ve bu sırada kuvvetini yitirmemelidir. Rodlar ile kanca veya vidalar birleştirildiğinde distraksiyon veya kompresyon kuvvetleri uygulanabilir. Omurganın iki tarafında iki çubuk kullanılır ve transvers bağlayıcı ile bunlar birbirine bağlanarak stabil bir çerçeve teşkil ederler. Bu çerçeve ameliyat sonrası dış destekleri gereksiz kılar⁶⁷.

3.7.1.3 Çengeller

Çengeller, omurga enstrumantasyonunda supralaminar, infralaminar, pedikül ve transvers çıkıntı yerleşimli kullanılabilirler. Değişik anatomik bölgelerde kullanılma avantajlarının yanı sıra çengellerin osteoporotik kemikte vidalara göre daha iyi tutunma sağladığı bildirilmiştir⁷³.

3.7.1.4 Transvers Bağlayıcılar

Genel olarak transvers bağlayıcı eklenmesi, omurga stabilizasyon enstrümanlarının stabilitesini artırır. Pedikül vidası ile yapılan fiksasyonlarda maksimum aksiyel rotasyon stabilitesinin iki adet transvers bağlayıcı ile sağlandığı bildirilmiştir^{74,75}. Lim ve arkadaşları transvers bağlayıcıların maksimum stabilite için longitudinal rodların proksimal 1/8'inde, diğeri ortada olacak şekilde yerleştirilmesi gerektiğini bildirmiştir⁷⁴.

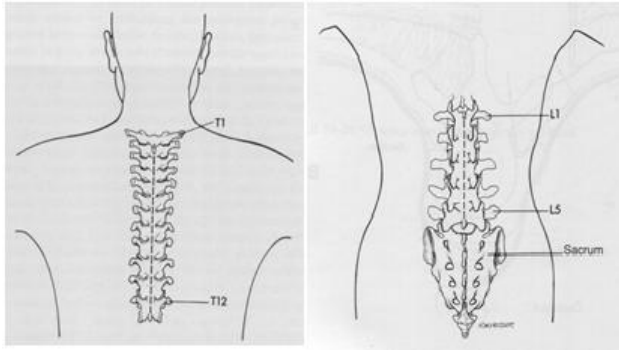
3.7.2 Ameliyat Tekniği

Ameliyat öncesi planlama: Bu hastalarda genellikle bir preoperatif planlama gerekmektedir. Bu amaçla BT ler çekilmelidir. Vida çapları, giriş trasesi ve risk faktörleri değerlendirilmelidir. Ameliyat öncesi hangi seviyelere tespit yapılacağı planlanmalıdır⁴⁰.

Ameliyat: Genellikle ameliyat sırasında film çekmek gerektiğinden preop planlamada AP ve lateral filmler olmalıdır. Ameliyat masasının spinal masa olmasında yarar vardır^{40,67}.

Pozisyon: Posterior enstrümantasyon hemen daima prone pozisyonda yapılır. Toraks ve iliak kristaların altına yastıklar konur. Bu amaçla özel bir spinal cerrahi çerçevesi de kullanılabilir. Bu pozisyon venöz stazı ve karna basıyı engeller, böylece ameliyatta venöz kanama az olur^{40,67}.

İnsizyon: Orta hat insizyonu yapılır. İyi ekspozisyon ve kolay enstrümantasyon için insizyon, füzyon arzu edilen düzeyin iki üst ve iki altına dek uzanmalıdır(Şekil 16)⁴⁰.



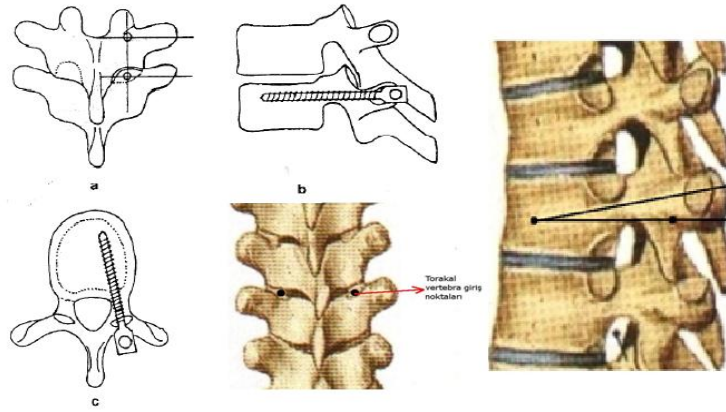
Şekil 16. Posterior insizyonlar

Ameliyat sahasının görülmesi: Laminaların olduğu seviyeye dek cilt, cilt altı ve erektor spina kasının 1:500000 oranında sulandırılmış adrenalin çözeltisi ile infiltrasyon edilmesi hemostazı sağlamaya yardımcı olacaktır. Yüzeysel fasya ve lumbodorsal fasyadan spinöz çıkıntılara doğru orta hattın derinleştirilir. Periost elevatörleri kullanılarak, erektör spinal kası distalden proksimale doğru transvers çıkıntılarının uçları açığa çıkana dek laterale çekmek suretiyle posterior elemanlar subperiosteal olarak açığa çıkarılır. Posterior ligamantöz kompleks makroskopik olarak değerlendirilir. Kırık seviyesi ve üst ve alt segmentler ortaya konulur. Röntgen çekerek istenen seviye doğrulanır. Sonrasında vidalamaya geçilir⁴⁰.

3.7.3 Pediküler vidalama tekniği

3.7.3.1 Torakal bölgeye vida yerleştirme

Tüm torakal bölgede pediküler vida yerleştirilmesi mümkün olmasına karşın T10 ve alt seviyelerde vidalama yapılması önerilmektedir. Torakal bölgede transpediküler vida uygulanım noktası, artiküler faset konveks parçasının ortasından geçen longitudinal çizgiyle, transvers çıkıntı orta hattının 2/3 üst yüksekliğinden geçen horizontal çizginin kesişme yeridir²²(Şekil 17).

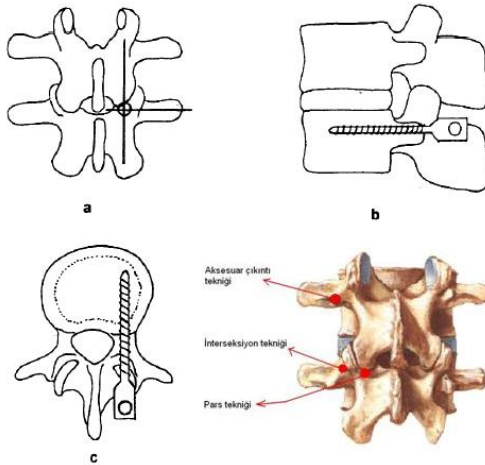


Şekil 17. Torakal bölgede pediküler vida giriş yerlerinin posterior ve lateral görünümü

3.7.3.2 Lomber bölgeye vida yerleştirme

Lomber bölgede transpediküler vida başlıca 3 ayrı teknikle uygulanabilir(Şekil 26). Bunlar 1) İnterseksiyon tekniği 2) Aksesuar çıkıntı tekniği) Pars tekniği

En lateralden vida yerleşimine uygun olan yaklaşım "Aksesuar çıkıntı tekniği" dir. En medial ve daha dik yaklaşıma sahip olan ise "Pars tekniği"dir⁴⁰(Şekil 18).



Şekil 18. Lomber vertebrada pedikül vidası giriş teknikleri

3.8 Komplikasyonlar

- Pediküler Vida Komplikasyonları
 - Yanlış yere vida yerleştirilmesi: En sık rastlanan komplikasyondur⁶⁷.
 - Radiks veya omurilik yaralanması:
 - BOS fistülü
- Enfeksiyon
- Retroperitoneal organlarda yaralanma
- Enstrüman hataları
 - Vida kırılması
 - Vida gevşemesi
 - Plak veya rod kırılması
- Psödoartroz
- Korreksiyon kaybı
- Yara açılması⁶⁷

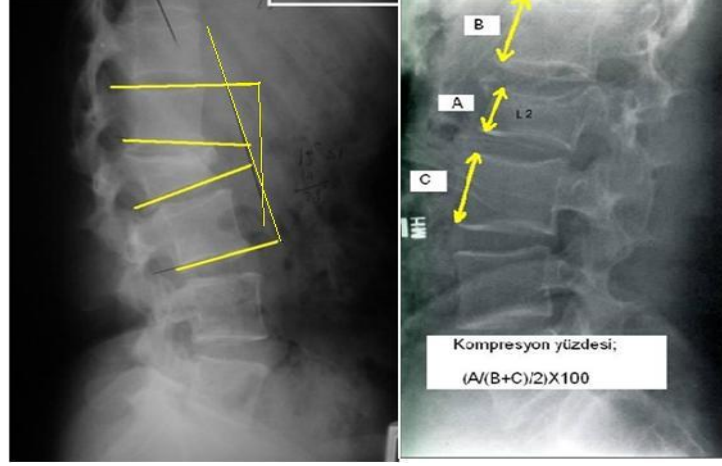
4. MATERYAL VE METOD

Bu retrospektif çalışmada Dicle Üniversitesi Tıp Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı'nda, Ekim 1999 ve Ocak 2009 tarihleri arasında travmatik torakolomber bölge omurga kırığı tanısı ile yatırılarak füzyonsuz posterior enstrumentasyon uygulaması ile tedavi edilen hastalar kliniğimiz arşivi taranarak araştırıldı. Torakolomber bölge kırığı(T11-L2) olan hastalar çalışmaya dâhil edildi. Ameliyat öncesi, sonrası ve minimum 12 aylık kontrol filmleri olan 50 hastanın dosyasına ulaşıldı. Hastaların en az takip süresi 12 ay ve en fazla 105 ay olmak üzere ortalama $32,74 \pm 20,45$ ay idi. Hastalar yaş, cinsiyet analizleri yapıldı.

Dosyalarda bulunan konvansiyonel radyografiler, bilgisayarlı tomografiler, manyetik rezonans görüntüleri ve hastane epikrizleri incelendi. Hastaların epikriz raporlarından hastaneye başvuruya kadar geçen süre, travma tipi, kırık seviyeleri, ek ortopedik ve sistemik yaralanma olup olmadığı, nörolojik durumları, operasyona alınma zamanları, klinikte yatış süreleri ile ilgili bilgilere ulaşıldı. Elde edilen bilgiler hasta takip föylerine kaydedildi.

Hastaların film dosyalarında bulunan konvansiyonel radyografi, manyetik rezonans ve bilgisayarlı tomografileri dijital fotoğraf makinesi ile fotoğraflandırıldı ve çekilen fotoğraflar bilgisayar ortamına aktarıldı. Dijital ortama aktarılan konvansiyonel radyografilerin ameliyat öncesi, ameliyat sonrası ve son kontrol filmlerinde Gimp 2.6.2 photo programı kullanılarak kifoz açıları ve çökme miktarları ölçüldü. Açı ölçümleri yapılırken kırık vertebranın üzerindeki sağlam vertebranın üst end plate ile altındaki sağlam vertebranın alt end plateleri referans noktaları olarak kabul edildi⁷⁶. Bu referans noktalarına göre cobb methodu ile lokal kifoz açıları ve sagittal indeksleri ölçüldü(Şekil 19a).

Anterior kolon çökme miktarları değerlendirilirken üst ve alt sağlam vertebraların anterior kolon yükseklikleri toplandı. Sonuçlarının aritmetik ortalamaları alındı. Son olarak kırık vertebranın anterior kolon yüksekliği ve çıkan sonuç arasında oran orantı yöntemi ile çökmenin yüzdesi hesaplandı(Şekil 19b).



Şekil 19. a)Kifoz açısının Cobb metodu ile ölçülmesi b)Anterior kolon çökme yüzdesinin ölçüm tekniği

Elde edilen tüm veriler hasta takip föylerine kaydedildi(Form 1). Posterior füzyon yapılmayan hastalarımızda korreksiyon kaybı olup olmadığını değerlendirmek için, hastaların ameliyat öncesi, sonrası ve son kontrollerinde ölçülen lokal kifoz açıları, sagittal indeksler ve anterior kolon çökme yüzdeleri karşılaştırıldı. Ayrıca hastalar TLİSC skorlarına göre 4 puan ve altı(Grup 1) ve 5 puan ve üstü(Grup 2) olacak şekilde iki gruba ayrıldı. TLİSC skoru düşük ve yüksek olan bu iki grupta korreksiyon kaybının farklı olup olmadığına bakıldı. Hastaların bilgisayarlı tomografi ve manyetik rezonans görüntülerinden kanal içi fragman varlığı, lamina ve pedikül kırığı olup olmadığı ve kırık tipleri incelendi. Hastaların nörolojik durumları için Frankel sınıflaması kullanıldı. Ayrıca hastaların konvansiyonel grafilerine ve tomografilerine göre kırık tipleri tespit edildi. Manyetik rezonans görüntülerinden posterior ligamentöz kompleks durumu değerlendirildi. Çıkan sonuçlar TLİSC sınıflamasına göre puanlandırılarak TLİSC skorları elde edildi⁷⁷.

Hastaların adres ve telefon bilgilerinden hastalar telefon ile aranarak kliniğimize kontrole çağrıldılar. Dosyalarında çalışmamız açısından yeterli takip filmleri olan hastalardan, numara değişikliğinden dolayı dört hastaya ulaşılamadı. Bu nedenle bu dört hastaya anketler ve sorular uygulanamadı fakat bu hastaların 12 aydan fazla takibi olan filmleri bulunduğu için radyolojik incelemeleri yapıldı. Çağrımız sonucu kliniğimize başvuran hastaların son kontrol filmleri çekildi ve son değerlendirmede kullanıldı.

Form 1: Hasta takip f6yü



TORAKOLOMBER VERTEBRA KIRIKLARINDA FÜZYONSUZ POSTERİOR VERTEBRA STABİLİZASYONU HASTA DEĞERLENDİRME FORMU

Hastanın

Adı Soyadı:..... Yaşı:.....
Cinsiyet:..... Hastanede toplam kalış Süresi: gün
Protokol:..... Dosya No:.....
Yatış tarihi:/...../..... Çıkış Tarihi:...../...../..... Son kontrol Tarihi:/...../.....
Adres:..... Telefon:.....
.....

Kliniğimize Başvuru Zamanı: 0-8 saat 8-24 saat 24 saatten sonra

Travma tipi:

ADTK AİTK YD BD ASY GÖÇÜK DİĞER.....

Kırık Omurga seviyesi: Torakal 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12

Lomber 1 2 3 4 5

Omurga kırığının Tipi: Anterior Kompresyon (AK)
Lateral kompresyon (LK)
Burst(Patlama) tipi (BT)
Fleksiyon distraksiyon(seat belt) (FD)
Kırıklı Çıkık (KÇ)

Ek Ortopedik Yaralanmalar:.....

Ek Sistemik yaralanmalar:.....

Anal tonus: Preop Var Yok **Bulbokavernöz refleks:** Preop Var Yok
Postop Var Yok Postop Var Yok
Son kontrol Var Yok Son kontrol Var Yok

TLİSC sınıflaması

- Kırık tipi:
 - Normal 0
 - Basit kompresyon 1
 - Patlama tarzı 2
 - Translasyon-Rotasyon 3
 - Distraksiyon 4
 - Nörolojik Durumu:
 - Sağlam 0
 - Sinir kök basısı 2
 - Tam yaralanma 3
 - Kısmi yaralanma 2
 - Kauda equina 3
 - Posterior ligamentoz kompleks.
 - Sağlam 0
 - Şüpheli 2
 - Yırtık 3
- Toplam:

FRANKEL SINIFLAMASI (ASIA Impairment Scale): (Yaralanma seviyesinin distalinde)

- A: Tam motor ve duyu kaybı (Kas gücü:0)
- B: Tam motor kayıp, duyu normal (Kas gücü:0)
- C: İşe yaramayan motor aktivite (Ağır parezi), duyu normal (Kas gücü:1-2)
- D: İşe yarayan motor aktivite (Hafif parezi), duyu normal (Kas gücü:3-4)
- E: Normal motor aktivite ve duyu fonksiyonu (Kas gücü:5)

RADYOLOJİ:

X-Ray:

<u>Preoperatif</u>	<u>Postoperatif</u>	Son kontrol
Kifoz Açısı:	Kifoz açısı:.....	Kifoz açısı:.....
Sagittal indeks:	Sagittal indeks:.....	Sagittal indeks:.....
Ant. Çökme mik.: %.....	Ant.Çökme miktarı: %.....	Ant.Çökme miktarı: %.....

BT:

- Pedüküler kırık : Var Yok
- Lamina kırığı: Var Yok
- Kanal içi kemik fragmanı: Var Yok

MRI:

- Posterior ligamentoz kompleks: Yırtık Sağlam Şüpheli
- Meduller Ödem: Var Yok

TEDAVİ:

Cerrahide Kullanılan vida sayısı 4 6 8 10 12

POSTOP DEĞERLENDİRME:

1. Korse kullanma süresi:.....ay
2. Oturma zamanı: gün
3. Ayağa kalma zamanı:.....gün
4. Desteksiz yürüme zamanı:.....gün
5. Günlük aktivitelere dönüş zamanı:.....gün
6. Oswerty Anket Skoru:.....
7. Roland Morris Anket Skoru.....

İrtibat kurabildiğimiz tüm hastaların ameliyat sonrası korse kullanım süresi, ilk oturma zamanı, ayağa kalkma zamanı, desteksiz yürüme zamanı, günlük aktivitelere ve işe dönüş zamanları sorgulandı. Olguların ağrı ve yaşam kalitesini değerlendirebilmek amacıyla hastalara Oswestry kronik bel ağrısı indeksi (ODI), roland morris bel ağrısı anketi yapıldı(Form 2-3). Kliniğimize gelemeyen hastalarla telefon ile görüşüldü. Bu hastalardan sorulara ve anketlere yanıtlar telefon aracılığı elde edildi. Bu testlerin sonuçları değerlendirilerek olguların ameliyattan sonraki son durumu araştırıldı. Sonuçta hastaların 46(%92)'sine anketler uygulandı.

Form 2. Roland Morris Anketi

Roland-Morris Anketi		
Hasta adı: _____	Sıra No: _____	Tarih: ___ / ___ / ___
1. <input type="checkbox"/>	Bel ağrım yüzünden zamanımın büyük çoğunluğunu evde geçiriyorum.	
2. <input type="checkbox"/>	Belimi rahatlatmak için sık sık ayakta duruş, oturuş veya yatış şeklimi değiştirmek zorunda kalıyorum.	
3. <input type="checkbox"/>	Bel ağrım yüzünden eskisinden daha yavaş yürüyorum.	
4. <input type="checkbox"/>	Bel ağrım yüzünden evde yaptığım birçok işi artık yapmıyorum.	
5. <input type="checkbox"/>	Bel ağrım yüzünden merdivenleri çıkarken trabzanlara tutunuyorum.	
6. <input type="checkbox"/>	Bel ağrım yüzünden dinlenmek için sık sık uzaniyorum.	
7. <input type="checkbox"/>	Bel ağrım yüzünden sandalyeden kalkarken bir yere tutunmak ihtiyacı duyuyorum.	
8. <input type="checkbox"/>	Bel ağrım yüzünden bazı işlerimi başkalarına yaptırıyorum.	
9. <input type="checkbox"/>	Bel ağrım yüzünden eskisinden daha yavaş giyiniyorum.	
10. <input type="checkbox"/>	Bel ağrım yüzünden sadece kısa süre ayakta kalabiliyorum.	
11. <input type="checkbox"/>	Bel ağrım yüzünden eğilmekten ve çömelmekten kaçınıyorum.	
12. <input type="checkbox"/>	Bel ağrım yüzünden sandalyeden kalkarken zorluk çekiyorum.	
13. <input type="checkbox"/>	Belim hemen hemen her zaman ağrıyor.	
14. <input type="checkbox"/>	Bel ağrım yüzünden yatakta dönmekte güçlük çekiyorum.	
15. <input type="checkbox"/>	Bel ağrım yüzünden iştahım azaldı.	
16. <input type="checkbox"/>	Bel ağrım yüzünden çoraplarımı giymekte zorluk çekiyorum.	
17. <input type="checkbox"/>	Bel ağrım yüzünden sadece kısa mesafeleri yürüyebiliyorum.	
18. <input type="checkbox"/>	Bel ağrım yüzünden rahat uyuyamıyorum.	
19. <input type="checkbox"/>	Bel ağrım yüzünden bir başkasının yardımıyla giyiniyorum.	
20. <input type="checkbox"/>	Bel ağrım yüzünden günün büyük bir kısmını oturarak geçiriyorum.	
21. <input type="checkbox"/>	Bel ağrım yüzünden evdeki ağır işleri yapmaktan kaçınıyorum.	
22. <input type="checkbox"/>	Bel ağrım yüzünden eskisine göre huzursuz ve sinirliyim.	
23. <input type="checkbox"/>	Bel ağrım yüzünden merdivenleri her zamankinden daha yavaş çıkıyorum.	
24. <input type="checkbox"/>	Bel ağrım yüzünden zamanın çoğunu yatakta geçiriyorum.	

Form 3.Oswestry ağrı sorgulama anketi

Oswestry Ağrı Sorgulama Formu

Adı Soyadı:

Tarih:

Yanıtlamanızı istediğimiz bu sorgulama bel ağrısının sizi ne kadar etkilediğini, gündelik işlerinize ne ölçüde engel olduğunu anlamak içindir. Aşağıdaki bölümlerde size en uygun olan yanıtı işaretleyiniz. Bazı bölümlerde birden fazla seçenek size uyabilir. Ancak size en fazla uyanı işaretleyiniz. İşbirliğiniz için şimdiden teşekkür ederiz.

1- Ağrının şiddeti:

- a- Hafif bir ağrıdır, ara sıra gelir ve kendiliğinden gider.
- b- Hafif bir ağrıdır, değişkenlik göstermez.
- c- Orta şiddette bir ağrıdır, gelir ve geçer.
- d- Orta şiddette bir ağrıdır, pek değişmez.
- e- Şiddetli bir ağrıdır, gelip geçer.
- f- Şiddetli bir ağrıdır, sürekli devam eder.

2- Kişisel bakım(Giyinme, yıkanma):

- a- Kişisel bakımımı rahatça yapabiliyorum.
- b- Bir miktar ağrı duysam da, kişisel bakımımı yapabiliyorum.
- c- Kişisel bakımımnda ağrılarım şiddetlendiğinden dikkatli hareket ederim.
- d- Kişisel bakımımnda şiddetlendiğinden hareketlerimi kısıtlarım.
- e- Şiddetli ağrı nedeniyle bazen kişisel bakımımnda yardıma ihtiyaç duyarım.
- f- Şiddetli ağrı nedeniyle yardımsız giyinip yıkanamam.

3- Ağırlık kaldırma:

- a- Ağır kaldırmakla ağrılarımnda artış olmaz.
- b- Ağır kaldırabilirim, ancak ağrılarım biraz şiddetlenir.
- c- Ağrılarım nedeniyle yerden ağır cisim kaldıramam.
- d- Ağır cisimleri yerden kaldıramam. Ancak; örneğin masa üstündeki ağır eşyaları ağrılara rağmen taşıyabilirim.
- e- Ağır cisimleri ağrı nedeniyle kaldıramam. Ancak; masa üstündeki hafif olan eşyaları taşıyabilirim.
- f- Sadece hafif eşyaları taşıyabilirim.

4- Yürüme:

- a- Ağrılar yürüyüşüme hiç engel olmaz.
- b- Ağrılarım nedeniyle bir kilometreden fazla yürüyemem.
- c- Ağrılarım nedeniyle yarım kilometreden fazla yürüyemem.
- d- Ağrılarım nedeniyle ancak 250 metre yürüyebilirim.
- e- Sadece baston yardımı ile yürüyebilirim.
- f- Sürekli yatarak idare ediyorum, tuvalete bile sürünerek gidiyorum.

5- Oturma:

- a- Sandalyede istediğim kadar oturabilirim. Hiç ağrım olmaz.
- b- Sadece kendi koltuğumda uzun süre ağrısız oturabilirim.
- c- Ağrılarım nedeniyle en fazla bir saat oturarak durabilirim.
- d- Ağrılarım nedeniyle en fazla yarım saat oturabilirim.
- e- Ağrılarım nedeniyle ancak 10 dakika kadar oturabilirim.
- f- Ağrılarımdan dolayı hiç oturamam.

6- Ayakta durma:

- a- İstedğim kadar ayakta durabilirim. Hiç ağrılarım olmaz.
- b- Ayakta durmakla ağrı duyarım. Ancak; zamanla ağrıda şiddetlenme olmaz.
- c- Bir saatten fazla ayakta durursam ağrılarım şiddetlenir.
- d- Yarım saatten fazla ayakta durursam ağrılarım şiddetlenir.
- e- On dakikadan fazla ayakta durursam ağrılarım şiddetlenir.
- f- Ayakta durmaktan kaçınıyorum. Çünkü kalkar kalkmaz ağrılarım şiddetlenir.

5- Uyuma:

- a- Yatakta hiç ağrım olmaz.
- b- Yatakta ağrılarım devam eder. Ancak; uykuma engel olmaz.
- c- Normal uykumun ancak dörttebirinde ağrı çeker, rahatsızlık duyarım.
- d- Normal uykumun ancak yarısını ağrılarım nedeniyle uyuyabilirim.
- e- Arılarım nedeniyle normal uykumun ancak dörttebirini uyuyabilirim.
- f- Ağrılarım nedeniyle doğru düzgün hiç uyuyamam.

6- Sosyal hayat:

- a- Sosyal hayatım normal devam etmektedir. Hiç ağrım olmaz.
- b- Bir miktar ağrı duyarım. Ancak; sosyal hayatım normal devam eder.
- c- Dans etmek vs. gibi enerji gerektiren işlerin dışında sosyal hayatımda ağrı nedeniyle bir kısıtlama gerekmez.
- d- Ağrılarım nedeniyle sosyal hayatım oldukça kısıtlandı, pek sık dışarı çıkmam.
- e- Ağrılarım nedeniyle sosyal hayatım ev içi ile sınırlandı.
- f- Ağrılarım nedeniyle hiç sosyal hayatım kalmadı.

7- Seyahat:

- a- Seyahat sırasında hiç ağrım olmaz.
- b- Seyahat sırasında biraz ağrım olur. Ancak çok şiddetlenmez.
- c- Seyahat sırasında ağrılarım olur. Ancak alternatif seyahat araçlarını kullanmamı gerektirmez.
- d- Seyahat sırasında ağrılarım olduğundan, daha az ağrı yapan alternatif seyahat araçlarını kullanarak seyahata çıkabilirim.
- e- Ağrılarım nedeniyle seyahatlerim oldukça kısıtlanır.
- f- Ancak sırt üstü yatarak seyahate çıkabilirim.

8- Ağrının değişkenliği:

- a- Ağrılarım çok çabuk geçer.
- b- Ağrılarım değişkendir. Ancak genelde daha iyiye gitmektedir.
- c- Ağrılarım daha iyiye gitmekte, ancak son dönemde düzelmemde bir yavaşlama mevcut.
- d- Ağrılarım daha iyiye de, daha kötüye de gitmiyor.
- e- Ağrılarım yavaş yavaş kötüye gidiyor.
- f- Ağrılarım hızla kötüleşiyor.

Oswestry anket skorlamasında her bölümdeki maddelerin puanları a-0 puan, b- 1 puan, c- 2 puan, d- 3 puan, e- 4 puan, f - 5 puan olacak şekilde toplandı. Sonuçta çıkan skor aşağıdaki formülde kullanılarak yetersizlik yüzdesi hesaplandı.

$$\text{Oswestry Skoru} = \frac{\text{Bölümlerdeki toplam puan}}{\text{Yanıtlanan bölüm sayısı} \times 5} \times 100$$

Elde edilen skora oswestry gradelemesi yapıldı(Tablo 5).

(En iyi Oswestry skoru 0% ve en kötü skor 100%)

Tablo 3: Oswestry gradelemesi

Grade I	%0-20
Grade II	%21-40
Grade III	%41-60
Grade IV	%61-80
Grade V	%81-100

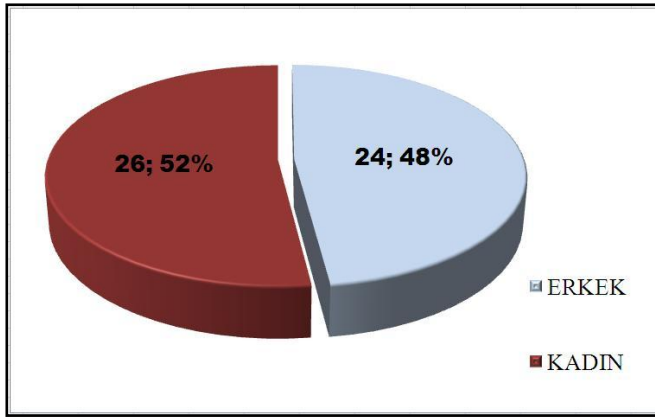
(Grade I= En iyi skor, Grade V=En kötü skor)

Son olarak hasta formlarında kayıtlı veriler SPSS 13.0 programına kaydedildi ve istatistiksel analizleri yapıldı. Hastaların ameliyat öncesi, sonrası ve son kontrollerinde ölçülen lokal kifoz açıları, sagittal indeksler ve anterior kolon çökme yüzdelerinin istatistiksel analizleri için **tanımlayıcı (descriptive) analizler** ve **ilişkili örneklem tek yönlü varyans analizleri** kullanıldı. Ayrıca hastalar TLİSC skorlarına göre 4 puan ve altı(Grup 1) ve 5 puan ve üstü(Grup 2) olacak şekilde iki gruba ayrılıp grupların ilişkili örneklem tek yönlü varyans analizleri yapıldı. Radyolojik ölçümlerin klinik fonksiyonlar ile ilişkisinin analizi için **pearson korrelasyon testi** kullanıldı.

5. BULGULAR

Dicle Üniversitesi Tıp Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı'nda Ekim 1999 ve Ocak 2009 tarihleri arasında travmatik torakolomber omurga kırığı tanılarıyla yatırılarak füzyonsuz posterior enstrumentasyon uygulanan ve arşiv kayıtları yeterli 50 hastamız çalışmamıza dâhil edildi. Olguların en az takip süresi 12 ay ve en uzun 105 ay olmak üzere ortalama $32,74 \pm 20,45$ aydır.

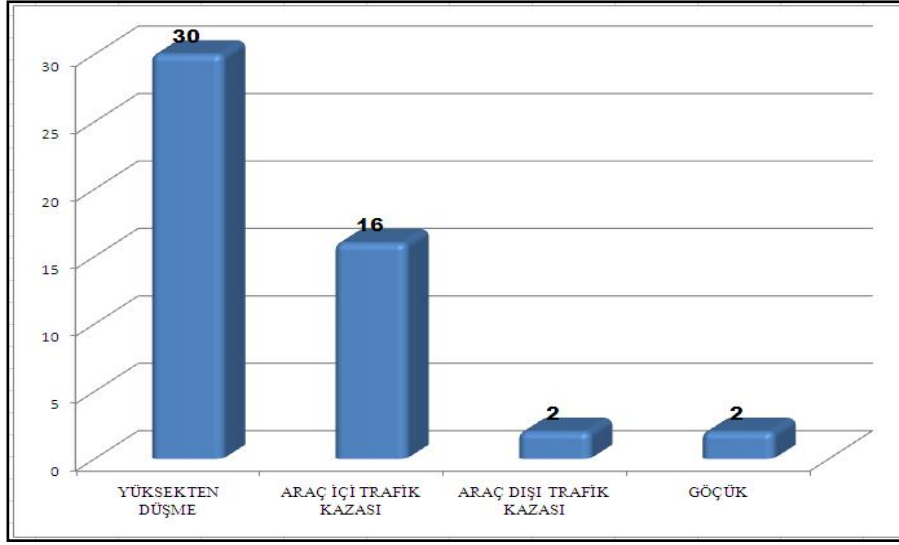
Olgularımızın 26'sı (%52) kadın, 24'ü (%48) ise erkekti(Şekil 20). Hastaların yaş dağılımı en küçük 17 ve en büyük 59 olmak üzere ortalama $36,06 \pm 13,07$ ' idi. Kadınlarda en küçük yaş 18, en büyük yaş 59 olmak üzere ortalama $33,73 \pm 13,26$ yaşındaydı. Erkeklerde en küçük yaş 17 ve en büyük yaş 58 olmak üzere ortalama yaş ise $38,58 \pm 12,65$ ' dir.



Şekil 20. Olguların cinsiyete göre dağılımı

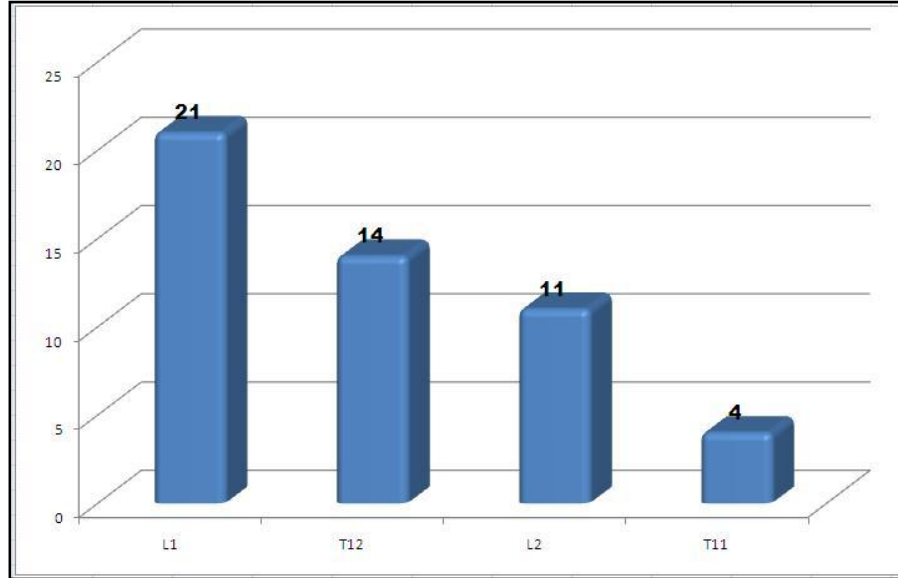
Hastaların başvuru zamanlarına bakıldığında 38(%78) hasta ilk 8, 9(%18) hasta 8-24 ve 3(%6) hastada 24 saatten sonra kliniğimize başvurmuştur. Hastalar en erken 1. günde ve en geç 12. günde ve ortalama $3,9 \pm 2,0$ günde operasyona alınmıştır. Operasyona 12. günde alınan hasta, pnömotoraks nedeniyle göğüs cerrahi kliniğinde yatıyordu.

Travma tiplerine göre 30 (%60) yüksekten düşme en sık travma şekli idi. Bunu sırasıyla 16(%32) araç içi trafik kazası, 2 (%4) göçük veya üzerine ağır cisim düşmesi ve 2 (%4) olgu ise araç dışı trafik kazası takip ediyordu(Şekil 21).



Şekil 21. Olguların vertebra kırığı oluşma nedenleri

Füzyonsuz posterior enstrumentasyon uygulanan kırık lezyon bölgeleri olarak L1 ve T12 vertebra en sık kırık gözlenen vertebralardı(Sırasıyla 21 (%42), 14 (%28)). Bunları sırasıyla L2 vertebra 11(%22), T11 vertebra 4(%8) vertebralar izliyordu(Şekil 22).



Şekil 22. Olguların kırık vertebra seviyeleri

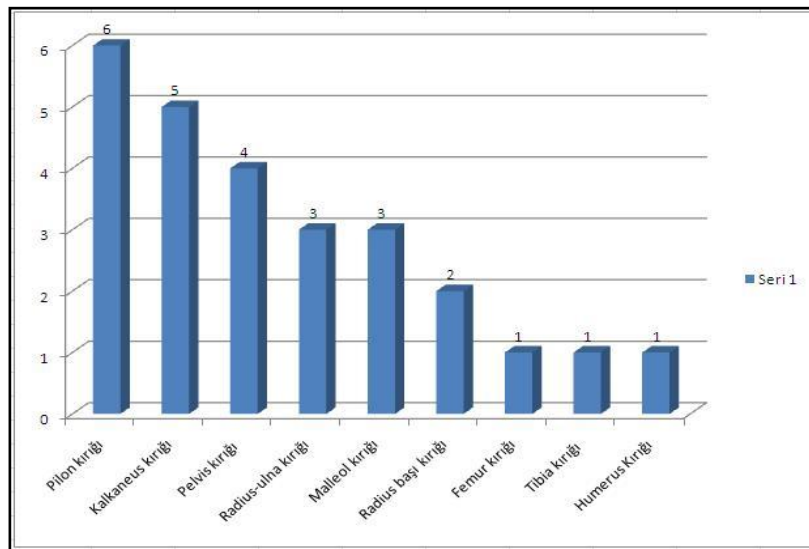
Kırık tipleri olarak 40(%80) vakada anterior kompresyon kırığı ve 7(%14) patlama tarzı vertebra kırığı en fazla gözlenen kırık tipleriydi. Bunu 1(%2) fleksiyon distraksiyon, 1(%2) lateral kompresyon, 1(%2) kırıklı çıkık takip ediyordu(Tablo 4).

	T11	T12	L1	L2	TOPLAM
ANTERİOR KOMPRESYON	4	13	14	9	40
BURST TİPİ			6	1	7
LATERAL KOMPRESYON			1		1
FLEKSİYON DİSTRAKSİYON		1			1
KIRIKLI ÇIKIK				1	1
TOPLAM	4	14	21	11	50

Tablo 4. Kırık seviyelerine göre kırık tipleri

Vakaların nörolojik değerlendirilmelerinde Frankel sınıflaması kullanıldı. Ameliyat öncesi, sonrası ve son durumlarına bakıldı. Buna göre 50 hastanın 47'sinde(%94) nörolojik defisit saptanmadı(Frankel E). Hastaların biri (%2) Frankel D, biri (%2) C, biride (%2) hasta A olarak değerlendirildi. Frankel C olan bir hasta ise takipte Frankel E'ye geçerek iyileştiği tespit edilmiştir. Başlangıçta Frankel E olup nörolojik defisiti olmayan hastaların hiçbirinde daha sonra nörolojik bozulma gözlenmedi. Hastalar TLİSC sınıflamasına göre değerlendirildiğinde 34 hasta (%68) 4 puan, 7 hasta (%14) 3 puan, 4 hasta (%8) 5 puan, 3 hasta (%6) 6 puan ve birer hasta(%4) 7 ve 8 puan olarak değerlendirildi.

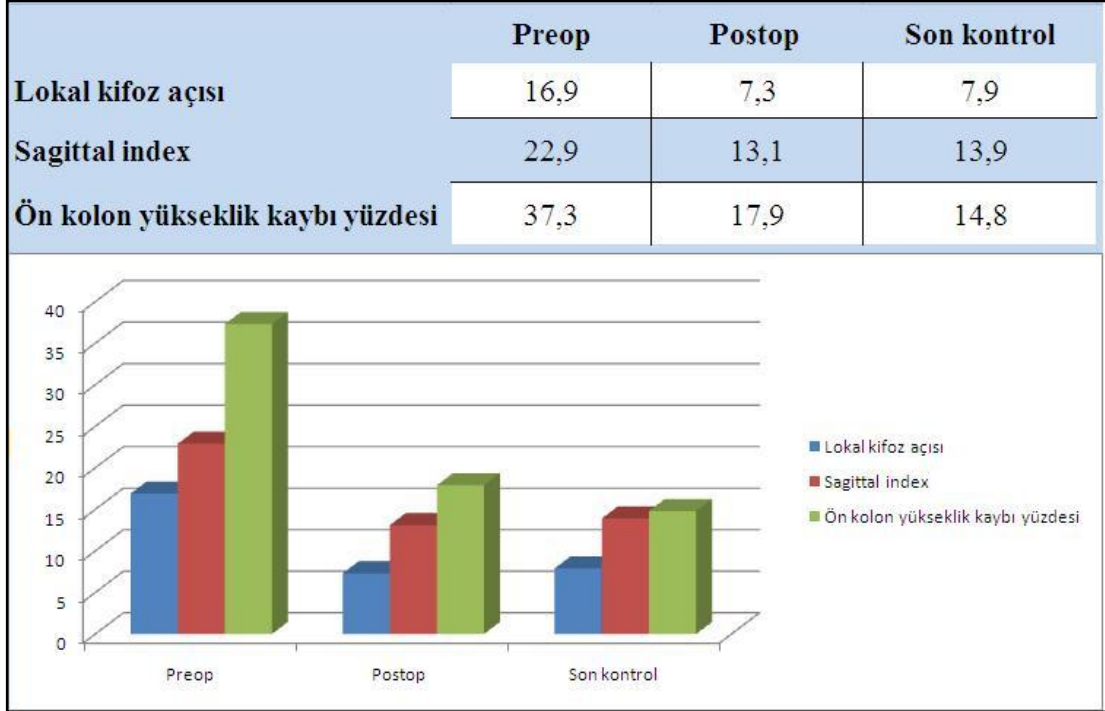
Hastaların 11'inde (%22) ek ortopedik yaralanma vardı. Sık travma şekli olan yüksekte düşmeye bağlı olarak tibia pilon kırığı ve kalkaneus kırıkları en sık gözlenen kırıklardı. Ek sistemik yaralanma olarak 1 hastada pnömotoraks gözlendi(Şekil 23).



Şekil 23. Hastalarımızda ek ortopedik yaralanma

Radyolojik Değerlendirme

Hastaların ameliyat öncesi, sonrası ve son kontrollerinde ölçülen lokal kifoz açıları, sagittal indeksler ve anterior kolon çökme yüzdelerinin istatistiksel analizleri için tanımlayıcı (descriptive) analizler (Şekil 24) ve ilişkili örneklem tek yönlü varyans analizleri kullanıldı.



Şekil 24. Olguların radyolojik parametrelerinin ortalama değerleri ve Olguların radyolojik parametrelerinin ortalama değerlerinin ameliyat öncesi, sonrası ve son kontroldeki değişimlerini gösteren grafik

Tanımlayıcı analiz sonuçlarına bakıldığında hastaların tedavi öncesi ortalama lokal kifoz açıları $16,9 \pm 7,8^\circ$ (min. 1° max. 33°). Ameliyat sonrası lokal kifoz açıları ortalama $7,3 \pm 6,6^\circ$ (min. 1° max. 30°)'dir. Ameliyat öncesi ve sonrası lokal kifoz açısındaki azalma $9,6 \pm 7,3^\circ$ (min. -7° max. 22°)'dir. Son kontrollerindeki lokal kifoz açıları ortalama $7,9 \pm 5,8^\circ$ (min. $0,5^\circ$ max. $25,4^\circ$)'dir. Ameliyat sonrası ve son kontroller arasında lokal kifoz açıları $0,6 \pm 5,5^\circ$ artış oldu. Bu açıları arasındaki değişimlerin ilişkili örneklem tek yönlü varyans analizinde ameliyat öncesi ve sonrası lokal kifoz açısındaki azalmalar istatistiksel açıdan anlamlı bulundu ($p < 0,05$). Ameliyat sonrası ve son kontrol arasındaki minimal artış tespit edildi ve bu artış istatistiksel olarak anlamsız bulundu ($p > 0,05$). Ameliyat öncesi ve son kontrolde

ölçülen lokal kifoz açıları arasındaki azalmalar istatistiksel açıdan anlamlı bulundu($p<0,05$). Bu sonuçlara göre hastaların yapılan cerrahiden lokal kifoz açısının düzeltilmesi açısından radyolojik fayda gördüklerini saptadık. Bu fayda istatistiksel olarak anlamlıydı($p<0,05$). **Ameliyat sonrası elde edilen lokal kifoz değerlerinde son kontrolde minimal artış vardı ancak bu artış istatistiksel olarak anlamsızdı($p>0,05$).**

Tanımlayıcı analiz sonuçlarına göre hastaların tedavi öncesi ortalama sagittal indeksleri $22,9\pm 7,4$ (min. 6 max. 40). Ameliyat sonrası sagittal indeksleri ortalama $13,1\pm 6$ (min. 0,5 max. 32)'dir. Ameliyat öncesi ve sonrası sagittal indeksleri arasındaki azalma $9,8\pm 7,3$ (min.-7 max.22)'dir. Son kontrollerin sagittal indeksleri ortalama $13,9\pm 5,3$ (min.4 max. 31)'dir. Ameliyat sonrası ve son kontroller arasında sagittal indekslerinde $0,8\pm 5,6$ (min -13,5 max. 9,5) artış oldu. Sagittal indeksler arasındaki değişimlerin ilişkili örneklem tek yönlü varyans analizinde ameliyat öncesi ve sonrası sagittal indekslerdeki azalmalar istatistiksel açıdan anlamlı bulundu($p<0,05$). Ameliyat sonrası ve son kontrol arasındaki minimal artış tespit edildi ve bu artış istatistiksel olarak anlamsız bulundu($p>0,05$). Ameliyat öncesi ve son kontrolde ölçülen sagittal indeksler arasındaki azalmalar istatistiksel açıdan anlamlı bulundu($p<0,05$). Bu sonuçlara göre hastaların yapılan cerrahiden sagittal indekslerin düzeltilmesi açısından radyolojik fayda gördüklerini saptadık. Bu fayda istatistiksel olarak anlamlıydı($p<0,05$). **Ameliyat sonrası elde edilen sagittal indeks değerlerinde son kontrole kadar minimal artış olduğunu saptadık. Ancak bu artış da istatistiksel olarak anlamsızdı($p>0,05$).**

Tanımlayıcı analiz sonuçlarına göre hastaların tedavi öncesi ortalama anterior kolon çökme miktarları $\%37,3\pm 12,1$ (min. $\%10$ max. $\%66$). Ameliyat sonrası anterior kolon çökme miktarları ortalama $\%17,9\pm 10,1$ (min. $\%2$ max. $\%43$)'dir. Ameliyat öncesi ve sonrası anterior kolon çökme miktarları arasındaki azalma $\%19,4\pm 10,7$ (min. $\%2$ max. $\%48$)'dir. Son kontrollerin anterior kolon çökme miktarları ortalama $\%14,8\pm 8,4$ (min. $\%3$ max. $\%32$)'dir. Ameliyat sonrası ve son kontroller arasında anterior kolon çökme miktarları $\%3,1\pm 9,7$ (min - $\%27$ max. $\%28$) azalma oldu. Anterior kolon çökme miktarı yüzdeleri arasındaki değişimlerin ilişkili örneklem tek yönlü varyans analizinde ameliyat öncesi ve ameliyat sonrası anterior

kolon çökme yüzdeleri arasındaki azalmalar istatistiksel açıdan anlamlı bulundu($p<0,05$). Ameliyat sonrası ve son kontrol arasındaki azalmanın devam ettiği gözlemlendi fakat bu azalma istatistiksel olarak anlamsız bulundu($p>0,05$). Ameliyat öncesi ve son kontrolde ölçülen anterior kolon çökme miktarı yüzdeleri arasındaki azalmalar istatistiksel açıdan anlamlı bulundu($p<0,05$). Bu sonuçlara göre hastaların yapılan cerrahiden anterior kolon yüksekliğinin tekrar sağlanması açısından radyolojik fayda gördüklerini saptadık. Bu fayda istatistiksel olarak anlamlıydı($p<0,05$). **Ameliyat sonrası elde edilen korpus yükseklik değerlerinde son kontrole kadar azalmanın olmadığı aksine artış olduğunu saptadık. Ancak bu değişiklik istatistiksel olarak anlamsızdı($p>0,05$). Bu düzelmenin omur cisminin remodelasyonuna bağlı olduğu şeklinde yorumlandı.**

TLİSC skorlarına göre grup 1 hastaların tanımlayıcı analiz sonuçlarına bakıldığında hastaların tedavi öncesi ortalama lokal kifoz açıları $17,8^{\circ} \pm 7,5^{\circ}$ (min. 2° max. 33°). Ameliyat sonrası lokal kifoz açıları ortalama $7,5^{\circ} \pm 7,1^{\circ}$ (min. 1° max. 30°)'dir. Ameliyat öncesi ve sonrası lokal kifoz açısındaki azalma $10,3^{\circ} \pm 7,1^{\circ}$ (min. -7° max. 22°)'dir. Son kontrollerindeki lokal kifoz açıları ortalama $8,6^{\circ} \pm 5,9^{\circ}$ (min. $0,7^{\circ}$ max. $25,4^{\circ}$)'dir. Ameliyat sonrası ve son kontroller arasında lokal kifoz açılarında $1^{\circ} \pm 5,6^{\circ}$ artış oldu. Bu açılar arasındaki değişimlerin ilişkili örneklem tek yönlü varyans analizinde ameliyat öncesi ve sonrası lokal kifoz açısındaki azalmalar istatistiksel açıdan anlamlı bulundu($p<0,05$). Ameliyat sonrası ve son kontrol arasındaki minimal artış tespit edildi ve bu artış istatistiksel olarak anlamsız bulundu($p>0,05$). Ameliyat öncesi ve son kontrolde ölçülen lokal kifoz açıları arasındaki azalmalar istatistiksel açıdan anlamlı bulundu($p<0,05$). Bu sonuçlara göre grup 1 hastaların yapılan cerrahiden lokal kifoz açısının düzeltilmesi açısından radyolojik fayda gördüklerini saptadık. Bu fayda istatistiksel olarak anlamlıydı($p<0,05$). **Ameliyat sonrası elde edilen lokal kifoz değerlerinde son kontrolde minimal artış vardı ancak bu artış istatistiksel olarak anlamsızdı($p>0,05$).**

TLİSC grup 1 olan 41 hastanın tanımlayıcı analiz sonuçlarına bakıldığında hastaların tedavi öncesi ortalama sagittal indeks değerleri $23,4 \pm 7,5$ (min.6 max.40). Ameliyat sonrası sagittal indeks değerleri ortalama $12,9 \pm 6,3$ (min.0,5 max.50)'dir.

Ameliyat öncesi ve sonrası sagittal indeks değerlerinde azalma $10,5 \pm 7,2$ (min. -7° max. 22°)'dir. Son kontrollerindeki sagittal indeks değerleri ortalama $14,3 \pm 5,5$ (min. 4 max. 31)'dir. Ameliyat sonrası ve son kontroller arasında sagittal indeks değerleri $-2,2 \pm 8,7$ (min. -20 max. 11) artış oldu. Sagittal indeks değerleri arasındaki değişimlerin ilişkili örneklem tek yönlü varyans analizinde ameliyat öncesi ve sonrası sagittal indeks değerlerindeki azalmalar istatistiksel açıdan anlamlı bulundu ($p < 0,05$). Ameliyat sonrası ve son kontrol arasındaki sagittal indeks değerlerinde minimal artış tespit edildi ve bu artış istatistiksel olarak anlamsız bulundu ($p > 0,05$). Ameliyat öncesi ve son kontrolde ölçülen sagittal indeks değerleri arasındaki azalmalar istatistiksel açıdan anlamlı bulundu ($p < 0,05$). Bu sonuçlara göre grup 1 hastaların yapılan cerrahiden sagittal indekslerin düzeltilmesi açısından radyolojik fayda gördüklerini saptadık. Bu fayda istatistiksel olarak anlamlıydı ($p < 0,05$). **Ameliyat sonrası elde edilen sagittal indeks değerlerinde son kontrole kadar minimal artış olduğunu saptadık. Ancak bu artış da istatistiksel olarak anlamsızdı ($p > 0,05$).**

TLİSC grup 1 41 hastanın tanımlayıcı analiz sonuçlarına göre hastaların tedavi öncesi ortalama anterior kolon çökme miktarları $\%38,5 \pm 11,4$ (min. $\%18$ max. $\%66$). Ameliyat sonrası anterior kolon çökme miktarları ortalama $\%18,2 \pm 10,4$ (min. $\%2$ max. $\%43$)'dir. Ameliyat öncesi ve sonrası anterior kolon çökme miktarları arasındaki azalma $\%20,2 \pm 10,6$ (min. $\%2$ max. $\%48$)'dir. Son kontrollerin anterior kolon çökme miktarları ortalama $\%14,8 \pm 8,4$ (min. $\%3$ max. $\%32$)'dir. Ameliyat sonrası ve son kontroller arasında anterior kolon çökme miktarları $\%3 \pm 9,9$ (min. $\%27$ max. $\%28$) azalma oldu. Anterior kolon çökme miktarı yüzdeleri arasındaki değişimlerin ilişkili örneklem tek yönlü varyans analizinde ameliyat öncesi ve sonrası anterior kolon çökme miktarı yüzdeleri azalmalar istatistiksel açıdan anlamlı bulundu ($p < 0,05$). Ameliyat sonrası ve son kontrol arasındaki azalmanın devam ettiği gözlemlendi fakat bu azalma istatistiksel olarak anlamsız bulundu ($p > 0,05$). Ameliyat öncesi ve son kontrolde ölçülen anterior kolon çökme miktarı yüzdeleri arasındaki azalmalar istatistiksel açıdan anlamlı bulundu ($p < 0,05$). Bu sonuçlara göre hastaların yapılan cerrahiden anterior kolon yüksekliğinin tekrar sağlanması açısından radyolojik fayda gördüklerini saptadık. Bu fayda istatistiksel olarak anlamlıydı ($p < 0,05$). **Ameliyat sonrası elde edilen korpus yükseklik değerlerinde son kontrole kadar azalmanın olmadığı aksine artış olduğunu saptadık. Ancak**

bu değişiklik istatistiksel olarak anlamsızdı(p>0,05). Bu düzelmenin omur cisminin remodelasyonuna bağlı olduğu şeklinde yorumlandı.

TLİSC skorlarına göre grup 2 olan 9 hastanın tanımlayıcı analiz sonuçlarına bakıldığında hastaların tedavi öncesi ortalama lokal kifoz açıları $12,7^{\circ} \pm 8,3^{\circ}$ (min. 1° max. 26°). Ameliyat sonrası lokal kifoz açıları ortalama $6,1^{\circ} \pm 3,6^{\circ}$ (min. 1° max. 11°)'dir. Ameliyat öncesi ve sonrası lokal kifoz açısındaki azalma $6,5^{\circ} \pm 7,4^{\circ}$ (min. -2° max. 18°)'dir. Son kontrollerindeki lokal kifoz açıları ortalama $4,6^{\circ} \pm 4,4^{\circ}$ (min. $0,5^{\circ}$ max. $12,9^{\circ}$)'dir. Ameliyat sonrası ve son kontroller arasında lokal kifoz açılarında $1,5^{\circ} \pm 4,6^{\circ}$ (min. $-6,8^{\circ}$ max. $7,7^{\circ}$) azalma oldu. Bu açılar arasındaki değişimlerin ilişkili örneklem tek yönlü varyans analizinde ameliyat öncesi ve sonrası lokal kifoz açısındaki azalmalar istatistiksel açıdan anlamlı değildi(p>0,05). Ameliyat sonrası ve son kontrol arasındaki azalma vardı ve bu azalma istatistiksel olarak anlamsız bulundu(p>0,05). Ameliyat öncesi ve son kontrolde ölçülen lokal kifoz açıları arasındaki azalmalar istatistiksel açıdan anlamlı bulundu(p<0,05). Bu sonuçlara göre grup 2 hastaların yapılan cerrahiden lokal kifoz açısının düzeltilmesi açısından radyolojik fayda gördüklerini saptadık. Bu fayda istatistiksel olarak anlamlıydı(p<0,05). **Ameliyat sonrası elde edilen lokal kifoz değerlerinde son kontrolde minimal azalma vardı ancak bu azalma istatistiksel olarak anlamsızdı(p>0,05).**

TLİSC grup 2 olan 9 hastanın tanımlayıcı analiz sonuçlarına göre hastaların tedavi öncesi ortalama sagittal indeks değerleri $23,4 \pm 7,5$ (min. 6 max. 40). Ameliyat sonrası sagittal indeks değerleri ortalama $12,9 \pm 6,3$ (min. 0,5 max. 50)'dir. Ameliyat öncesi ve sonrası sagittal indeks değerlerinde azalma $10,5 \pm 7,2$ (min. -7° max. 22°)'dir. Son kontrollerindeki sagittal indeks değerleri ortalama $14,3 \pm 5,5$ (min. 4 max. 31)'dir. Ameliyat sonrası ve son kontroller arasında sagittal indeks değerleri $-2,2 \pm 8,7$ (min. -20 max. 11) artış oldu. Sagittal indeks değerleri arasındaki değişimlerin ilişkili örneklem tek yönlü varyans analizinde ameliyat öncesi ve sonrası sagittal indeks değerlerindeki azalmalar istatistiksel açıdan anlamlı bulundu(p<0,05). Ameliyat sonrası ve son kontrol arasındaki sagittal indeks değerlerinde minimal artış tespit edildi ve bu artış istatistiksel olarak anlamsız bulundu(p>0,05). Ameliyat öncesi ve son kontrolde ölçülen sagittal indeks değerleri arasındaki azalmalar istatistiksel açıdan

anlamli bulundu($p<0,05$). Bu sonuclara g6re grup 1 hastalarin yapilan cerrahiden sagittal indekslerin d6zeltilmesi açısından radyolojik fayda g6rd6klerini saptadık. Bu fayda istatistiksel olarak anlamlıydı($p<0,05$). **Ameliyat sonrası elde edilen sagittal indeks değerlerinde son kontrole kadar minimal artış olduğunu saptadık. Ancak bu artış da istatistiksel olarak anlamsızdı($p>0,05$).**

TLİSC grup 2 hastaların tanımlayıcı analizlerine g6re tedavi 6ncesi ortalama anterior kolon 6kme miktarları $\%31,6\pm14,1$ (min. $\%10$ max. $\%48$). Ameliyat sonrası anterior kolon 6kme miktarları ortalama $\%16,3\pm9,2$ (min. $\%5$ max. $\%37$)’dir. Ameliyat 6ncesi ve sonrası anterior kolon 6kme miktarları arasındaki azalma $\%15,3\pm10,9$ (min. $\%3$ max. $\%34$)’dir. Son kontrollerin anterior kolon 6kme miktarları ortalama $\%12,8\pm6,2$ (min. $\%7$ max. $\%27$)’dir. Ameliyat sonrası ve son kontroller arasında anterior kolon 6kme miktarları $\%3,4\pm 9,6$ (min - $\%16$ max. $\%19$) azalma oldu. Anterior kolon 6kme miktarı y6zdeleri arasındaki değişimlerin ilişkili 6rnekleme tek y6nl6 varyans analizinde ameliyat 6ncesi ve sonrası anterior kolon 6kme miktarı y6zdeleri azalmalar istatistiksel açıdan anlamlı bulundu($p<0,05$). Ameliyat sonrası ve son kontrol arasındaki azalmanın devam ettiği g6zlendi fakat bu azalma istatistiksel olarak anlamsız bulundu($p>0,05$). Ameliyat 6ncesi ve son kontrolde 6l6len anterior kolon 6kme miktarı y6zdeleri arasındaki azalmalar istatistiksel açıdan anlamlı bulundu($p<0,05$). Bu sonuclara g6re hastaların yapilan cerrahiden anterior kolon y6ksekliginin tekrar sağlanması açısından radyolojik fayda g6rd6klerini saptadık. Bu fayda istatistiksel olarak anlamlıydı($p<0,05$). **Ameliyat sonrası elde edilen korpus y6kseklık değerlerinde son kontrole kadar azalmanın olmadığı aksine artış olduğunu saptadık. Ancak bu değişiklik istatistiksel olarak anlamsızdı($p>0,05$). Bu d6zelmelerin omur cisminin remodelasyonuna bağlı olduğu şeklinde yorumlandı.**

Klinik değerlendirme

Postoperatif dönemde en kısa 1 ay ve en uzun 8 ay olmak üzere ortalama korse kullanım süresi $3,4\pm 1,8$ aydı. Hastaların rehabilitasyon süreçleri incelendiğinde ortalama olarak postoperatif oturmanın $9,8\pm 12,6$ günde, ayağa kalkmanın $30\pm 44,2$ günde, desteksiz yürümenin $60,3\pm 72,4$ günde ve günlük işlere başlamanın $103,1\pm 83,4$ günde gerçekleştiği tespit edildi. Hastaların $9(\%18)$ 'inde vida kırılması ve rodların vida başından çıkması şeklinde implant yetmezliği gözlemlendi.

Anket uygulanan 46 hastanın oswestry anket skorları ortalama $14,9\pm 13,3$ (min. 0 max. 48)'dir. Anket sonuçlarına göre grade I olgu sayısı 32 (%69,6), grade II olgu sayısı 12 (%26,1) ve grade III olgu sayısı 2 (%4,3) olarak değerlendirildi. Hastaların ameliyat sonrası ve son kontrolleri arasında lokal kifoz açısı farkları, sagittal indeks farkları ve anterior kolon çökme miktar farkları oswestry ve roland morris skorları ile ilişkisi **pearson korrelasyon testi** ile analiz edildi.

Oswestry skorları ile lokal kifoz açısı farkı arasında doğrusal negatif bir ilişkinin($r=-0,218$) olduğunu saptadık. Bu ilişki istatistiksel olarak anlamlı değildi($p>0,05$). Oswestry skorları ile sagittal indekslerin farkı arasında negatif bir ilişkinin($r=-0,140$) olduğunu saptadık. Bu ilişki de istatistiksel olarak anlamlı değildi($p>0,05$). **Bu bulgulara göre düzelttiğimiz kifoz açısında ve sagittal indeks değerlerinde artış olduğunda hastaların oswestry anket skorlarında azalma olduğunu saptadık. Ancak bu ilişki istatistiksel olarak anlamlı değildi.**

Oswestry skorları ile anterior kolon çökme miktarı oranları farkı arasında pozitif bir ilişkinin($r=0,322$) olduğunu saptadık. Bu ilişki istatistiksel olarak çok anlamlıydı($p<0,05$). **Bu bulgulara göre anterior kolon çökme miktarında artış olduğunda hastaların oswestry anket skorlarında da artma olduğunu saptadık ve bu ilişki istatistiksel olarak çok anlamlıydı.**

Roland morris skorları ile lokal kifoz açısı farkı arasında doğrusal negatif bir ilişkinin($r=-0,209$) olduğunu saptadık. Bu ilişki istatistiksel olarak anlamlı değildi($p>0,05$). Oswestry skorları ile sagittal indekslerin farkı arasında negatif bir ilişkinin($r=-0,098$) olduğunu saptadık. Bu ilişki de istatistiksel olarak anlamlı değildi($p>0,05$). **Bu bulgulara göre düzelttiğimiz kifoz açısında ve sagittal indeks değerlerinde artış olduğunda hastaların oswestry anket skorlarında azalma olduğunu saptadık. Ancak bu ilişki istatistiksel olarak anlamlı değildi.**

Roland morris ile anterior kolon çökme miktarı oranları farkı arasında pozitif bir ilişkinin($r=0,278$) olduğunu saptadık. Bu ilişki istatistiksel olarak çok anlamlıydı($p<0,05$). **Bu bulgulara göre anterior kolon çökme miktarında artış olduğunda hastaların oswestry anket skorlarında da artma olduğunu saptadık ve bu ilişki istatistiksel olarak çok anlamlıydı.**

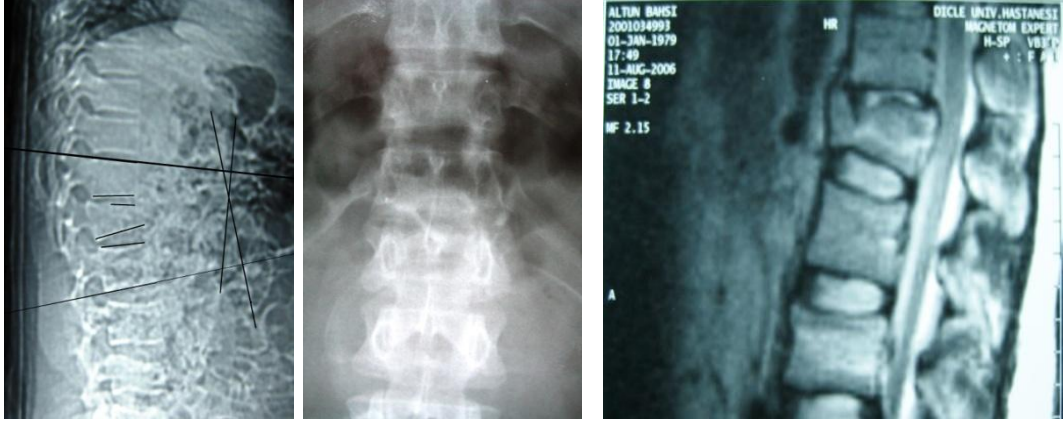
Tablo 5. Olgular

Olgu no	Takip süresi	Yaş	Cinsiyet	Travma tipi	Kırık seviyesi	Kırık tipi	Kifoz açılırları		Sagittal indeks		Ön kolon çökme yüzdesi		Frankel skoru	TLISC yetmezliği	Implant yetmezliği skoru	Roland morris skoru					
							Preop	Postop	Son	Preop	Postop	Son					Preop	Son			
1	12	18	E	ADTK	T12	FD	15	10	13	15	10	13	15	12	11	E	E	7	-	4	2
2	105	25	K	YD	L2	AK	24	22	21	34	32	31	43	36	32	E	E	3	+	14	7
3	12	34	E	YD	L2	KÇ	16	11	6	26	21	16	35	19	19	E	E	4	-	4	3
4	40	19	K	YD	L1	BT	30	8	10	40	18	20	38	30	19	E	E	4	-	0	1
5	12	39	K	AİTK	T12	AK	26	8	5	26	8	5	23	14	11	E	E	6	-	38	11
6	40	18	K	YD	T12	AK	20	15	8	20	15	8	30	20	15	E	E	4	-	18	8
7	12	36	K	YD	L1	BT	21	2	2	31	12	12	37	14	12	E	E	4	-	22	8
8	14	58	E	GÖÇÜK	T11	AK	31	23	16	26	18	11	42	34	30	E	E	4	-	48	13
9	30	44	K	ADTK	L1	AK	25	5	4	35	15	14	66	37	30	E	E	4	-	4	2
10	70	55	E	YD	T12	AK	10	8	4	10	8	4	18	16	15	E	E	4	-	4	2
11	29	22	K	YD	L1	LK	1	1	2	11	11	12	26	11	27	E	E	6	-	24	8
12	25	45	E	YD	L2	BT	8	7	2	18	17	12	42	37	18	E	E	5	-	20	12
13	18	18	K	YD	L1	BT	12	8	2	22	18	12	10	5	8	E	C	5	-	22	7
14	46	58	E	AİTK	T11	AK	32	22	13	27	18	8	61	39	11	E	E	4	-	4	3
15	25	53	K	YD	L1	BT	1	3	2	11	13	12	31	14	12	E	E	5	+	38	15
16	43	46	E	YD	T12	AK	19	17	11	19	17	11	40	21	12	E	E	4	-	22	8
17	15	25	K	YD	L1	AK	15	12	4	25	22	14	48	14	7	A	A	8	-	24	9
18	58	32	E	YD	L1	AK	20	1	11	30	11	21	46	24	8	E	E	3	-	18	6
19	57	23	E	AİTK	L2	AK	2	1	1	12	11	10	24	20	12	E	E	4	-	2	2
20	14	38	K	YD	L1	AK	2	2	7	12	12	17	43	17	15	E	E	4	-	33	13
21	91	32	K	AİTK	L1	AK	14	2	10	24	12	22	28	22	27	E	E	4	+	20	8
22	41	49	K	YD	L2	AK	24	4	12	34	14	22	41	3	3	E	E	4	-	16	7
23	27	41	E	YD	L2	AK	21	5	2	31	15	12	51	20	21	E	E	4	+	8	3
24	62	17	E	AİTK	L1	AK	20	3	1	30	13	11	47	24	14	D	D	6	-	2	2
25	20	23	E	YD	T12	AK	21	10	12	21	10	12	36	18	28	E	E	4	-	20	7

Olgu no	Takip süresi	Yaş	Cinsiyet	Travma tipi	Kırık seviyesi	Kırık tipi	Kifoz açları				Sagittal indets				Ön kolon çökmeye yüzdesi				Frankel skoru	TLISC	İmplant yetmezliği skoru	Roland morris skoru
							Preop	Postop	Son	Preop	Postop	Son	Preop	Postop	Son	Preop	Postop	Son				
26	34	31	E	AİTK	L1	AK	22	3	2	32	13	12	49	26	18	E	4	-	0	0		
27	39	50	E	AİTK	T12	AK	18	1	4	18	1	4	43	8	8	E	4	-	.	.		
28	26	29	K	YD	L1	BT	16	4	11	26	14	21	43	16	8	E	5	-	4	3		
29	30	52	E	YD	L1	AK	6	2	5	16	12	15	39	6	4	E	4	-	36	16		
30	29	52	E	AİTK	L1	AK	15	3	5	25	13	15	37	17	4	E	4	-	.	.		
31	61	49	K	YD	L1	AK	12	1	8	22	11	18	47	4	31	E	4	+	28	12		
32	40	26	K	YD	L2	AK	20	1	2	30	11	12	54	43	19	E	4	-	6	2		
33	17	45	K	YD	T12	AK	18	14	18	18	14	18	37	14	4	E	4	-	0	1		
34	32	28	K	AİTK	T11	AK	11	5	11	6	1	6	60	31	20	E	4	-	4	3		
35	15	57	K	YD	T12	AK	13	3	17	13	3	17	39	9	11	E	3	+	2	2		
36	40	40	E	AİTK	T12	AK	23	2	9	23	2	9	27	17	9	E	4	-	4	2		
37	15	27	E	YD	T11	AK	33	30	21	28	25	16	52	19	28	E	4	-	20	7		
38	23	21	K	YD	T12	AK	23	4	8	23	4	8	34	13	9	E	4	-	8	3		
39	38	43	K	AİTK	L2	AK	10	2	8	20	12	18	20	5	4	E	4	-	8	3		
40	12	18	K	YD	L2	AK	16	9	5	26	9	15	50	2	4	E	3	-	37	18		
41	34	19	K	YD	T12	AK	29	12	18	29	12	18	27	6	4	E	4	-	8	3		
42	15	44	E	GÖÇÜK	L1	AK	13	5	6	23	15	16	34	8	9	E	4	-	22	8		
43	18	27	E	AİTK	T12	AK	15	13	25	15	13	25	29	13	15	E	4	+	8	3		
44	14	31	E	AİTK	L1	AK	7	4	3	17	14	13	27	9	16	E	3	-	6	4		
45	27	52	E	YD	L1	AK	19	2	4	29	12	14	43	26	30	E	4	-	46	16		
46	55	33	E	AİTK	L2	AK	16	6	5	26	16	15	20	11	20	E	4	+	4	1		
47	21	37	E	AİTK	L2	AK	7	14	5	17	24	15	20	6	20	E	4	+	.	.		
48	24	21	K	YD	T12	AK	19	2	6	19	2	6	36	18	10	E	3	-	0	0		
49	47	59	K	YD	L1	BT	16	7	5	26	17	15	32	23	9	E	4	-	6	5		
50	13	44	K	AİTK	L1	AK	22	7	6	32	17	16	45	24	9	E	3	-	.	.		

Olgu Örnekleri

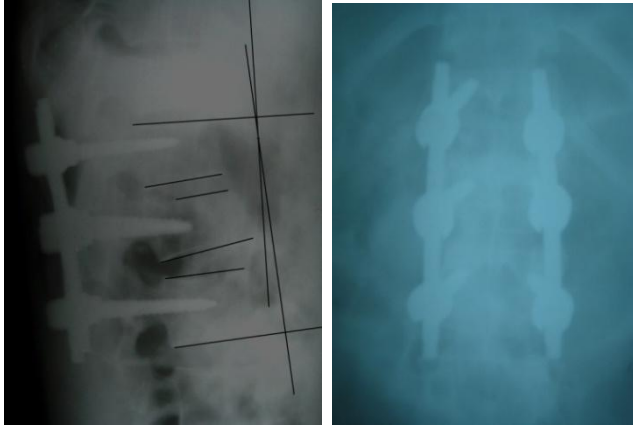
Olgu 1. B.A. 29 yaş, K, L1 vertebra, Yüksekten Düşme



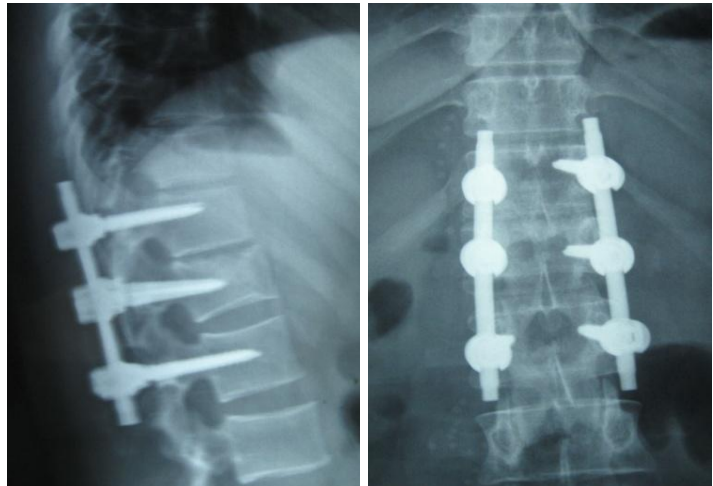
a) Operasyon öncesi X-ray ve MRI görüntüleri
Preop Kifoz;16,33°, AKYK: % 43



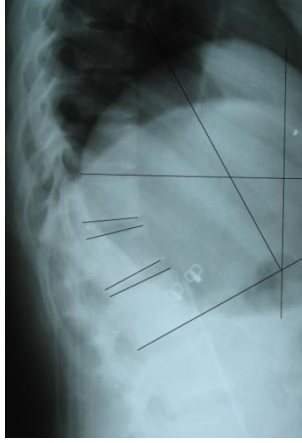
b) Operasyon sonrası X-ray görüntüleri
Postop Kifoz;4,31°, AKYK: %16



c) 41 ay sonraki kontrol X-ray görüntüleri. Son kontrol Postop Kifoz;11,12°, AKYK: %8



Olgu 2. N.D.K. 19 yaş, K, T12 vertebra, Yüksekten Düşme



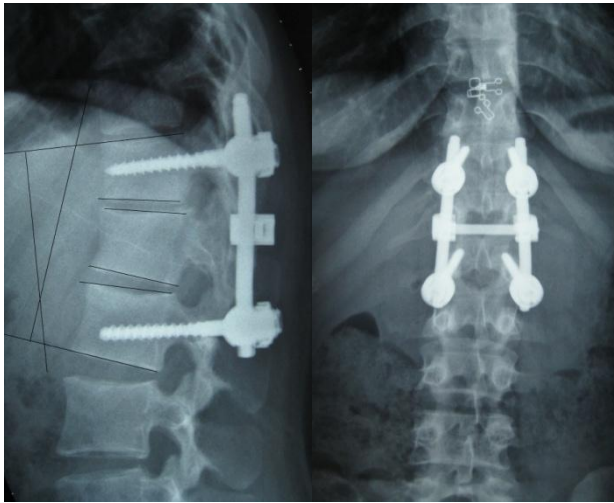
a) Operasyon öncesi X-ray ve MRI görüntüleri
Preop Kifoz; 29,39°, AKYK: %27



b) Operasyon sırasında



c) Operasyon sonrası X-ray görüntüsü **Postop Kifoz; 12,43°, AKYK: %6**



d) 34 ay sonraki kontrol X-ray görüntüleri **Son kontrol Postop Kifoz; 18,29°, AKYK: %4**

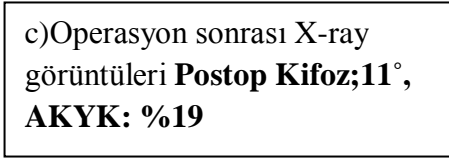
Olgu 3. O.Ö. 19 yaş, E, T12 vertebra, Yüksekten Düşme



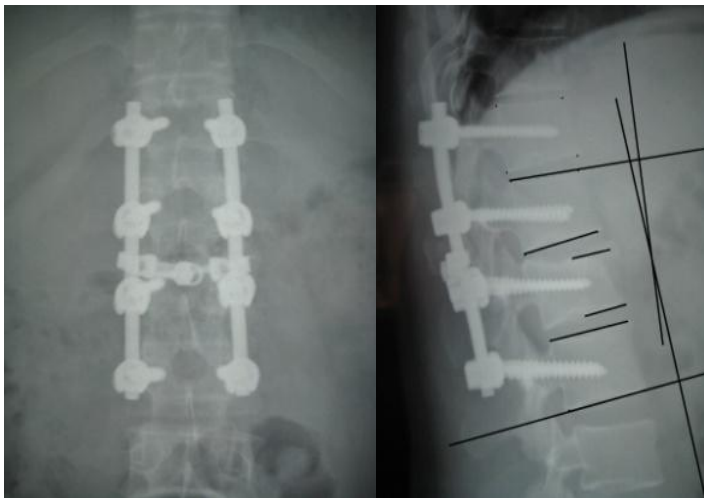
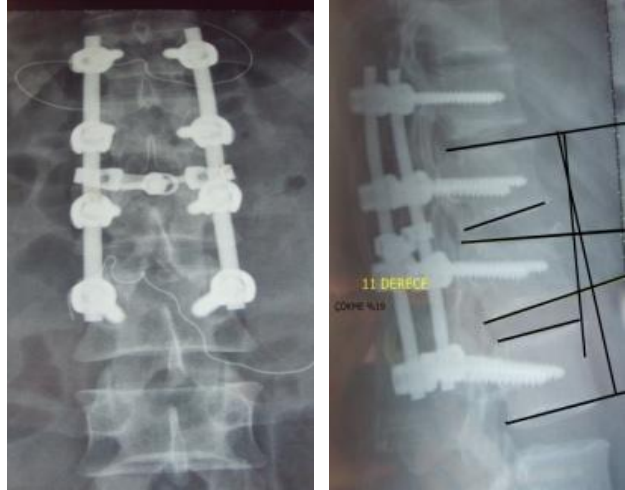
a) Operasyon öncesi X-ray ve BT görüntüleri **Preop kifoz;16°**, **AKYK: %35**



b)Operasyon sırasında



c)Operasyon sonrası X-ray görüntüleri **Postop Kifoz;11°**, **AKYK: %19**



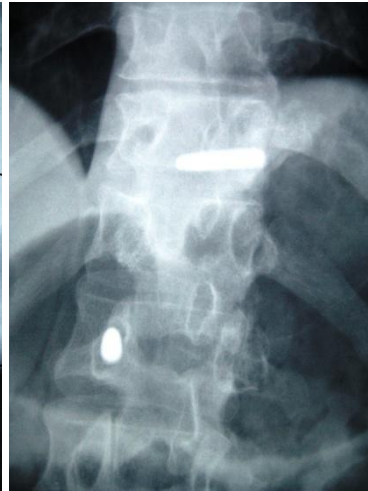
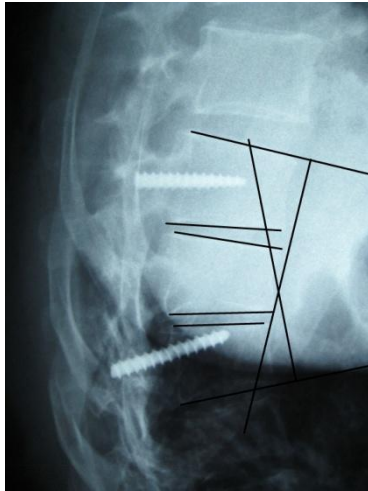
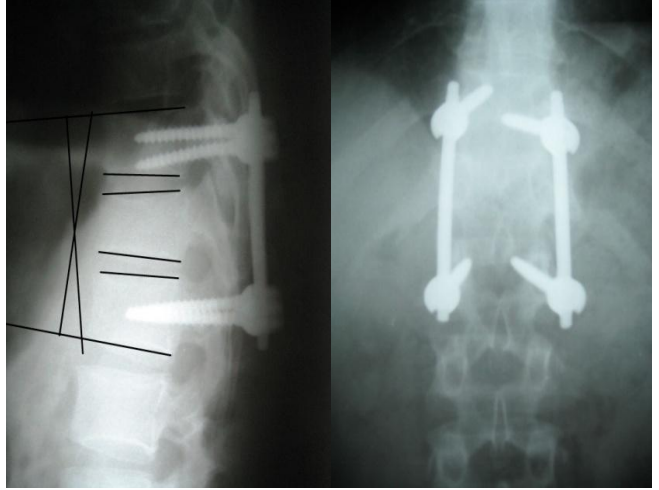
d)12 ay sonraki kontrol X-ray görüntüleri **Son kontrol Postop Kifoz;6°**, **AKYK: %19**

Olgu 4. B.B. 27 yaş, E, T12 vertebra, Araç içi trafik kazası



a) Operasyon öncesi X-ray, MRI ve BT görüntüleri **Preop kifoza; 15°, AKYK: %29**

b) Operasyon sonrası **Postop Kifoza; 13,02°, AKYK: %13**



c) İmplant yetmezliği nedeniyle operasyon sonrası (18 ay sonra) **Son kontrol Postop Kifoza; 15,4°, AKYK: %15**

6. TARTIŞMA

Bu çalışmada füzyonsuz posterior enstrumantasyon uyguladığımız hastalar radyolojik ve klinik olarak değerlendirilerek, posterior füzyonu eklemenin gerekliliği araştırıldı. Bu amaçla çalışmamızda radyolojik değerlendirmede lokal kifoz açısı, sagittal indeks⁴⁴ ve anterior kolon yükseklik kaybı oranlarını; hastaların klinik ve fonksiyonel durumlarını değerlendirmek içinde oswestry bel ağrısı anketi ve roland morris bel ağrı anketlerini^{78,79} kullandık.

Genel olarak torakolomber omurga kırıklarının tedavisi oldukça tartışmalıdır. Tartışmanın önemli bir bölümü kırık sonrası omurga stabilitesinin etrafında dönmektedir⁸⁰. Literatüre baktığımızda benzer kırıklara koruyucu tedaviden, erken cerrahi tedaviye kadar çok çeşitli tedavi yöntemleri denenmiştir³¹. Tedaviyi belirleyici en önemli etmen hastada nörolojik bir hasarın olup olmadığı; eğer varsa ilerleyici olup olmadığıdır. Kavramlar ve tanımlar henüz evrensel olarak genel kabul görmediğinden farklı tedavi yaklaşımları ortaya çıkmıştır ve çıkmaya devam etmektedir^{31,80,81}.

Torakolomber omurga kırıkları ile birlikte pnömotoraks, hemotoraks, bronş ağında yırtıklar, hemoperikardium, myokard ve akciğer kontüzyonu ve diyafragma hernisi bildirilmiştir⁷⁵. Bizim çalışmamızda 11 (%22) hastada ek ortopedik yaralanma vardı. Sık travma şekli olan yüksekten düşmeye bağlı olarak tibia pilon kırığı ve kalkaneus kırıkları en sık gözlenen kırıklardı. Ek sistemik yaralanma olarak 1 hastada pnömotoraks gözlemlendi.

Torakolomber omurga yaralanmalarında ilk sırayı motorlu araç kazaları alır(%50). Bunu yüksekten düşme (%21), darp (%11), spor yaralanmaları (%10) ve %8 diğer nedenler izler³⁴. Çalışmamızda travma tiplerine göre 30 (%60) yüksekten düşme en sık travma tipidir. Bunu sırasıyla 16(%32) araç içi trafik kazası, 2 (%4) göçük veya üzerine ağır cisim düşmesi ve 2 (%4) olgu ise araç dışı trafik kazasıydı.

Literatür tartışmalı olan, birbiriyle çelişen, yöntem açısından eksikleri olan ve eleştiri yöneltebileceğimiz çalışmalarla doludur³⁻¹³. Bundan dolayı omurga kırıklarında tedavi tipine karar vermek zordur. Omurga kırıklarında tedavinin amacı; ağrısız, dengeli, stabil, sağlıklı nörolojik işleve ve en fazla omurga hareketliliğine sahip omurga elde edilerek hastayı erkenden hareket edebilir hale getirmektir³¹.

Koruyucu tedavi veya cerrahi tedavi yöntemlerini seçerken hastada oluşturacağımız morbiditeyi, elde olmayan sonuçları, paha-yarar ilişkisini göz önüne almamız gerekir. Sağaltım yelpazesinin her iki ucunda da uyguladığımız yöntemlerin uzun dönemde hastaya neler getireceği hesap edilmeli ve tedaviye ona göre başlanmalıdır³¹.

Cerrahi dışı tedavilerin avantajları infeksiyon, iatrojenik nörolojik yaralanma, psödoartroz, implant yetmezliği gibi operasyon morbiditelerinden ve anestezi komplikasyonlarından uzak durmamızı sağlamasıdır⁵³. İki hatta üç kolon kırıklarında dahi konservatif tedaviyle de başarılı sonuç aldıklarını yazmaktadırlar ancak uzun yatak istirahatinin kendisine ait riskleri taşır⁸²⁻⁸⁶.

Cerrahi tedavinin konservatif tedaviye bazı üstünlükleri vardır. Cerrahi omurga dizilimini sağlar, kırık fragmanların redüksiyonu daha iyi olur. Nörolojik fonksiyonların korunması açısından kanal genişliği daha etkili biçimde korunur. Alçı veya uzun süreli yatak istirahatına sekonder gelişen komplikasyonları önler. Erken stabilite sağladığı için hastalar erken mobilize olabilir, nakilleri sorunsuz sağlanabilir. Bu sayede rehabilitasyona daha erken başlanabilir⁵⁴.

Spinal kanalın kemik ya da yumuşak dokular tarafından işgali sinir basısına ve nörolojik kayba neden olabilir. Bu durumda dekompresyon gündeme gelebilir. Nörolojik kayıp meydana gelmemiş ise dekompresyon işlemine gerek yoktur³¹. Patlama kırıklarında kanal işgali oranı ile nörolojik hasar arasında doğrudan bir ilişki yoktur⁵⁵. Gerek konservatif gerekse cerrahi tedavi sonrası kanal işgal oranlarında zamanla bir gerileme olduğu bildirilmektedir. Bu gerileme posterior cerrahinin anlık etkisi ile olabileceği gibi yeniden şekillenme olarak da tanımlanmıştır⁸⁷. Nörolojik defisit daha çok yaralanma anında omurilik veya kauda ekuina liflerine oluşan darbe ile ilişkili hematoma, ödem ve damarsal iskemiye bağlı olmaktadır. Radyolojik yöntemlerle saptanan kanal işgali olay anında oluşmuş olabilecek daralma oranını yansıtmaz. Kemik parçalar üzerine hala yapışık kalan yumuşak doku bağlantılarının esnekliği ve pozisyona bağlı tekrar remodele olur⁵⁵. Biz olgularımızın çoğunda nörolojik defisit olmadığı, nörolojik defisit olanlarda da kanal genişliğinin ligamentotaksis ile sağlanacağını düşünerek hiçbirinde dekompresyon yapmadık.

Torakolomber omurga kırıklarında redüksiyon ve fiksasyon için cerrahi yaklaşım yolu olarak posterior ve anterior yaklaşım yapılabilir. Anterior yaklaşım

kırığa ve kanal işgaline doğrudan müdahale etme olanağı tanır. Patlama kırıklarında kırılan ve mekanik olarak yetersiz kalan ön ve orta kolonlar olduğundan birçok yazar anterior yaklaşımın tam ve güvenilir dekompresyon sağladığı biyomekanik olarak daha akılcı destek oluşturduğu ve buna bağlı olarak erken hareketlilik sağladığını öne sürmüşlerdir^{2,57,58,88}. Anterior cerrahinin avantajları direk dekompreyona izin vermesi kısa segment füzyon yapılması ve buna bağlı implant sayısının azalması, omurganın dinamik stabilizatörü olan posterior kas yapılarına zarar verilmemesi, yumuşak dokuların postoperatif irritasyon sorunu olmaması ve spinal kord ve sinir köklerine ek zarar verilme riskinin daha az olması, vertebranın kifoza gidişini daha etkili şekilde önleyebilmesi olarak sayılabilir⁵⁹. Ancak anterior yaklaşım posteriora oranla torakolomber bölgede daha fazla cerrahi deneyim gerektiren, komplikasyonlara daha açık bir cerrahidir³¹.

Posterior cerrahi esas olarak nörolojik kaybı bulunmayan patlama kırıklarının tedavisinde kullanılır. Posterior cerrahinin avantajları arasında yaygın yapılması, rölatif olarak kolay olması, komplikasyon, kanama ve operasyon zamanının daha kısa olması olarak sayılabilir. Dezavantajları ise direkt dekompresyona izin vermemesi ve daha fazla teknik beceri gerektirmesi, ilave laminektominin stabiliteyi iatrojenik olarak daha da bozması, hasarlanmış omurilik etrafında çalışmak zorunda olunması olarak sayılabilir^{31,53}.

Posterior dekompresyonda posterior distraksiyon ve lordoz kuvvetlerinin ligamentotaksis etkisiyle kanal içi dokuların anteriora doğru redükte olmaları amaçlanır. Ligamentotaksisin etkili olabilmesi için posterior longitudinal ligamanın(PLL) sağlam ve redüksiyonun erken dönemde uygulanıyor olması gereklidir. Kanal darlığı %30-50 arasında PLL kısmen korunduğundan ligamentotaksis etkin olabilir ancak %50'den fazla olduğunda PLL tamamen yırtık olacağından ligamentotaksis işe yaramaz⁶⁰. Ligamentotaksisin %50'den fazla kanal darlıklarında işe yaradığını gösteren yayınlar da vardır⁶¹. Ayrıca posteriordan dekompresyon kostotransversektomi yapılarak pedikül ve transvers çıkıntının eksizyonu yapılabileceği gibi özellikle konus medullarisin distalinde duranın ekartasyonu sonrası kanal içi yapılara ulaşılp yapılabilir. Özellikle lamina kırığı ve nörolojik kaybı olan hastaların bir kısmında sinir kökleri kırık lamina içine sıkışmaktadır. Bu gibi durumlarda posterior yaklaşım sinirlerin serbestleştirilmesinde etkili olmaktadır³¹.

1990'lardan bu yana pedikül vidası ile stabilizasyon sistemleri giderek yaygınlaştığından omurga kırıkları da bu tarz yöntemlerle tedavi edilmeye başlandı. Fakat ilerleyici kifoz, vida kırıkları nedeniyle kabul edilemez başarısızlık oranlarına sahip olmaları nedeniyle başlardaki ilgi azalmasına rağmen değişik teknikler geliştirilerek halen en fazla uygulanan yöntemdir⁸⁹.

Posterior kısa segment enstrumantasyon kırığın tespitinde ve hastanın erken hareketinde önemli bir yer tutar. Posterior kısa segment enstrumantasyon hasarsız segmentlere zarar vermeyi engeller¹⁰ fakat ön kolonun biyomekanik yetersizliği arka taraftaki enstrumana aşırı yük bindirir. Enstrumanda zaman içinde eğilme, kırık ve ön kolonda ilerleyici çökme görülebilir⁸⁹. Kısa segment enstrumantasyonlarında başarısızlık %25-55 oranlarında bildirilmektedir³¹. Bu nedenle kısa segment enstrumantasyonlardaki başarısızlık iki şekilde giderilmeye çalışıldı. Bunlardan birincisi kırık omurun iki üst ve iki alt seviyedeki omurları tespit edildiği uzun segment enstruman kurulumları ve ikincisi üst ve alt tespit noktalarında uygulanan kancalar "claw" kullanıldığı Argenson tekniği olarak anılan enstruman kurulum tekniğidir^{90,91}. Özellikle Argenson yöntemi kullanıldığında izlemdeki düzeltim kaybının %2 civarında olabileceği bildirilmektedir⁹¹. Ayrıca transpediküler kemik grefti bu tür kısa segment posterior yaklaşımlarda tedaviye eklenmiştir. Transpediküler greftlemenin başarısızlık üzerine etkisine bakıldığında greftleme yapılan olgularda %12 oranında görülürken, greftleme yapılmayanlarda bu oran %55'e çıkmaktadır³. Ebelke'nin serisinde posterior enstruman olarak pedikül vidalarından daha zayıf olan plak ve pediküle vidası kullanıldığını vurgulamak gerekir³. Aynı şekilde McLain⁹² 1993'de 10 derece ve fazla düzeltim kaybını %68 olarak bildirmektedir. Alanay ve arkadaşları yürüttükleri prospektif randomize çalışmada transpediküler greftlemenin etkinliği incelenmiş ve greftleme yapılmayanlar ile yapılanların izlemdeki sonuçlarının, Ebelke'nin bildirdiğinin aksine, benzer olduğunu ortaya koymuşları^{9,93}. Son yıllarda ise bu yöntemin etkinliği tartışmalıdır³¹.

Torakolomber kırıkların cerrahi tedavisinde füzyonsuz posterior fiksasyon çok az sayıda rapor edilmiştir⁹⁻¹³. Sanderson ve arkadaşları retrospektif çalışmada yirmisekiz hastaya kırık vertebranın bir üst ve bir altına olacak şekilde füzyonsuz kısa segment posterior enstrumantasyon uygulamışlar ve hastaları ortalama iki yıl

takip etmişler. Dört hastada implant yetmezliği vida kırılması şeklinde görülmüş(prevelans %14). Hastaların fonksiyonel ve klinik durumları low back outcome score(LBOS) ile değerlendirilmiş ve hastaların %62'si mükemmel ve iyi sonuç elde edilmiş. Takip süresince ortalama düzeltme kaybını sekiz derece olarak gözlemişler. **Hastaların radyografik ve fonksiyonel sonuçları arasında belirgin bir korrelasyon tespit edilmemiştir.** Çalışmada füzyonsuz cerrahinin avantajları olarak donör bölgesine ait sorunların olmaması, hareketli segmentlerin korunması, ameliyat süresinin ve kan kaybının azalması şeklinde gösterilmiştir. Torakolomber patlama kırıklarında posterolateral kemik greftinin rutinde gerekli olmadığı sonucuna varmışlardır¹¹.

Wang ve arkadaşları yaptıkları prospektif klinik çalışmada torakolomber patlama kırıklarında füzyonlu ve füzyonsuz cerrahi tedavi yaptıkları hastaların sonuçlarını karşılaştırmışlar. Çalışmaya nörolojik olarak sağlam kifoz açısının yirmi dereceden fazla olduğu, kanal daralmasının ve omur yüksekliğindeki çökmenin %50'den fazla olduğu 58 hastayı dâhil etmişler. Çalışmanın sonucunda iki grup arasında kifoz açılarındaki belirgin farklılık gözlenmemişler. Radyografik parametreler istatistiksel olarak füzyon yapılmayan grupta daha iyi olarak tespit edilmiş. Sekiz hastada vida kırılması şeklinde implant yetmezliği tespit edilmiş(prevelansı %13,7) ve bunların beş tanesi füzyonlu grupta; 3 tanesi füzyon yapılmayan grupta görülmüş. **Yazarlar torakolomber kırıklarının tedavisinde füzyonsuz kısa segment pediküler fiksasyonun kısa dönem sonuçlarını yeterli olduğunu belirtmişlerdir.** Ayrıca füzyonsuz cerrahinin avantajlarını olarak donör bölgesine ait sorunların olmaması, hareketli segmentlerin korunması, ameliyat süresinin ve kan kaybının azalması şeklinde belirtmişlerdir¹².

Li-yan ve arkadaşları 2009 yılında torakolomber patlama kırığına füzyonlu ve füzyonsuz posterior kısa segment fiksasyon yaptıkları 73 hastanın 5 yıllık prospektif randomize klinik çalışma sonuçlarını yayınladılar. Çalışmaya tek seviyeli, deniz tip B ve load share skorları <6 olan torakolomber patlama kırıklı hastalar dâhil edilmiş. Literatürde füzyonlu ve füzyonsuz posterior enstrumantasyonu karşılaştıran ve uzun dönem sonuçları olan ilk çalışma olan bu çalışmada hastalar rastgele iki gruba ayrılmış(füzyonlu:37 füzyonsuz:36). Klinik sonuçlar frankel sınıflaması, ASIA skoru, VAS ve SF36 anketi ile değerlendirilmiş. Radyolojik sonuçlar içinde lokal

kifoz açısı ve kifoz açısı düzeltim kaybı baz alınmıştır. **Sonuçta her iki grup arasında radyolojik ve klinik olarak fark tespit edilmemiştir.** Operasyon zamanı ve kan kaybı istatistiksel olarak anlamlı derecede füzyonsuz grupta az olmuştur. Füzyonlu grupta otuzyediyedi hastanın yirmi beşinde donör bölgesinde ağrı son kontrolde dahi var olduğunu gözlemişler. Yazarlar iliak kanatta greft alınan yerde ek sorunların olmamasını, operasyon zamanının ve kan kaybının azalmasını bu tür cerrahinin avantajı olarak belirtmişlerdir.

Robertson and Wray posterior spinal füzyon yapılan yüzaltı hastanın prospektif çalışmasında greft donör bölgesini cerrahiden 3, 6, 12 ay sonra muayene etmiş ve ilk altı ay içinde ağrının şiddetlendiği ve sonrasında azalma eğiliminde olduğunu göstermiştir¹⁴. Li yang ve arkadaşlarının çalışmasında da donör bölgesinde ağrı gözlenmesine rağmen bu sorun major problem olarak görülmemiş. Ama bu bulguların var olmasının reddedilemez olduğunu vurgulamışlardır. **Sonuç olarak seçilmiş hastalarda (Denis tip B ve load share skoru <6) posterior kısa segment fiksasyonu yapılırken posterolateral kemik greftine gerek olmadığını bildirmişlerdir¹⁰.**

Torakolomber vertebra kırıklarının cerrahi tedavisinden sonra takiplerde kullanılmak üzere birçok radyolojik parametre mevcuttur. Bunlar arasında en sık kullanılanlar; Anterior kolon yükseklik kaybı, lokal kifoz açısı, sagittal indekstir. Bu parametrelere ilişkin farklı değişiklikler bildirilmiştir^(44,94-96).

Biz çalışmamızda hastaların füzyonsuz posterior enstrumantasyondan lokal kifoz açısı, sagittal indeks ve anterior kolon yüksekliğinin düzeltilmesi açısından radyolojik fayda gördüklerini saptadık. Bu fayda istatistiksel olarak anlamlıydı. Ameliyat sonrası elde edilen lokal kifoz açısı ve sagittal indeks değerlerinde son kontrolde minimal artış vardı ancak bu artış istatistiksel olarak anlamsızdı. Ameliyat sonrası elde edilen korpus yükseklik değerlerinde ise son kontrole kadar azalmanın olmadığı aksine artış olduğunu saptadık. Ancak bu değişiklik istatistiksel olarak anlamsızdı. Bu düzelmenin omur cisminin remodelasyonuna bağlı olduğu şeklinde yorumlandı. Sonuçta pediküler vidalarla yapılan füzyonsuz posterior enstrumantasyonun geç dönemde radyolojik olarak istatistiksel anlamlı iyi sonuçları olduğunu saptadık.

Hastalarımızın TLİSC skorlarına göre oluşturduğumuz gruplara ayrı ayrı radyolojik değerlendirme yaptığımızda elde ettiğimiz sonuçlar gruplandırma yapmadan elde ettiğimiz sonuçlarla paralellik göstermekteydi. Buna göre bizim çalışmamızda TLİSC skorlarının hastaların geç radyolojik parametreleri üzerine etkisi olmadığını saptadık.

Deformite ile klinik sonuç arasında ilişki olmadığını söyleyenler varsa da belirgin deformite ($>30^\circ$ kifoz) ile artan ağrı arasındaki ilişki bazı araştırmacılar tarafından gösterilmiştir^{84,97}.

Andress ve arkadaşları, kısa segment posterior enstrümantasyon yaptıkları 50 hastanın uzun dönem sonuçlarında dizilimin tekrar restore edilmesiyle sagittal indekste belirgin düzelme elde ederken takip süresi boyunca intervertebral disk boşluğunda gelişen yeni değişiklikleri de yansıtan lokal kifoz açısında anlamlı kayıp saptamışlardır. Lokal kifoz açısında gelişen bu bozulmanın diskte gelişen dejeneratif olaylara bağlı olabileceğini düşünmüşlerdir. Çalışmalarında klinik değerlendirme amacıyla Hannover omurga skoru'nu kullanmışlar ve lokal kifoz açısındaki bozulma ile değişen klinik skorlar arasında anlamlı ilişki bildirmemişlerdir. Genel olarak klinik şikâyetlerin 30 derecenin üzerinde kifoz açısı bulunan hastalarda daha sık olduğunu bildirmişler, fakat bu derece kifoz açısının ameliyat sonrası gelişmesinin çok da sık olmadığını belirtmişlerdir. Çalışmalarında lokal kifoz açısı ile klinik sonuçlar arasında ilişki bulunmamasını da bu nedene bağlamışlardır. Çünkü lokal kifoz açısının fazla olduğu hastalar, genelde posterior kolonunda travmadan etkilendiği ve instabilitenin daha fazla olduğu hastalardır⁹⁸.

Knop ve arkadaşları, uzun dönem sonuçlarını elde ettikleri torakolomber patlama kırığı olan 62 hastayı değerlendirmiştir. Buna göre SI değerinde ameliyat sonrasında öncesine göre anlamlı düzelme saptamış, takipler sırasında ise bu değerde herhangi bir değişiklik olmadığını tespit etmişlerdir. Lokal kifoz açısında ise ameliyat sonrası dönemde lordoz elde edecek şekilde anlamlı düzelme elde ettikleri halde uzun dönemde ortalama 10° kayıp gözlemişlerdir. Lokal kifoz açısının, ön kolon yükseklik kaybı değerinin ameliyat öncesi fazla olduğu hastalarda daha fazla bozulduğunu bildirmişlerdir. Yaptıkları istatistik çalışma sonunda ise Hannover Omurga Skoru kullanarak değerlendirdikleri klinik sonuçlar ile hiçbir radyolojik

parametre arasında ilişki saptamamışlardır. Bu sebeple yazarlar, radyolojik parametrelerin uzun dönem takiplerinde çok değerli olmadıklarını iddia etmişlerdir⁹⁵.

Toyone ve arkadaşları, uzun dönemde LKA'daki kaybın anterior kolonun desteksiz kalmasına bağlı olduğunu vurgulayarak, bunun için transpediküler intrakorporeal hidroksiapatit greftlemesini önermişlerdir. Bu tekniği uyguladıkları hastalarda LKA'daki kaybın anlamlı derecede az olduğunu bildirmişlerdir¹³. Başka bir çalışmada izole tek seviyeli torakolomber vertebra kırığı olan ve posterior segmental transpediküler enstrümantasyon ve posterolateral füzyon ameliyatı yapılan 17 hasta ortalama 26 ay takip edilmiş. Hastaların ameliyat öncesi, sonrası ve son kontrollerindeki radyolojik parametreleri ile klinik sonuçları değerlendirilmiş. Çalışma sonucunda lokal kifoz açısı ve sagittal indekslerinin klinik skorlarla kuvvetli ilişki gösterdiğini fakat ön kolon yükseklik kaybının VAS ve Oswestry skoru ile ilişkisiz olduğunu bulmuşlardır. Bu çalışmaya göre ön kolon yükseklik kaybı klinik sonuçlardan bağımsız gözükmekte idi⁹⁹.

Bizim çalışmamızda hastalara yapılan 46 oswestry anket skorları ortalama $14,9 \pm 13,3$ 'dür. Anket sonuçlarına göre grade I ve II olgu sayısı 44 idi. **Bu sonuçlara göre hastalarımızın %'95,7'sinde klinik sonuçların iyi olduğunu saptadık.**

Oswestry skorları ile lokal kifoz açısı ve sagittal indeks farkı arasında doğrusal negatif bir ilişkinin olduğunu saptadık. Bu ilişki istatistiksel olarak anlamlı değildi. **Bu bulgulara göre düzelttiğimiz kifoz açısında ve sagittal indeks değerlerinde artış olduğunda hastaların oswestry anket skorlarında azalma olduğunu saptadık. Ancak bu ilişki istatistiksel olarak anlamlı değildi.** Oswestry skorları ile anterior kolon çökme miktarı oranları farkı arasında pozitif bir ilişkinin olduğunu saptadık. Bu ilişki istatistiksel olarak çok anlamlıydı. **Bu bulgulara göre anterior kolon çökme miktarında artış olduğunda hastaların oswestry anket skorlarında da artma olduğunu saptadık ve bu ilişki istatistiksel olarak çok anlamlıydı.**

Roland morris skorları ile lokal kifoz açısı farkı ve sagittal indeks farkı arasında doğrusal negatif bir ilişkinin olduğunu saptadık. Bu ilişki istatistiksel olarak anlamlı değildi. **Bu bulgulara göre düzelttiğimiz kifoz açısında ve sagittal indeks değerlerinde artış olduğunda hastaların roland morris anket skorlarında azalma olduğunu saptadık. Ancak bu ilişki istatistiksel olarak anlamlı değildi.** Roland morris ile anterior kolon çökme miktarı oranları farkı arasında pozitif bir

ilişkinin olduğunu saptadık. Bu ilişki istatistiksel olarak çok anlamlıydı. **Bu bulgulara göre anterior kolon çökme miktarında artış olduğunda hastaların roland morris anket skorlarında da artma olduğunu saptadık ve bu ilişki istatistiksel olarak çok anlamlıydı.**

Çalışmamızda Üzümcügil ve arkadaşlarının çalışmasının⁹⁹ tersine radyolojik olarak yalnızca anterior kolon yüksekliğindeki düzelme ile hastaların klinik fonksiyon ve durumlarının anlamlı olarak negatif ilişkili olduğunu saptadık.

Sonuç olarak;

Biz çalışmamızda hastaların füzyonsuz posterior enstrumantasyondan lokal kifoz açısı, sagittal indeks ve anterior kolon yüksekliğinin düzeltilmesi açısından radyolojik fayda gördüklerini saptadık. Sagittal indeks ve lokal kifoz açısında postop elde edilen değerlerin geç dönemde minimal artışla korunduğunu saptadık.

Postop elde edilen korpus yükseklik değerlerinde ise son kontrole kadar azalmanın olmadığı aksine artış olduğunu saptadık. Bu düzelmenin omur cisminin remodelasyonuna bağlı olduğu şeklinde yorumlandı.

Hastalarımızın TLİSC skorlarına göre oluşturduğumuz gruplara ayrı ayrı radyolojik değerlendirme yaptığımızda elde ettiğimiz sonuçlar gruplandırma yapmadan elde ettiğimiz sonuçlarla paralellik göstermekteydi. Buna göre bizim çalışmamızda TLİSC skorlarının hastaların geç radyolojik parametreleri üzerine etkisi olmadığını saptadık.

Radyolojik faydanın anket sonuçları ile paralellik gösterdiğini tespit ettik. Anket sonuçlarına göre grade I ve II olgu sayısı 44 idi. Bu sonuçlara göre hastalarımızın %'95,7'sinde klinik sonuçların iyi olduğunu saptadık.

Her ne kadar level 4 çalışma olmasına rağmen, bulgularımıza göre torakolomber omurga kırıklarında reduksiyonu ve stabilizasyonu korumak için sadece enstrumantasyon yeterlidir, her zaman füzyon yapmak gerekmediğini düşünüyoruz.

KAYNAKLAR

1. Yılmaz G, Acaroğlu E. Torakolomber bölge omurga yaralanmaları. Türkiye Klinikleri J surg med sci 2006;2(30):5-10.
2. White AA, Panjabi MM. Clinical biomechanics of the spine, 2nd Edition Lippincott Williams & Wilkins, Philadelphia, 1990, pp: 115-117.
3. Ebelke DK, Asher MA, Neff JR, Kraker DP. Survivalship analysis of VSP spine instrumentation in the treatment of thoracolumbar and lumbar burst fractures. Spine 1991;16: 428-32
4. Olerud S, Karlstrom G, Sjostrom L. Transpedicular fixation of thoracolumbar vertebral fractures. Clin Orthop 1998; 227:44–51
5. Aebi M, Etter C, Kehl T, Thalgott J. Stabilization of the lower thoracic and lumbar spine with the internal spinal skeletal fixation system. Indications, techniques, and first results of treatment. Spine 1987;12: 544–551
6. Alvine GF, Swain JM, Asher MA. The safety and efficacy of variable screw placement (VSP) and Isola spinal implant systems for the surgical treatment of thoracolumbar burst fractures. J Bone Joint Surg Br 1997;79 [Suppl III]:306
7. Bernucci C, Maiello M, Silvestro C, et al. Delayed worsening of the surgical correction of angular and axial deformity consequent to burst fractures of the thoracolumbar or lumbar spine. Surg Neurol 1994; 42: 23–25
8. Crawford RJ, Askin GN. Fixation of thoracolumbar fractures with the Dick Fixator: the influence of transpedicular bone grafting. Eur Spine J 1994;3: 45–51
9. Alanay A, Acaroglu E, Yazici M, Oznur A, Surat A. Short segment pedicle instrumentation of thoracolumbar burst fractures: Does transpedicular intracorporeal bone grafting prevent early failure? Spine 2001; 26:213–217
10. Dai LY, Jiang LS, Jiang SD. Posterior short-segment fixation with or without fusion for thoracolumbar burst fractures. a five to seven-year prospective randomized study. J Bone Joint Surg Am. 2009;91(5): 1033-1041.
11. Sanderson PL, Fraser RD, Hall DJ, Cain CMJ, et al. Short segment fixation of thoracolumbar burst fractures without fusion. Eur Spine J 1999;8: 495-500.
12. Wang ST, Ma HL, Lu CL, Yu WK, et al. Is fusion necessary for surgically treated burst fractures of the thoracolumbar and lumbar spine? A prospective, randomized study. Spine. 2006;31: 2646-2652.

13. Toyone T, Tanaka T, Kato D, Kaneyama R, et al. The treatment of acute thoracolumbar burst fractures with transpedicular intracorporeal hydroxyapatite grafting following indirect reduction and pedicle screw fixation: A prospective study. *Spine* 2006; 31(7): 208-214.
14. Berk H. Omurga anatomisi. *Türkiye Klinikleri J Surg Med Sci* 2006;2(30):1-4
15. Arıncı K, Elhan A. *Anatomi, Cilt 1, 2. Baskı, Ankara, Grafiker Basımevi, 1997, s:74-76.*
16. An HS. *Anatomy of the spine. An HS (ed) Principles and techniques of spine surgery. Williams and Wilkins, Baltimore, Maryland, 1998:1-30.*
17. Ege R. Torakolomber vertebra kırık ve çıkıklarında genel ilkeler. Ege R(Editör), *Vertebra T.H.K. Basımevi Ankara 1992; 775–817*
18. McBroom RJ, Hayes WC, Edwards WT, Goldberg RP, White AA: Prediction of vertebral body compressive fracture using quantitative computed tomography. *J Bone Joint Surg* 1985;67A(8): 1206-1211.
19. Yaszemiki AJ, White AA, Panjabi MM. Biomechanics of the spine. In: Fardon DF, Garfin SR, Abitbol JJ. Eds. *Orthopaedics Knowledge Update 2 Spine, 2002: 15-23.*
20. Koşay C, Akçalı Ö, Berk H, Alıcı E. *J Turkish Spine Surg. 1999;10(3): 1-5.*
21. Hirano T, Hasegawa K, Takahashi HE, et al. Structural characteristics of the pedicle and its role in screw stability. *Spine*1997;22: 21: 2504-2509.
22. Açıkbaz CS, Zileli M. *Pediküler Vida Tekniği. Zileli M, Özer F.(editörler), Omurilik ve omurga cerrahisi, Bölüm 119, ikinci baskı, Cilt 2, İzmir: Meta, 2002: 1643-1656.*
23. Ebraheim NA, Xu R, Ahmad M, Yeasting RA. Projection of the thoracic pedicle and its morphometric analysis. *Spine* 1997; 22: 233-238.
24. Çavdar S. *Omurga ve omurilik anatomisi ve embriyolojisi. Zileli M, Özer F. (Editörler), Omurilik ve omurga cerrahisi, Bölüm 2, İkinci baskı, Cilt 1, İzmir: Meta, 2002: 15–42*
25. Nordin M, Schecter S. *Biomechanics of the lumbar spine. In: Nordin M, Frankel VH (Eds.). Basic biomechanic of the musculoskeletal system. 3rd ed. Philadelphia, Lippincott Williams & Wilkins, 2001, p:256-284.*
26. Moore KH. *Clinically oriented anatomy. 3rd Edition. Williams & Wilkins Baltimore,1992.*

27. Öktenoğlu T, Özer F. Lomber omurganın cerrahi anatomisi. Zileli M, Özer F.(editörler), Omurilik ve omurga cerrahisi, İkinci baskı, Cilt 1, İzmir: Meta, 2002: 69-76.
28. Kotani Y, Cunningham BW, Cappuccino A, et al. The effects of spinal fixation and destabilization on the biomechanical and histologic properties of spinal ligaments. An in vivo study. Spine 1998;23: 6: 672-682.
29. Putz R, Pabst R. Sobotta insan anatomi atlası. Türkçe 4.Baskı, Cilt 2 1994; 1-37.
30. Gertzbein SD. Scoliosis Research Society: Multicenter spine fractures study. Spine 1992;17: 528-540.
31. Berk H. Sırt-Bel Omur Kırıkları. TOTBİD Dergisi. 2008;7(1-2):20-34
32. Köseoğlu HC, Karatosun V, Serin E, Balcı C ve ark. Surgical treatment in multiple non-contiguous spine fractures. J Turkish Spine Surg.1997;8: 55-57.
33. DeVivo MJ, Krause JS, Lammertse D P. Recent trends in mortality and causes of death among persons with spinal cord injury. Arch Phys Med Rehabil 1999;80: 1411–1419.
34. Price C, Makintubee S, Herndon W, Istree GR. Epidemiology of traumatic spinal cord injury and acute hospitalization and rehabilitation charges for spinal cord injuries in Oklahoma, 1988–1990. Am J Epidemiol 1994;139: 37-47.
35. Karacan I, Koyuncu H, Pekel O, Sümbüloğlu G, Kirnap M, Dursun H, Kalkan A, Cengiz A, Yalınkılıç A, Unalan HI, Nas K, Orkun S, Tekeoğlu I. Traumatic spinal cord injuries in Turkey: a nation-wide epidemiological study. Spinal Cord. 2000; 38: 697-701
36. Frankel HL, Hancock DO, Hyslop G, Melzak J, Michaelis LS, Ungar GH, Vernon JA, Walsh JJ. The value of postural reduction in the initial management of closed injuries of the spine with paraplegia and tetraplegia. Paraplegia. 1969;7: 179-92.
37. Singh K, Kim D, Vaccaro AR. Thoracic and Lumbar spinal Injuries. Eds Herkowitz HN, Garfin S R, Eismont FJ, Bell GR, Balderston RA. Rothman and Simeone. The Spine Vol II. Fifth Ed. Saunders, Elsevier 2006, 1132-1156
38. Samuels LE, Kerstein MD. 'Routine' radiologic evaluation of the thoracolumbar spine in blunt trauma patients: a reappraisal. J Trauma 1993;34: 85-89.
39. Krueger MA, Green DA, Hoyt D, Garfin S. Overlooked spine injuries associated with lumbar transverse process fractures. Clin Orthop Relat Res 1996;191-195.

40. Canale ST. Campbell's Operative Orthopaedics Türkçe Baskısı. Akgün I, 10.Basım, Hayat Tıp Kitapçılık 2007, Cilt 2; 1588-1604.
41. Petersilge CA, Pathria MN, Emery SE, et al. Thoracolumbar burst fractures: evaluation with MR imaging. Radiology 1995;194: 49-54.
42. Denis F. The three column spine and its significance in the classification of acute thoracolumbar spinal injuries. Spine 1983;8: 817-831.
43. Panjabi MM, Oxland TR, Kifune M, Arand M, et al. Validity of the three-column theory of thoracolumbar fractures. A biomechanic investigation. Spine 1995;20: 1122-1127.
44. Farcy JP, Weidenbaum M, Glassman SD. Sagittal index in management of thoracolumbar burst fractures. Spine 1990;15: 958-965
45. Watson-Jones R. Results of postural reduction of fractured spine. JBJS 1938; 20: 567-568.
46. Nicoll EA. Fractures of the dorsolumbar spine. JBJS 1949; 31B:376-394
47. Holdsworth FW. Fractures, dislocations and fracture dislocations of the spine. J Bone Joint Surg Am 1963; 45-B:6-20.
48. McAfee PC, Yuan HA, 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 Am. 1983; 65: 461-473.
49. Ferguson RL, Allen BL. A mechanistic classification of thoracolumbar spine fractures. Clin Orthop 1984;189: 77-88.
50. McCormack T, Karaikovic E, Gaines RW. The load sharing classification of spine fractures. Spine 1994; 19: 1741-1744.
51. Magerl F, Aebi M, Gertzbein SD, Harms J, et al. Comprehensive classification of thoracic and lumbar injuries. Eur Spine J 1994;3: 184-201.
52. Vaccaro AR, Zeiller SC, Hulbert RJ. The thoracolumbar injury severity score: A proposed treatment algorithm. J Spinal Disord Tech 2005;18: 209-215.
53. Vaccaro AR, Kim DH, Brodke DS, et al. Diagnosis and management of the thoracolumbar spine fractures. Instr course Lect. 2004;53: 359-373.
54. Jacobs RR, Asher MA, Snider RK. Thoracolumbar spine injuries. A comparative study of recumbent and operative treatment in 100 patients. Spine 1980; 5: 463-477

55. Wood K, Buttermann G, Mehbod A, et al. Operative compared with nonoperative treatment of a thoracolumbar burst fracture without neurological deficit: a prospective, randomized study. *J Bone Joint Surg Am* 2003; 85: 773-781.
56. Kim NH, Lee HM, Chun IM. Neurologic injury and recovery in patients with burst fracture of the thoracolumbar spine. *Spine* 1999; 24: 290-293.
57. Dunn HK. Anterior stabilization of thoracolumbar injuries. *Clin Orthop Rel res* 1984;189:116-124.
58. Kostuik JP. Anterior fixation for burst fractures of the thoracic and lumbar spine with or without neurological involvement. *Spine* 1988;13: 286-293.
59. Wood KB, Bohn D, Mehbod A. Anterior versus posterior treatment of stable thoracolumbar burst fractures without neurologic deficit. *J Spinal Disord Tech* 2005;18(suppl 1):15-23.
60. Floman Y. Posterior instrumentation in the management of thoracolumbar injuries. Argenson C(eds) *Thoracolumbar spine*. New York Raven Press 1993; 279-306.
61. Acaroğlu RE, Aksoy MC, Surat A, Leblebioğlu G, Yüçetürk SA. Results of transpedicular screw-rod fixation in thoracolumbar vertebra fractures. *Turkish J Spine Surgery* 1994;5: 77-79.
62. Thomsen K, Christensen FB, Eiskjaer SP, Hansen ES, et al. The effect of screw instrumentation on functional outcome and fusion rates in posterolateral lumbar spinal fusion: A prospective randomized clinical study. *Spine* 1997;22: 2818-2822.
63. Zileli M. Kemik biyolojisi ve greftler. Zileli M, Özer F.(editörler), *Omurilik ve omurga cerrahisi, Bölüm 18, İkinci baskı, Cilt 1, İzmir: Meta,2002: 209-218.*
64. La Rosa G, Conti A, Cacciola F, Cardali S, et al. Pedicle screw fixation for isthmic spondylolisthesis: does posterior lumbar interbody fusion improve outcome over posterolateral fusion?. *J Neurosurg* 2003; 99(2 Suppl):143-150.
65. Seimann JC, Herkowitz HN: Pseudoartrozis of the spine: *Clin Ortop Relat Res* 1992; 284: 80-90.
66. Naderi S, Zileli M, Özer F. Omurga cerrahisinin tarihçesi. Zileli M, Özer F.(Editörler), *Omurilik ve omurga cerrahisi, Bölüm 1, İkinci baskı, Cilt 1, İzmir: Meta, 2002, s: 1-2.*

67. Zileli M. Torakolomber Posterior Enstrümanlar. Zileli M, Özer F.(editörler), Omurilik ve omurga cerrahisi, Bölüm 118, ikinci baskı, Cilt 2, İzmir: Meta, 2002: 1609-1642.
68. Yamagata M, Kitahara H, Minami S, et al. Mechanical stability of the pedicle screw fixation systems for the lumbar spine. *Spine (Suppl)* 1994;19: 2279-2296.
69. Myers BS, Belmont PJ Jr, Richardson WJ, Yu JR, et al. The role of imaging and in situ biomechanical testing in assesing pedicle screw pull-out strength. *Spine*. 1996;21: 17: 1962-1968.
70. McLain RF, McKinley TO, Yerby SA, et al. The effect of bone quality on pedicle screw loading in axial instability. A synthetic model. *Spine* 1997;22:13:1454-1460.
71. Barber JW, Boden SD, Ganey T, Hutton WC: Biomechanical study of lumbar pedicle screws: does convergence affect axial pull out strength? *J Spine Disord*. 1998;11: 3: 215-220.
72. Berlemann U, Cripton PA, Rincon L, et al. Pull-out strength of pedicle hooks with fixation screws: influence of screw length and angulation. *Eur Spine J* 1996;5:1;71-73.
73. Coe JD, Warden KE, Herzig MA, McAfee PC. Influence of Bone Mineral Density on the fixation of thoracolumbar implants. *Spine* 1990;15:9:902-907.
74. Lim TH, Eck JC, An HS, Hong JH, et al. Biomechanics of transfixation in pedicle screwv instrumentation. *Spine* 1996;21: 19: 2224-2229.
75. Lynn G, Mukherjee DP, Kruse RN, et al. Mechanical stability of thoracolumbar pedicle screw fixation. The effect of crosslinks. *Spine* 1997;22:14:1568-1572.
76. Jerome G.E, Joseph B.S., Patrick S.M. Measurement of Thoracolumbar Kyphosis After Burst Fracture: Evaluation of Intraobserver, Interobserver, and Variability of 4 Measurement Methods. *Am J Orthop*. 2008;37(4):60-63.
77. Vaccaro AR., Lehman RA., Hurlbert R.J. A New Classification of Thoracolumbar Injuries;The Importance of Injury Morphology, the Integrity of the Posterior Ligamentous Complex, and Neurologic Status. *Spine*. 2005;30:20: 2325–33.
78. Roland M, Fairbank JCT. The Roland-Morris Questionnaire and the Oswestry Disability Questionnaire. *Spine* 2000; 25: 3115-3124.
79. Fairbank JCT, Pynsent PB. The Oswestry Disability Index. *Spine* 2000;25(22): 2940-2953.

80. Alıcı E, Berk H, Karakaşlı A, Göçen S. Instability of the spine fracture. *Turkish J Spine Surgery* 1992;3: 25-30.
81. Alıcı E, Berk H, Akseki D, Baktıroğlu L. Burst fractures of the thoracolumbar spine. *Turkish J Spine Surgery*, 1992; 3: 8-20.
82. Ohana N, Sheinis D, Rath E. Is there a need for lumbar orthosis in mild compression fractures of the thoracolumbar spine?: A retrospective study comparing the radiographic results between early ambulation with and without lumbar orthosis. *J Spinal Disord* 2000;13: 305-308.
83. Mumford J, Weinstein JN, Spratt KF. Thoracolumbar burst fractures. The clinical efficacy and outcome of nonoperative management. *Spine* 1993;18: 955-970.
84. Ağuş H, Kayali C, Arslantaş M. Nonoperative treatment of burst-type thoracolumbar vertebra fractures: clinical and radiological results of 29 patients. *Eur Spine J*. 2005;14: 536-40.
85. Alanay A, Yazıcı M, Acaroğlu E ve ark. Course of nonsurgical management of burst fractures with intact posterior ligamentous complex: an MRI study. *Spine*. 2004; 29: 2425-2431.
86. Çelebi L, Muratlı HH, Doğan O ve ark. The efficacy of non-operative treatment of burst fractures of the thoracolumbar vertebrae. *Acta Orthop Traumatol Turc*. 2004; 38: 16-22.
87. Wessberg P, Wang Y, Irstam L, Nordwall A. The effect of surgery and remodelling on spinal canal measurements after thoracolumbar burst fractures. *Eur Spine j* 2001; 10: 55-63.
88. Esses SI, Botsford DJ, Kostuik JP. Evaluation of surgical treatment for burst fractures. *Spine* 1990;15: 667-673.
89. Muratlı SK Comparison of Short Segment Pedicle Instrumentation With Supplemental Hook Fixation Under Axial Compression: A Biomechanical Study on Calf Spine. *DEÜ* 2002.
90. De Peretti F, Hovorka I, Cambas PM, Nasr JM, Argenson C. Short device fixation and early mobilization for burst fractures of the thoracolumbar junction. *Eur Spine J*. 1996;5: 112-120.

91. Leduc S, Mac-Thiong JM, Maurais G, Jodoin A. Posterior pedicle screw fixation with supplemental laminar hook fixation for the treatment of thoracolumbar burst fractures. *Can J Surg.* 2008;51: 35-40.
92. McLain RF, Sparling E, Benson DR. Early failure of short-segment pedicle instrumentation for thoracolumbar fractures. A preliminary report. *J Bone Joint Surg Am.* 1993;75-A:162-167.
93. Alanay A, Acaroğlu E, Yazıcı M, Aksoy C, Surat A. The effect of transpedicular intracorporeal grafting in the treatment of thoracolumbar burst fractures on canal remodeling. *Eur Spine J.* 2001;10: 512-516.
94. Brian MS, Steven MT, John SK. Short segment fixation of thoracolumbar burst fractures. *Spine* 2006;29(8): 703-708.
95. Knop C, Fabian H, Bastian L, Blauth M. Late results of thoracolumbar fractures after posterior instrumentation and transpedicular bone grafting. *Spine* 2001;26(1): 88-89.
96. McNamara MJ, Stephens GC, Spengler DM. Transpedicular short-segment fusions for treatment of lumbar burst fractures. *J Spinal Disorders* 1992;5(2): 183-187.
97. Weinstein JN, Collalto P, Lehmann TR. Thoracolumbar “burst” fractures treated conservatively: a long-term follow-up. *Spine* 1988;13: 33-38.
98. Andress HJ, Braun H, Helmberger T, Schürmann M, et al. Long-term results after posterior fixation of thoraco-lumbar burst fractures. *Injury Int J Care Injured* 2002;33: 357-365.
99. Üzümcügil O, Akman YE, Azar N, Yetiş M. Cerrahi tedavi uygulanmış torakolomber vertebra kırıklarında radyolojik parametreler ile klinik sonuçlar arasındaki ilişkinin değerlendirilmesi. *Turkish J Spine Surgery* 2009;20(2): 63-68.