

20216

T. C.
A. Ü. TIP FAKÜLTESİ
ORTOPEDİ VE TRAVMATOLOJİ
ANA BİLİM DALI

**TORAKOLUMBAR VERTEBRA KIRIKLARININ
CERRAHİ TEDAVİSİNDE
AO İNTERNAL FİKSATÖR
UYGULAMALARIMIZ**

UZMANLIK TEZİ

DR. ALİ KEMAL US

TEZ DANIŞMANI
DOÇ. DR. TARIK YAZAR

Ankara - 1990

Ö N S Ö Z

Torakolumbar vertebra kırıkları , travmanın kemik yapılarda oluşturduğu morfolojik bozukluklar kadar ; kemik yapılar tarafından korunan omurilik ve sinir köklerinin değişik derecelerde etkilenmesine bağlı olarak gelişen motor , duyu ve refleks bozuklukları ile birlikte vücudun hareket ve stabilitesini etkileyen önemli yaralanmalardandır.

Vertebra kırıklı bir hastada irreversible nörolojik bozuklukların gelişmemesi için ve posttravmatik stenoz , deformite , instabilite veya ağrı oluşması riskini azaltmak veya ortadan kaldırmak için erken redüksiyon ve internal fiksasyon öncelikle yapılmalıdır ve daha sonra süratle rehabilitasyona başlanmalıdır .

Son zamanlarda bilgisayarlı tomografinin (CAT) yaygın kullanımı da kemik yapının daha iyi görüntülenebilmesi ile daha önceden konservatif tedavi edilebilir kabul edilen kırıkları /cerrahi endikasyon alanı içine sokmuştur.

Bu sebeplerle vertebra kırıklı bir hastanın yaralanmadan sonra en kısa süre içerisinde bu konuda uzman bir merkeze ulaştırılması ve bu merkezlerde ortopedi , nöroşirürji , radyoloji ve anestezi uzmanından oluşan bir ekip tarafından değerlendirilmesi ve süratle uygun tedavi yöntemine geçilmesi ve daha sonra uygun bir rehabilitasyon yapılması tedavi sonucunun başarılı olmasının en önemli etkenlerindedir.

Bu tez çalışmamda torakolumbar vertebra kırıklarının tedavisinde geçmişte kullanılan yöntemleri tarihsel sırası içerisinde inceledikten sonra , ana bilim dalımızda son yıllarda kullanılmaya başlanılan AO İnternal Fiksator uygulamalarını inceledim. Ayrıca bu tekniğin uygulandığı posttravmatik instabilite ve deformiteli vakaları , spondilolistezis ve patolojik kırıklı vakaları da sunmaya çalıştım.

Gerek bu çalışmalarım sırasında gerekse dört yıllık ihtisas süresince bana yardım eden , yetişmem için çabalarını esirgemeyen değerli hocalarım Prof.Dr. Rıdvan Ege , Prof.Dr. Zeki Korkusuz , Prof.Dr. Ertan Mergen , Prof.Dr. İlker Çetin , Doç.Dr. Derya Dinçer , Doç.Dr. Yener Sağlık , Doç.Dr. Tarık Yazar , Doç.Dr. Mehmet Binnet , Op.Dr. Bahattin Güzel ve tüm araştırma görevlisi arkadaşlarıma teşekkürü borç bilirim. Ayrıca aramızdan zamansız olarak ayrılan değerli hocamız Prof.Dr. Güngör Sami Çakırgil'i rahmet ve saygı ile anarım.

Dr. Ali Kemal US

İ Ç İ N D E K İ L E R

ÖNSÖZ	2
GİRİŞ VE AMAÇ.....	5
GENEL BİLGİLER.....	8
Torakolumbar vertebra anatomi ve fizyolojisi.....	8
Torakolumbar vertebra kırıklarına genel bakış.....	20
Vertebra kırıkları cerrahi tedavisi ve uygulanan stabilizasyon teknikleri.....	40
AO internal Fiksator ilkeleri , uygulama tekniği ve endikasyonları.....	56
MATERYAL VE METOD.....	70
UYGULAMALARIMIZ VE SONUÇLARI.....	77
Torakolumbar vertebra kırıkları.....	77
Post travmatik deformite ve instabiliteler.....	85
Spondilolistezisler.....	90
Patolojik kırık.....	93
KOMPLİKASYONLAR.....	95
TARTIŞMA VE SONUÇ.....	99
ÖZET.....	108
KAYNAKLAR.....	110

G İ R İ Ş V E A M A Ç

Torakolumbar vertebra kırıkları ortopedik cerrahide üzerinde en çok tartışılmış ve halen tartışılmakta olan yaralanmalardan birisidir. Bölgenin gelişmiş tekniklerle incelenmesine başlanıncaya kadar karmaşık anatomik yapısından dolayı yeterli bir sınıflandırmanın yapılamamış olması ve tedavide çok farklı metodların ileri sürülmesi, hem cerrahi tedavide hem de konservatif tedavide çok çeşitliliğe yol açmıştır. Bütün bunların dışında omurilik ile yakın ilişki ve nörolojik yaralanma olabilmesi dolayısıyla beyin cerrahları da tüm vertebra kırıkları ve bu arada torakolumbar vertebra kırıkları ile de yakından ilgilenmek durumunda kalmışlar ve ilk defa Aegina Paul (625 - 690) tarafından tarif edilen dekompressif laminektomiye tedavide uygulayagelmişlerdir.

Görüldüğü gibi tarihçesi çok eskilere dayanan bu yaralanmalar , çağımızın hızlı endüstriyel gelişmesine paralel olarak aşırı boyutlara varan trafik kazaları , iş kazaları , endüstriyel yaralanmalar , yüksekte düşme veya bununla sonuçlanan intihar vakaları ve spor travmaları nedeniyle çok fazlalaşmıştır.

Bu bölge kırıkları tedavisinde ortak görüş kırık stabil ise konservatif , instabil ise cerrahi tedavi uygulamak biçimindedir. Cerrahi tedaviyi planlarken vakaların her biri ayrı bir özellik gösterdiği için ; kırığın lokalizasyonu ve tipi , nörolojik yaralanma olup olmadığı , bu kırıkla

birlikte olan diğer yaralanmalar ve hastanın genel durumu göz önüne alınarak hareket edilir. Cerrahi tedavinin amacı mümkün olduğu kadar erken yapılmak kaydıyla kırığın anatomik redüksiyonu , spinal kanalın dekompresyonu ve kırığın stabilizasyonunun sağlanması sonucu rehabilitasyona erken başlanmasına ve hastanın tekrar normal günlük yaşantısına dönebilmesine yardımcı olmaktadır.

Bugün için tıbbi imkanların , cerrahi tekniklerin ve rehabilitasyon uygulamalarının gelişmesi sonucu daha önceleri çok çeşitli komplikasyonları sebebiyle yaşam süreleri ve yaşam kaliteleri oldukça az olan bu hastaların , yaşam sürelerinin uzadığı ve uygun koşullarda çoğu kez üretici duruma geldikleri görülmektedir.

Ana bilim dalımızda torakolumbar vertebra kırıklarının cerrahi tedavisi uzun yıllardan beri başarı ile yapılmaktadır. Cerrahi teknik olarak yaklaşık 15 yıldır daha yaygın olarak Harrington instrumentasyonu kullanılmıştır.Yine bunun yanı sıra sublaminer telleme - Harrington kombinasyonları , posterolateral füzyon teknikleri , Hartshill sistemi , Locking hook - Spinal rod tekniği uygulanmış cerrahi tekniklerdir.

Tedavi sonuçlarımızın oldukça yeterli olmasına karşılık , görülen bir takım komplikasyonlar sebebiyle bir arayış içine girildi ve cerrahi tedavi amaçlarına daha iyi uyan bir sistem araştırıldı.

İlk defa 1963 yılında Roy-Camille tarafından ileri sürülen

transpediküler fiksasyon fikri geliştirilerek 1977 yılında Magerl tarafından ESSF (External spinal skeletal fixation) sistemi geliştirildi. Daha sonraki yıllarda Walter Dick 'in bu konudaki çalışmaları sonucu ESSF nin daha kolay uygulanabilir ve daha ileri bir şekli olan bir implant geliştirildi (AO internal Fiksator). AO internal Fiksator literatürde uygunluğu kanıtlanmış bir teknik olarak ana bilim dalımızda da birbuçuk yıl önce uygulanmaya başlandı.

Bu tez çalışmasında AO internal Fiksatorün torakolumbar vertebra kırıkları tedavisindeki uygulamaları değerlendirilmiştir. Bunun yanı sıra implantın vertebra kırıkları dışında , vertebra cerrahisindeki değişik uygulamaları da değerlendirmeye tabi tutulmuştur.

Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji ana bilim dalına Mayıs / 1989 ile Eylül / 1990 arasında müracaat eden 30 torakolumbar vertebra kırığı , 6 Post travmatik deformite ve instabilite , 5 spondilolistezis ve 1 patolojik kırık vakası olmak üzere toplam 42 hastada AO internal Fiksator tekniği uygulanmıştır. Bu vakalar sunulurken torakolumbar vertebra kırıkları genel bir yaklaşımla anlatılmaya çalışılmış , cerrahi tedavi teknikleri tarihsel açıdan incelenmiş, daha sonra AO internal Fiksator prensipleri , uygulama tekniği ve endikasyonları sunulmuştur.

GENEL BİLGİLER

TORAKOLUMBAR VERTEBRA ANATOMİ VE FİZYOLOJİSİ

Columna vertebralis (Omurga) 33 ayrı vertebra (omur) nın üst üste sıralanması ve birbirine bağlanması sonucunda meydana gelen bir sütündür (Şekil.1). Vertebralar servikal, torakal, lumbar, sacral ve coccygeal vertebralar olarak buldukları bölgeye göre isimlendirilerek gruplandırılırlar . Servikal bölgede 7, torakal bölgede 12, lumbar bölgede 5, sakral bölgede 5 ve coccyx de 4 vertebra bulunur .

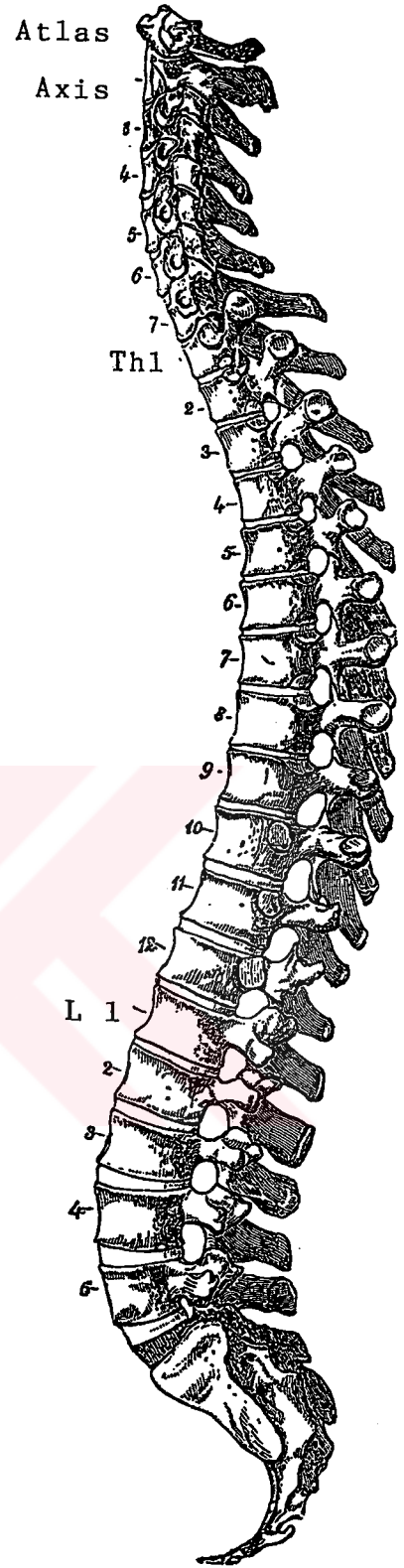
Bu 33 vertebra'nın 24 tanesi birbirine eklemler aracılığıyla bağlanmıştır. Bunlara pre sakral vertebralar denir . Kalan 9 vertebradan 5 tanesinin birleşmesinden tek bir kemik (Sacrum) meydana gelmiştir . En altta bulunan küçük ve tam gelişmemiş 4 vertebra'nın birleşmesinden (os coccyx) denilen kemik meydana gelmiştir .

Tipik bir vertebra önde corpus vertebralis (vertebra cismi) , arkada arcus vertebralis denilen ve ortada foramen vertebralisini çevreleyen iki esas kısımdan oluşmuştur. Vertebra cisimlerinin fibrokartilajinöz intervertebral disklerle ve arcus vertebralislerin de facet eklemlerle (art. zigapophysialis) birleşmesi sonucu foramen vertebralislerden canalis vertebralis adı verilen ve medulla spinalisin yer aldığı bir kanal oluşur.

Columna vertebralisin lateralden görünüşü öne (lordoz) ve arkaya (kifoz) doğru bir takım fizyolojik eğrilikler ihtiva eder. Bu eğrilikler servikal lordoz , torakal kifoz , lumbar

lordoz ve pelvik kifoz olarak adlandırılır .Servikal lordoz apex dentis den başlayarak 2.torakal vertebra ortalarında sonlanır. Torakal kifoz 2.torakal vertebradan başlayarak 12.torakal vertebra ortalarına kadar devam eder. Kadınlarda erkeklere oranla daha belirgin olan lumbal lordoz da son torakal vertebradan sacrovertebral köşeye kadar uzanır. Pelvik kifoz ise sacrovertebral eklemden başlayarak coccyx de sonlanır.

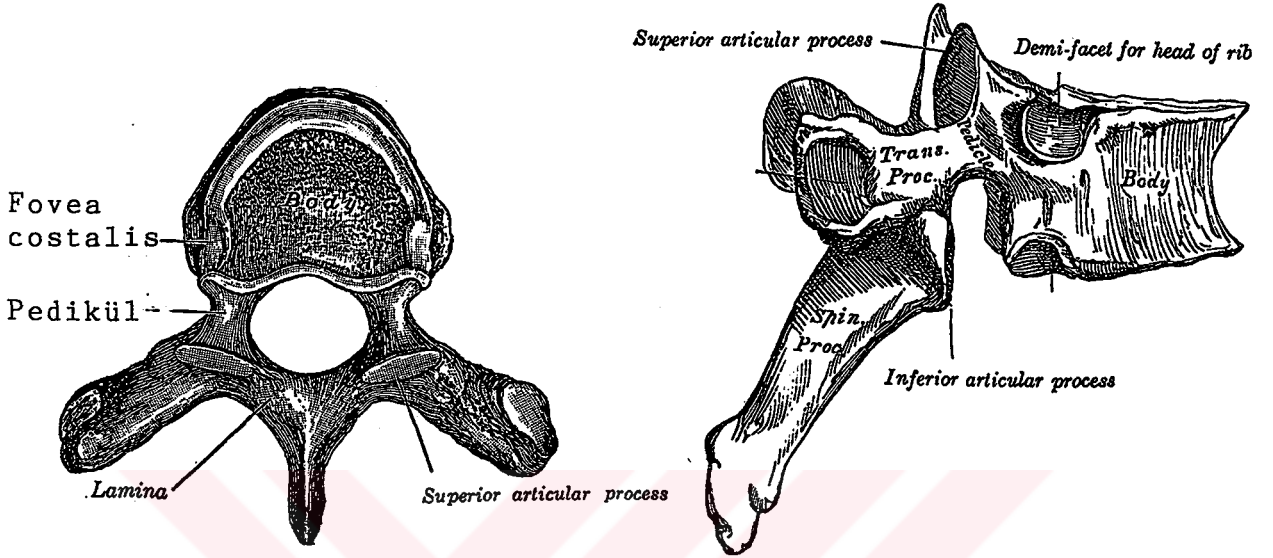
Torakal ve pelvik eğrilikler fetal yaşamda oluştuklarından dolayı primer eğrilikler , servikal ve lumbal eğrilikler ise doğumdan sonra çocuğun başını dik tutması (3. veya 4. aylar), oturması (9.ay) ve yürümeye başlamasıyla (12. - 18. aylar) şekillenip tam olarak geliştiklerinden dolayı sekonder yada kompensatuar eğriliklerdir .



Şekil.1
Columna vertebralisin
yandan görünüşü

Bir vertebranın genel özellikleri

Genel özellikleri belirlemek için birinci ve ikinci servikal vertebralar dışında gerçek ve hareketli bir vertebra mesela orta torakal vertebralardan birisi incelenebilir (Şekil.2) .



Şekil.2
Bir torakal vertebranın üstten ve yandan görünüşü

Corpus vertebralis bir vertebranın en geniş kısmıdır ve az çok silindirik bir görünümündedir. Cranial ve caudalinde intervertebral disklerin tutunacağı yüzeylerinde çevre kompakt kemik hafifçe yüksek bir halka oluşturur ve yüzey spongiöz kemikten oluşmuştur. Ön yüzeyde kompakt kemikte nütrisyen damarların geçmesine yarayan küçük delikler vardır. Arka yüzey canalis vertebralis bakar ve basivertebral venlerin geçtiği muhtelif delikler görülür (en büyük olanına foramen basivertebralis adı verilir).

Arcus vertebralis bir çift pedikül ve laminadan oluşur ve birlikte dört artiküler , iki transvers , bir spinöz olmak üzere

toplam yedi çıkıntı ihtiva eder .

Pediküller oldukça kısa olup canalis vertebralisin yan duvarlarını oluştururlar . Pediküllerin alt ve üstündeki incisuralardan, vertebralar birbiriyle eklemleştğinde foramina intervertebralisler oluşur ve buralardan canalis vertebralisini terk eden sinir kökleri geçer.

Lamina pediküllerin dorsalinde ve medialine doğru konumlu iki geniş plağın orta hatta spinöz çıkıntılar için bir temel oluşturacak biçimde birleşmesinden oluşmuştur .Cranial köşesi ve ön yüzeyinin caudal kısımları lig. Flavumun yapıştığı yerlerdir.

Processus artikularisler iki superior ve iki inferior olmak üzere pedikül ve lamina kavşağından kaynaklanır . Superior proc. artikularisler cranial yöndedir ve dorsalinde hyalin kıkırdakla kaplı eklem yüzeyleri bulunur . inferior proc. artikularisler ise caudal yöndedir ve eklem yüzeyleri yine hyalin kıkırdakla kaplı olup ventralindedir.

Proc. transversuslar iki yanda pedikül ve lamina birleşme yerlerinden superior ve inferior proc. artikularisler arasından yana doğru uzanırlar. Kaslar ve ligamentlerin yapışmasına yararlar.

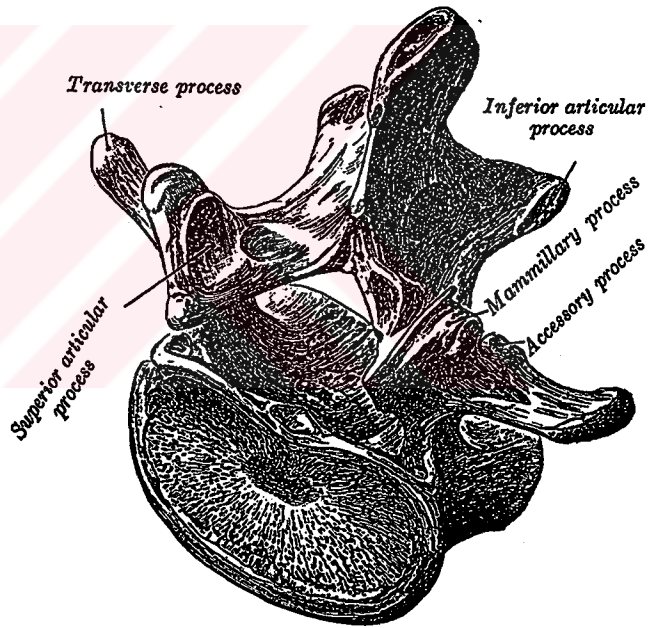
Proc. spinosus dorsale doğru uzanır ve kaslar ve ligamentlerin yapıştığı önemli bir destek noktasıdır.

Genel hatlarıyla bu özellikleri taşıyan torakal ve lumbar vertebraların birbirlerinden ayrı özellikleri de mevcuttur.

Torakal vertebralarda toraksın teşekkülüne katılmak üzere kostalarla eklemleşme yapmak için , birinciden onbirinci torakal vertebraya kadarki vertebraların transvers çıkıntılarının ön yüzünde ve corpus vertebraların arka ve lateralinde alt torakale indikçe pedikül lateraline doğru yer değiştiren eklem yüzleri bulunur.

Torakal vertebralarda proc. artikülarisler vertikal plandadır. Son torakal vertebranın inferior proc. artikülarisinden başlayarak lumbar vertebralarda proc. artikülarisler sagittal planda konumlanır (Şekil.3) .

Torakal vertebralar üçüncüden itibaren progressif bir büyüme gösterir ve vertebra cisimleri enine kesitlerinde kalp şeklindedir. Spinöz çıkıntılar torakal 9.vertebraya kadar gittikçe büyür ve caudale doğru meyil gösterirler , daha alt seviyelerde kısalır , genişler ve lumbar bölgede doğrultuları vertikale yaklaşır.

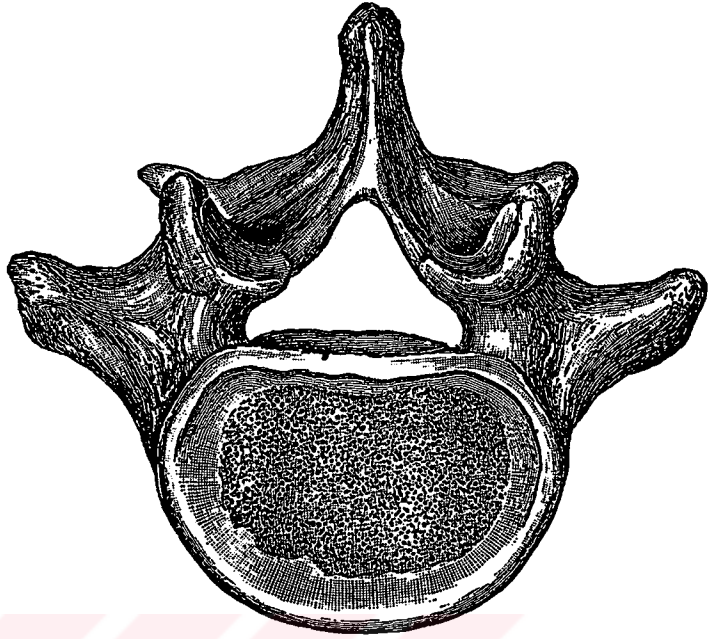


Şekil.3
Bir lumbar vertebranın craniodorsal görünüşü

Lumbar vertebralar da distale doğru gittikçe irileşir. İlk 4 vertebra cisminin ön ve arka yükseklikleri aynı olup ,son lumbar

vertebra cisminin arka yüksekliği hafifçe daha azdır ve bu durum lumbar lordozu artırır (Şekil.4) .

Foramen vertebralisler servikalde olduğu gibi lumbar bölgede de üçgenimsi ve geniştir ve hareketler daha serbestçe yapılabilir. Torakalde ise foramenler yuvarlak biçimli ve küçüktür. Ve burada hareketler daha sınırlıdır .



Şekil.4
Beşinci lumbar vertebranın üstten görünüşü

Columna Vertebralisin Eklemleri

Columna vertebralis eklemleri corpus vertebralisler arası simfisis grubu ve arcus vertebralisler arası art. plana grubu eklemler olmak üzere iki gruba ayrılır.

1- Articulationes intercorporealis.- Corpus vertebralisler arası eklemler simfisis grubundan olup , her vertebra diğeri üzerinde hafifçe hareket eder .Bu eklemlerin ilgili ligamentleri şunlardır :
Anterior Longitudinal Ligament
Posterior Longitudinal Ligament
Discus intervertebralisler

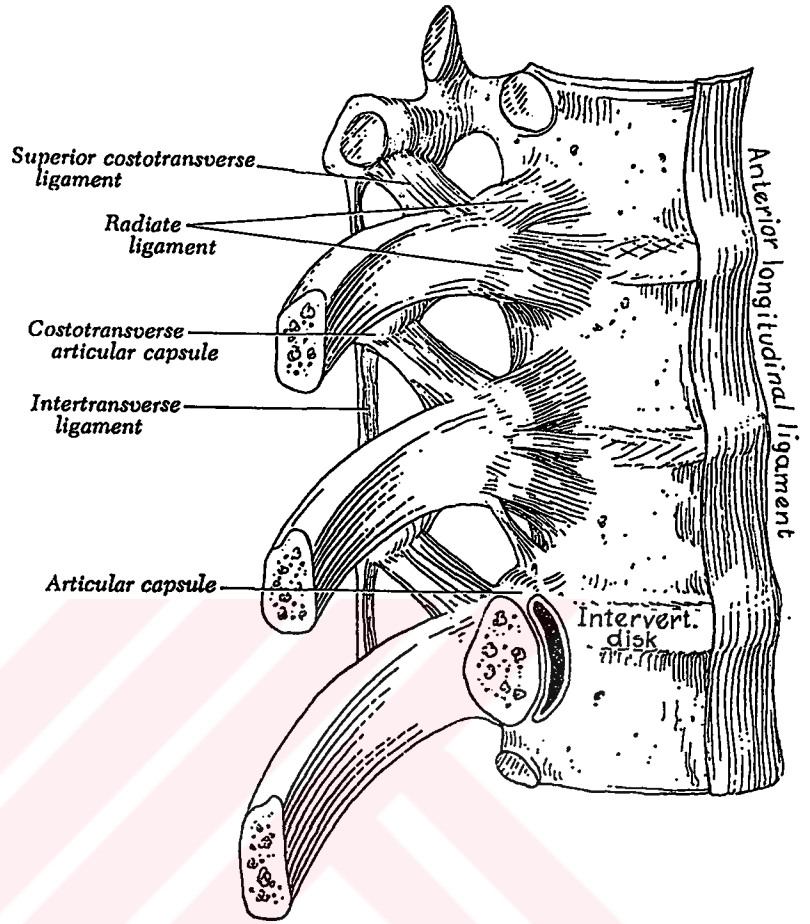
Anterior Longitudinal Ligament axisten sacruma kadar corpus vertebralislerin ventral yüzlerine ve aralarda discus intervertebralislere yapışarak uzanan kuvvetli ve geniş

bantlardan oluşmuş bir ligamenttir (Şekil.5) . En dışta dört beş vertebrayı kateden en uzun lifleri bulunur. Orta tabakadaki lifler iki yada üç vertebrayı birbirine bağlar. En kısa ve en derindeki lifler bir vertebradan diğerine atlar.

Posterior Longitudinal Ligament corpus vertebralislerin arka yüzleri boyunca , canalis vertebralisin içinde ön duvarında bulunur (Şekil.6) .Yukarıda axisten başlar , discus intervertebralislere ve buna komşu vertebra

corpuslarının alt ve üst kenarlarına sıkıca , corpusun orta kısımlarına ise gevşek olarak tutunarak sacrumda sonlanır . Ligamentin yüzeyel lifleri üç dört vertebra arasında , derin lifleri iki vertebra arasında uzanır .

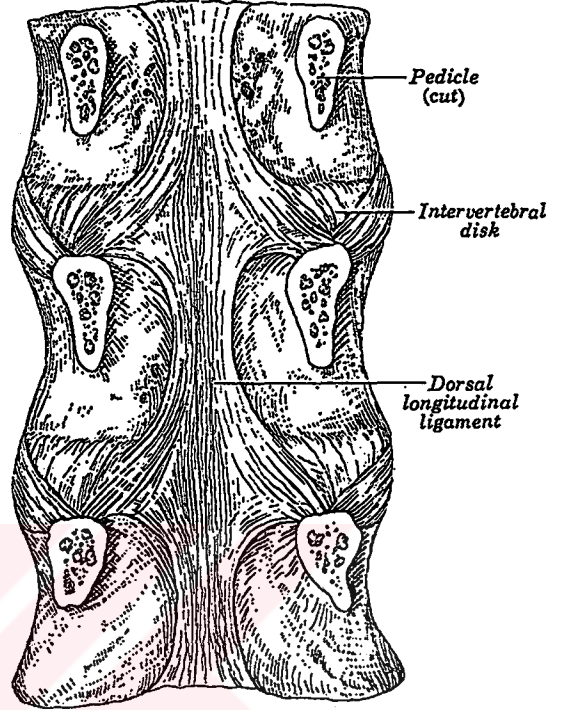
Discus Intervertebralisler axisten sacruma kadar corpus vertebralisler arasında bulunur ve bunları birbirine bağlar



Şekil.5
Anterior longitudinal ligament

(Şekil.7) . Diskler her bölgede değişik kalınlıkta olduğu gibi, bir diskin her tarafı da aynı kalınlıkta olmayabilir. Servikal ve lomber bölgede ön tarafları kalındır . Torakal bölgede ise disklerin kalınlığı , hemen hemen her yerinde aynıdır.

Diskler ön ve arkada anterior long. ligamente ve posterior long. ligamente kuvvetlice tutunur. Ayrıca torakal bölgede interartiküler ligament yoluyla capitulum costae tutunur. Fibrokartilajinöz yapıdaki diskler çevrede anulus fibrosus ve merkezinde notochord artığı nucleus pulposus dan oluşmuştur.



Şekil.6
Posterior Longitudinal Ligament

Intervertebral fibrokartilajlar şok absorpsiyonunda rol alırlar . Basınç altında yüksek

derecede elastik nucleus pulposus yayılır ve genişleyerek , anulus fibrosusun her yönüne doğru daha dirençli bir baskı yapar.

2- Articulationes zygapophysiales (Arcus vertebralis eklemleri) .- Arcus vertebralisin proc. artikularis superioru ile üst arcus vertebralisin proc. artikularis inferioru arasında oluşan eklemlerdir.

Synovial eklemler sınıfından , Articulatio plana grubu bir

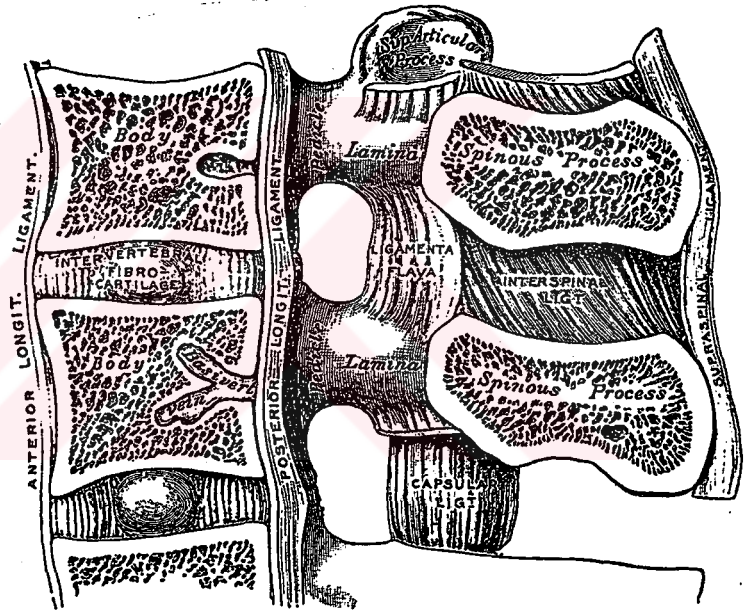
eklem olup , eklem yüzlerinin birbiri üzerinde kayması şeklinde hareketler yapılır ve tam hareketli eklemlerde görülen eklem kapsülü mevcuttur (Şekil.7) .

Arcus vertebralislerle ilgili olarak şu ligamentler gözlenir :

Ligamentum Flavum
Supraspinöz Ligament
interspinal Ligament
intertransvers Ligament

Bu ligamentler iç organların ağırlığı nedeniyle öne doğru zorlanan columna vertebralisini arkaya doğru çekerek bir denge kurarlar.

Ligamentum Flavum axisten , sacruma kadar uzanarak komşu laminaları birbirine bağlar (Şekil.8). Bu ligamentin lifleri yukarıda laminanın ön yüzüne aşağıda ise laminanın üst kenarı ve arka yüzüne tutunur .Ligamentum Flavum art. zygapophysialisin eklem kapsülü ile proc. spinosus arasında kalan aralığı tümüyle örter.



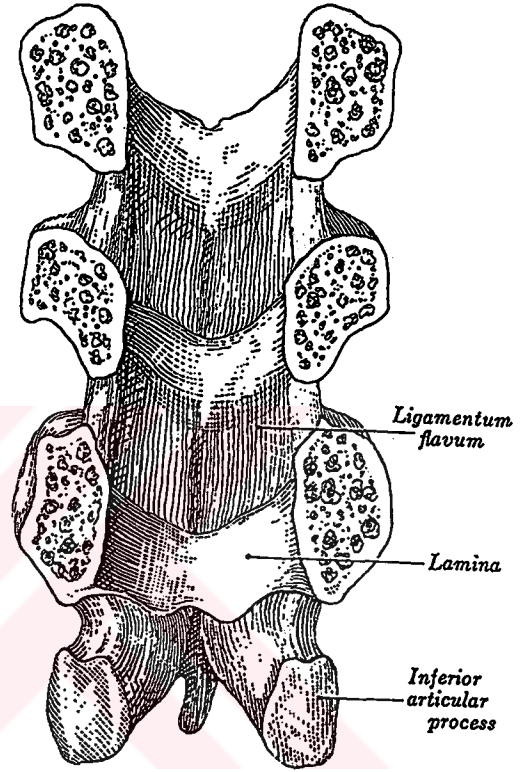
Şekil.7
İki lumbar vertebranın
sagittal kesiti ve ligamentleri

Supraspinöz Ligament yedinci servikal vertebradan sacruma kadar proc. spinosusların uçları arasında uzanan kuvvetli fibröz

kordondur. Supraspinöz ligamentin kemiğe yapıştığı yerde yapısında fibrokartilaj doku bulunur. En yüzeyel lifleri üç dört vertebrayı , orta tabaka lifleri iki üç vertebrayı ve en derin lifleri komşu vertebraları birbirine bağlar. Columna vertebralisin fleksiyon ve rotasyon hareketleri sırasında aşırı hareketi sınırlar (Şekil.7).

İnterspinal Ligament ince ve membranöz yapıda bir ligament olup , komşu iki spinöz çıkıntı arasında bulunur (Şekil.7). Önde lig. Flavum , arkada supraspinöz ligament ile devam eder.

İntertransvers Ligament transvers çıkıntılar arasında konumlanmıştır.Torakal bölgede yuvarlak bağlar şeklinde olup , derin sırt kaslarına karışmış haldedir. Lumbar bölgede ise ince bir membran şeklindedir.



Şekil.8
Lig. Flavum'un önden görünüşü

Columna Vertebralisin Hareketleri ve Biyomekaniği

Eklem yüzlerinin şekli ve durumu ve frenleyici etkilerin kuvvetli olması yüzünden , birbirine yakın vertebralar arasında yapılabilen hareketler çok az olmakla beraber , bir çok eklemlerde aynı zamanda yapılan hareketleri bir araya getirmek

suretiyle omurga , çok çeşitli yönde ve geniş hareketler yapabilmektedir. Omurga hareketlerinin bir çok eklemlere dağıtılmış ve komşu vertebralar arasında hareketlerin az olması , medulla spinalisin korunması bakımından çok elverişlidir.

Omurga fleksiyon , ekstansiyon , lateral fleksiyon , rotasyon ve sirkumdiksiyon hareketleri yapabilir.Omurganın bütün parçaları her yönde ve aynı derecede hareket yapamazlar. Bunun başlıca sebebi intervertebral eklemlerde eklem yüzlerinin şekil , durum ve yönlerinin başka başka olmasıdır . Torakal vertebralarda proc. artikülarislerin eklem yüzlerinin frontal planda oluşu , öne ve arkaya eğilme hareketleri için elverişli değildir ve torakal vertebraların bilhassa orta kısmında bu hareketler çok azdır. Lateral fleksiyon yapılabilir ve yukarıya gittikçe genişler. Omurganın lumbar parçasında eklem yüzleri sagittale yakın durumda olduğundan rotasyon hareketleri hemen hemen olanaksızdır. Bu parçada en çok yapılabilen hareket , öne ve arkaya doğru eğilmedir.

Omurganın çeşitli yönde ve şekilde eğrilikler yapması, ağırlığın taşınması ve dengenin sağlanması bakımından çok önemlidir. Discus intervertebralisler ve facet eklemler (Art. Zygapophysialis) columna vertebralisin elastik bir sütun halinde hareket etmesinde önemli rol oynarlar .

Vertebral kolonun intrensik ve ekstrensik desteği, dışardan gelen büyük zorlamalara karşı koymada yetersiz duruma düşebilir . İntrensik stabilite , diskler içinde basıncın artmasıyla corpus vertebralislerin birbirinden uzaklaşması ve bu arada

ligamentlerin direnciyle , vertebraların bir arada kalmasıyla sağlanır.

Göğüs boşluğu hava ile , karın boşluğu solid visceral organlar ve mayi ile doludur. Göğüs bölgesindeki kasların kasılması ile , göğüs kafesi rijit bir silindir haline gelir ve böylece bel kemiği üzerine yüklenen kuvvetler azalır. İntra torasik basıncın artması , göğüs kafesi ve bel kemiğini aşırı kuvvetleri karşılayabilir hale getirir .

Diafragmanın ve karın kaslarının kasılması ile , karın içindeki visceral organlar tazyike uğrayarak , karın bölgesi semirijit bir silindire dönüşür .Böylece kollarla ağır bir yük kaldırıldığında , intratorasik ve intraabdominal basınçların artışı ile karşılanır ve göğüs ve karın boşluğuna kuvvetli paraspinal kaslarla bağlanarak takviye edilmiş, vertebral kolona yük daha dengeli aktarılmış olur.

TORAKOLUMBAR VERTEBRA KIRIKLARINA GENEL BAKIŞ

Vertebra kırık ve çıkıkları nondeplase stabil kompresyon kırığından , kemik ve ligamentöz yapının ciddi hasarı ile birlikte görülen instabil kırık ve çıkıklara kadar değişen çok çeşitli formlarda görülürler . Yaralanan vertebra seviyesinde sinir kökünün dağıldığı alanda hafif yada ciddi paralizi ve anestezinin olduğu medulla spinalis yaralanmaları eşlik edebilir.

Bu asrın başlarında vertebra kırık , çıkık ve nörolojik bozukluk olanların % 85 i üriner enfeksiyon , sepsis ve dekübitis ülserleri sonucu ölmekteydi. Cerrahi tedavi kısmında tarihçede belirtileceği üzere yapılan çalışmalar , tedavi ve rehabilitasyon görüşünün değişmesi, cerrahi tedavi tekniklerinin günden güne ilerlemesi bu kişileri biraz daha hayata bağladı ve çoğunlukla tekrar üretken hale getirdi .

İnsidans

Connoly'e göre onbinde 23 kişide vertebra kırığı ve çıkığı olmaktadır. Vertebra kırıklarının ise % 10-15 inde yada nüfusun her milyonunda 30 parapleji veya quadrapleji gelişmektedir.

Tüm yaralanmaların % 5 kadarı vertebra kırık veya çıkıklarıdır (26) . Vertebra kırıklarının % 50 den fazlası (T 12-L 2) torakolumbar bölgede görülür ve tüm medulla spinalis yaralanmalarının % 40 ı T 12-L 1 bölgesindedir (84).

Etyoloji

Columna vertebralis yaralanmaları her yaşta ve her cinste

görülebilmektedir. Yüksekten düşmeler, trafik kazaları , iş kazaları , spor yaralanmaları , günlük yaşama ait kazalar , ateşli silah yaralanmaları ve patolojik kırıklar bu yaralanmaların başlıca sebepleridir .

Kırıklar indirekt yolla fleksiyon, ekstansiyon mekanizmaları ve bunlarla birlikte torsiyonel, kompressif , translasyonel yada distraktif kuvvetlerin birleşimi sonucu , vertebral kolona etki eden ani akselerasyon ve deselerasyon güçleri sonucu oluşur . Direkt yolla ise bizzat etki eden kuvvetin (ateşli silah yaralanmasında olduğu gibi) columna vertebralis ve medulla spinalis yaralanmasıyla olur.

Bilgili bir ilk yardım yapılmazsa, yaralının taşınması esnasında bile medulla spinalis yaralanması ve parapleji gelişebilir. Bu sebeple vertebral bölgede ağrı ve hareket kısıtlılığı olan travmaya maruz kişiler kırık olmadığı ispat edilinceye kadar oturtulmaz , ayağa kaldırılmaz ve yürütülmez .

Nörolojik defisit patogenezi

Kırık sonucu nörolojik defisit varsa, bunun çoğunlukla kaza anında meydana geldiği söylenmektedir. Nörolojik defisit fragmanların veya disklerin baskısı, spinal kanalın distorsiyona maruz kalması , segmentlerin buna uyamaması ve/veya vasküler yapının hasarlanması sonucu oluşur .

Spinal kanal distorsiyonu sonucu segmentlerin hasarı en sık görülen sebeptir . Distorsiyon sonucu anguler veya translasyonel yer değiştirmeler oluşur. Anguler yer değiştirmeler daha sık

görülür fakat intradural aralıkta daha az sıkışma olduğundan sonuç olarak diğerlerine nazaran daha iyidir. Bu hiperfleksiyon injurilerinde nörolojik defisit nereden az görüldüğünü açıklar. Bunlarda nörolojik defisit ancak çok ciddi deformitelerinde oluşur ve vertebra cisimleri arkasında dural yapılar gerilirler. Nöral kompresyon bu konveks taraftadır; dolayısıyla tek başına laminektomi anterior kompresyonu azaltmaz . Deformitenin redüksiyonu dekompresyon için en güvenilir , en etkili ve en basit yolu teşkil eder.

Horizontal translasyonel yer değiştirmede nörolojik defisit görülme riski daha fazladır . Vertikal translasyon ise bundan daha az kötüdür . Bunlarda da laminektomi mevcut instabiliteyi artırmak ve nörolojik defisiti çoğaltmaktan başka bir işe yaramaz. Yine en geçerli dekompressif işlem redüksiyondur.

Deplase fragmanlarla oluşan nöral kompresyon daha nadirdir. Vertebra cisminin arkasının parçalı kırığı veya deplase nöral ark kırığı , disk retropulsiyonu sebep olabilir. Dekompresyon redüksiyon ve deplase fragmanların çıkarılması veya replasmanı ile en iyi mümkün olur.

Torakolumbar kırıklarda vasküler hasara bağlı nörolojik defisit oldukça nadirdir. Varsa bunun sebebi Adamkiewicz arterinin yaralanmasıdır.

Penetre yaralanmalarda nörolojik defisit sıklıkla görülür . Kırık genellikle stabildir (Örn. Ateşli silah yaralanması) . Laminektomi yapılan nörolojik defisitli hastaların % 6 'sında instabilite geliştiği , % 10 'unda beyin omurilik sıvısı fistülü

veya enfeksiyon gözlenmiştir (84).

Torakolumbar vertebra kırıkları sınıflandırması ve instabilite

Vertebra kırıkları sınıflandırması " diğer kırıklarda sınıflandırmanın sağladığı yararlar gibi " her yaralanma tipinde prognozu tayin etmede ve tedaviyi seçmede yararlıdır.

Son 40 yıl içinde torakolumbar vertebra kırıklarının sınıflandırmasında önemli ilerlemeler olmasına karşın , tümüyle yeterli bir sınıflandırma ne yazıkki hala yapılamamıştır (11).

Watson Jones'un 1931 yılında yaptığı ve kitabında yazdığı sınıflandırma ve tedavi büyük bir çoğunluk tarafından kullanılmış , fakat Nicoll'e gelinceye kadar bu konuda stabilite ve instabilite kavramlarından hiç söz edilmemiştir .

Nicoll'un yaptığı sınıflandırmada izole anterior ve lateral corpus wedge kırıkları ve L 4 üzerinde ki tüm lamina kırıkları stabil , interspinöz ligamentlerin yırtığı ile birlikte olan kırıklı çıkıklar ve L4 altında ki lamina kırıkları instabil olarak belirtilmiştir.

Holdsworth Nicoll'un sınıflandırmasını genişleterek modifiye etti (11). Holdsworth fleksiyon , fleksiyon/rotasyon , ekstansiyon ve kompresyon kuvvetlerine maruz kalan vertebral kolonda etkileyen kuvvet tipleri ve spesifik kırık türleri tarif etti . Stabilitayı posterior ligament kompleksinin sağlam ya da rüptüre olmasına bağladı . Holdsworth fleksiyonda anterior wedge kompresyon kırığı , fleksiyon/rotasyonda posterior ligament

kompleksinin rüptürüyle kırıklı çıkık , hiperekstansiyonda lamina veya pars interartikularis kırığı , aksiyel kompresyonla disk herniasyonu ile birlikte vertebra end plate kırıkları ve daha sonra aynı mekanizma ile tipik burst kırıkları oluştuğunu açıklamıştır .

Bu ilk mekanik sınıflandırmalar torakolumbar vertebra kırıklarının tedavisi için beraberinde konservatif metodlar ileri sürüyordu. Traksiyon ve maniplasyonlar yoluyla injuri mekanizması hipotezine göre tasarlanmış şekilde kırık redüksiyonu amaçlanıyordu .

Daha sonra sınıflandırmada ikinci jenerasyon dönemi , Kelly ve Whitesides tarafından ileri sürülen iki kolonlu sınıflandırma teorisi ile başladı . Kelly ve Whitesides iki kolonu önde vertebra cisimleri ve arkada nöral kanal olarak belirttiler ve cerrahi tedavinin nörolojik defisite sebep olan kolona yönelik olması gerektiğini ileri sürdüler (11).

İki kolonlu sınıflandırma CAT 'nin kullanılmasıyla yerini üç kolonlu sınıflandırma teorisine bıraktı. Denis 400 den fazla torakolumbar yaralanmayı CAT ile inceleyerek üç kolonlu sınıflandırmayı ortaya attı (13). Son biyomekanik çalışmalar posterior ligamentöz kompleksin tam rüptürünün tek başına instabilite yaratmaya yetmediğini göstermiştir . Denis sınıflandırmasında, instabilite posterior ligament kompleksine değil, orta kolondaki harabiyete bağlanmıştır . Denis'e göre bu üç kolon şöyle tarif edilmiştir: Ön kolon anterior long.lig.,vertebra cisminin. ön 1/2 'si ve anulus fibrosusun

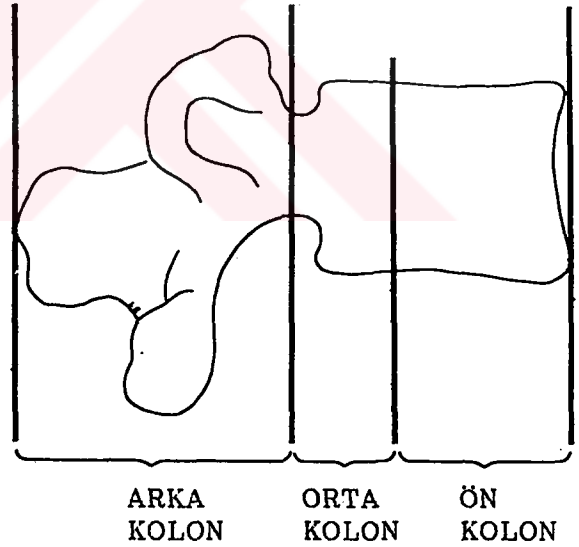
yarısı ; orta kolon posterior long.lig., vertebra cisminin arka 1/2 'si ve anulus fibrosusun arka yarısı ; arka kolon nöral ark , lig. flavum , facet eklemi kapsülü ve interspinöz ligamentlerden oluşur .

Mc Afee ve arkadaşları da yaralanma mekanizmasına göre 6 kırık tipi tarif etmişlerdir : Wedge kompresyon kırığı , stabil burst kırığı , instabil burst kırığı , Chance kırığı , fleksiyon/distraksiyon ve translasyonel injuri.

Ferguson ve Allen (28,29,30) Denis'in üç kolon teorisini ön kolonu vertebra cismi ve anulus fibrosusun ön 2/3 'ü ve orta kolonu vertebra cismi ve anulus fibrosusun arka 1/3'ü şeklinde değiştirerek modifiye etmiştir (Şekil.9) . Ferguson ve Allen ayrıca yaralanmaya etki eden

kuvvetlere göre 7 major spinal injuri kalıbı ortaya atmıştır :

- 1- Kompresif, fleksiyon (Ant. wedge komp.kırığı),
- 2- Distraktif fleksiyon (Chance kırığı veya çıkık),
- 3- Lateral fleksiyon ,
- 4- Translasyonel injuriler ,
- 5- Torsiyonel fleksiyon (Rotasyon ve fleksiyonla birlikte slice kırığı)
- 6- Vertikal kompresyon (Burst kırığı)
- 7- Distraktif ekstansiyon (Lum-



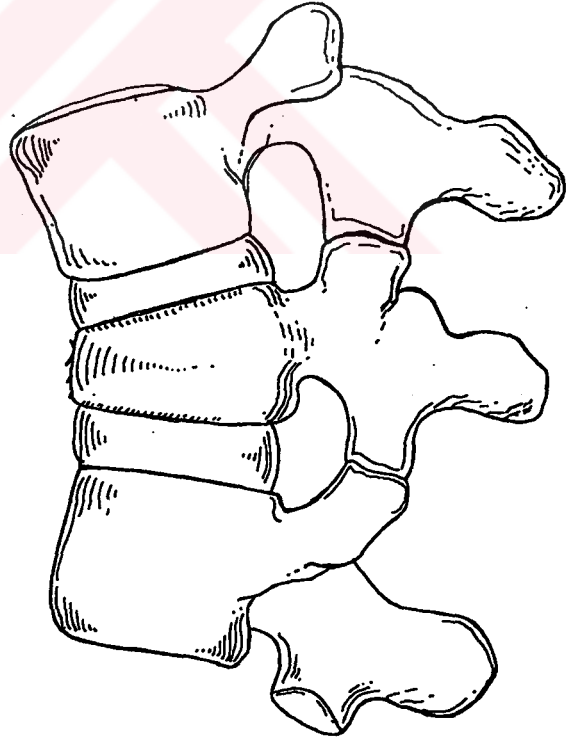
Şekil.9
Üç kolon teorisine göre
yük taşıyan yapılar

bar vertebra parsinterartikularis veya lamina kırığı)

Biz sınıflandırmada Ferguson ve Allen'in modifiye ettiği gibi Denis'in üç kolon teorisini kullanıyoruz (Şekil.9) . Denis'e göre ön kolon kompressif kuvvetlere maruz kalmışsa , bunun sonucu anterior veya lateral wedge kompresyon kırığı ile sonuçlanır. Burst kırıkları ön ve orta kolonun vertikal kompresyona maruz kalması sonucu oluşur . Emniyet kemeri injurileri arka ve orta kolonun distraktif fleksiyon kuvvetlerine maruz kalışıyla oluşur. Son olarak kırıklı çıkıklar her üç kolonun da kompresyon , tension , rotasyon ve shear kuvvetlerine maruz kalışı sonucu oluşur.

1-Kompresyon kırıkları: Ön kolonun fleksiyon ve kompresyon kuvvetlerine maruz kalışı sonucu olur. Orta ve arka kolon sağlamdır; orta kolon menteşe gibi hareket eder. Ancak kompresyonu yapan kuvvet çok şiddetli ise , arka kolonda kısmi hasar görülebilir.Orta kolon sağlam olduğu için kırık stabildir ve nöral yapılar baskıya uğramaz (Şekil.10).

Radiogramlarda lateral pozisyonda , vertebra cisminin arkasının yüksekliği tamdır;interspinöz aralık ise kifotik deformiteyle ilişkili olarak artmıştır. CAT de orta kolon sağlamdır.



Şekil.10
Anterior wedge kompresyon kırığı

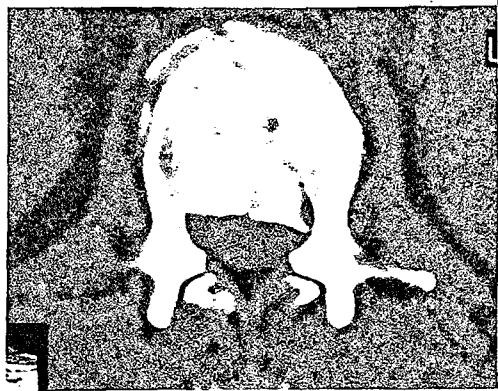
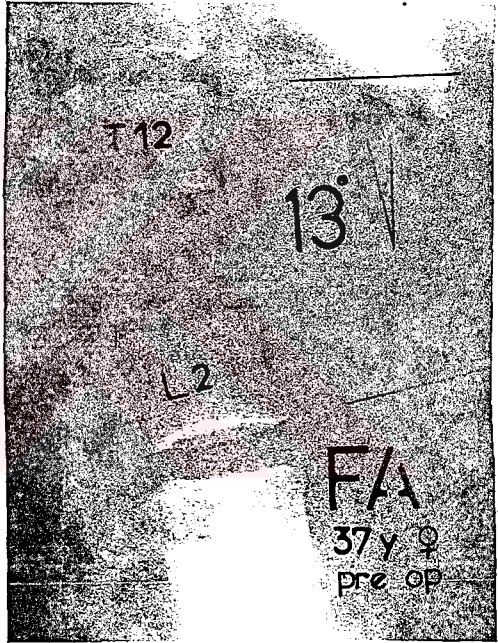
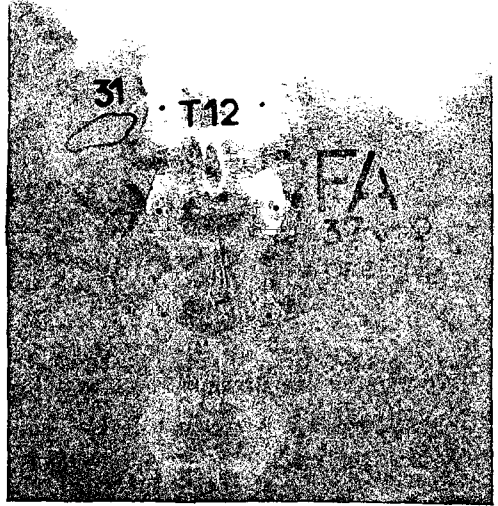
Şekil.11

Tipik burst kırığı ön/arka ve yan filmleri ve CAT'si.

2-Burst kırıkları: Aksiyel yüklenme sonucu veya vertikal kompresyona maruz kalma sonucu ön ve orta kolonun beraberce kırılması ile meydana gelir. Lateral pozisyonda çekilmiş radiogramlarda vertebra cisminin arka duvarında kırık, yükseklik kaybı ve spinal kanala itilmiş fragmanlar, ön arka pozisyonda çekilmiş radiogramlarda ise kırık vertebrada pediküller arası mesafenin artmış olduğu görülür.

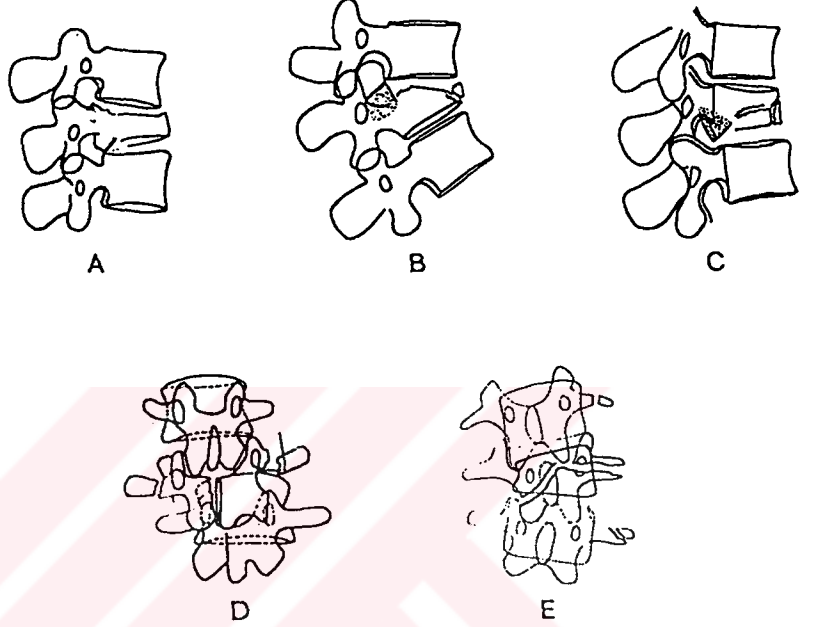
CAT'de ön kolonda, orta kolonda kırık ve spinal kanala itilmiş fragmanlar görülür (Şekil.11). Denis'e göre Burst kırıkları 5 tipe ayrılır (Şekil.12) :

A tipi : Vertebra cisminin her iki end plate'i de kırılmıştır. Aşağı lumbar seviyelerde yaygın-



dır; kırık vertebranın komşu disklerinin spinal kanala retropulsiyonu ile birlikte görülebilir. Posttravmatik kifoza neden olmaz.

B tipi : Üst end plate kırığı en sık görülen tipi teşkil eder. Daha sıklıkla torakolumbar bölgede görülür. Akut veya kronik posttravmatik kifoza yol açar.



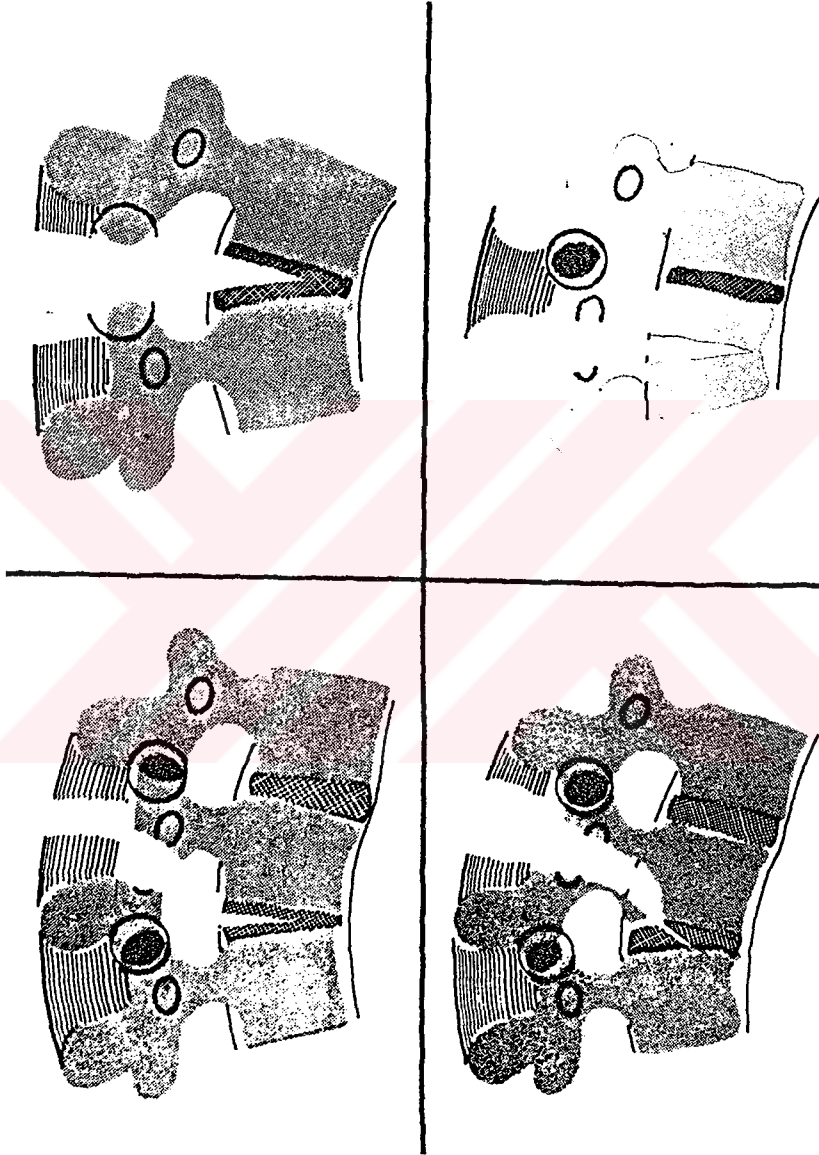
Şekil.12
Burst kırıklarının sınıflandırılması :
Tip.A , B ve C lateral filmlerle, Tip D ve E ön / arka filmlerle tespit edilir. Tip D ' nin lateral filmi Tip A'ya , Tip E'nin lateral filmi Tip A, B yada C'ye benzer.

C tipi : Alt end plate kırığı olup , oldukça nadir görülür.
D tipi : Burst tipi kırığın kırıklı çıkıkla karıştırılabilen tipidir. Burst tipi kırığa sebep olan kuvvetlere ilaveten vertebral kolonun torsiyonel kuvvetlere maruz kalması sonucu oluşur. Bu tip kırıkta da radiogramlarda ve CAT'de pediküller arası mesafenin artması, ön ve orta kolonda kırık , spinal kanala itilmiş fragmanlar gibi burst kırığına özgü bütün bulgular mevcuttur.

E tipi : Lateral fleksiyon tipi burst kırığıdır . Radiogramlarda ve CAT'de fragmanın lateralize olduğu ve yine pediküller

arası mesafenin artışı ve kırığın orta kolona uzanışı tespit edilir.

3-Emniyet kemeri tipi kırıklar : Bu tip kırıklarda arka ve ön kolonda kırık vardır. Kompresif kuvvetler dolayısıyla ön kolonun bir kısmı kırılabilirse de ,ön kolon yine de menteşe rolünü kaybetmez.



Şekil.13

Emniyet kemeri tipi kırıklar

Sol üstte tek seviyeli ligamentten,sağ üstte kemikten ilerleyen kırık (Chance kırığı).Sol altta orta kolon seviyesinde disk yoluyla,sağ altta kemik yoluyla ilerleyen iki seviyeli kırıklar

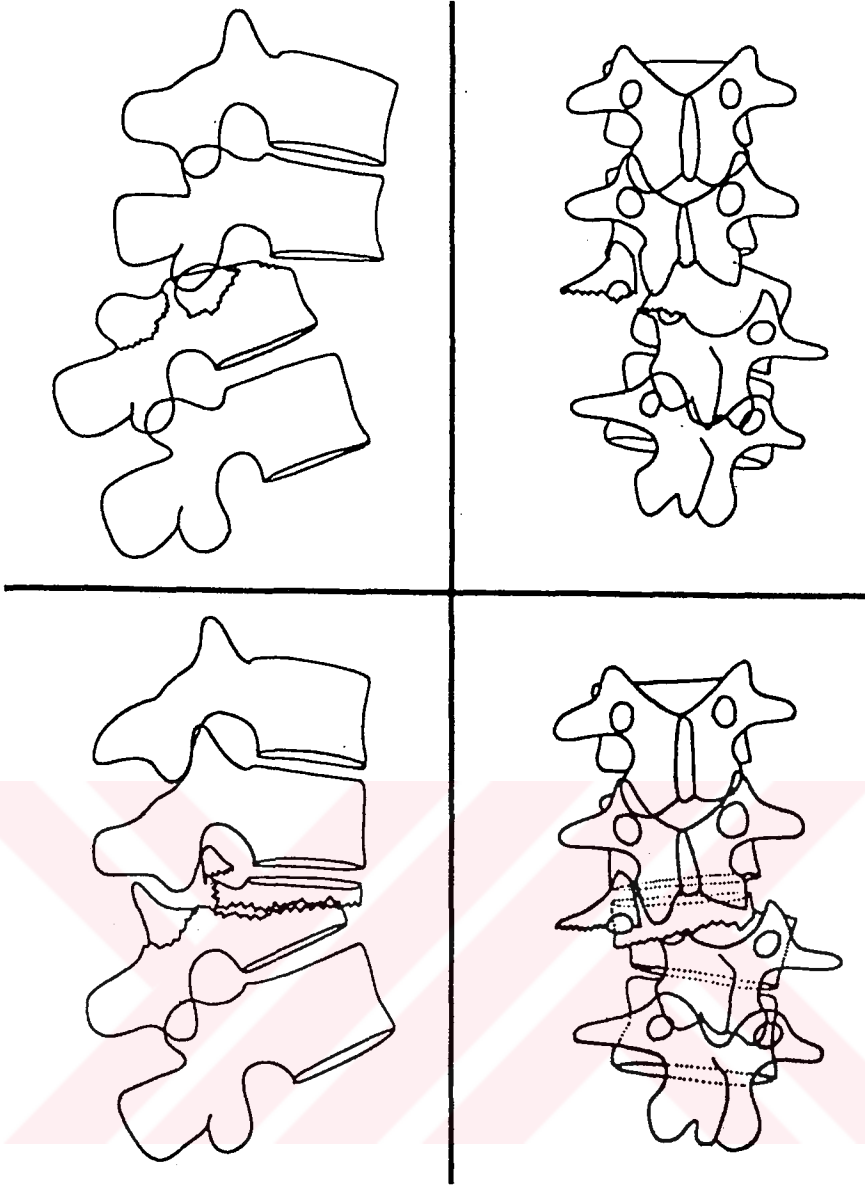
Bu tip kırıklar fleksiyonda stabil değildir. Radiogramlarda lateral pozisyonda , transvers çıkıntı ve pediküllerde horizontal ayrılma görülür. interspinöz aralık ve disk aralığında artış kaydedilir. Lezyon tek veya iki seviyeli olabilir. Tek seviyeli lezyonlar kemikten (Chance kırığı) veya ligamentlerden başlayarak ilerleyen tiptedir (Şekil.13). İki seviyeli lezyonlarda ise orta kolonda kemik yada disk yoluyla rüptür olabilir.

4-Kırıklı çıkıklar : Bu tip yaralanmalarda kırık tüm kolonları etkilediğinden en instabil olan tiptir. Sagittal veya horizontal translasyon vardır. Radiogramlarda subluksasyon veya dislokasyon tespit edilir. Ligament hasarı ile birlikte vertebra cisminde de kırık vardır. Denis'e göre bunlarda 3 alt tipte incelenir:

Fleksiyon/rotasyon tipi : interspinöz mesafede artma, arka kolonun torsiyonel aşırı kuvvetlere maruz kalışını gösteren, superior artiküler çıkıntı kırığı vardır. CAT'de kanal içine girmiş fragmanlar ve vertebra cisminde burst tipi kırık vardır (Şekil.14).

Shear tipi: Ekstansiyon tipi kırık olduğundan anterior long.lig. kopar ve aynı zamanda kuvvetin tesiri ile önden arkaya bütün ligamentlerde kopma tespit edilir (Şekil.15). Anteroposterior veya posteroanterior tipte olabilir.

Fleksiyon /distraksiyon tipi : Emniyet kemeri tipi kırığa benzer şekilde orta ve arka kolonda kırık vardır. İlaveten anulus fibrosusun ön kısmında yırtılma ve anterior long. lig.de subluksasyon nedeniyle ayrılma görülür (Şekil.16).



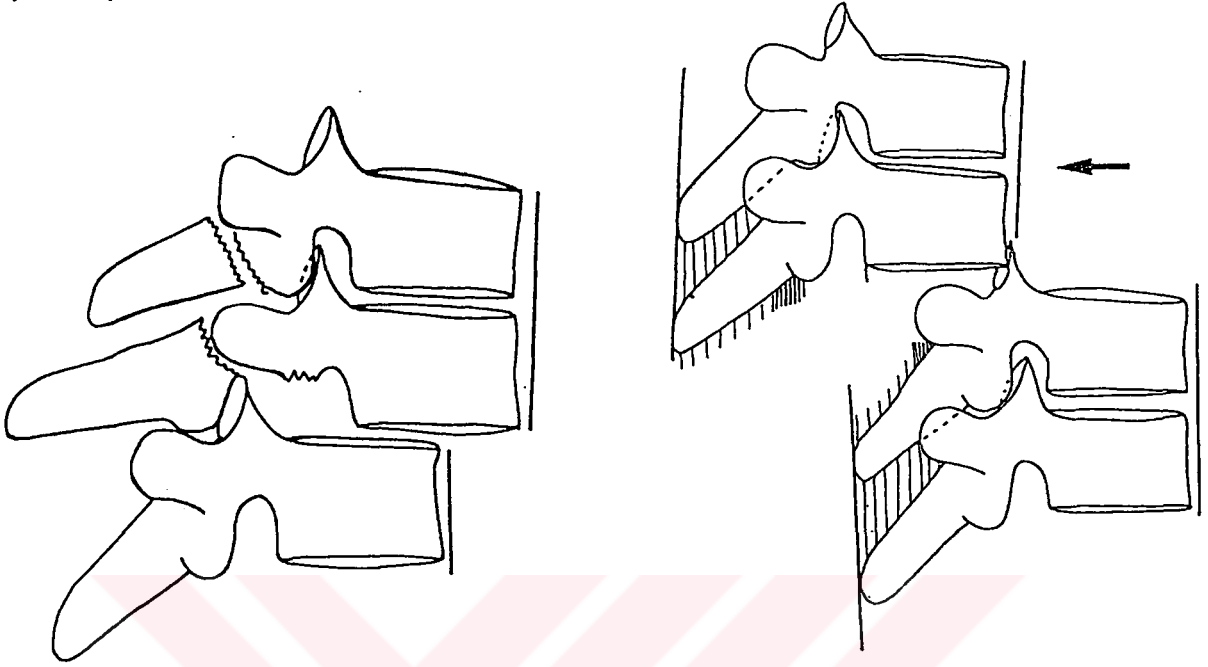
Şekil.14

Üstte Fleks/Rot. tipi kırıklı çıkığın disk yoluyla olan tipinin ön/arka ve lateral görünüşü. Altta Fleks/Rot. tipi kırıklı çıkığın kemik yoluyla olan tipinin (Slice kırığı) ön/arka ve lateral görünüşü.

İnstabilite

Denis'e göre diğer kırıklar (örneğin: Pars interartikülaris kırığı, transvers çıkıntı kırıkları , spinöz çıkıntı kırıkları) stabil kırıklardır. Stabilite kavramı vertebra cerrahisinde üzerinde en çok çalışılmış ve halen tartışılan bir konudur. Son

zamanlarda stabilite tayini yapılacak tedavinin seçilmesinde anahtar rolü görmeye başlamıştır. Genelde stabil kırıklarda konservatif , instabil kırıklarda cerrahi tedavi uygulanmaya geçilmiştir .



Şekil.15
Anteroposterior ve posteroerior Shear tipi kırıkların lateralden görünüşü

Denis'e göre instabilite ise üç kısımda incelenmiştir :

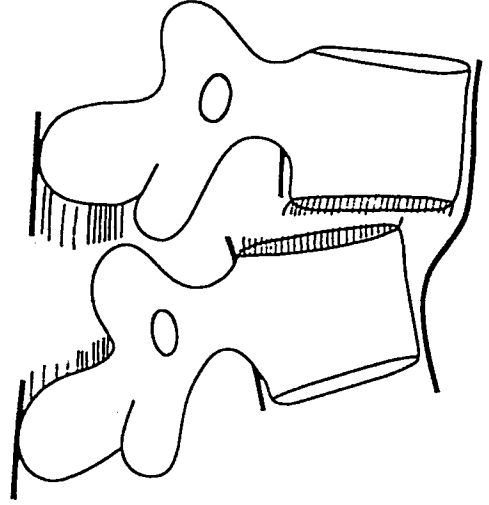
1-Mekanik instabilite : Post travmatik kifoz riski taşıyan vakalar (Arka kolonun hasarı ile birlikte olan kompresyon kırıkları ve bazı emniyet kemeri kırıkları) bu gruba girer.

2-Nörolojik instabilite : Stabil burst kırığı bu gruba girer. Erken dönemde kırık fragmanların vertikal kollapsı ile daha fazla kemik parçası spinal kanal içine girebilir. Kırığın iyileşmesinden sonra ise posttravmatik spinal stenoz riski vardır. Her iki durumda da nörolojik komplikasyonlar ortaya çıkabilir.

3-Nöro/Mekanik instabilite : İnstabil burst kırığı , kırıklı

çıkıklar bu grubu oluşturur (15). Prognoz açısından en kötü grubu oluştururlar.

Ligament lezyonları için şu anda elimizde yeterli imkanlar olmadığından stabilite kriteri olarak kesin kantitatif değerler konması bugün için mümkün görülmemektedir. Magnetik rezonans görüntüleme tetkiklerinin yaygınlaşması ile bunun gerçekleşebileceği varsayılmaktadır (11).



Şekil.16
Fleks/distraksiyon tipi kırıklı çıkığın lateral görünüşü

White ve Panjabi de vertebra kırıkları için stabilite tayinine yarayan bir değerlendirme listesi ortaya atmışlardır .

TORAKAL VE TORAKOLUMBAR (L 1 DAHİL)	
* Anterior elemanlar fonksiyon dışı	2 puan
* Posterior elemanlar fonksiyon dışı	2 puan
* Sagittal planda translasyon > 2.5 mm	2 puan
* Sagittal planda rotasyon >5°	2 puan
* Medulla spinalis veya Cauda Equina lezyonu	2 puan
* Kostovertebral eklem harabiyeti	1 puan
* Yük vermede güvensizlik hissi	2 puan
LUMBAR (L 2/3/4/5)	
* Anterior elemanlar fonksiyon dışı	2 puan
* Posterior elemanlar fonksiyon dışı	2 puan
* Fleksiyon veya ekstansiyonda sagittal translasyon $\theta_c > 10^\circ$	2 puan
* Fleksiyonda rotasyon > 10°	2 puan
* Cauda Equina lezyonu	3 puan
* Yük vermede güvensizlik hissi	1 puan
Tablo.1 Stabilite değerlendirme şeması (White & Panjabi)	

Konumuz olan torakolumbar ve lumbar vertebra kırıkları için

bunlar maddeler halinde Tablo.1 de verilmiştir (94).

Bu değerlendirme şemasına göre toplam hesaplanan puan 5 veya daha yukarı bulunursa yaralanma instabil kabul edilir. Vakalarımız Denis sınıflandırmasının yanısıra White ve Panjabi'nin bu değerlendirme şemasına göre de değerlendirilmişlerdir.

Klinik Bulgular ve yaklaşım

Vertebra yaralanmasına maruz kalmış hastanın anamnezi dikkatle alınmalıdır. Yaralanmanın ne zaman ve nasıl olduğu ,hastanın ne şekilde taşınıp, getirildiği öğrenilir. Yaralanmadan sonra yapılan nörolojik muayenede parapleji , anestezi ve arefleksi tespit edilirse , prognoz iyi değildir ve medulla spinalisdeki lezyon ciddi kabul edilir.

Önceleri motor kusur yokken , sonradan parapleji meydana gelmişse , bir komplikasyon olmuş demektir. Parapleji bilindiği gibi gövdenin bir kısmı ile beraber her iki alt ekstremitenin total paralizilerine verilen isimdir.

Torakolumbar vertebra kırıklarında sırtta şiddetli ağrı vardır. Ayrıca bu bölgede hassasiyet ve hareket kısıtlılığı tespit edilir. Fleksiyon/kompresyon ve Fleksiyon/distraksiyon yaralanmalarında arkada gibbus deformitesi görülebilir ve palpe edilebilir. Spinöz çıkıntılarda birbirinden uzaklaşma kolaylıkla teşhis edilebilir. Tüm vertebra kırıklarına başlangıçta , aksi ispatlanıncaya kadar instabilmiş gibi davranılmalı , hasta oturtulmamalı , ayağa kaldırılmamalı ve çok dikkatli

taşınılmalıdır.

Vertebra kırığı yanısıra birlikte bulunan diğer yaralanmalar da dikkatle muayene edilmeli ve hayati öncelik sırasına göre tedaviye geçilmelidir (Örneğin : Kafa travması , Göğüs ve Karın yaralanmaları , ekstremiteler yaralanmaları ve diğerleri) .

Nörolojik muayene dikkatli bir biçimde yapılmalıdır. Torakolumbar ve lumbar vertebra kırıkları ile ilgili olarak üst ve alt abdominal kaslardan başlanarak ayakta M.fleksör digitorum longus'a kadar her iki tarafta alt ekstremiteler kasları motor fonksiyon yönünden değerlendirilir (0 ' dan 5 ' e kadar). Ayrıca Patella (L-2/3/4), Aşil (S-1), Kremaster (T-12), Taban cildi refleksi ve Bulbokavernöz (S-2/3/4) reflekslerine bakılır.

Spinal travmanın olduğu kısımda üst ve alt kısımlar arasında ilişkinin aniden fizyolojik veya anatomik olarak kesilmesiyle refleks aktivite kaybolur, motor ve duyu kusuru gelişir. Bu dönem spinal şok dönemi olarak bilinir ve genellikle 24 saatten fazla sürmez. Spinal şok döneminde diğer refleksler gibi bulbokavernöz refleks negatiftir. Eğer bulbokavernöz refleks pozitifleşmiş ve motor ve duyu kusuru devam ediyorsa hasta spinal şoktan çıkmıştır ve lezyon kalıcıdır demektir.

Bu hastalarda perianal bölgenin duyu muayenesi sinir sisteminin en alt dermatomlarına uyması sebebiyle değerlidir. Perianal bölge nörolojik fonksiyon varlığının önemli bir indikatörüdür (Tablo.2) (65) . Değerlendirme bu tabloya göre yapılmalıdır . Ayrıca duyu muayenesinde temas ve ağrı açısından,

son normal dermatom sevitesi tayin edilmelidir.

Nörolojik injuri	Perianal duyu	Perianal istemli motor	Bulbokavernöz refleks	Perianal wink
Komplet	-	-	+ - periferik sinir lez.	+ - periferik sinir lez.
İnkomplet	+ duyu sağlam * - motor sağlam **	+ motor sağlam ** - duyu sağlam *	+ sağlam refleks arkı ile	+ duyu sağlamsa - duyu lez.
	(*) anterior cord send. (**) posterior cord send.			
İntakt	+	+	+	+

Tablo.2
Perianal nörolojik değerlendirme

Vakaların nörolojik değerlendirmesi sonuç olarak Frankel skalasına göre yapılmalıdır (Tablo.3) (31).

Frankel A	Lezyon distalinde motor,duyu ve refleksler tam kayıp
Frankel B	Lezyon distalinde motor kayıp, duyu kaybı yok
Frankel C	İşe yaramayan motor aktivite mevcut
Frankel D	İşgörür, ancak tam olmayan motor aktivite mevcut
Frankel E	Motor ve duyu kusuru yok,patolojik refleks olabilir

Tablo.3
Frankel değerlendirme skalası

İyi bir fizik muayene ile medulladaki lezyonun derecesini ve seviyesini tayin etmek mümkün ise de kesin teşhis radyolojik metodlarla konulur.

Radyolojik değerlendirme

Vertebra travmalı hastalarda çok dikkatli bir şekilde hasta hareket ettirilerek röntgen masasında sert bir zemine yatırılır ve standart olarak ön arka ve lateral pozisyonlarda radiogramlar çekilir. En az iki yönlü radiogram çekilmesi esastır. Bu şekilde kırık olduğu anlaşılırsa, ilave olarak oblik pozisyonlarda film çekilmesi kontrendikedir. Çünkü fazladan hastayı hareket ettirmiş oluruz (40). CAT nörolojik defisitli vakalarda, kırıklı çıkıklarda, Emniyet kemeri tipinde ki kırıklarda ve orta kolonun kırık olduğundan şüphe edilen vakalarda kesin olarak yapılmalıdır.

Oblik pozisyonda filmler torakal vertebralarda fazla değerli değildir. Kostovertebral eklemlerin superimpozisyona yol açması sebebiyle değerlendirmek güçtür.

Lumbar vertebra kırıklarında da ön arka ve lateral pozisyonlarda radiografik tetkik yapılır. Nörolojik defisit yoksa ilaveten oblik pozisyonlar kullanılabilir. Bu pozisyonlar parsinterartikülarisleri değerlendirmekte yararlıdır.

Şüphelenilen durumlarda tüm vertebral kolonun radiogramlarını istemek yararlıdır. Calenoff ve arkadaşlarının yaptıkları çalışmalarda, primer bir lezyon saptandığı zaman buna başka bir seviyede % 5 oranında ikinci bir lezyonun eşlik ettiği bulunmuştur (6,46,65) (Şekil.17).

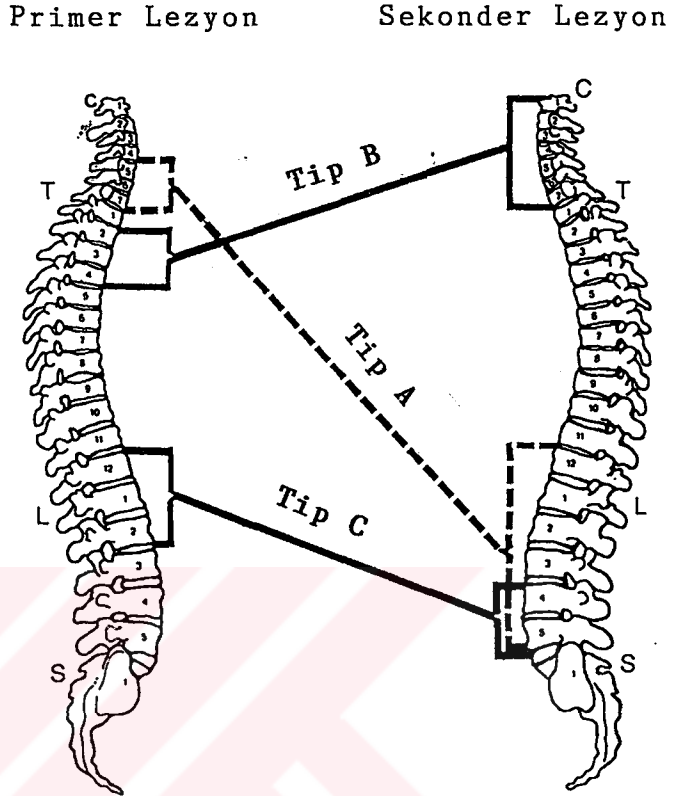
Standart radiografik tetkikler tamamlanınca endikasyon varsa

CAT yapılır . CAT de yapılan sagittal , coronal veya oblik görüntüler hastayı ilave hareket ettirmeden tamamlanır. Bu teknikte ortalama alınan radyasyon çok fazla değildir. Ayrıca spinal kanalın durumu , varsa basının derecesi ve diğer organların durumu da araştırılır.

Post travmatik myelografi (metrizamide ile) CAT ile kombine edilerek kullanılırsa, medulla spinalisin , cauda equinanın ve sinir köklerinin direkt görüntülenmesini , intrameduller veya ekstrameduller hasarı , dura yırtıklarını ve post-

travmatik syringomyeliyi göstermede yararlıdır. Sebebi açıklanamayan nörolojik defisiti tespit etmek için kullanılabilir (48).

Ultrasonografi teşhis aracı olarak vertebral kolon yaralanmalarında yararlı değildir ; ancak intraoperatif burst kırıklarının redüksiyonunun kontrolü amacıyla kullanılabilceği bildirilmektedir (40).



Şekil.17
Calenoff'a göre multible seviyeli kırıkların birlikte görülme yerleri

Magnetik rezonans görüntüleme (MRI) tekniğinin şu an için akut spinal yaralanmanın değerlendirilmesinde çok fazla yeri yoktur. Spinal kanal içindeki normal veya anormal yumuşak dokuların incelenmesinde ise çok yararlıdır. Gelecekte kemik dokuların incelenmesinde de daha yararlı hale geleceği düşünülmektedir.

Somatosensorial evoked potential

Somatosensorial evoked potential (SEP) inceleme yöntemi nörolojik lezyonun derecesinin tayininde , düzelme olup, olmayacağını göstermede ve takiplerde düzelmeyi belirtmede, ayrıca intraoperatif spinal cord monitoring tekniğinde çok değerli bir yöntemdir ve daha yaygın kullanımı çok yararlı olacaktır (65,81).

VERTEBRA KIRIKLARI CERRAHI TEDAVISI VE

UYGULANAN STABILIZASYON TEKNİKLERİ

Vertebra kırıklarının cerrahi tedavisinde , internal fiksasyon ilk kez 1891 de Berthold Ernest Hadra tarafından bir servikal vertebra kırıklı subluksasyon vakasında uygulanmıştır. Gümüş tel yardımıyla spinöz çıkıntıların etrafından sekiz şekilde geçerek iki segmenti birbirine fikse etmiştir . Fritz Lange bunun yerine metal rod kullanarak spinöz çıkıntıları tespit etmiştir.

Albee ve Hibbs 1911 yılında birbirlerinden bağımsız olarak spinal instabiliteler için posterior füzyon tekniği geliştirmişlerdir. Bindokuzyüzotuzlu yıllarda spinal instabilite için cerrahi tedavide laminektomi genişçe kullanılmaktaydı. Guttman tarafından erken laminektomi yapılması özellikle tavsiye edilmekteydi. Halbuki tek başına laminektomi yapılması medulla spinalis veya cauda equina'da dekompresyon sağlayamaz; çünkü bası ön tarafta " vertebra arkuslarının değil ", vertebra cisimlerinin deplasmanı ile oluşmaktadır .

Ancak daha sonraları yine Guttman tarafından paraplejiklerin ve quadreplejiklerin postural redüksiyon, immobilizasyon ve rahabilitasyonuna yönelik konservatif tedavi şekilleri geliştirilmiştir. Bu konuda tarafınca konulmuş bazı prensipler bugün bile pekçok parapleji merkezinde uygulanmaktadır.

Magnus ve Bohler 1930'da tedavide değişik konservatif metodlar ileri sürdüler. Watson Jones 1940'da tedavide iyi sonucun , ancak mükemmel redüksiyonla sağlanabileceğini belirtti. Ve hafif

derecelerde kamalaşmayla sonuçlanan vakalarda bile rahatsızlık verici ağrılar olabileceğini bildirdi.

Nicoll ise karşı görüşte bulunarak 166 vakalık seride herhangi bir redüksiyon işleminde bulunulmamasına rağmen aşırı bir şikayet ve çalışma kapasitesinde aşırı bir azalma olmadığını belirtti.

Cerrahi tedavide Boshworth tarafından ortaya atılan H şeklinde greftler stabilizasyon amacıyla kullanıldı. Holdsworth ve Hardy 1953'de spinöz çıkıntıların iki tarafında birbirine tespit edilen ikili plaklarla fiksasyon sağladılar.

Paul Harrington 1958'de daha önce skolyoz cerrahisinde kullanmış olduğu distraksiyon sistemini vertebra kırıklarında kullanmaya başladı. Bindokuzyüzaltmışüçde Meurig Williams kendi adıyla anılan plağını kullandı.

Bindokuzyüzaltmışüçde Roy-Camillie stabilizasyon için dorsal plakların transpediküler yolla fiksasyonu fikrini ilk kez ortaya attı (79,80).

Weiss 1965'de daha önce Gruca'nın geliştirdiği "dinamik spring alloplasti" sistemini modifiye ederek kendi sistemini dorsal kompresyon sistemi olarak kullandı.

Jacobs ve arkadaşları 1979'de Harrington distraksiyon sistemini modifiye ederek "Locking hook spinal rod" sistemini geliştirdiler (42,43).

Sublaminar segmental instrumentasyon E.Luque tarafından 1970'de kullanılmaya başladı (58,59). Benzer şekilde sublaminar

segmental fiksasyon yapılan Hartshill rectangle sistemi 1984'de kullanılmaya başlandı (22). Daha sonra bu sisteme transpediküler komponent eklenerek Dwyer-Harsthill sistemi adı altında yayınlandı (64).

Magerl ve arkadaşları 1977'de vertebra kırıklarının cerrahi tedavisinde, transpediküler uygulanan eksternal fiksatör sistemini ortaya attılar (ESSF). Schl pfer ile birlikte bir eksternal frame geliştirdiler (60).  alışmalar sonucunda 1982'de W.Dick ve arkadaşları tarafından bu sistemin benzeri olup , implant edilebilen şekli olan AO İnternal Fiksatör geliştirildi (17,18,19,20).

Özellikle skolyoz cerrahisi için geliştirilen Cotrel-Dubousset sistemi son yıllarda uygun vakalarda travma cerrahisinde kullanılmaya başlandı.

Vertebra kırıkları cerrahi tedavisinde sorunlar

Vertebra kırıklarında internal fiksasyon endikasyonları henüz tam açıklığa kavuşmamıştır. Diğer iskelet sistemi yaralanmalarında tedavideki hızlı ilerleme ve rasyonalizasyona karşılık, vertebra kırıklarındaki bu gecikmenin kırık tiplerinin çok çeşitli olması , pek çok farklı anatomik oluşumun etkilenmesi ve bunlardan dolayı çok gerçekçi bir sınıflandırma yapamayıp , farklı hasta gruplarını yeterince tam karşılaştıramamaktan kaynaklandığı düşünülmektedir (19). Ancak bu farklılık Denis ve Mc Afee'nin çalışmaları sonucu önemli  l de giderilmiştir .

Ayrıca konservatif tedavi edilen vakalar büyük çoğunluğu kapsadığından ve cerrahi tedavi edilen ve gerektiren hasta sayısı her seride çok olmadığından büyük hasta gruplarını birarada toplayıp değerlendirmek de oldukça zordur ve buda olumsuz bir etkendir.

Vertebral kolon yalnız hareket sisteminin bir parçası olmayıp, medulla spinalisi içerisinde muhafaza ettiğiinden primer cord injurisi olmuşsa , bu yaralanma irreversible olup , şu an için herhangi bir tedavisi mevcut değildir. Yalnız sekonder fonksiyonel nörolojik defisitlerin varlığında (spinal şok,ödem,hematom veya kırık fragmanların spinal cord'u sıkıştırması gibi durumlar) iyileşme gerçekleşebilir.

Laminektominin tedavide şimdiye kadar " kırık redüksiyonu , repozisyonu yada önde bası yapan fragmanların çıkarılıp basının kaldırılmasından " daha çok uygulanmasına rağmen , ilave instabilite oluşturmaktan başka bir işe yaramadığı tespit edilmiştir.

Konservatif tedavi 50 yıldan beri uygulanagelmiş ve yöntemler açısından artık sınırlarına ulaşmış, yani yapılabilecek fazla bir şey kalmamıştır . Cerrahi tedavi ise günden güne gelişmekte ve yeniliklere açık durumda bulunmaktadır .

Cerrahi tedavinin endikasyonları

Cerrahi tedavi derken burada anterior veya posterior yolla dekompresyon ve herhangi bir şekilde internal fiksasyon kastedilmektedir. Tüm Dünya'da da kabul edilen görüş aşağı,yukarı

bu şekildedir. Endikasyonları ise şu şekilde sıralayabiliriz :

Nörolojik defisit olmayan kırıklar :

- 1) Tüm çıkıklar ve kırıklı çıkıklarda,
- 2) İnstabil spinal yaralanmalarda,
- 3) Vertebra cisminin önünde % 50 den çok çökme veya cisimde kompresyona bağlı geniş defekt var ise,
- 4) İntraserebral travma , atetoz ve benzeri durumlarda kontrolsüz ambulasyon sekonder nörolojik injuriye sebep olabileceğinden bu gibi durumlarda da cerrahi tedavi uygulanmalıdır.

Nörolojik defisit ile birlikte olan kırıklar :

- 5) Başlangıçta nörolojik yaralanma yokken , interval döneminden sonra nörolojik injuri ortaya çıkarsa , acil cerrahi girişim uygulanmalı ve sebep ortadan kaldırılmalıdır .
- 6) Tam olmayan nörolojik lezyon ilerliyorsa,
- 7) Açık yaralanmalarda (Ateşli silah yaralanması vb.),
- 8) Tam olmayan nörolojik lezyonda herhangi bir iyileşme yoksa , veya iyileşmesi bir plato oluşturarak durmuşsa ,
- 9) Erken rehabilitasyon amacıyla yapılabilir (19).

Ayrıca bunlardan başka primer yada sekonder vertebra tümörlerinde olması muhtemel patolojik kırıkları önlemek için de kullanılabilir.

STABİLİZASYON TEKNİKLERİ

- 1) Pür osteosentez : Pars interartikülaris defektlerinde kullanılan Morscher'in hook-screw sistemi bu gruba girer. Bu sistemde defekt bölgesinde kompresyon osteosentezi amaçlanmıştır.

2) Stabilizasyon ve spondilodezis :

A) Dorsal teknikler :

i- Distraksiyon teknikleri :

a) Harrington distraksiyon instrumentasyonu : Skolyoz cerrahisinde geniş biçimde kullanılan sistem torakal ve lumbar vertebra kırıklarının cerrahi tedavisi için iki taraflı olarak kullanılır (Şekil.18).



Şekil.18
Harrington distrak-
siyon sistemi

Kırık vertebranın caudalinde ve cranialinde 2 yada 3 segment uzaklıkta hooklarının yerleştirilmesini müteakip, distraksiyon rodları takılır. Posterior distraksiyon uygulanmasıyla kırık vertebraya etki eden 3 nokta etkisi ile redüksiyon amaçlanır ve kırık vertebranın oluşturduğu kifoz korrekte edilir. Ancak bunun uygulanabilmesi için anterior longitudinal ligamentin sağlam olması şarttır .

Harrington instrumentasyonu titizlikle uygulandığı takdirde mükemmel klinik sonuçların alınacağına şüphe yoktur (12). Ancak şu sorunlar da bulunmaktadır : Posterior distraksiyon yapıldıktan sonra gövdenin fleksiyonu sonucu rod alt hook'tan çıkabilir. Bu yüzden ve posterior füzyonun gelişmesini temin için post operatif eksternal support mutlaka kullanılır.

Kliniğimizde bu amaçla tam çelik korse ortalama 6-10 ay kullanılmaktadır. Jacobs , Dickson ve Flesch füzyon oluşuncaya kadar 5-10 ay eksternal support kullanmaktadırlar (34).

Üst hook'un yerinden çıkması da sık bildirilen komplikasyonlardandır . Jacobs bunu önlemek için 3 segment yukarıya ve 3 segment aşağıya tespiti tavsiye etmektedir.

Üç nokta etkisinin amacına uygun olması için rod ve arcuslar mutlaka birbirine temas etmelidir. Rodlar lumbar bölgede bunun için lordozda olmalıdır. Halbuki bu normal Harrington rodu ile pek mümkün değildir. Çünkü bu kontur verilse bile , rodlar hook içinde 180° dönebilir ve tam tersi ciddi kifozla sonuçlanabilir. Bu komplikasyonunu da önlemek amacıyla alt hooklar ve rodun alt ucu kare biçiminde yapılmıştır ve lordotik konfigürasyonda bunlar kullanılmalıdır (4,15).

Rod kırılması Dickson tarafından % 6 olarak bulunmuştur (19).En büyük gerilim ilk çentiğin olduğu yerde olmakta ve en zayıf yer burası olduğu için kırılmalar bu noktada olmaktadır.

Harrington instrumentasyonunda iki teknik problem daha vardır. Birincisi çentiklerin uzunluğu oldukça fazla olduğu için (6.4 mm) bazen iki çentik arasında kalınıp, istenilen derecede distraksiyon hassas bir şekilde temin edilemez. Ve ikincisi sistem tatbik edilince distraksiyonla beraber vertebral kolonun rotasyonel stabilitesi azalır. Bu skolyoz cerrahisinde çok önem taşımaz , fakat travma vakalarında rotasyonel stabilite çok önemlidir .

b) Locking hook-spinal rod sistemi (Jacobs) : Jacobs ve

arkadaşlarının , 1979'da Harrington distraksiyon sisteminin yukarıdaki dezavantajlarının çoğu düşünülerek , geliştirilmesi ile elde ettikleri bu sistemde çentikler yerine rodların her iki tarafı yivli olarak hazırlanmış ve hooklar daha anatomik dizayn edilmiştir (Şekil.19). Ayrıca üst hooklar kilitlenebilecek bir



Şekil.19
Locking hook/
spinal rod sistemi
(Jacobs)

sisteme sahiptir ve her iki hook sistemi cıvata somunları yardımıyla sıkıştırılabilir ve bunlar yardımıyla hassas bir şekilde ve istenilen derecede distraksiyon yapmak mümkündür.

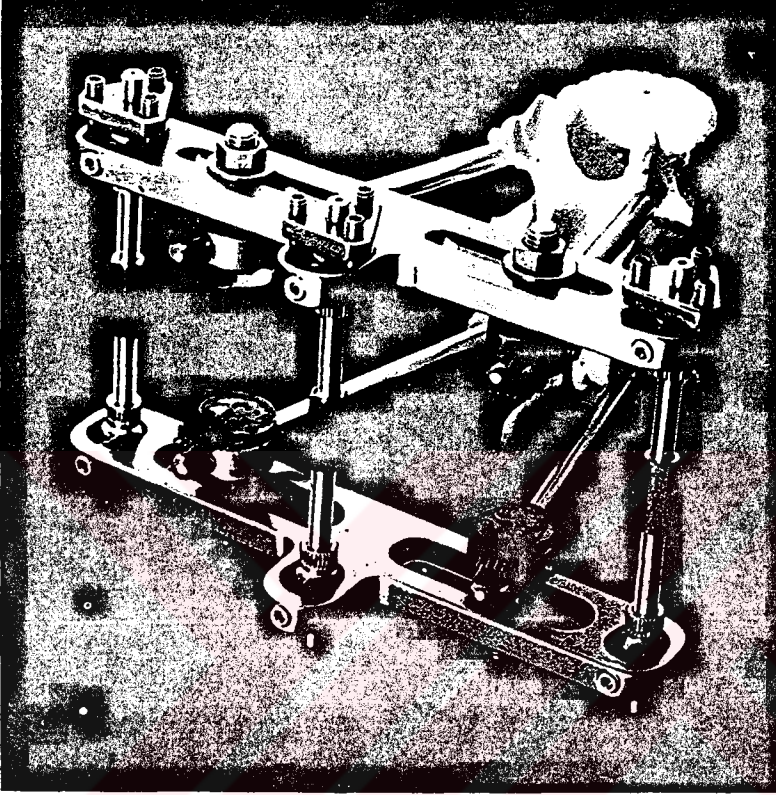
Sonuçta instrumentasyon uygulandı-ğında , hookların yerinden çıkması zorlaşır ve rodlar istenildiği şekilde bükülebilir ve vertebralara uygun kontur verilebilir. Ayrıca rodlar kırılma komplikasyonunu azaltmak için 7 mm kalınlığında yapılmıştır.

Jacobs bu sistemde 3 segment aşağı ve 3 segment yukarıya tespiti tavsiye etmektedir (42,43).

Ancak yine de her iki sistemde tespit edilen segmentlerin çok olması hala bir sorundur .

c) Eksternal fiksator (ESSF) : Magerl tarafından 1977'de

ortaya atılan bu sistemde vertebra cisimlerine (Kırığa komşu vertebralara) transpediküler Schanz vidaları tatbik edildikten sonra , özel eksternal frame (Şekil.20) ile bunlar tespit edilip, istenilen maniplasyonlar yapılır ve fikse edilir. Spinal fiksasyon yalnız iki segmenti içerir (61,97).



Şekil.20
Eksternal Fik-
satör (ESSF).

Eksternal fiksatorle paralel distraksiyon , kompresyon , lordoz veya kifoz yapılabilir. Harrington ve Jacobs instrumentasyonunda ki 5,6,7 segment tespiti yerine 2 segment tespit edilir.

Pekçok avantajına rağmen superfisiyel enfeksiyon, pin tract enfeksiyonu, gibi sorunlar ve 4-5 ay hastanın sırtında ESSF 'yi taşıması gibi psikolojik yönden etkileyici problemler vardır. Pekçok cezbedici biyomekanik özellikleri olmasına karşın ,

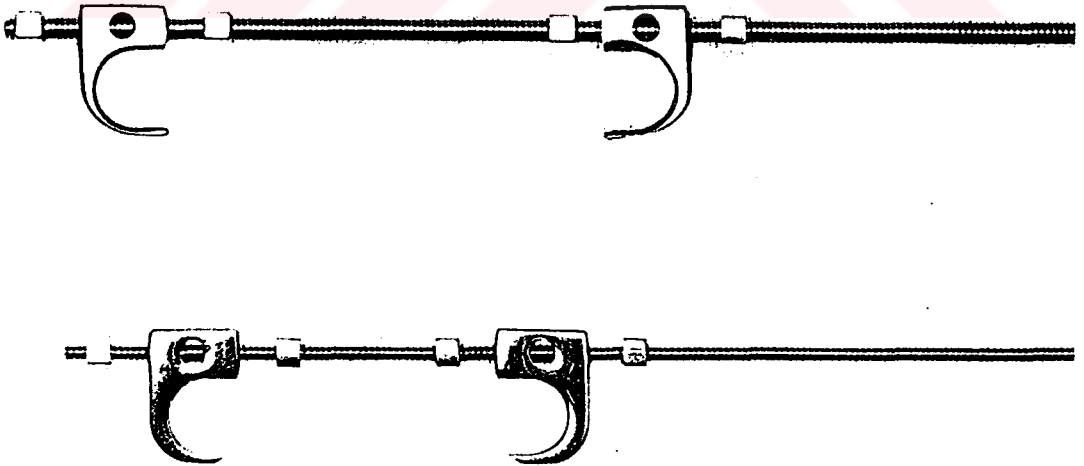
sınırlı sayıda hastada kullanım endikasyonu bulabilir.

ii- Tension band teknikleri :

Vücut ağırlık merkezi vertebral kolonun önünde bulunduğu için, vertebralarda fleksiyon kuvveti oluşturmaktadır. Bundan dolayı vertebra cisimleri ve disklerde kompresyon , arka elemanlarda ligamentler, arkuslar ve kaslarda ise gerilme (dorsal tensil sistem) şeklinde, bu kuvvet etkisini gösterir.

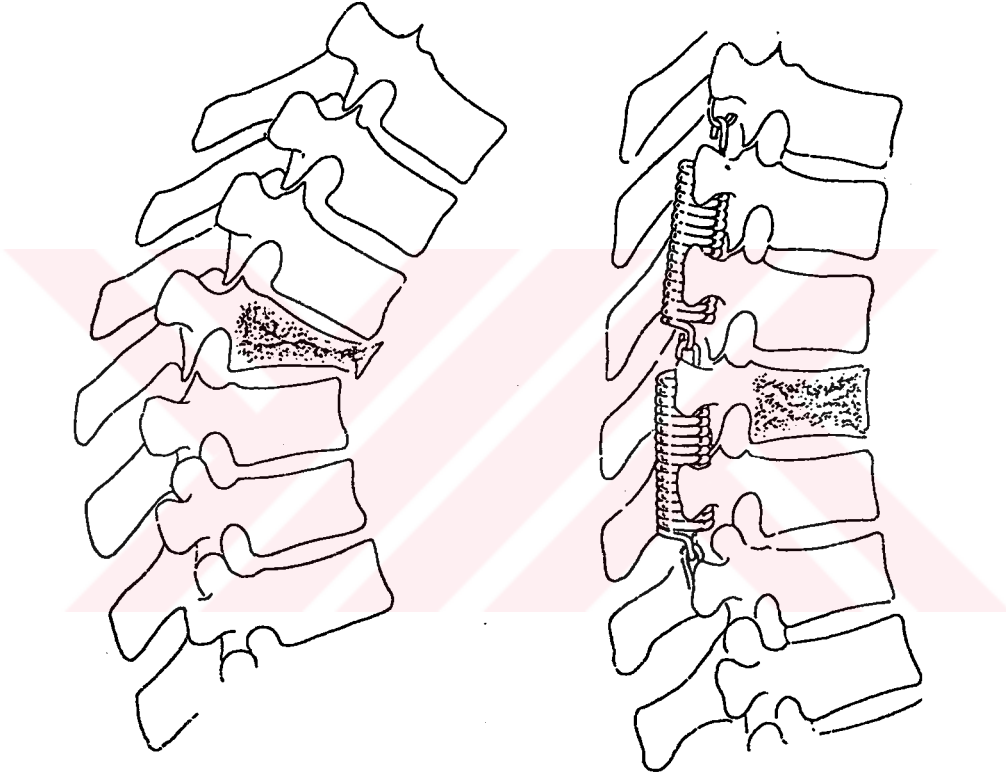
Dorsal tensil sistemin injurilerinde (örneğin Chance kırığı, posterior ligamentöz yırtılma ile birlikte anterior wedge kompresyon kırığı, artiküler process kırıkları, pür ligamentöz injuriler) posterior kompresyon sistemleri tarif edilmiştir.

a) Harrington kompresyon sistemi : Harrington kompresyon sistemi her tarafı yivli rodlar birbirlerine karşı ikişer hook ve bunların iki yanında civata somunlarından oluşmuştur (Şekil.21). Hooklar laminalara takılarak kurulur.



Şekil.21
Harrington kompresyon sistemi

b) Weiss spring : Gruca tarafından 1956'da skolyoz cerrahisi için tek taraflı düşünölen bu sistem 1965'de Weiss tarafından kırık tedavisinde iki taraflı kullanılarak adapte edilmiştir (Şekil.22).Weiss 2 segment yukarı ve 2 segment aşağı tespiti tavsiye etmektedir. Sistem biyomekanik olarak Harrington instrumentasyonu ile kıyaslandığında yetersiz kalmaktadır.Ayrıca anterior ligament rüptüründe veya üç kolonu etkileyen kırıklarda kontrendikedir.



Şekil.22
Weiss spring

c) Roy-Camillie plakları : Tension band prensipleri ile dorsal transpediküler plaklar Roy-Camillie tarafından kullanılmaya başlanmıştır (79,80).Plaklar 3 nokta fiksasyonu prensibi ile tension etkisi yaparlar.Roy-Camillie'ye göre toplam 5 vertebrayı

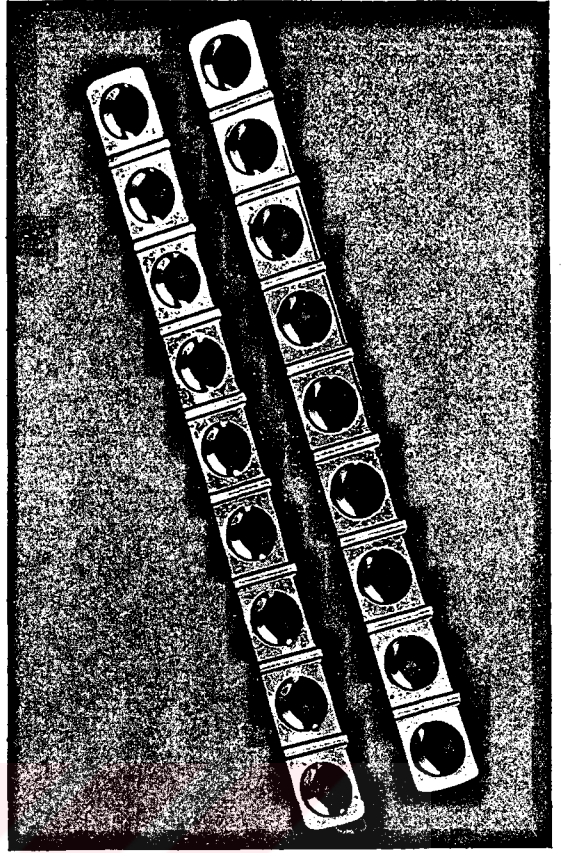
içine alacak şekilde tespit yapılır (Şekil.23).

d) ESSF : ESSF Dorsal kompresyon amacıyla da kullanılabilir.

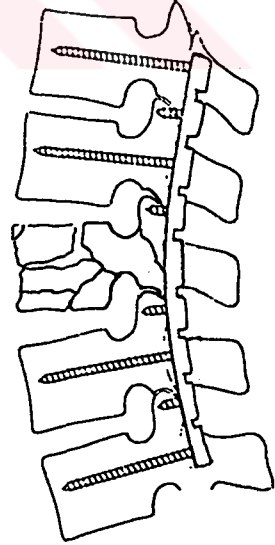
iii- Multipoint fiksasyonla buttress teknikleri :

a) Nötralizasyon plakları : Roy-Camillie plakları veya modifikasyonları bu amaçla kullanılabilir. Roy-Camillie pediküler vidaların lomber bölgede 45 mm, torakal bölgede 35 mm uzunlukta kullanılmasını tavsiye etmiştir. Arada artiküler processlere uygulanan vidalar da 15-19 mm arası olmalıdır (Şekil.24). Fiksasyon yine 2 segment yukarı ve 2 segment aşağı olacak biçimde olmalıdır.

Transpediküler plak fiksasyonunun stabilitesinin diğer sistemlere oranla çok iyi oluşu , her türlü kırıkta nötralizasyon amaçlı kullanılacağı, fizyolojik kurvatürlerin sağlanabilmesi gibi avantajları



Şekil.23
Roy-Camillie plakları



Şekil.24.Şematik olarak tekniğine uygun yapılmış Roy-Camillie plakları

yanısına çok rijit fiksasyon sebebiyle vida kırılmaları oluşu, en az 4 segment fiksasyonu gerektirmesi, redüksiyona yardımcı olmaması, füzyon yapacak alan kalmaması ve teknik olarak oldukça güç olması gibi dezavantajları vardır (19).

b) Luque segmental sublaminar instrumentasyon (Şekil.25) : Bu fiksasyon yöntemi skolyoz cerrahisi için Luque tarafından geliştirilmiştir. Multipoint fiksasyon yapılarak iki taraflı sublaminar tellerle rodlar birbirine bağlanır. İmplantın tatbikinden sonra yeterli stabilite sağladığı için eksternal support gerekmez (58,59). Gerçekte Luque bu fiksasyonun bütün paraplejik hastalarda kullanılmasını tavsiye etmektedir.



Şekil.25. Luque segmental sublaminar instrumentasyon tekniği uygulanmış bir vaka (19).

c) Hartshill rectangle sistemi : Kırık tedavisi için modifiye edilmiş bir tür segmental sublaminar instrumentasyondur. Uygulama tekniği Luque ile aynıdır. Her iki tarafta iki ayrı rod yerine dikdörtgen şeklinde tek bir implant ve sublaminar tellerin buna bağlanmasından oluşur (22) (Şekil.26).



Şekil.26
Hartshill rectangle sistemi

iv- Multipoint fiksasyon olmaksızın uygulanan nötralizasyon teknikleri :

a) ESSF : Daha önce anlattığımız gibi kırığa komşu vertebraların pediküllerinden vertebra cisimlerine doğru tatbik edilen Schanz vidalarının eksternal frame ile birleştirilmesinden oluşan bu instrumentasyonun distraksiyon veya kompresyon etkisi kullanılmaksızın , nötralizasyon amaçlı kullanılması da mümkündür.

v- Kombine teknikler :

Harrington distraksiyon yöntemi ile segmental , sublaminar instrumentasyon kombine edilerek kullanılırsa , her iki sistemin

komplifikasyonları bir parça daha azaltılabilir, ancak rotasyonel stabiliteyi artırmadığı ve üst hook çıkması gibi komplifikasyonlarında azalma olmadığı bildirilmiştir (34,66,89,95).

B) Anterior teknikler :

i- Anterior plak ile fiksasyon : Torakal ve lumbar vertebra kırıklarına anterior greft uygulanmasını takiben fiksasyonları için özel plaklar şimdiye kadar tarif edilmemiştir. Bu sebeple, travmatolojide kullanılan plaklardan uygun olanları kullanılmıştır. Yukarı torakal bölgede Orozco ve Llovet tarafından tarif edildiği gibi üçlü H plakları kullanılabilir.

Alt torakal ve lumbar bölgede ise konvansiyonel plaklar uygundur. Anterior plak fiksasyonunun ,iki segmenti içermesi, daha iyi dekompresyon yapılabilmesi gibi avantajlarının yanı sıra, lumbar bölgede yandan uygulanabildiğinden skolyotik eğriliklere yol açabilmesi, cerrahi ekspozürün yeterli sağlanması ve vidaların uygun yerleştirilememesi, intervertebral diskler dolayısıyla gevşeme oluşu, revizyon cerrahisinin veya implantın çıkarılmasının çok zor oluşu gibi dezavantajları vardır.

ii- Anterior rod fiksasyonu : Anterior plaklar yerine Zielke tarafından skolyoz cerrahisi için tarif edilen VDS fiksasyonu kompresyon yüklerini üzerine alarak intercorporeal greft ile birlikte güvenli bir şekilde kullanılabilir (19).

Bindokuzyüzseksendört yılında birbirinden bağımsız olarak Dunn (23,24) , Kaneda (19) ve Kostuik (51) tarafından değişik anterior

rod sistemleri yayınlandı.Bu sistemler iki rodla daha iyi bir stabilite temin etme amacını taşıyordu. Yine anterior dekompresyon ve iki segment fiksasyonu gibi avantajların yanısıra, acil durumlarda anterior girişimin çok riskli olması,reoperasyon yada implantın çıkarılmasının çok güç olması,tek başına anterior stabilizasyonun eksternal support kullanmadan veya ilaveten posterior stabilizasyon yapmadan yeterli olmaması ve geniş anterior implantların sekonder vasküler hasara yol açması gibi dezavantajları vardır (19).



AO INTERNAL FIKSATÖR İLKELERİ

UYGULAMA TEKNİĞİ VE ENDİKASYONLARI

Alt torakal ve lumbar vertebra kırıklarının cerrahi tedavisinde kullanılan mevcut stabilizasyon tekniklerinin avantaj ve dezavantajlarının yanısıra hala çözümlenememiş bazı sorunların olması , daha ideal implantlar aranmasına yol açmıştır . Paraplejik hastalarda bu implantlar fazla yardımcı olmamakta , bu yüzden rehabilitasyonu kolaylaştırıcı özellikler aranmaktadır .

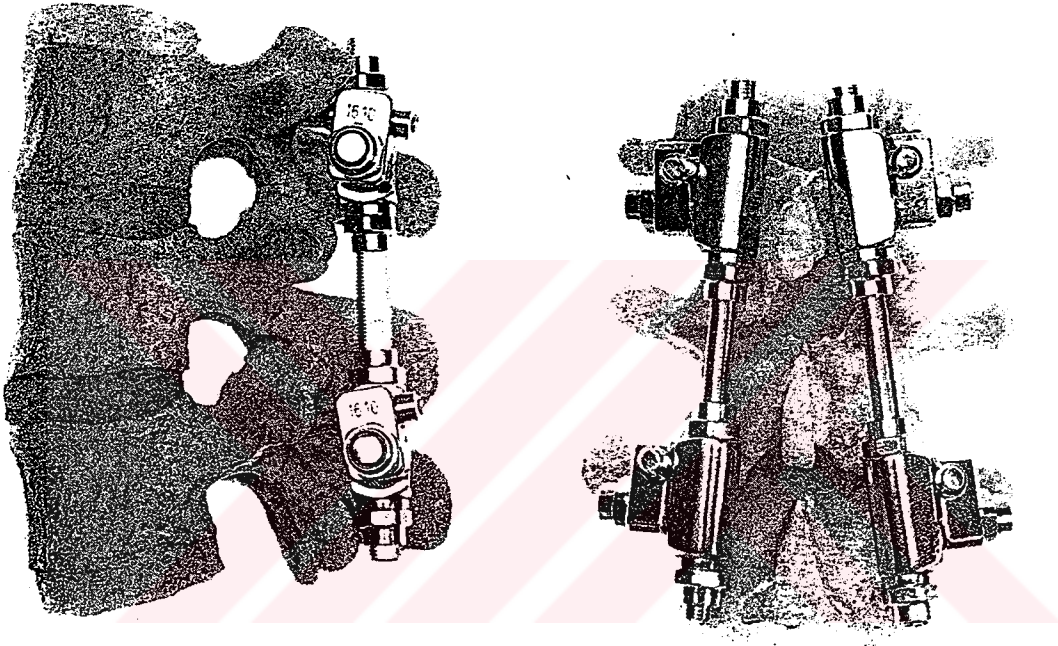
İdeal bir implant stabilizasyon sağlarken , daha az sayıda segmenti fikse etmeli , örneğin kırık vertebranın bir alt ve bir üstünü , dolayısıyla iki hareketli segmenti etkilemelidir . Aynı zamanda pek çok tip kırıkta kullanılabilmesi , kırık redüksiyonunu kolaylaştırmalı ve sağlayabilmelidir . Laminektomi sonrasında veya laminektomi ile birlikte kullanılabilmesi ve postoperatif dönemde alçı korse , çelik korse vb. eksternal support'a lüzum kalmamalıdır .

Bu gayelerin tümü Magerl'in ESSF'si (Eksternal Spinal Skeletal Fixation) ile , transpediküler Schanz vidaları kırık vertebranın bir alt ve bir üstüne uygulanarak sağlanabilmektedir (60,97). ESSF nin yukarıdaki gayelere daha iyi hizmet edebilmesi ve internal fiksasyon aracı olarak uygulanabilmesi amacıyla , W.Dick ve arkadaşları tarafından AO İnternal Fiksator geliştirilmiş ve ilk klinik uygulaması 23.Aralık.1982 de gerçekleştirilmiştir (19).

İmplantın teknik özellikleri

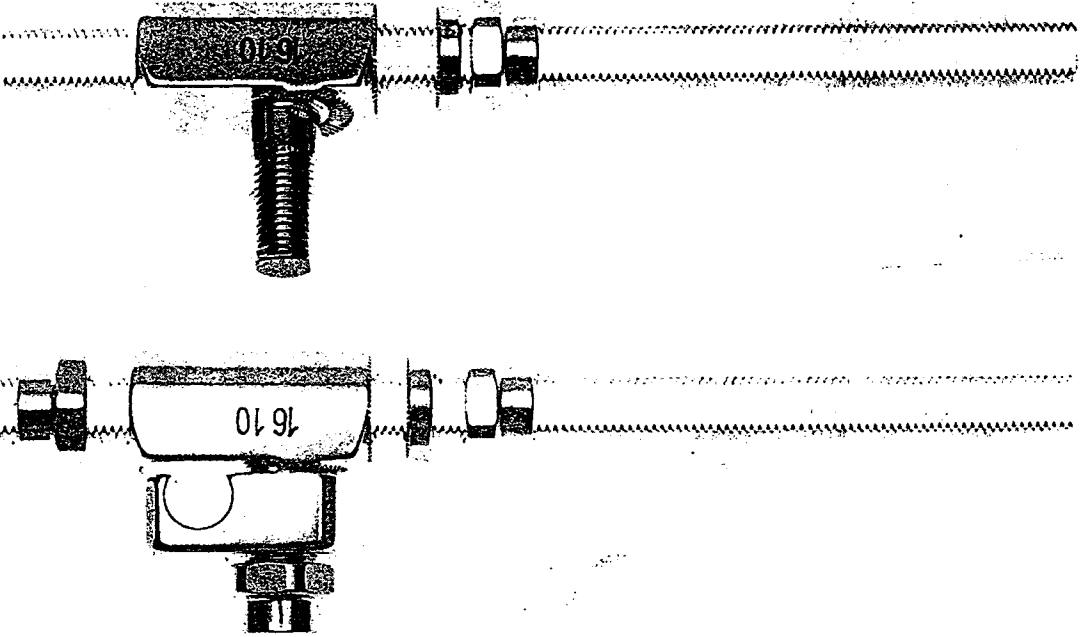
Standart internal fiksator vertebraların spinöz çıkıntılarının her iki yanında longitudinal olarak konumlanmak

üzere planlanmış , 10 cm uzunluğunda ve 7 mm kalınlığında yivli ve diğeri iki yanı düzleştirilmiş iki adet çelik rod (çubuk) ile bu çelik rodların üzerinde kırık vertebranın bir alt ve bir üstündeki vertebraların pediküllerinden korpuslarına transpediküler olarak gönderilmiş Schanz vidalarını birleştirmeye ve sıkıştırmaya yarayan ikişer adet clamp (mengene) ve nut (civata somunu) lardan kurulu bir implanttır (Şekil.27) .



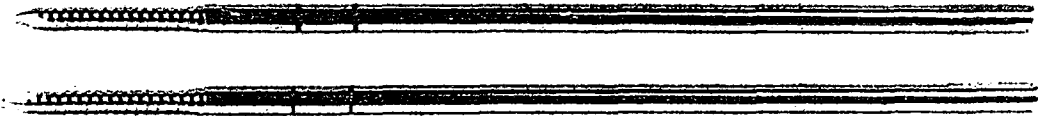
Şekil.27

Schanz vidalarını tutan clamp'in , rod üzerinde bir tarafında nut ile arasında washer (pul) bulunur . Bu washer ile clamp arasında, rotasyona mani olmak üzere ışınsal tarzda testere dişleri vardır. Aynı şekilde clamp'in Schanz vidasını sıkıkmak ve tutmak üzere iki kolu arasında testere dişleri mevcuttur (Şekil.28) . Bu testere dişleri hem rotasyona hem de rodların dalgalanma hareketlerine mani olmak için planlanmışlardır .



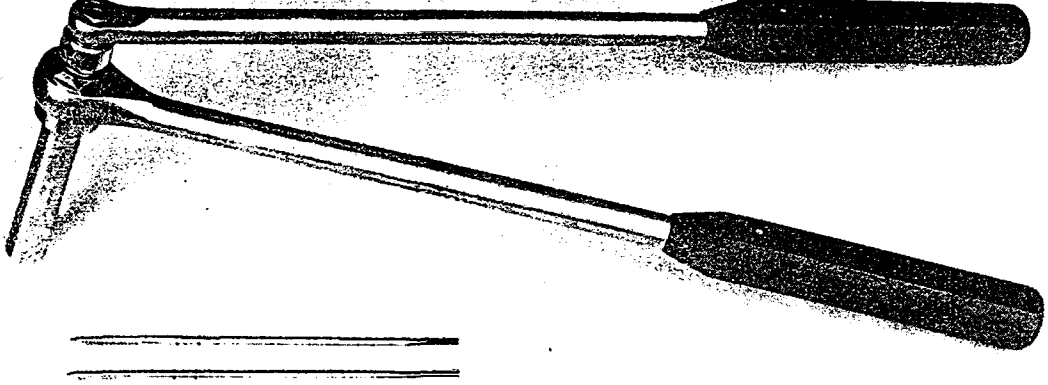
Şekil.28

Spinal internal fiksator clamları vasıtasıyla ,transpediküler olarak gönderilmiş 5 mm çapında özel Schanz vidalarını birleştirip , sıkıştırarak kullanılır (Bu Schanz vidalarının standartları 35 mm yivli ve sacrum için olanları 25 mm yivlidir ve 50 ile 60 mm lerinde işaret çizgileri mevcuttur) (Şekil.29) .



Şekil.29

Schanz vidalarının uzun kolları ile , implant yerleştirildikten sonra elle ve sistem kullanılarak kırık redükte edilebilir . Sonuçta vidaların fazlalıkları özel kesicisi kullanılıp , kesilerek atılır (Şekil.30) .

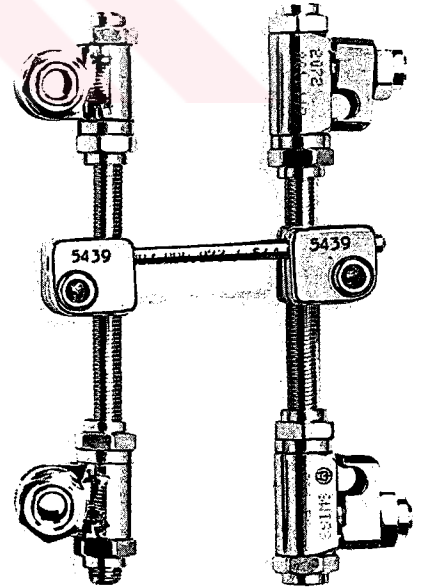


Şekil.30

Önceleri clamplerin nut ları lateralden sıkıştırılanları kullanılmıştır . Ancak son zamanlarda bunların posteriordan sıkıştırılabilenleri de çıkmıştır (Şekil.31).

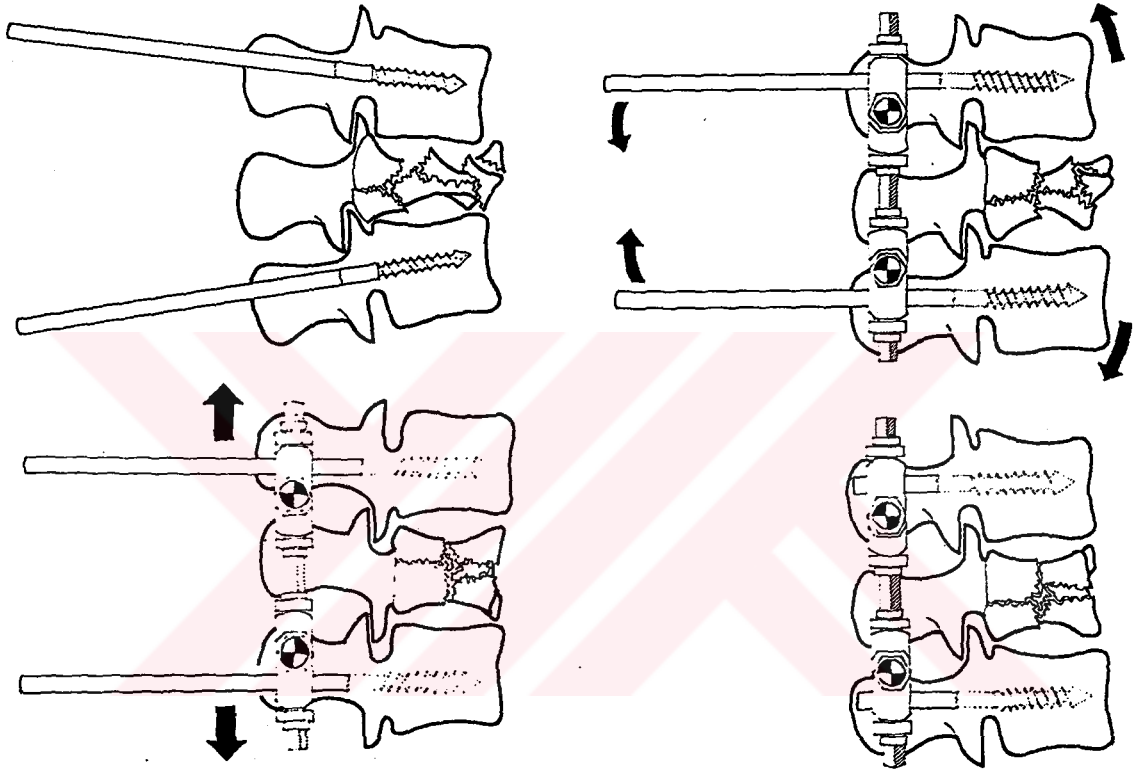
Biyomekanik prensipler

İnternal Fiksatorde amaç , kırık vertebraya komşu her iki vertebra cismine , posteriordan pediküller yoluyla her iki taraftan Schanz vidalarının yerleştirilmesi , rodlarla bunların birbirine bağlanarak , redüksiyonun temini ve



Şekil.31
sağda yandan, solda
üstten sıkıştırılabilen
clampler.

güvenilir bir stabilizasyon sağlamaya yöneliktir . Yivli rodlar yardımıyla kompresyon , distraksiyon ve nötralizasyon yapmak mümkündür . Harrington rodunun tersine , distraksiyon terminal vertebrada kifotik kuvvet oluşmasına yol açmaz . Pediküler vidaların rodlara sıkıca tutunması dolayısıyla , paralel distraksiyon veya kompresyon yapılması mümkündür (Şekil.32) .



Şekil.32.internal fiksator uygulama prensipleri

Schanzların arka kolları ile clampler sıkıştırılmadan önce , lordotik korreksiyon yapılabilir . Tersine yine kollar birbirinden uzaklaştırılarak önde kompresyon yapılabilir (Kifotik kuvvet : Örneğin önde greft konulmuşsa , kompresyon uygulanmak istenirse) .

Clampler sıkıştırıldıktan sonra , sistem fleksiyon -

ekstansiyon , aksiyel kompresyon , rotasyon ve anteroposterior shear kuvvetlerine karşı , implantın intrinsik stabilitesi ve kemiğin içindeki vidalara olan direnci ile sınırlı olmak üzere , dayanıklıdır , ancak ESSF 'nin tersine , pür lateral hareketlere karşı daha az stabilite gösterir . Bunun sebebi sistemin , spinöz çıkıntıların her iki yanında iki ayrı implant halinde olmasındandır . Ancak bu gibi zorlanmalar daha çok proc. artikularis kırıkları veya çıkıkları , yada vertebra cisminin ciddi komminüt kırıklarında mümkündür . İnstabilite fazlaysa , lateral zorlanmalara karşı direnç, (cross linking device) (Şekil.31) veya DTT (transverse traction device) kullanılarak , her iki rodun birbirine sıkıca tespiti yada , Schanz vidalarının etrafından diagonal bağlanan tellerle artırılabilir (19) .

İmplantın uygulama tekniği

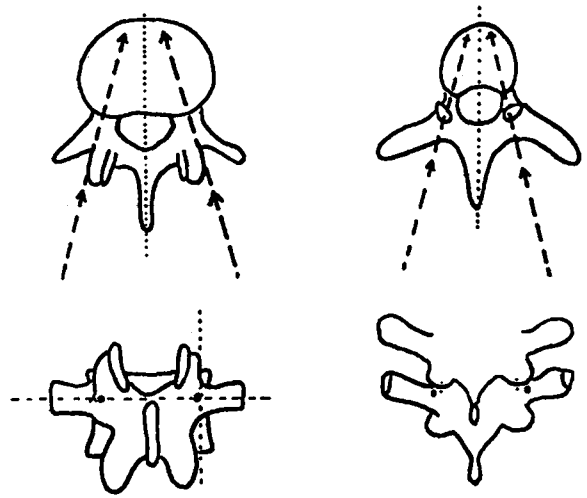
Cerrahi teknik

Hastaya genel anestezi altında prone pozisyonu verilir . Beş spinöz çıkıntı üzerini kapsayan orta hat kesisi ile girilir . Subperiosteal disseksiyon ile paraspinal kaslar mümkün olduğunca, intervertebral eklemlerin lateraline kadar disseke edilir . Kırık vertebraanın bir üst ve bir altındaki sağlam vertebra radiogramlarla veya skopi (fluoroskopi , image intensifier) ile belirlenir. Bunlarda her iki tarafta , pediküllerin arka kısmında vidaların giriş noktası, Roy-Camillie (79,80) tarafından önerilene benzer şekilde , tayin edilir . Vertebraanın pedikülüne girmek için , cranial facet eklem ve transvers çıkıntı referans noktalarıdır . Giriş noktası Roy-Camillie 'nin tarif ettiğinden bir parça daha lateralde bulunur . Bunun sebebi vidaların onun

tarif ettiğinden farklı olarak , vertebra cisminde orta hatta doğru gönderilmesindedir (Şekil.33) .

Giriş noktası torakal vertebrada cranial intervertebral eklemin hemen altında , eklemin merkezinin 3 mm lateralindedir . Transvers çıkıntı bu noktada arkaya doğru yükselmeye başlar . Bu kısım pens coupon ile alınırsa, clamp elementinin bu noktada sıkışması önlenmiş olur .

Lumbar vertebrada giriş noktası transvers çıkıntılarının ortasını birleştiren transvers çizgi ile cranial facet eklemin lateral kenarından geçen longitudinal çizginin kesişim noktasıdır . Sacrumda giriş noktası L 5 - S 1 eklem aralığı ile ilk sacral foramen arasındadır .



Şekil.33
Solda lumbar, sağda
torakal vertebra için
pediküle giriş noktaları

Giriş noktaları belirlendikten sonra , 2 mm Kirschner teli orta hatla 10° - 15° açılı (sacrumda 30° - 35° mediale veya 35° - 45° laterale) ile üç cm uzunlukta ve end plate lere paralel olacak şekilde gönderilir . Telin pozisyonu skopi ile kontrol edilir . Lateral görünümde giriş noktası , telin end plate ile olan ilişkisi incelenir . Ön arka görünümde tellerin ucu orta hatta doğru yönelmelidir . Kirschner teli skopide vertikal olarak , nokta şeklinde görünecek şekilde, skopi hareket ettirilirse ,(yer doğru ise) tel oval görüntü veren pedikül içinde görünmelidir.

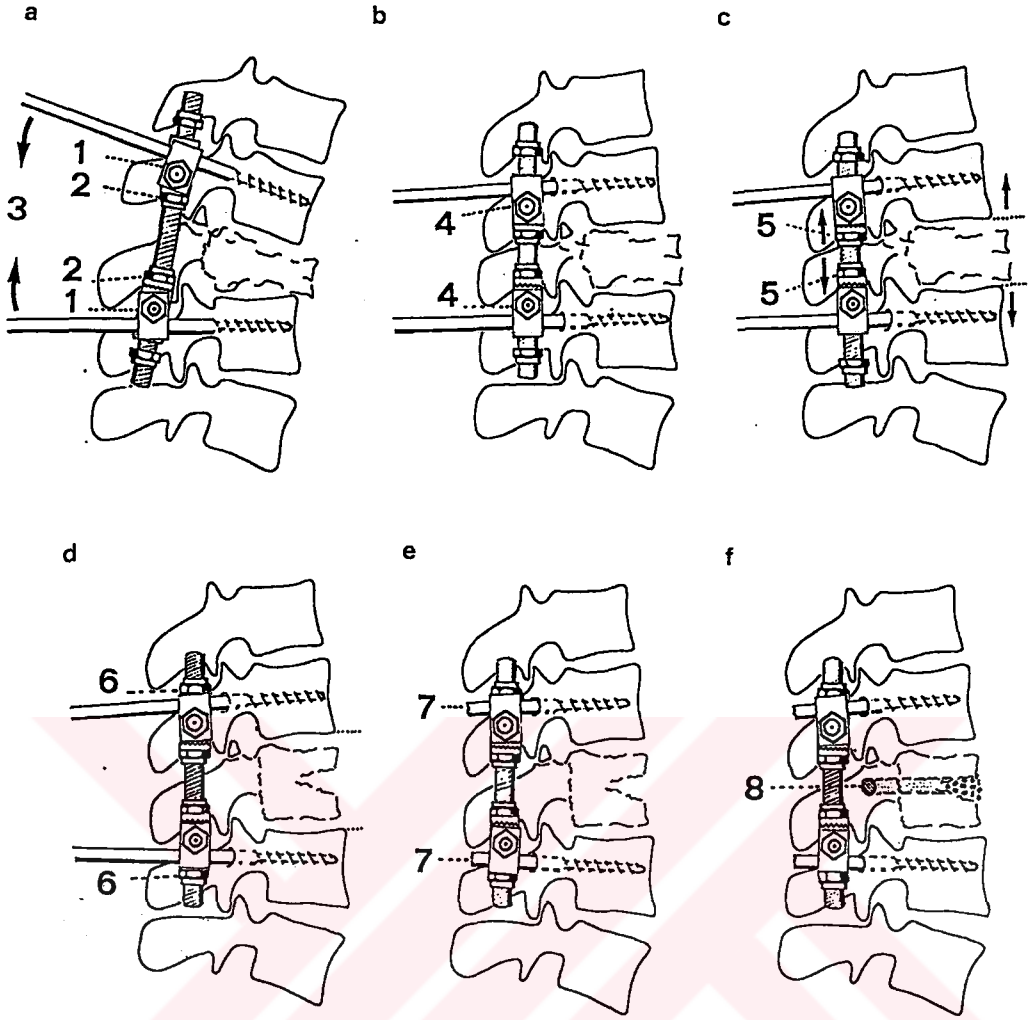
Kirschner tellerinin yer ve doğrultularından emin olununca , bunlar çıkarılır 0.5 - 1 cm kadar derinlikte 3.5 cm drill ile bu yerler açılır . Daha sonra Schanz vidaları aynı yön ve doğrultuda özel T-handle ile fazla kuvvet sarfetmeden ve aynı yönde zorlanılmadan , (self tapping) yapılarak gönderilir . Vidalar yetişkin bir insanda , sacrum hariç , 4 cm derinlikte gönderilebilir . Vida daha ileriye ancak skopi altında gönderilebilir . Vertebra cisminin ön kortikal duvarı ince olup , cerrah bunu deldiğinin farkına varmayabilir . Vasküler hasara sebep olmamak için , vidanın ucu subkortikal kemiği geçmemelidir. Dick tarafından vidaların boyunun , T 8 altındaki torakallerde 4.5 - 5 cm , Lumbar vertebrada 5 - 5.5 cm lik uzunlukta bırakılması tavsiye edilmektedir (19) . Sacrumda ise durum farklıdır . Ön arka planda katedilen yolun daha az olması dolayısıyla , vidanın boyu maksimum 3 - 3.5 cm arası olmalıdır .

Her iki tarafa ikişerden dört Schanz vidası yerleştirildikten sonra , internal fiksator rodları bunlara takılır . Schanzlar ve sistem kullanılarak redüksiyon ve stabilizasyon gerçekleştirilir.

Kompresyon kırıkları

Kifoza korrekte etmek için , Schanz vidalarının arka uçlarından, her iki tarafta birlikte , arzu edilen derecede lordotik kuvvet uygulanır .Bunu yapmak için clamp elemanları yivli rod üzerinde serbestçe hareket edebilmeli ve ortalarda duran distraksiyon nut ları clamplardan uzaklaştırılmalıdır (Şekil.34 No 5) . Kifoz düzeltildiği zaman clamp lerin lateral nut ları veya posterior nut ları sıkıştırılır (Şekil.34 No.4) . Bundan sonra distraksiyon nutları clamplere doğru çevrilerek

hafif distraksiyon uygulanır .



Şekil.34.Kırık redüksiyonunun şematik olarak aşamaları

- a) Başlangıçta Schanz vidalarının uçları birbirine yaklaştırılarak kifoz korrekte edilir (3). Lateral nut ve distraksiyon nutları bu sırada gevşektir.
- b) Lateral nutlar sıkıştırılır.
- c) Distraksiyon nutları ile distraksiyon yapılır ve anatomik redüksiyon sağlanır.
- d) Kompresyon nutları sıkılır.
- e) Schanz vidalarının arka uçları kesilir.
- f) Transpediküler spongioz kemik grefti uygulanır.

Seat Belt tipi kırıklar ve çıkıklar

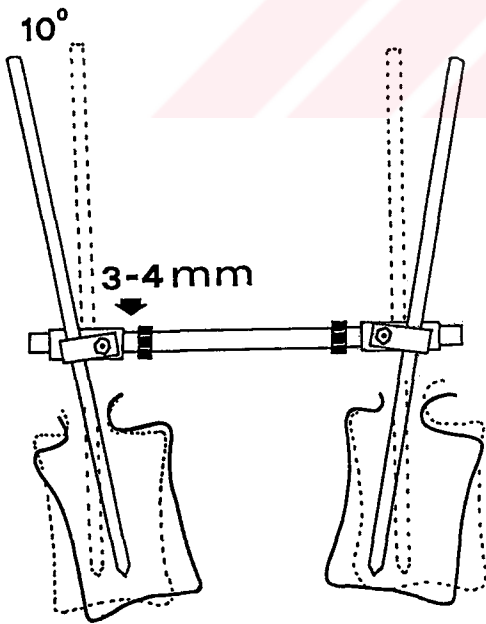
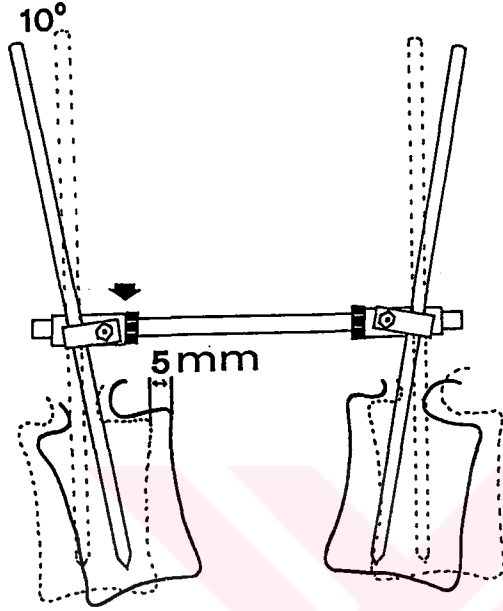
Arka kolonun destrüksiyonu ile birlikte olan bu tip kırıklarda , fragmanlar birbirine basınç yapacak şekilde ve

implant ön kolonda basınç artışına sebep olarak pür tension band etkisi yapmalıdır. Yukarıda tanımlandığı gibi , kifozun korreksiyonu clampler serbest bırakılarak başlangıçta yapılmalıdır , fakat sonuçta distraksiyon uygulanmamalıdır .

Hafifçe kompresyon (Şekil.34 No.6) kompresyon nutu kullanılarak yapılmalıdır .

Vertebra cisminin arkasının ciddi parçalı kırığı ve bütün ciddi diğer kırıklar

Bu tip kırıklar en çok görülen tipi oluştururlar . Bu grup hastalarda teorik olarak , kifozun korreksiyonu sırasında orta kolondaki fragmanlar vertebral kanala doğru itilebilirler . Bundan dolayı redüksiyon işlemi sırasında , vertebra cisminin arka duvarı aşırı yüklenmeden korunulmalıdır . Bu başlangıçta distraksiyon nutlarını kullanarak yapılabilir . Eğer distraksiyon nutları clamplere kifozun korreksiyonundan önce yaklaştırılır ve değiştirilirse , kaldıraç noktası arka duvardan uzaklaşır ve clamp eksenine doğru yer



Şekil.35

değiştirir . Şekil 35'de gösterildiği gibi , 5 mm distraksiyon aynı zamanda kifozda 10° düzelme sağlar. Ancak bu kadar distraksiyon ligamentler sağlamısa, mümkün değildir ve kifozun yeteri kadar düzelmesine mani olur . Tüm ligamentler rüptüre olmuşsa , aşırı distraksiyon oluşabilir ve kifozun redüksiyonu bazı durumlarda güçleşebilir .

Bu grup hastalarda clamp elemanları bir parça yaklaştırılmalıdır ve maniplasyondan önce kifozun 10° düzeltilmesine karşılık , clamp ve nutlar arasında 3 - 4 mm güvenlik sınırı bırakılmalıdır . Bu vakalarda , Schanzların uçlarına yapılması gereken baskı çoktur ve bu serklaj teli yardımıyla kolayca yapılabilir . Bu işlem tamamlanınca , (No.4) nutlar sıkılır . Daha sonra vertebra anatomik pozisyonuna ulaşana dek distraksiyon yapılır . Sonuçta (No.6) kompresyon nutları sıkılır.

Geç gevşemeye mani olmak için , nutların boyunluğu , yivli rod üzerinde yassı kısımlarda sıkıştırılarak tekrar dönebilmesi imkansız hale getirilmelidir .

Bütün bunlar tamamlanınca , özel kesicisi ile , Schanzların fazlalıkları kesilip , atılır . Pratikte kalan 5 mm lik serbest kısım sürekli problem yaratmaz . Daha sonra paravertebral kaslar, cilt altı ve cilt kapatılır .

Lateral stabiliteyi artırmak için rodlar yerleştirilmeden önce Schanzlar etrafından diagonal serklaj veya daha güvenlisi DTT veya cross linking device kullanılabilir . .

AO İnternal Fiksator T 8 distalinden , sacruma kadar yerleştirilebilir (17,18,19,20) . Daha cranialde pediküller çok incelik ve 5 mm schanz vidası için yeterli güvenlikte değildir .

Bu teknikle birlikte , eğer gerekli ise , spinal kanaldan fragmanların çıkarılması , posterolateral füzyon , intervertebral eklemlerin vida ile fiksasyonu , transpediküler spongioz kemik grefti uygulanabilir . Önceden uygulanmış laminektomi kontrendike değildir ve pediküllerin tayininde fazla güçlükle karşılaşılmaz . Daha önce posterior füzyon uygulanan instabiliteli vakalarda ise skopi yardımıyla pediküller bulunur .

Anterior otolog spongioz greft

Kırıklı vertebral kolonun primer stabilitesi İnternal Fiksatorle sağlanır . Uzun dönemde ise , vertebral kolonun stabilitesi kırık vertebranın iyileşmesine bağlıdır . Cerrahi tedavi yapılan pek çok vakada vertebra cisminin spongioz kısmı komprese durumdadır ve redüksiyondan sonra burada bir defekt oluşur . İlave anterior cerrahi girişim yapmadan bu defekti gidermenin iki yolu vardır : Daniaux tarafından tarif edilen şekilde (Şekil.36) transpediküler yolla vertebra cismine otolog spongioz greft uygulanır . Bu işlem İnternal Fiksatorle distraksiyon işlemi uygulandıktan sonra yapılmalıdır . Arnold ise kırık vertebrada (Şekil.37) transvers çıkıntının bazalinde yapılan bir osteotomi ile anterior yaklaşım tarif eder . Buradan bir pencere açılarak greft yerleştirilebilir . Ve bir spreader yardımı ile end platelerin redüksiyonuna yardım edilebilir .

İmplantın çıkarılması

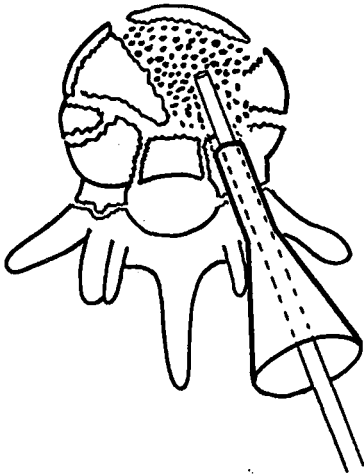
Dick tarafından , kırık vertebranın iyileşmesi tamamlandıktan sonra , tümör cerrahisi hariç , implantın rutin olarak çıkarılması tavsiye edilmektedir ve bunun için üç sebep ileri sürülmektedir :

1) Tespit edilen hareketli segmenti mümkün olduğunca tekrar fonksiyon görür hale getirmek için .

2) İntervertebral disklerin ve vertebraların mikro hareketleri implantta yetmezlik veya kırılmalar oluşturabilir .

3) Paravertebral kaslarda irritasyon sonucu ağrılı bursit gelişebilir .

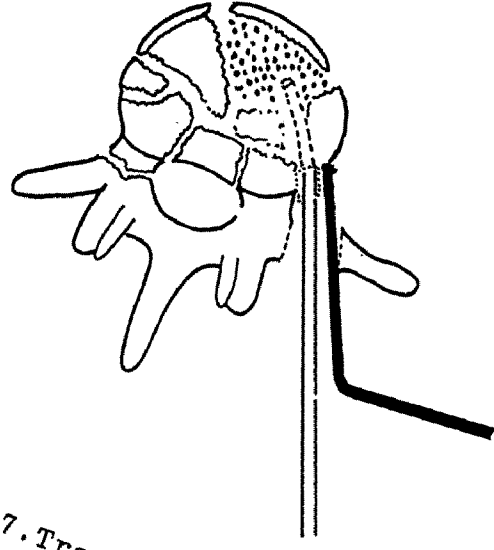
Radyolojik olarak iyileşmeden emin olununca mümkün olduğunca çabuk implant çıkarılır ve bunun için ortalama 9 - 12 ay sonrası tavsiye edilmektedir (19) .



Şekil.36. Transpediküler spongioz greft (Daniaux).

Endikasyonlar

Torakolumbar ve lumbar vertebra kırıklarında , posttravmatik deformite ve instabilitelerde , spondilolistezis ve spondilolizisde, primer veya sekonder vertebra tümörlerinde , dejeneratif veya iatrojenik vertebral kolon instabilitelerinde ,



Şekil.37. Transvers çıkıntıda osteotomi yapılarak greft tekniği (Arnold).

lumbosakral malformasyonlarda ve total vertebrektomi sonrasında kullanılabileceği bildirilmektedir (1, 2, 3, 17, 18, 19, 20, 27, 53, 61, 65, 70).

MATERYAL VE METOD

Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji ana bilim dalında , Mayıs-1989 ile Eylül-1990 tarihleri arasında, ana bilim dalımıza müracaat eden torakolumbar vertebra kırıklarından 30 hastaya AO internal fiksator uygulanmıştır. Bunun dışında aynı süre içerisinde 6 hastaya postravmatik instabilite , 5 hastaya spondilolistezis ve 1 hastaya da patolojik kırık sebebiyle aynı instrumentasyon tatbik edilmiştir (Tablo.4).

Torakolumbar vertebra kırıkları.....:	30
Postravmatik instabiliteler.....:	6
Spondilolistezis.....:	5
Patolojik kırık.....:	1
<hr/>	
Toplam.....:	42
<hr/>	
Tablo.4 Endikasyonlarımız	

Bu vakaların değerlendirilmesi ana bilim dalımıza kabul edildikleri anda , daha önceden düzenlenmiş takip formuna uygun bilgilerin alınması, fizik muayenelerinin yapılması ve gerekli laboratuvar tetkiklerinin tamamlanması ve ameliyat sonrası düzenli aralıklarla kontrollerinin yapılması ve takip sonuçlarının kaydedilmesi ile yapılmıştır. Tarafımızca kırık vakalarının değerlendirilmesi için kullanılan formlar Şekil.38 de görülmektedir. Spondilolistezis vakaları da aynı şekilde düzenli aralıklarla kontrole çağırılarak takip edilmişlerdir. Bu tekniğin uygulandığı vakaların tamamı kontrolümüz altındadır.

A.Ö. TIP FAKÜLTESİ

ORTOPEDI VE TRAVMATOLOJİ ANA BİLİM DALI
TORAKOLUMBAR VERTEBRA KIRIKLARI TAKİP FORMU

Hastanın adı: _____ Yaşı: _____ Cinsiyeti: _____
Adresi: _____ Tel.: _____
Protokol No: _____

Taralana tarihi: _____ Hastaneye yatış tarihi: _____
Ameliyat tarihi: _____ Rehabil.başlangıç tarihi: _____

KIRIK OLUŞ SEBEBİ : () Sınırlık yavaş ait kazalar
() Spor yaralanmaları () Ağır silah yaralanması
() Endüstriyel kazalar () Trafik kazaları
() Patolojik kırık () Yüksekten düşme
() Diğer ()

KIRIK OLUŞ MEKANİZMASI : () Kompresif fleksiyon
() Distraktif fleksiyon () Lateral fleksiyon
() Translasyon () Torstiyonel fleksiyon
() Vertikal kompresyon () Distraktif ekstansiyon

KIRIK SEVİYESİ : _____ PRE OPERATİF FRANKEL : _____
KIRIK TİPİ : () Kompresyon
() Bursit
() A () B () C () D () E
() Seat-belt tipi
() Tip.1 () Tip.2 () Tip.3 () Tip.4
() Kırıklı çıkık
() Flek.-Bot. () Shear tipi () Flek.-Distr.

KIRIKLA BİRLİKTE BULUNAN DİĞER YARALANMALAR :
() Kafa () Başuçuk
() Retropozitomeal () Ekstraartiküler () Karın
() Diğer ()

STABİLİTE KRİTERLERİ : Torakal ve Torakolumbar
Anterior elemanlar fonksiyon dışı.....: 2
Posterior elemanlar fonksiyon dışı.....: 2
Sagittal planda rotasyon > 2,5°.....: 2
Sagittal planda rotasyon > 5°.....: 2
Spinal Cord veya Cauda Equina lezyonu.....: 2
Kostovertebral ekleme harabiyeti.....: 1
Yük vermede emniyetsizlik hissi.....: 2

TOPLAM.....: 4
Lumbar (L-2/3/4/5) Puan: _____
Anterior elemanlar fonksiyon dışı.....: 2
Posterior elemanlar fonksiyon dışı.....: 2
Fleksiyon < 10°.....: 2
Fleksiyonda rotasyon > 10°.....: 2
Cauda Equina lezyonu.....: 3
Yük vermede emniyetsizlik hissi.....: 1

TOPLAM.....: 4

HISTORİK MUAYENE: [Tarih]	[Sağ] [Sol] [Sağ] [Sol] [Sağ] [Sol] [Sağ] [Sol]
MOTOR	
Öst Abd.	1-5/10
Alt Abd.	1-10/12
Kalça Flekt.	L-1/2/3
Kalça Abd.	L-4/3
Biz Ekstans.	L-3/4
Biz Flekt. (M.H.)	L-4/3
Biz Flekt. (L.H.)	L-5/6-1
Ay.Bil.T.bnt.	L-4/3
Ay.Bil.Pl.Flekt.S-1	
Ayak Evers.	S-1
Eks.Haj.Lomp.	L-5
Fl.Dig.Long.	S-1
Rektal tonus	
REFLEKSLER	
Patella	L-2/3/4
Asılı	S-1
Bulboavernöz	S-2/3/4
Kremaster	T-1/2
Taban cildi refleksi	
DUYU (Son normal seviye)	
Tenas	
Agri	
İsi	
Berlin agri	
pozisyon doygunu	

PREOPERATİF CAT :
PREOPERATİF SEP :
CERRAHİ TEKNİK : () DICK () HARRINGTON
() HARRY-LORDE () HARTSHILL () LOCKING ROD- SPINAL ROD
() CONTRA-DUODUSSET () DİĞER (.....)
Ameliyat adresi : Kanasa sifirleri (.....)
Post-Fizyon E () H () Sırtlanar tel E () H ()
Fluoroskop E () H () DYT E () H ()
Teşah edilen seviyeler :
Transpediküler greft E () H ()
POST OPERATİF KOMPLİKASYON : () Pnömoni, Akut ekstremit
() Erken kesi enfeksiyonu () Geç kesi enfeksiyonu
() Derin ven trombozu () Üriner enfeksiyon
() Decubitis ülseri () Nörolojik lezyonun ilerleme-
si veya nörolojik lezyonun çıkması
() İlapanta ait komplikasyonlar (.....)
() Ekstremite (Sebebi) (.....)

POST OPERATİF FRANKEL :
POST OPERATİF TEDAVİ : () Profilaktik antibiyotik
() Ürter (Kullandılıyorsa cinsi ve süresi) :
() Diğer (.....)
AMBULASYON Bektesiz oturma (P.O.) :
Yardımlı ayaga kalkma :
Bektesiz yürüme :
Sınırlık işlere başlama :
POST OPERATİF CAT :
POST OPERATİF SEP :
POST OPERATİF DEĞERLENDİRME :
[Pre op.] [Post op.] 1 ay | 3 ay | 6 ay | 1 yıl |

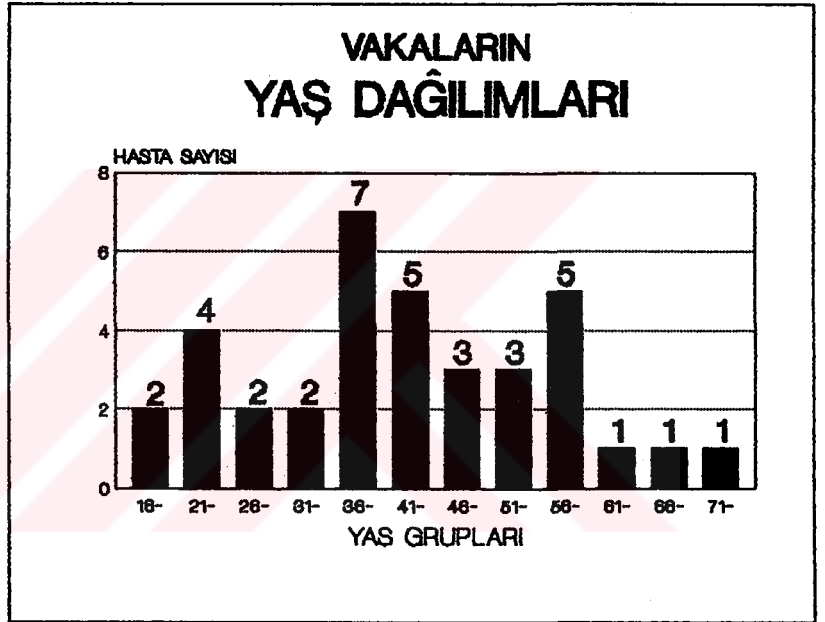
KIFIZ ACISI :
ANT-DEPLASMAN :
LAT-DEPLASMAN :
LAT-SKOLYOZ ACI :
OMORTA KOLONKESI :
BESURMELELER :
BESURMELELER :

Şekil.38.Torako- lumbar vertebra kırıkları takip ve değerlendirme formu.

AO internal fiksator uygulanan vakaların takip süresi en kısa 3 ay ve en uzun 19 ay olmak üzere, ortalama 10 aydır.

Torakolumbar vertebra taze kırıkları ve posttravmatik instabilite vakaları özelliklerinden dolayı birlikte değerlendirecek olursak ; bu vakaların 13'ü kadın , 23'ü erkek olup, yaş dağılımlarına göre en küçüğü 16, en büyüğü 75 yaşında ve ortalama yaşları 42.5 dur (Şekil.39).

Kırık vertebraların seviyeleri Tablo.5 ve Şekil.40 da gösterilmiştir. Buna göre tek seviyede kırık % 94.5 , iki seviyede kırık % 5.5 bulunmuş , en çok kırılmış olan vertebra bizim serimizde L-1 olup 16 hastada (% 42.1) tespit edilmiştir.



Şekil.39

Kırık oluş sebepleri içinde birinci sırada trafik kazaları (17 vakada) geliyordu (Tablo.6). Sebep olarak ikinci sırada yüksekten düşme (15 vakada) tespit edildi. İş kazası (2 vakada) ve günlük hayata ait kazalar (2 vakada) sebepler arasında yer alıyordu. Bizim serimizde ateşli silah yaralanması ve açık kırığa

rastlanmadı.

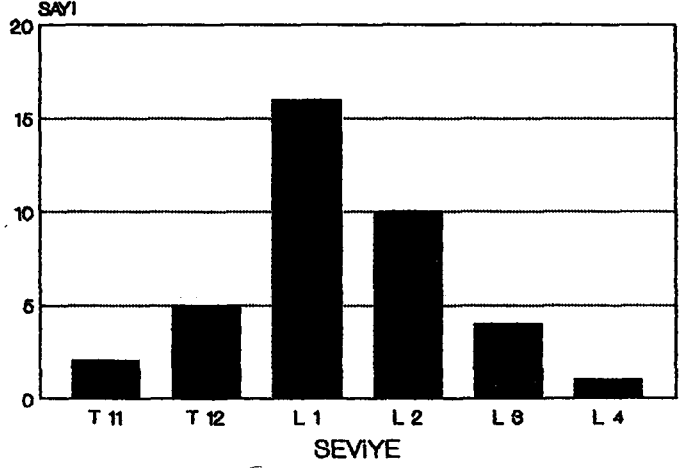
Yaralanmaya eşlik eden diğer kırıklar içinde en çok tibia distali kırıkları ve calcaneus kırığı görülmüştür (Tablo.7).

Kırıklar Denis sınıflandırmasına göre değerlendirilmiştir (Tablo.8). Bu seride 1 hastada kompresyon tipi kırık, 2 hastada kırıklı çıkık ve en çok olmak üzere 33 hastada burst tipi kırık tespit edilmiş, emniyet kemeri tipi kırığa hiç rastlanmamıştır.

Burst tipi kırıkların da kendi ara-

larında tiplendirilmeleri sonucu en çok tip.B ve tip.A, seyrek olarak tip.E ve tip.C görülmüş , tip.D hiç görülmemiştir.

KIRIK VERTEBRALARIN SEVİYELERİ



Şekil.40

KIRIK VERTEBRALARIN SEVİYELERİ

SEVİYE	SAYI	ORAN
T-11	2	% 5.3
T-12	5	% 13.2
L-1	16	% 42.1
L-2	10	% 26.3
L-3	4	% 10.5
L-4	1	% 2.6
TEK SEVİYEDE KIRIK	34	% 94.5
İKİ SEVİYEDE KIRIK	2	% 5.5

Tablo.5

KIRIK OLUŞ SEBEPLERİ

TRAFİK KAZASI	17
YÜKSEKTEN DÜŞME	15
İŞ KAZASI	2
GÜNLÜK HAYATA AIT KAZALAR	2
TOPLAM	36

Tablo.6

YARALANMAYA EŞLİK EDEN DİĞER KIRIKLAR

TIBIA DISTALI	7
CALCANEUS	4
FALANKS	3
HUMERUS	2
FEMUR PROKSIMALI	1
PELVIS	1
RADIUS , ULNA	2
KOT	1

Tablo.7

Vakaların nörolojik değerlendirilmelerinde Frankel skalası kullanılmış , ameliyat öncesi, sonrası ve takipte ki değerlendirme sonuçları Tablo.9 da sunulmuştur. Buna göre 31 hastada nörolojik defisit saptanmamış , 2 hasta Frankel D, 1 hasta Frankel C, 2 hasta Frankel A olarak değerlendirilmiştir . Frankel A olan hastalardan biri takipte önce C daha sonra D olarak değerlendirilmiş, diğerinde her hangi bir düzelme görülmemiştir. Frankel C olan

bir hasta ise takipte D olarak değerlendirilmiş , Frankel D olan hastalardan birinin Frankel E'ye geçerek iyileştiği tespit edilmiştir. Frankel E grubundaki hastalar içinde de , bir

hastada postoperatif ağrılı kök lezyonu dışında ,nörolojik lezyon ortaya çıktığı görülmemiştir.

Ameliyat öncesi vakaların stabilite yönünden değerlendirilmeleri White ve Panjabi'nin stabilite değerlendirme şemasına göre de yapılmış ve en düşük 5 , en yüksek 13 puan ve ortalama 6.83 puan olarak bulunmuştur.

KIRIK TIPLERİ (DENIS SINIFLANDIRMASINA GÖRE)		
TIP	SAYI	ORAN
1-KOMPRESYON	1	% 2.77
2-BURST	33	% 91.66
TIP.A	9	% 25
TIP.B	21	% 58.34
TIP.C	1	% 2.77
TIP.D	0	
TIP.E	2	% 5.55
3-EMNİYET KEMERİ TIPİ	0	
4-KIRIKLI ÇIKIK	2	% 5.55

Tablo.8

Ameliyatın süre açısından değerlendirilmesi de yapılmış ve bu süre (başlangıç/bitiş) ortalama 2 saat 45 dakika olarak tespit edilmiştir. Ameliyatta ortalama kanama miktarı ise 2.5 Ünite olarak bulunmuştur.

NÖROLOJİK DEĞERLENDİRME			
	PRE-OP	POST OP	TAKIP
FRANKEL A	2	2	1
FRANKEL B	0	0	0
FRANKEL C	1	1	0
FRANKEL D	2	1	3
FRANKEL E	31	32	32

Tablo.9

Post operatif dönemde eksternal support 23 hastada hiç kullanılmamış , 8 hastada çelik balenli korse , 4 hastada tam çelik korse ve 1 hastada Jewett tipi hiperekstansiyon korsesi kullanılmıştır.

Hastaların rehabilitasyonları açısından bakıldığında , (ortalama olarak post operatif) oturmanın 5-6. günlerde , ayağa kalkmanın 12.günde , desteksiz yürümenin 32.günde ve günlük işlere başlamanın 43.günde gerçekleştiği tespit edilmiştir (Tablo.10).

Tablo.10

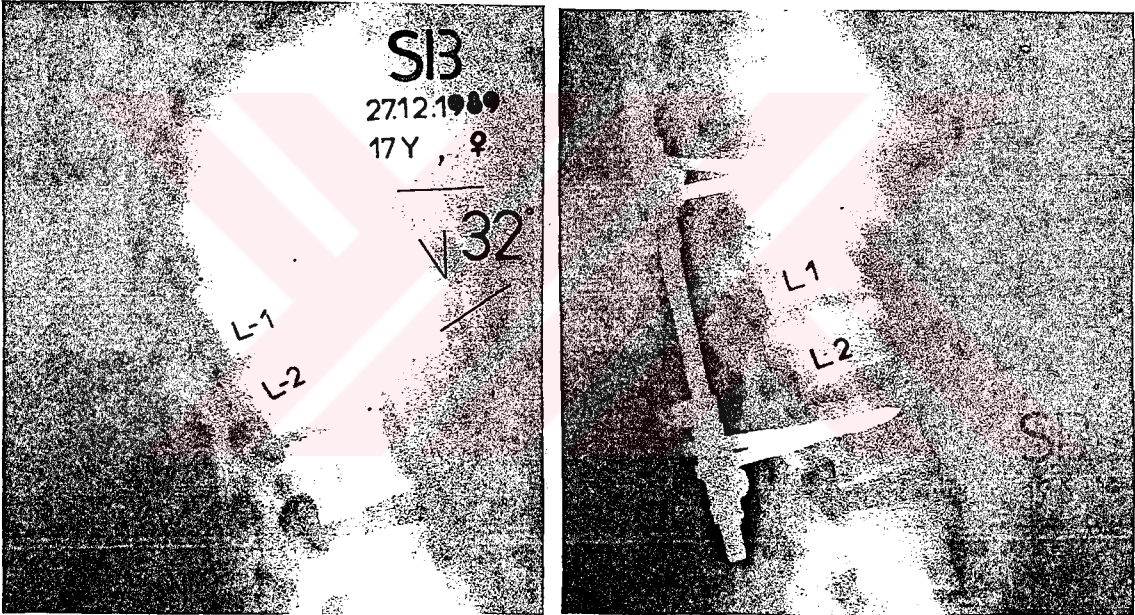
<p style="text-align: center;">AMBULASYON (POST OPERATIF)</p> <p style="text-align: center;">OTURMA : 5-6. GÜNLER AYAĞA KALKMA : 12. GÜN DESTEKSİZ YÜRÜME : 32. GÜN GÜNLÜK İŞLERE BAŞLAMA : 43.GÜN</p> <p style="text-align: center;">(ORTALAMA DEĞERLER)</p>

UYGULAMALARIMIZ VE SONUÇLARI

AO internal fiksator uyguladığımız vakalarımız bu bölümde endikasyonlarına göre ve kendi özelliklerine göre değerlendirilerek , sunulacaktır.

Torakolumbar vertebra kırıkları uygulamaları

Bu grupta daha önce belirttiğimiz gibi 30 hasta yer almaktadır. Bu hastalardan birinde (L 1 - L 2) iki seviyede kırık vardı ve bu hastada fazladan bir segment daha fikse edilerek (T 12 - L 3) arasında stabilizasyon sağlandı (Şekil.41).

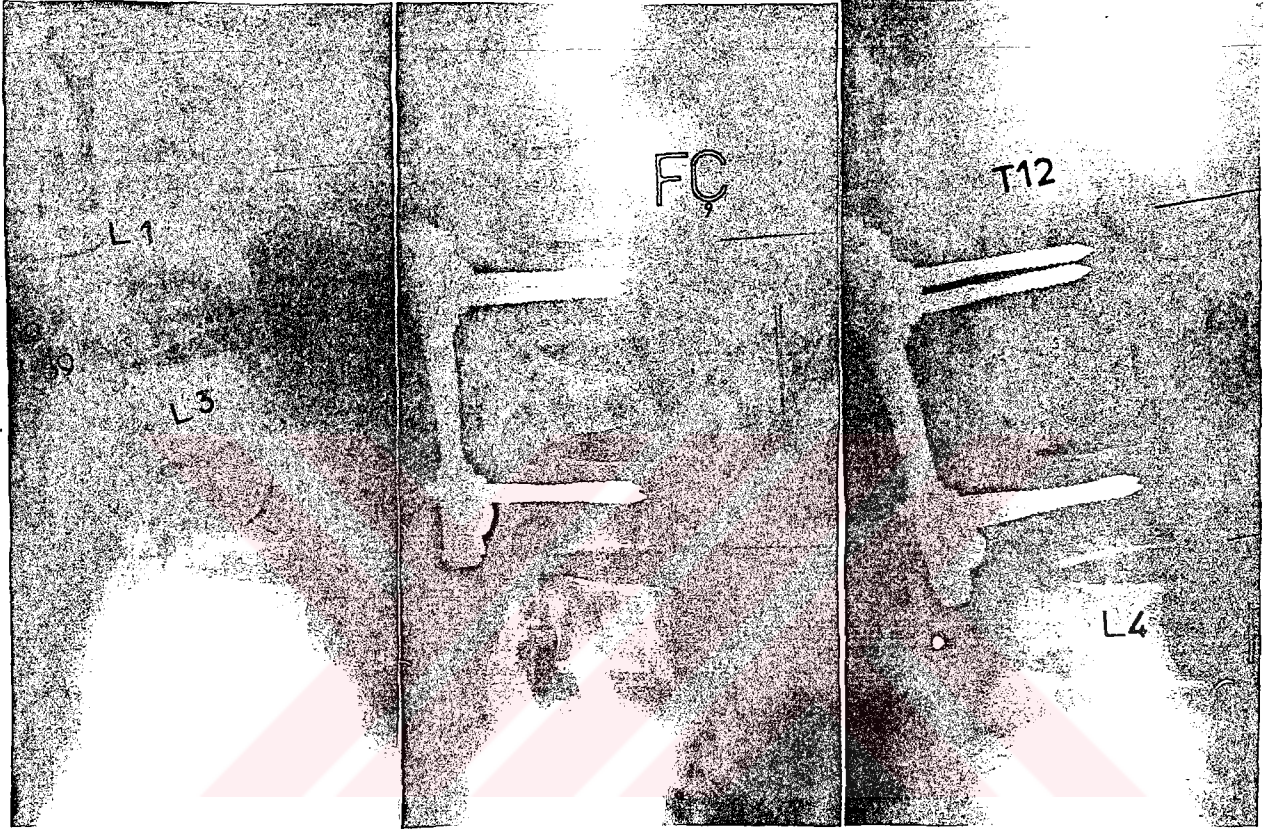


Şekil.41

Bunun dışındaki hastalarda kırıklar tek seviyeliydi ve standart uygulama yapıldı (Şekil.42).

AO internal fiksatorü T 11 ve distalindeki kırıklarda kullandık . Dick ve arkadaşları T 9 dan itibaren

kullanılabileceğini bildiriyorlarsa da (17,18,19) , biz ülkemizde pedikül morfolojisi üzerinde tatmin edici bir çalışma yapılmadıkça , şimdilik T 11 proksimalinde uygulamayı düşünmüyoruz.

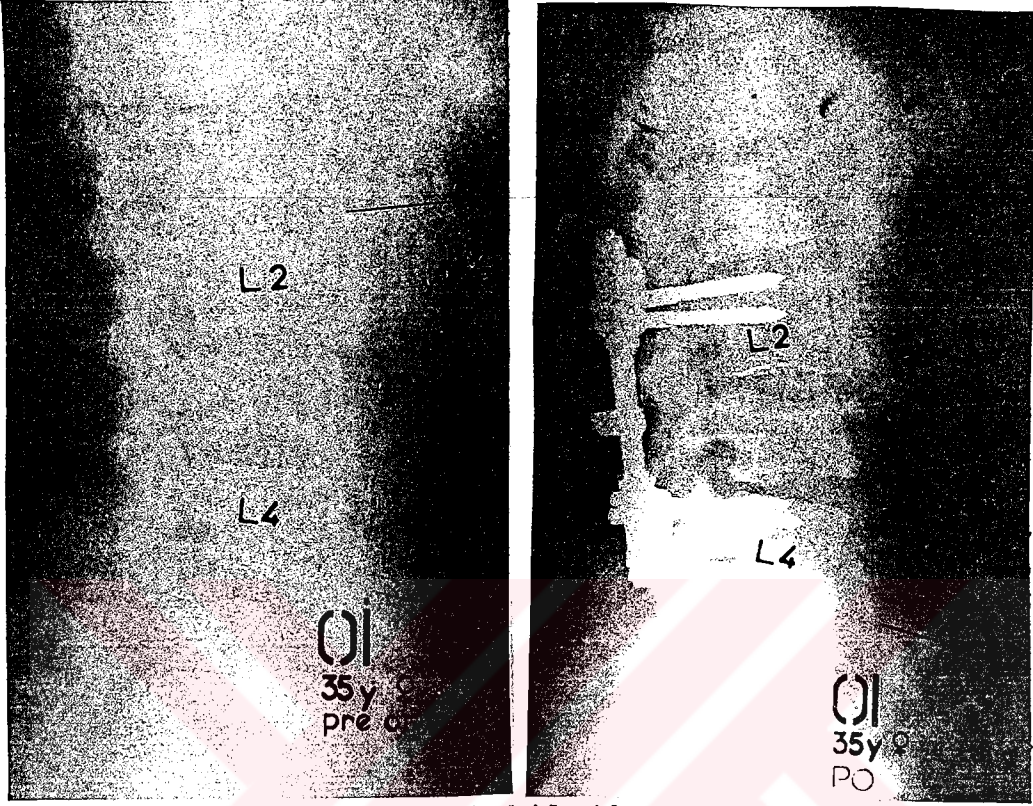


Şekil.42

Tipik bir instrumentasyon. F.Ç. 16 y,K.Preoperatif postoperatif ve bir yıl sonraki filmleri.

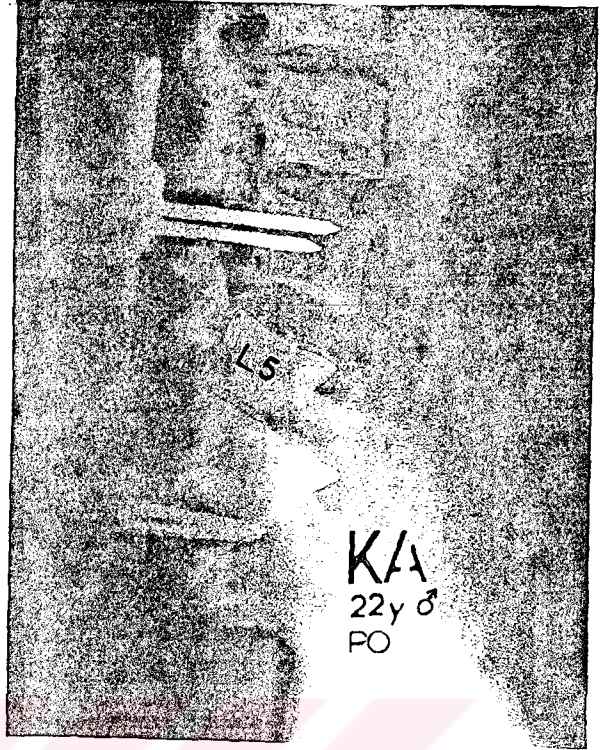
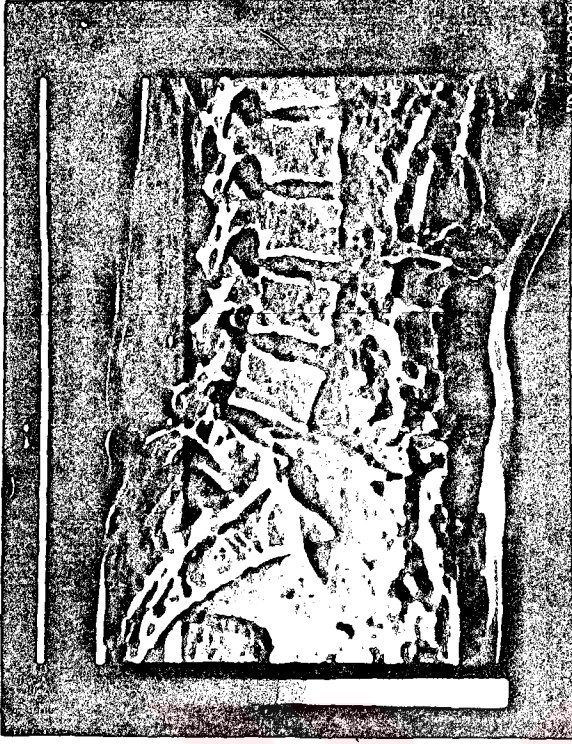
Vakaların hemen hepsi hastanemiz acil servisi aracılığıyla ana bilim dalımıza gelmişlerdir. Hastaların ilk muayene ve değerlendirilmeleri acil serviste yapıp , hayati fonksiyonlarına yönelik ilk ve etkili önlemler alındıktan sonra, ana bilim dalımıza kabul edilmişlerdir. Nörolojik yaralanması olan hastalar en kısa sürede ameliyata alınmışlar , nörolojik lezyonu olmayan hastalar gerekli hazırlıkları müteakip ameliyata

alınmışlardır.



Şekil.43

Hastalarımızdan 11'i kazayı müteakip ilk 24 saat içinde hastanemize başvurmuşlar , kalan 19 hasta kazanın ikinci ile 27.günü arasında değişen sürelerde gelmişler ve tüm hastalar ortalama kazadan 4.5 gün sonra yatırılmışlardır. Ortalama olarak vakalarımız kazadan 13.5 gün sonra ameliyata alınmışlardır (3.-37.günler arası). Yani ortalama değerler gözönüne alındığında vakalarımız hastaneye yatışlarının 9. gününde ameliyata alınmışlardır. Bu süreler aslında oldukça uzun olup, biz nörolojik defisiti olmayan vakaları da özellikle kırık olduktan sonra ilk on gün içinde ameliyata almak gerektiğini düşünüyoruz.



Şekil.44

Posteroanterior shear tipi kırıklı çıkık (Retrolistezis vakası)

Ancak bu sürenin uzamasının tek sebebi , kullanılacak malzemelerin yurt dışından getirilmesi zorunluluğu ve bu konuda çıkan aksaklıklardır.

Kifoza açısı (Cobb yöntemi ile lokal kifoza açıları) ortalama olarak preoperatif 10.36° , postoperatif 0.033° ve takipte 4.033° olarak bulunmuştur (Tablo.11). Ortalama korreksiyon kaybımız 4° 'dir . Aşırı korreksiyon kaybı görülen vakalarda Schanz vidalarının malpozisyonu , nutların yakalıklarının sıkıştırılmaması, transpediküler greft uygulanmaması ve eksternal support kullanılmaması gibi etkenler suçlanmaktadır.

Üç hastada implant çıkarılmıştır ve implant çıkarıldıktan

sonra korreksiyon kaybı görülmemiştir.

iki vaka dışında, vakalarımızda transpediküler greft uygulanmamıştır. Transpediküler grefti başlangıçta tekniğe tam uyamadığımız için yapmadık , kırığa bağlı aşırı

kemik defektinin olduğu bütün vakalarda Daniaux'un önerdiği gibi (Şekil.36) transpediküler yolla otolog spongios kemik grefti uygulanması gerektiğini düşünüyoruz. Vakalarımızın büyük çoğunluğuna posterior füzyon da yapılmamıştır. Yalnız 6 hastada posterior füzyon yapılmıştır. AO internal fiksatorle birlikte tekrar sağlıklı eklemlere kavuşturma amacı ile posterior füzyon yapılmasına gerek olmadığı bildirilmekteyse de (17,18,19) bu konuda karşıt görüşler de vardır ve posterior füzyon yapılmadan internal fiksasyon yapıldığı zaman facet eklemlerde dejeneratif artrit geliştiği bildirilmektedir (44).

Lateral stabiliteyi artırmak 3 vakada DTT , iki vakada transvers serklaj teli ve bir vakada diagonal serklaj teli kullanılmıştır.

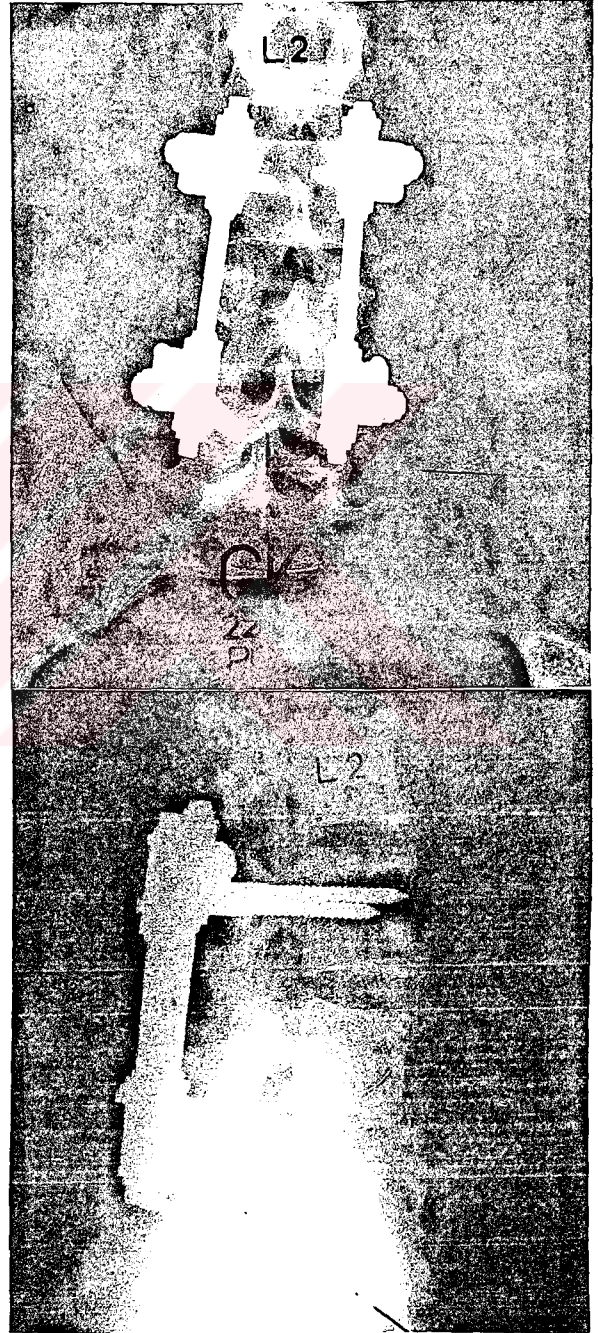
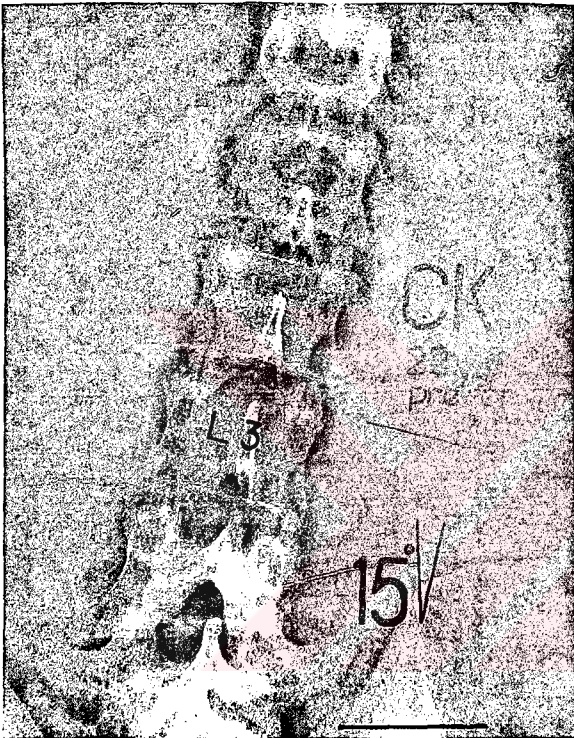
Frankel A olan bir vakada ilaveten laminektomi yapılmıştır. Bunun dışındaki hastalarda gerek duyulmamıştır. Tek başına

KIFOZ AÇISI (COBB YÖNTEMİ)		
	ARALIK	ORTALAMA
PREOPERATİF	-16°/33°	10.36°
POSTOPERATİF	-24°/26°	0.033°
TAKİP	-20°/26°	4.033°

(TORAKOLUMBAR VERTEBRA KIRIKLARINDA)

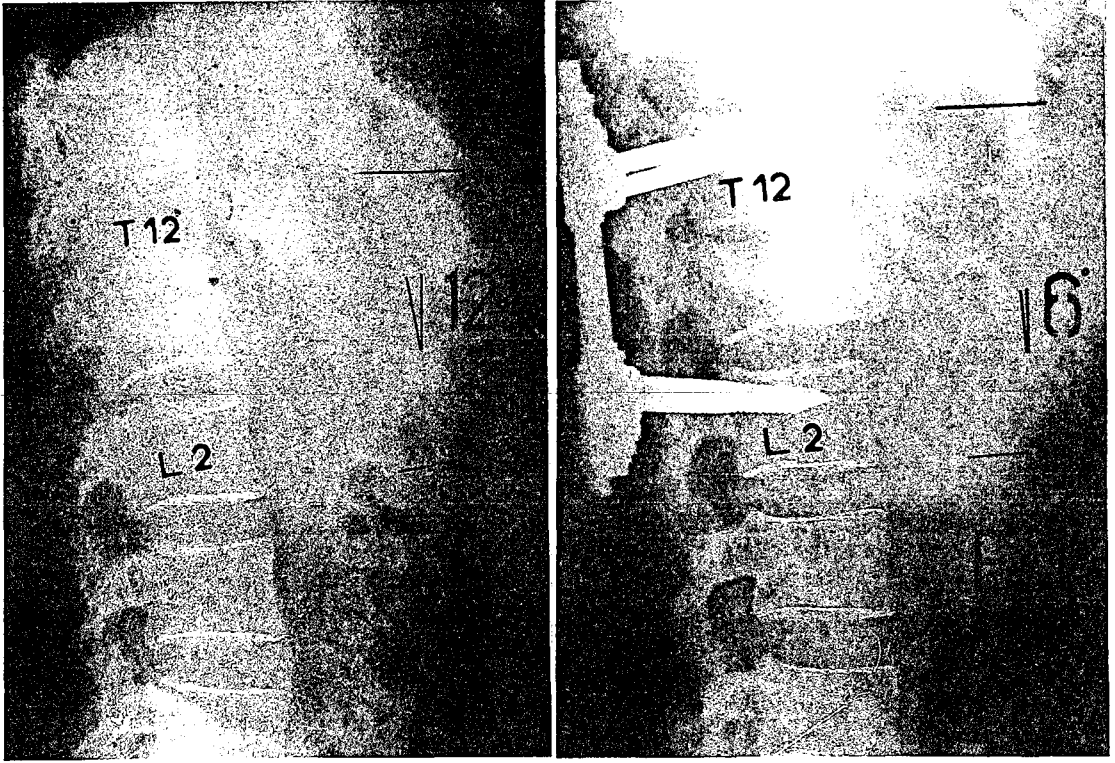
Tablo.11

laminektomi yapılması mevcut instabiliteyi daha da artırır , bu nedenle stabilizasyonsuz laminektomi yapılmamalıdır (12, 16, 26, 49, 51) . İlaveten laminektomiye ancak komplet nörolojik lezyonlu hastalarda veya imkomplet nörolojik lezyonu olupta, bu lezyonun hızla ilerleme gösterdiği hastalarda yada nadiren spinal kanaldaki fragmanları çıkarmak amacıyla , sınırlı olarak yapıyoruz.

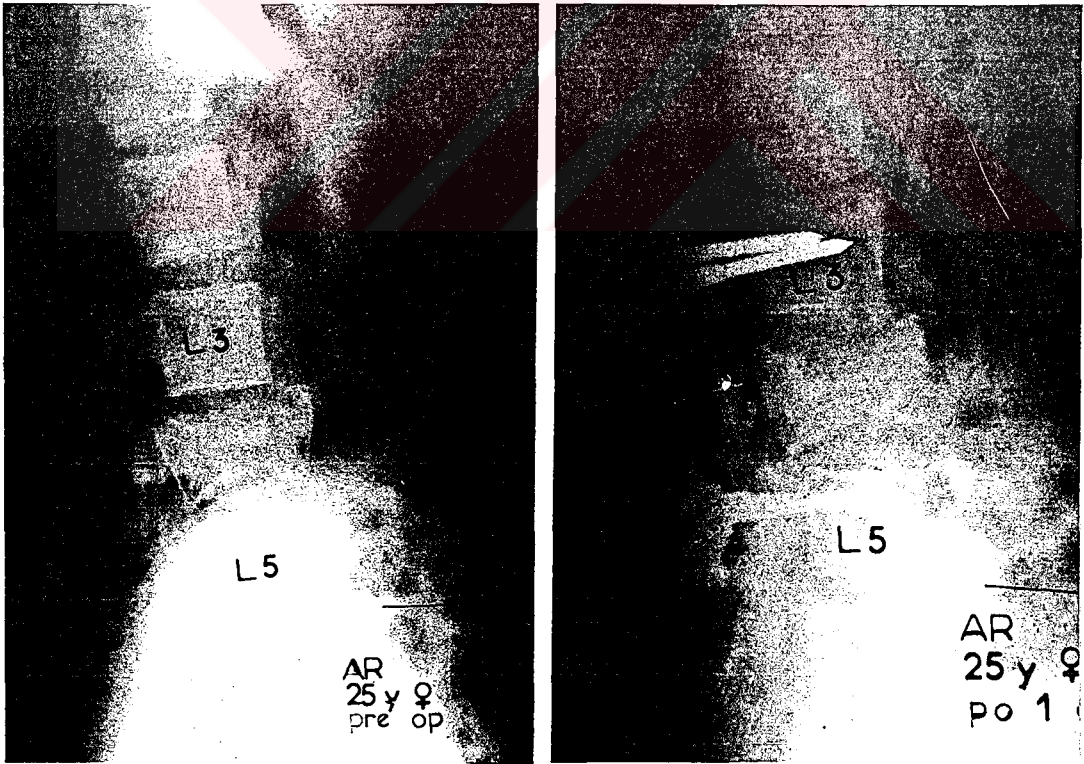


Şekil.45

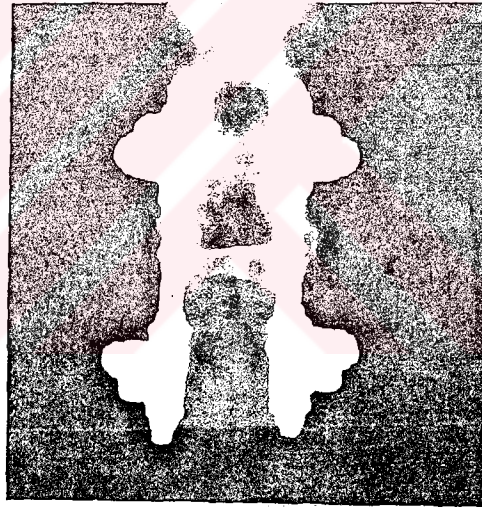
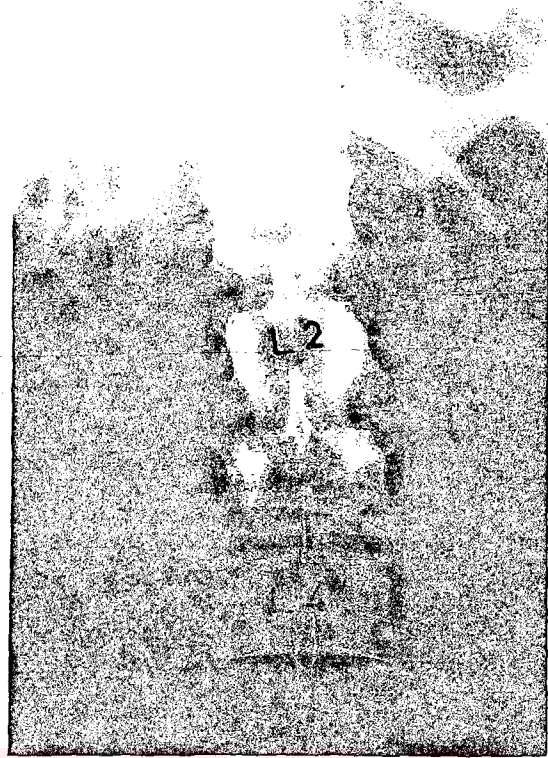
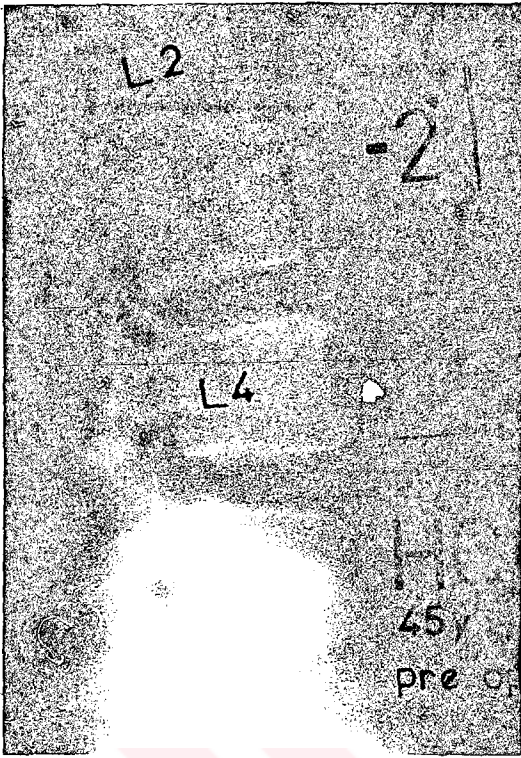
(L4 burst tip E kırığı)
CK 22 y ,K.



Şekil.46
Hasta : EA 46 y. E. L1 burst kırığı

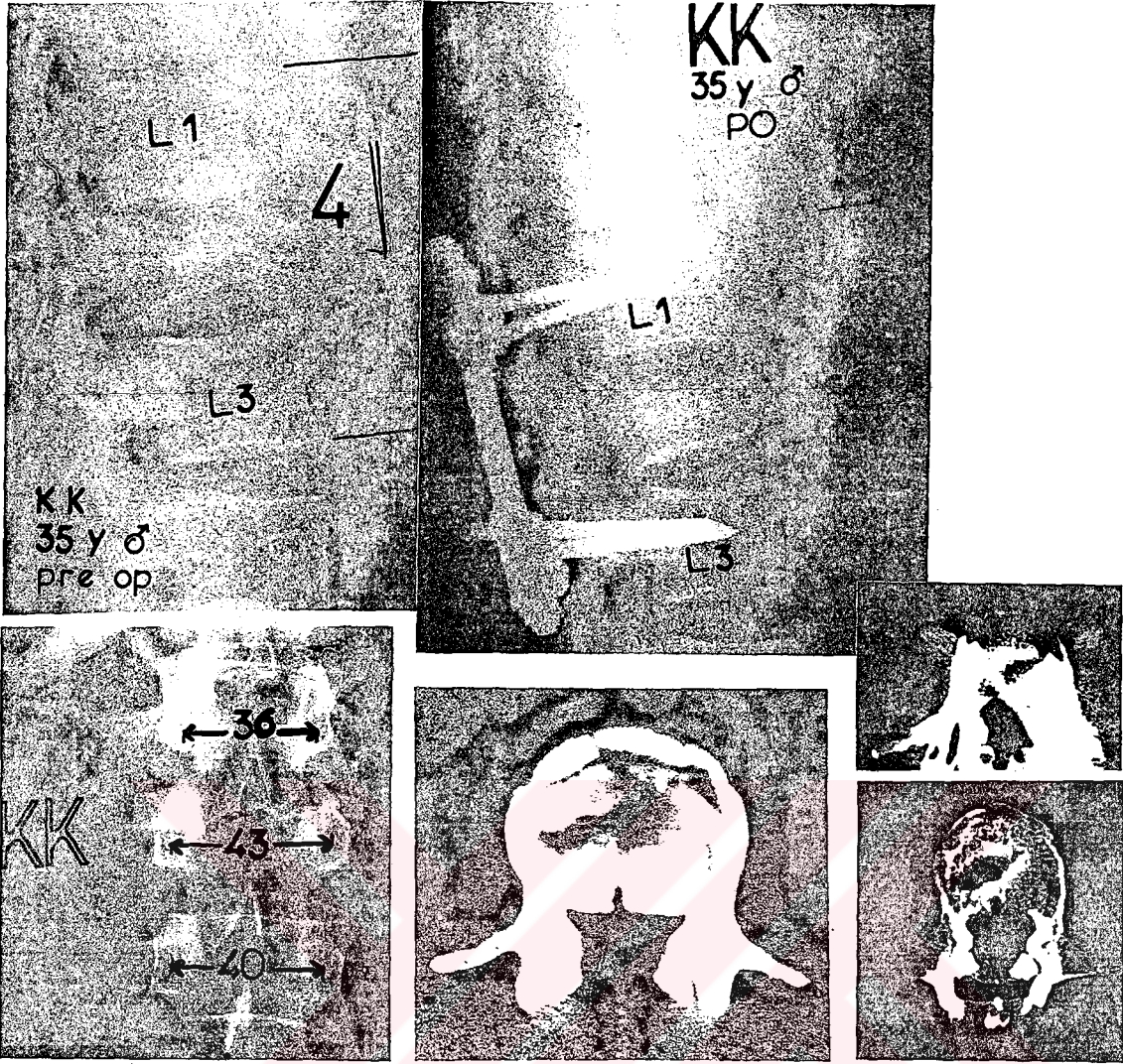


Şekil.47
Hasta : AR 25 y . K. L4 burst kırığı



Şekil.48

HÇ , 45 y, K . Preoperatif , postoperatif filmleri ve CAT kesiti görülüyor.



Şekil.49

L2 burst tip B kırığı.(KK - 35 y, E)CAT kesitleri preoperatif ve postoperatif kanalın durumunu ve vidaların uygun konumunu gösteriyor.

Posttravmatik instabilite ve deformiteler

Bu grupta 6 uygulamamız bulunmaktadır. Posttravmatik kifoz ve deformitelere anterior girişimle korrektif osteotomi yapıldığı zaman posterior elemanlar da malpozisyon içinde olabileceğinden, mutlaka posterior girişim de yapılması gereklidir (19). internal fiksator bu amaçla kullanılabilir.

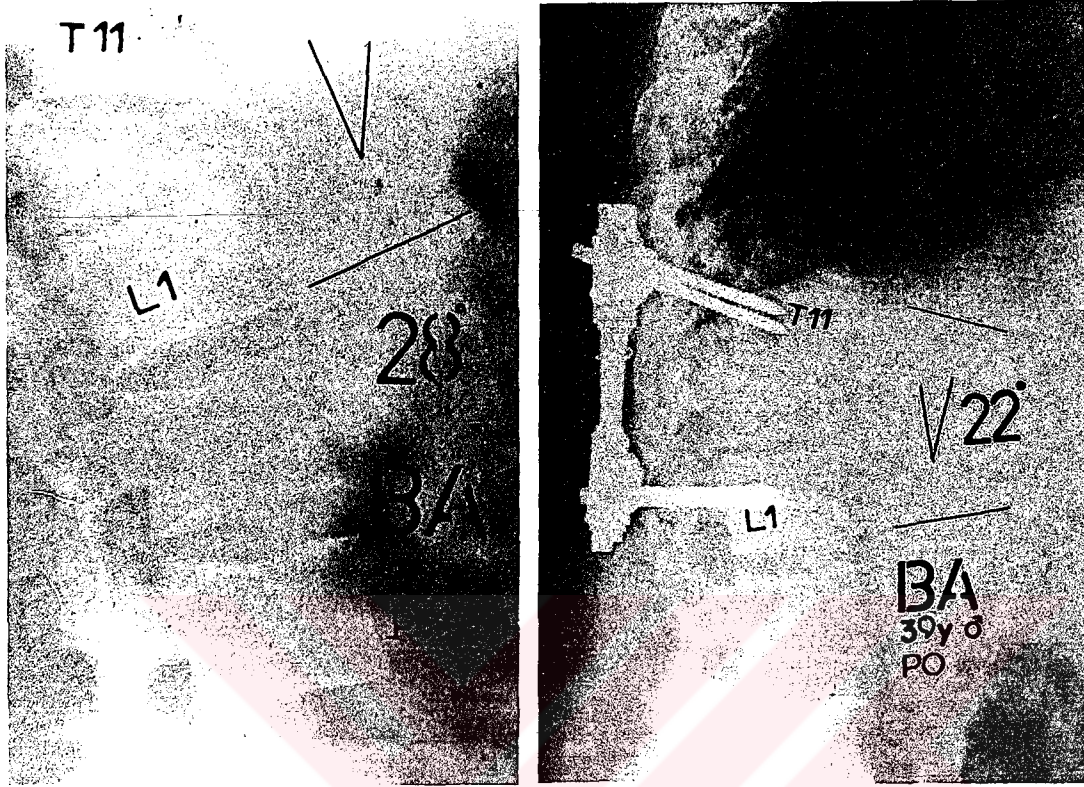


Şekil.50

L2 burst tip E kırığı (4 aylık vaka: SA , 26 y, K).Küçük resimde CAT kesiti ve vidaların uygun konumlu olduğu izleniyor.

Daha önceden başka metodlarla stabilizasyon yapılmış , ancak kifozun ortaya çıktığı vakalarda da kullanılabilir. Ancak bu

grupta yer alan vakalarda mutlaka posterolateral füzyon da yapılmalıdır.

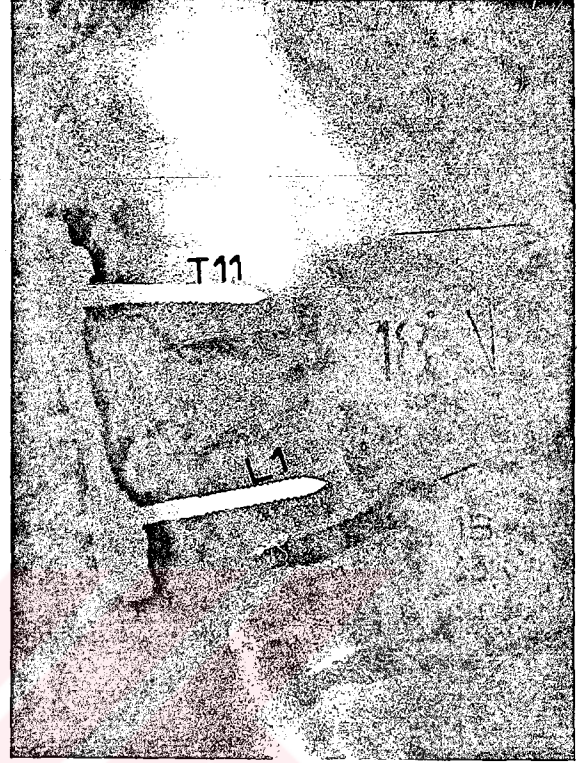
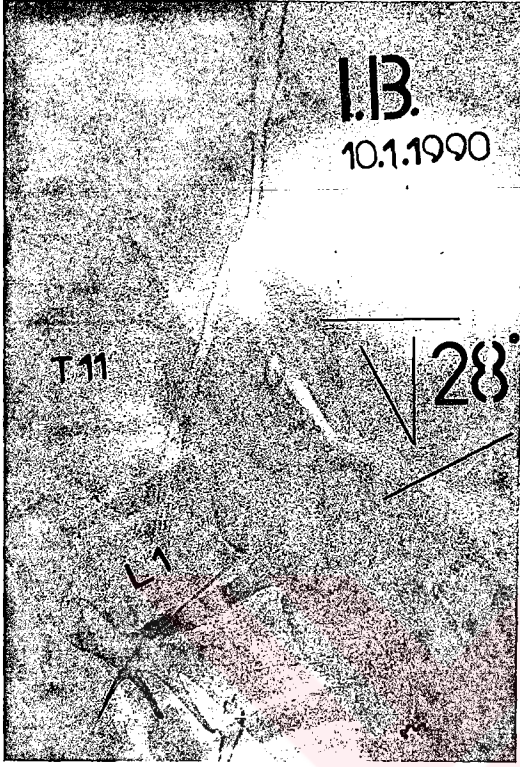


Şekil.51

Sekiz yıl önce meydana gelmiş T 12 kırığı vakası.Bu vakada daha önceden konservatif tedavi uygulanmış olup,vaka nörolojik olarak Frankel C de idi.Son zamanlarda artan nörolojik defisit sebebiyle internal fiksator uygulandı.Takipte Frankel D ye geçtiği gözlemlendi.Ameliyat öncesi ve sonrasında yaptırılan SEP incelemeleri de kliniği destekler yönde çıkmıştır.

Bu vakalarımızın orijinal yaralanmaları en kısa 4 ay , en uzun 8 yıl önce ve ortalama 25.5 ay önce meydana gelmiş , birisine daha önce Harrington tekniği uygulanmış diğerleri konservatif tedavi görmüşlerdir. Ameliyat endikasyonu bir vakada ileri derecede kifoz , bir vakada nörolojik defisit artmasından dolayı , bir vakada rehabilitasyonu kolaylaştırmak amacıyla diğer üç vakada bel ağrısı ve posttravmatik kifoz riski

sebepleriyle konulmuştur.

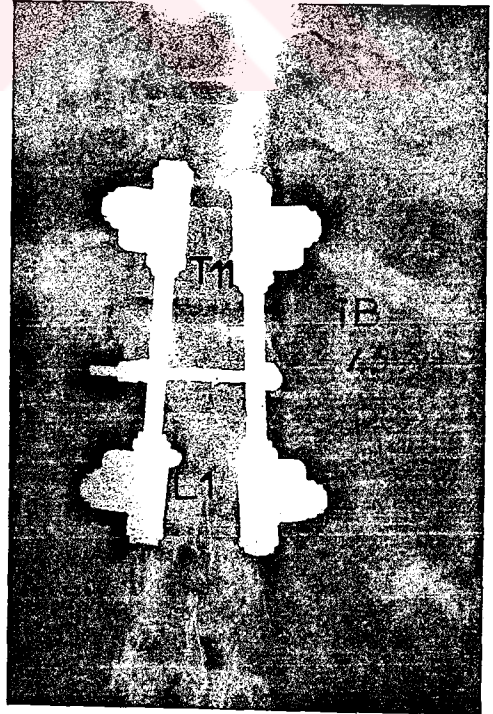


Şekil.52

Altı ay önce meydana gelmiş T 12 kırığı.(IB,43y,K).

Vakalarımızın hepsine ilaveten posterior füzyon yapılmış , hiçbir vakada anterior girişim yapılmamıştır.Lateral stabiliteyi artırmak için vakaların ikisinde transvers serklaj teli ve dördünde DTT kullanılmıştır.

Bu vakalara ait preoperatif , postoperatif ve takipte ki lokal

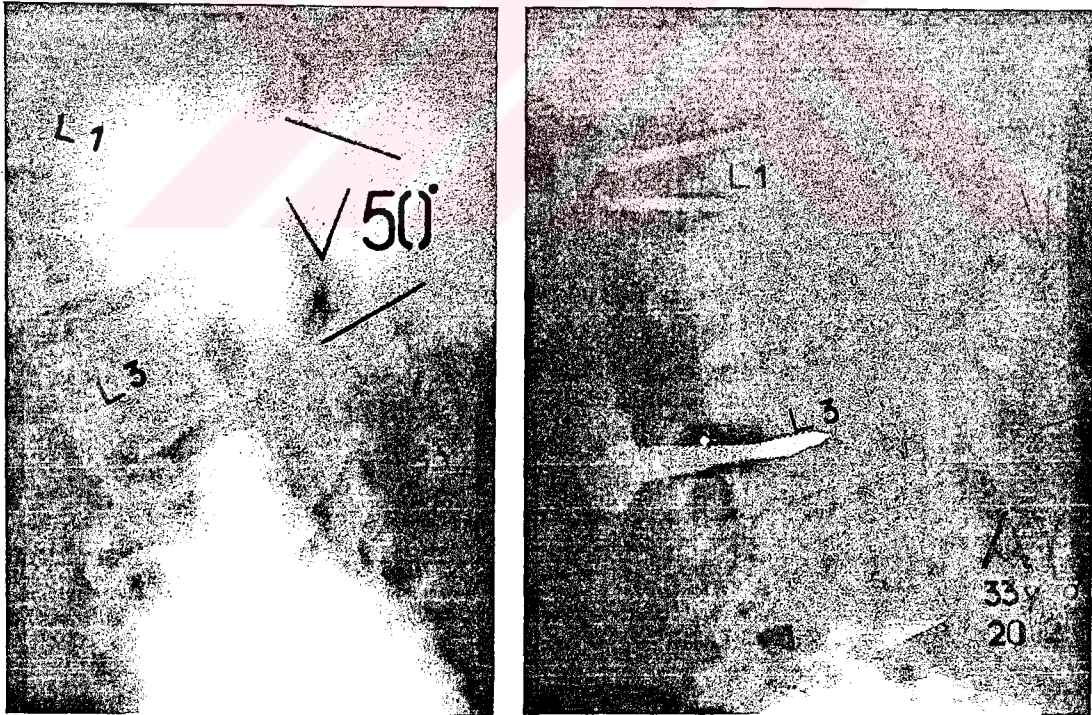


kifoz açıları Tablo.12 de sunulmuştur. Buna göre ortalama kifoz açıları preoperatif 20.5° , postoperatif 9° ve takipte 12.66° bulunmuştur. Şimdi-lik 4° ye yakın bir korreksiyon kaybı saptanmıştır. Bunu önlemek için yeterli posterior füzyon yapmak ve mutlaka postoperatif 3 ay kadar eksternal support kullanmak gerektiğini düşün-yoruz .

KIFOZ AÇISI (COBB YÖNTEMİ)		
	ARALIK	ORTALAMA
PREOPERATIF	-7°/50°	20.5°
POSTOPERATIF	-10°/26°	9°
TAKIP	-10°/40°	12.66°

(POSTTRAVMATİK İNSTABİLİTELER)

Tablo.12

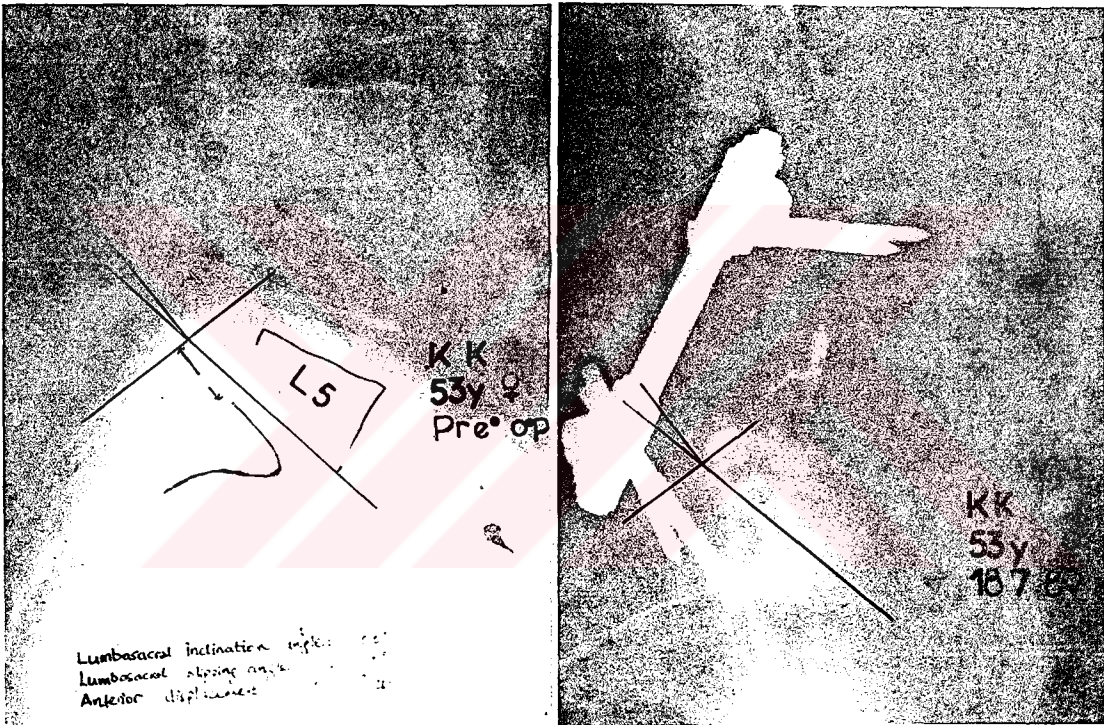


Şekil.53

L2 eski kırığına bağlı posttravmatik kifoz vakası.Bu hasta daha önceden uygulanmış Harrington rodlarına rağmen bu kifoz gelişmiştir.(AY , 33 y, E).

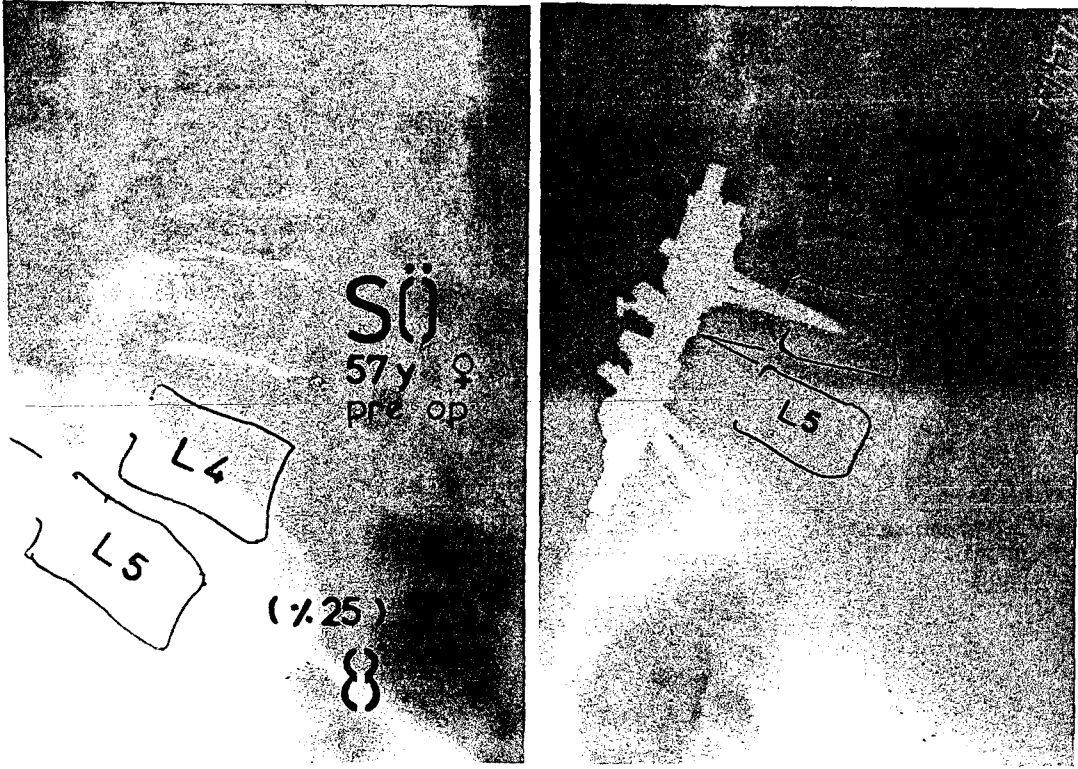
Spondilolistezisler

Spondilolisteziste konservatif tedaviye rağmen ,kaymada ilerleme olursa ve ağrılar devam eder veya artarsa , hareketli segmentte füzyon yapma endikasyonu vardır. Posterolateral füzyon yapılması deformiteyi düzeltmez , öte yandan corpuslar arası füzyon yapılması da sıklıkla psödoartrozla sonuçlanır.



Şekil.54

Spondilolisteziste ağrıyı gidermek için redüksiyon gerekli değildir. Solid füzyon oluşur oluşmaz ağrı kaybolur ve daha önceden varsa nörolojik lezyonların ilerlemesi durur. Ancak redüksiyon greftin kaynama şansını artırır ve columna vertebralisin anormal görünümünü ve postürü düzeltir ,fakat her

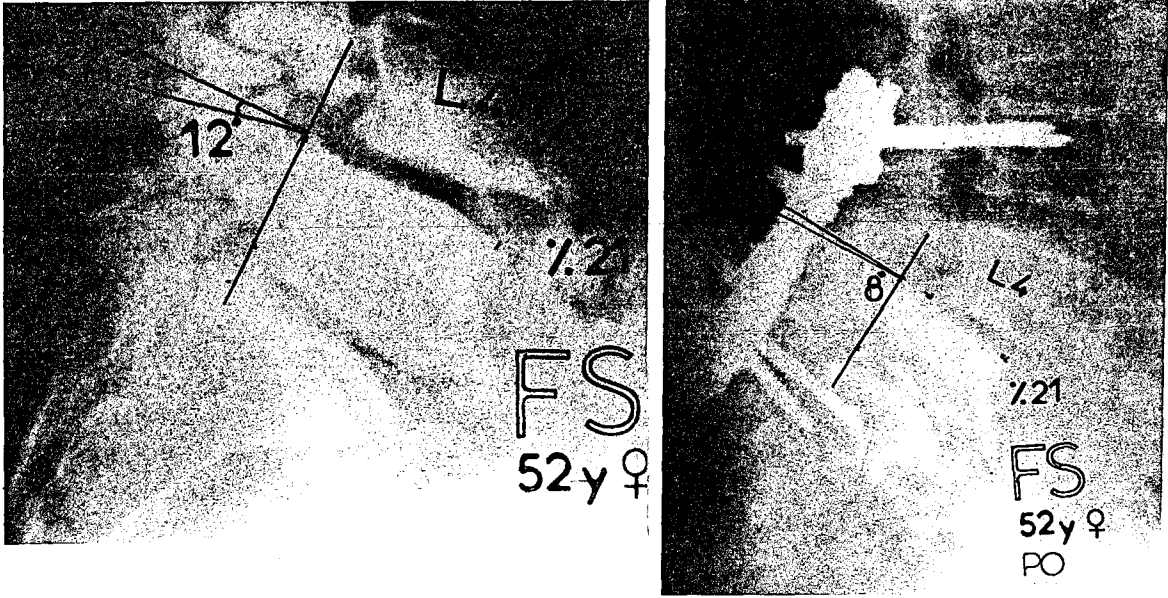


Şekil.55

zaman nörolojik yaralanma riski vardır. Literatürde spondilolistezis tedavisinde , çok şaşırtıcı olarak birbirinden çok farklı metodlar ileri sürülmüştür (19, 20, 45, 57, 62, 74, 87).

Spondilolistezis cerrahi tedavisinde anterior füzyon ile birlikte posterior yolla internal fiksator uygulanması veya adolesan hastalarda Magerl'in eksternal fiksatorü ile yavaş yavaş redükte edilip, nörolojik durum da kontrol edilerek , sonuçta anterior füzyon ve daha sonra internal fiksator uygulanması Dick tarafından önerilmektedir (19,20).Ayrıca Dick tarafından L5/S1 spondilolisteziste L5 ve sacruma fiksasyon yapılması, ancak spondiloptosis sebebiyle L5 'e ulaşamıyorsa , Schanz

vidalarının L4 'e uygulanabileceği belirtilmektedir.



Şekil.56

Sonuç olarak spondilolistezis cerrahi tedavisinde en önemli amaç ağrıyı gidermek ve mümkün olursa , redüksiyona çalışmaktır.

Bizim de bu amaçla internal fiksator uyguladığımız 5 spondilolistezis vakasının 4'ü kadın , 1'i erkek olup hastalarımızın yaşları 52 ile 60 arasında değişmektedir (Ortalama 55.6).

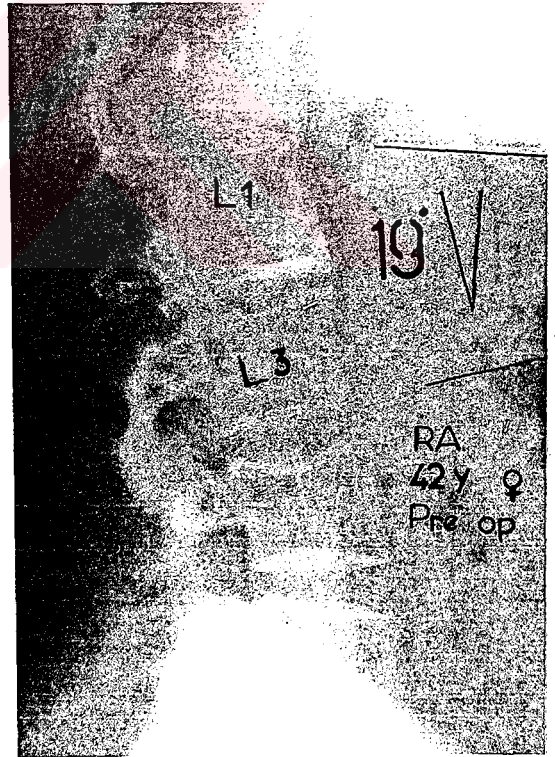
Vakaların tümüne yalnızca posterior girişim uygulanmış , ilaveten anterior girişim hiç bir vakada uygulanmamıştır. Seviyelerine göre 4 vakada L5/S1 seviyesinde , 1 vakada L4/L5 seviyesinde kayma mevcuttu. Hastalarımızın tümü ileri derecede ağrıdan şikayetçi idi ve hepsine de daha önce konservatif tedavi uygulanmıştı.

Preoperatif kayma dereceleri % 21 ile % 47 arasında (ortalama % 33.4) değişmekte olup, postoperatif % 4 ile % 38 arasında (ortalama % 26.2) bulunmuştur. Nörolojik defisiti olan iki vakadan birine total laminektomi ve diğerine foraminotomi uygulanmış , hiçbir hastada postoperatif nörolojik lezyon ortaya çıkmamış ve ağrı şikayeti hastaların tümünde ortadan kalkmıştır.

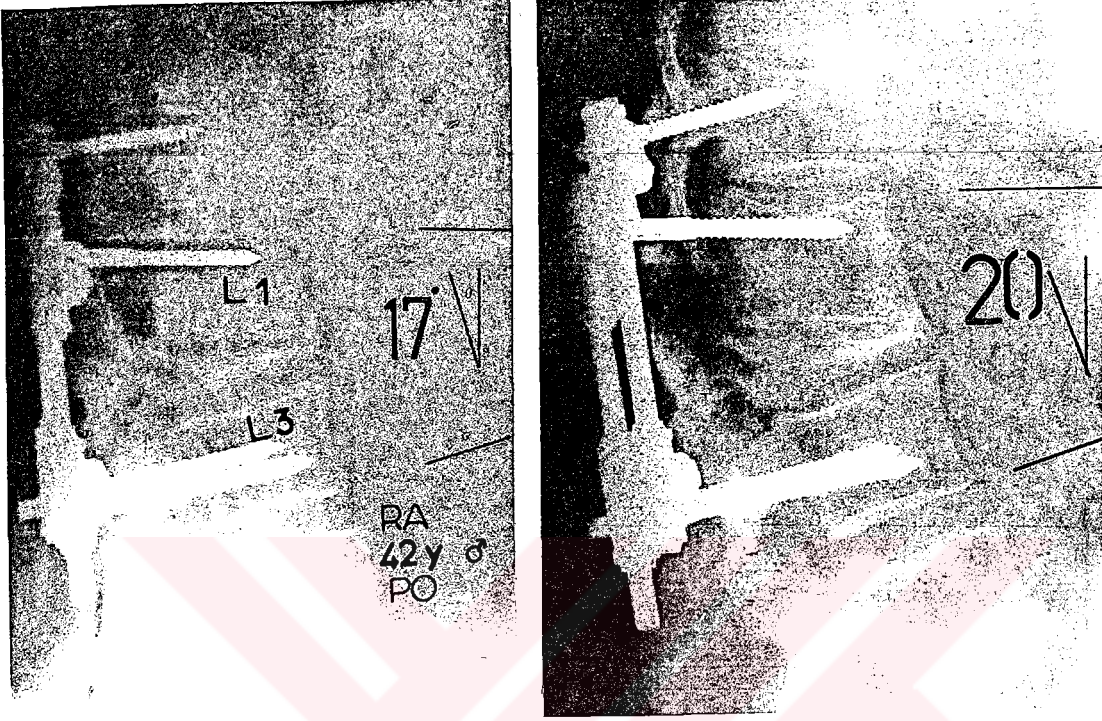
Teknik olarak vakaların hepsinde posterolateral füzyon yapılmış, distalde transsacral fiksasyon proksimalde ise bir vakada kayan vertebraya diğerlerinde kayan vertebranın bir yada iki üstündeki segmentlere fiksasyon yapılmıştır. Füzyon oluşuncaya kadar tüm vakalarımıza çelik korse yada çelik balenli korse verilmiştir.

Patolojik kırık

Bir hastada (42 yaşında, kadın) multible myelom sonucu gelişen patolojik kırık sebebiyle internal fiksator uygulandı. Kırık seviyesi L2 idi (Şekil.57,58) . Takip süremiz bu hastada 10 ay olup, hastanın ameliyat öncesindeki şiddetli ağrıları ortadan kalkmış, şimdiye kadar herhangi bir şikayet saptanamamış ve halen primer hastalığına yönelik tedavisine devam edilmektedir.



Şekil.57



Şekil.58

L2 patolojik kırıklı vakanın postoperatif ve sağda 10 ay sonraki filmleri görülüyor.

KOMPLİKASYONLAR

Vakalarımız komplikasyonlar açısından incelendiğinde bazı genel komplikasyonlar ve bu tekniğe ait komplikasyonlar tespit edilmiştir. Tablo.13 de genel komplikasyonlar sunulmuştur.

Enfeksiyon 2 hastada ortaya çıkmış ve her ikisi de drenaj ve antibiyotik tedaviyle iyileşmiştir. İki vakada dekubitis ülseri, bir vakada derin ven trombozu ve bir vakada üriner taş tespit edilmiş gereken tedavileri sağlanmıştır.

GENEL KOMPLİKASYONLAR		
	<u>SAYI</u>	<u>ORAN</u>
ENFEKSİYON	2	% 5.55
DERİN VEN TROMBOZU	1	% 2.77
ÜRİNER TAŞ	1	% 2.77
DEKÜBITİS ÜLSERİ	2	% 5.55
EKSİTUS	0	0

Tablo.13

Vakalarımız arasında eksitus görülmemiştir.

Tekniğe ait komplikasyonlar

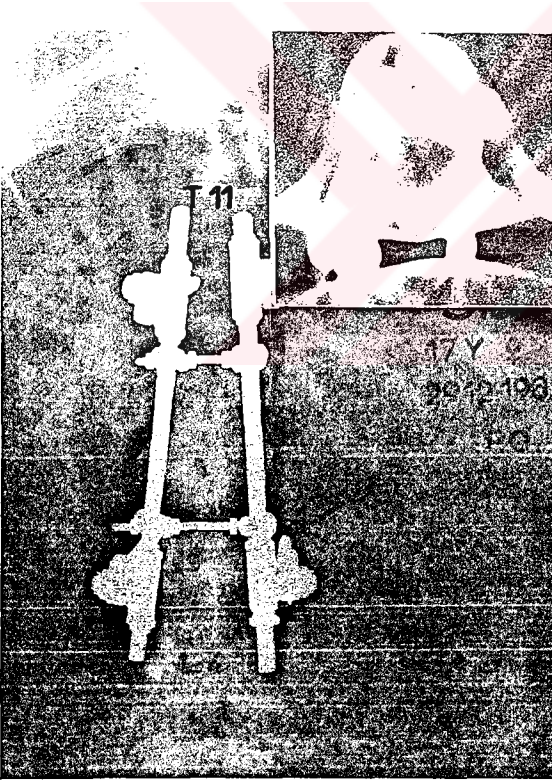
Tekniğe bağlı komplikasyonlar arasında Tablo.14 den görüleceği gibi Schanz vidalarının lateralizasyonu en çok görülen komplikasyondur (4 hastada) (Şekil.59). Bunun sebepleri olarak her vakada, intraoperatif olarak skopi ile ön/arka ve yan pozisyonda , vidaların pozisyonlarının kontrol edilmeyişi, pediküle giriş yerinin iyi belirlenemeyişi ve Schanz vidasına

girişte yeterli açı verilmeyişi suçlanmaktadır. Ayrıca bu komplikasyonun önüne geçebilmek için skopiyi yeterli kullanmanın yanı sıra , pre operatif CAT 'den yararlanarak pediküle giriş açılarının tayini de gereklidir.

TEKNIĞE AIT KOMPLİKASYONLAR

	<u>SAYI</u>	<u>ORAN</u>
SEVİYE HATASI	2	% 5.55
KORREKSİYON KAYBI	2	% 5.55
DÖRT VIDADAN BİRİNİN LATERALİZASYONU	4	% 11.1
GEVŞEME VE IMPLANT ÇIKMASI	1	% 2.77
VIDA KIRILMASI	1	% 2.77
AĞRILI KÖK LEZYONU	1	% 2.77

Tablo.14



Şekil.59

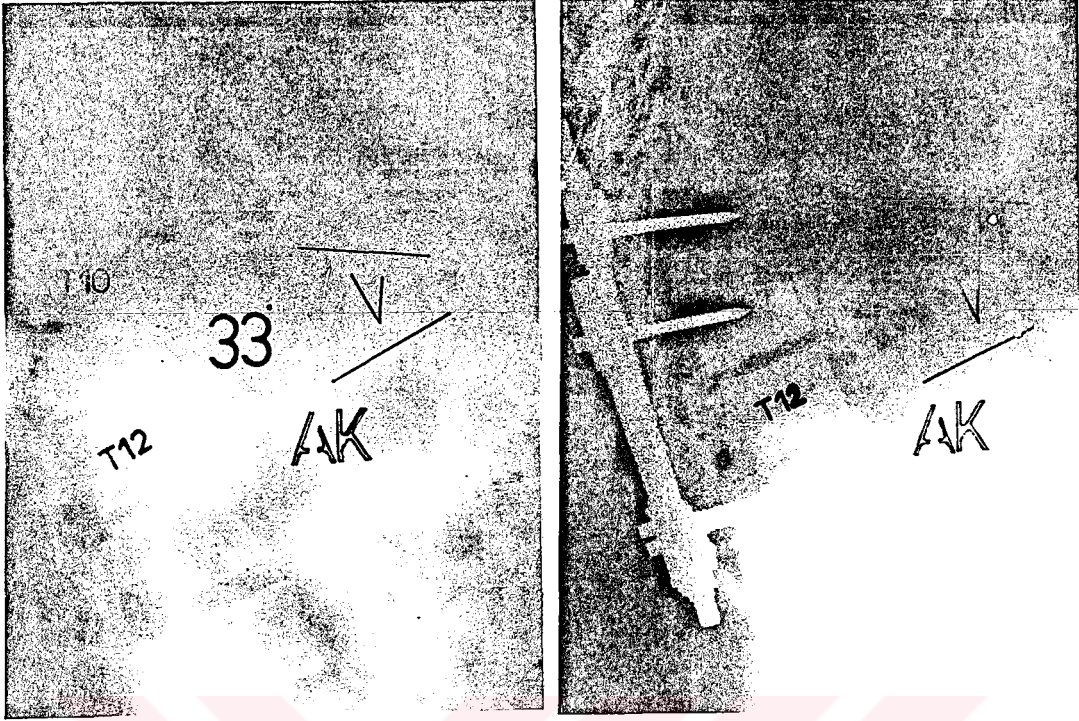
Sol alt Schanz vidası lateralde ,(küçük resimde CAT kesiti)görülüyor.(ŞB,17)

iki hastada seviye hatası yapılmış (Şekil.60), iki hastada korreksiyon kaybı görülmüştür. Korreksiyon kaybına sebep olarak implantın tam tekniğine uygun kullanılmayışı ve post operatif eksternal support kullanılmayışı düşünülmektedir (Şekil.61).

Gevşeme ve clamp elemanının çıkması ile vida kırılması aynı hastada görülmüştür.Posttravmatik deformite sebebiyle instrumentasyon uygulanan bu hastada postoperatif dokuzuncu ayda bu kompli-

kasyonla karşılaşılmış ve vidaların yivli kısım başlama yerinden

kırıldığı gözlenmiştir.



Şekil.60
T 11 burst tipi kırık (AK , 50 y, E)



Şekil.61
T 11 kompresyon kırığı (FZ , 25 y, K)
Postoperatif korreksiyon kaybı gözlemlendi.

Hastalarımızdan birinde postoperatif ağrılı kök lezyonu gelişti . Bu hastada aynı zamanda Schanz vidalarından biri lateralize durumda (Şekil.62) tespit edilmişti. Hastanın şikayetlerinde zamanla gerileme oldu ve konservatif tedavi uygulandı.



Şekil.62
CAT de Schanz vidası lateralde görülüyor.
(NS , 42y, E)

Paravertebral kasların implant yoluyla tahrişine bağlı ağrılı bursit implant çıkarılan üç hastada

da görülmüştür. Bu hastaların üçü de implant çıkarıldıktan sonra iyileşmişlerdir. Bursit implanta bağlı normal bir süreç olarak bildirildiğinden (19) , komplikasyon olarak değerlendirilmemiştir.

TARTIŞMA VE SONUÇ

Torakolumbar vertebra kırıklarının cerrahi yolla redüksiyon ve stabilizasyonu yeterli dekompresyon , deformite ve instabilite kalmaksızın kırık iyileşmesi , erken harekete başlanması ve kısa sürede yeniden fonksiyonların kazanılması amaçlarını taşır.

Magerl torakolumbar vertebra kırıklarının % 9 kadarının cerrahi tedavi gerektirdiğini belirtmiştir (60).

Özellikle nörolojik defisiti olmayan stabil burst kırıklarının tedavi şekli oldukça tartışmalı olup, konservatif tedavi önerenler olduğu gibi, mutlaka cerrahi tedavi yapılması gerektiğini belirtenler de vardır. Kompresyon kırıkları genellikle stabiliteyi bozmadıkça konservatif tedavi edilebilirler. Emniyet kemeri kırıklarında , kırıklı çıkıklarda ve instabil burst kırıklarında ise, cerrahi tedavi yapılması gerektiği büyük çoğunluk tarafından kabul edilmektedir.

Weinstein konservatif tedavi yapılan 20 yıllık nörolojik defisitsiz burst kırıklarının sonuçlarının , cerrahi tedavi edilenlerden çok farklı olmadığını bildirmiştir (91). Ancak Denis stabil burst kırıklarının da , nörolojik instabiliteye yol açabileceğinden , profilaktik stabilizasyonun daha iyi sonuçlar verdiğini bildirmektedir (14). Nörolojik defisiti olsun veya olmasın burst tipi kırıklarda , pekçokları gibi bizde cerrahi tedavi uygulanmasından yanayız (1, 2, 4, 9,10, 12, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 25, 27, 42, 51, 53, 70, 80).

Diğer kırıklarda olduğu gibi vertebra kırıklarında da internal

fiksasyonun en önemli amacı kırığın iyileşmesi tamamlanıncaya kadar yükü üzerine almaktır. Tabiatıyla internal fiksasyon aracı biyomekanik yönden ne kadar üstünse , kırık iyileşmesi de o kadar komplikasyonsuz ve deformite bırakmaksızın tamamlanır.

Son 40 yıldır tüm Dünyada vertebra kırıkları stabilizasyonunda yaygın kullanılan ve özellikle skolyoz cerrahisi için geliştirilen Harrington ve modifikasyonları , Luque segmental sublaminar instrumentasyonu ve modifikasyonları ve bunların kombinasyonları hep çok sayıda segment fiksasyonu gerektirmiş , redüksiyonu tam sağlayamamış veya redüksiyonu koruyamamıştır . Harrington instrumentasyonunda sıklıkla görülen hook çıkması , rod kırılması , erken korreksiyon kaybı , lordoz ve kifoz konfigürasyonlarının sağlanamaması , özellikle alt torakal ve lumbar vertebra kırıkları cerrahi tedavisinde büyük sorun olmuştur (4, 12, 15, 25, 33, 42, 60, 89). Bunların yanısıra postoperatif en az 6 - 10 ay kadar da eksternal support kullanma zorunluluğu vardır ve gerektiğinde Harrington instrumentasyonunu çıkarmak da oldukça güçtür.

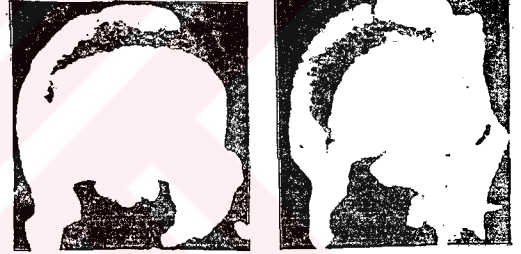
Luque sistemi ise burst kırıklarında kontrendikedir. Bu sistemle redüksiyon sağlanamaz ve vertebral kollaps önlenemez (15).

Harrington - Luque kombinasyonlarının sonuçları , ikisinin tek tek kullanılmasına göre , çok daha iyidir ; ayrıca eksternal support gerektirmez ve rehabilitasyona çabuk başlanır (33,34). Fakat yine de , gereksiz yere çok sayıda segmentin hareketsiz hale getirilmesi ve fiksasyon alanı içine dahil edilmesi , hala

Önemli bir sorundur.

Laminektominin tek başına yapılmaması gerektiği daha önceden de belirttiğimiz gibi büyük çoğunluk tarafından kabul edilmektedir (24,26,32,65,84,90). Laminektomi yapılması iatrojenik instabiliteye yol açmaktan başka bir işe yaramamaktadır (Şekil. 63). Çoğunlukla bası sebebinin ön tarafta olduğu düşünülürse , arkada sadece laminaların çıkarılmasının bu basıyı azaltmayacağı aşikardır.

Vertebra kırıklarında anterior girişim teknikleri de günden güne gelişmektedir. Dunn ve Kostuik 1984'de ayrı ayrı geliştirdikleri instrumentasyonları yayınladılar (23, 24, 51). Kostuik akut burst kırıklarında kanala retropulsiyon ve nörolojik injuri varsa, 10 günden geç gelen burst tipi kırıklarda , nörolojik injuri olmasa da kanalın kapalı olduğu durumlarda , ağırlı progressif kifotik deformitelerde, ön



Şekil.63

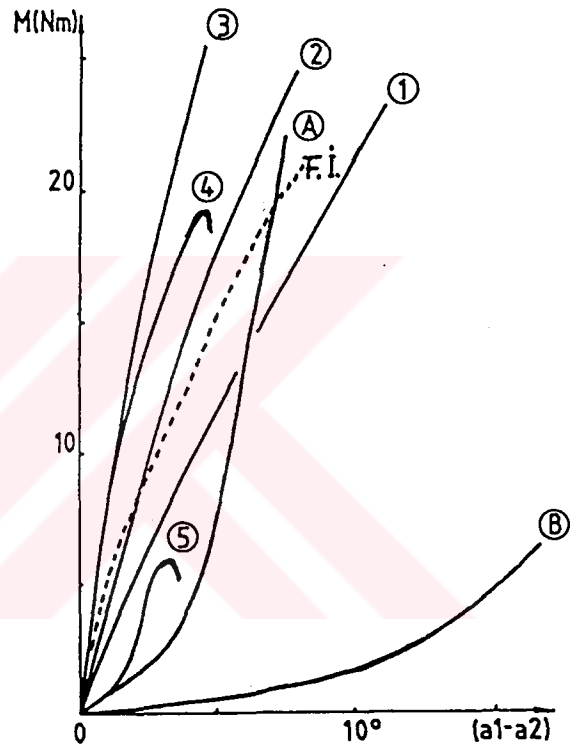
T 12 kırıklı çıkık .
(NÇ, 24y,K)

Bu vakada daha önceden laminektomi yapılmış olup, postoperatif CAT de kanalı içinin dolu olduğu görülmektedir. Hastaya bu ameliyattan iki ay sonra ana bilim dalımızda , internal fiksator uygulanmıştır. Görüldüğü gibi tek başına laminektomi dekompresyon sağlayamamaktadır.

ve orta kolonun nonunion kırıklarında anterior girişim yapılması gerektiğini savunur (51). Rasyonel bir instrumentasyonun bulunmayışı , tek başına posterior girişim yapmadan yeterli olmayışı , postoperatif eksternal support kullanma zorunluluğu , teknik olarak oldukça güç ve travmalı bir hastada agresif sayılabilecek bu girişimlerin, ancak nörolojik defisiti posterior girişim sonrası gerilemeyen veya artan ve kanalı önden dekomprese etmek gereken vakalarda uygulanabileceğine inanmaktayız.

Roy-Camillie tarafından 1963'de ileri sürülen transpediküler fiksasyon , kendisi tarafından en az beş segmenti içine alacak şekilde uygulanmıştır (79,80). Bu sistem biyomekanik yönden üstün özellikler taşımaya karşılık , yeterli redüksiyon sağlayamayışı ve teknik olarak güç oluşu gibi dezavantajlara sahiptir. Ayrıca distraksiyon veya kompresyon amaçlarıyla kullanılamaz , sadece nötralizasyon amaçlı kullanılabilir (19).

Magerl 'in 1977'de ortaya attığı , transpediküler Schanz vidaları yardımıyla , iki segmenti içeren fiksasyon aracı



Sekil.64
Yatay ekseninde kifotik angulasyon dereceleri, düşey ekseninde anterior bendeing momentleri . A, intakt vertebra.B, kombine anterior ve posterior lezyonlu vertebra. 1 = Stres uygulanmayan ESSF.2=Strës uygulanmış ESSF.3=Posterior plak fiksasyonu.4=Locking hook spinal rod sistemi. 5=Harrington distraksiyon instrumentasyonu. Kesik çizgiler: Internal fiksator.

ESSF bir dönüm noktası olmuştur. Wörsdörfer tarafından yapılan çeşitli sistemler arasındaki karşılaştırmalı biyomekanik çalışmada ESSF ve bunun Dick tarafından modifiye edilen şekli AO internal fiksator intakt vertebraya en yakın değerleri verdiler (Şekil 64). Benzer biyomekanik çalışmalarda da transpediküler fiksasyon instrumentasyonları buna yakın sonuç verirken, diğer posterior instrumentasyonlar daha yetersiz bulundular (8, 30, 37, 39, 72, 73, 93, 99).

AO internal fiksator kırık vertebranın sadece bir alt ve bir üstüne transpediküler uygulanan Schanz vidalarının clamp ve yivli rodlar yardımıyla tespit edilmesinden kurulur (Cerrahi tekniği daha önceden anlatılmıştır). Fiksasyon iki segmenti içerir. Bu çok sayıda segment içeren fiksasyon yöntemlerine göre , hastalara çok büyük bir rehabilitasyon kolaylığı tanır . Ayrıca yivli rodlar , clamplere ve Schanz vidalarının arka uzun kolları yardımıyla , her türlü kırıkta kullanabilme ve 3 boyutlu düzeltme (Frontal, sagittal ve coronal planda) ve redüksiyon imkanı sağlanır. Kırık tipine göre distraksiyon, kompresyon veya nötralizasyon amaçlı kullanılabilir.

Laminektomi yapılmış iatrojenik instabilitelerde kullanılabilir ; eğer gerekiyorsa instrumentasyon uygulanırken laminektomi yapılabilir. Tension band etkisi ile kullanılan vakalar ve seçilmiş kooperatif hastalarda hiçbir eksternal support kullanılmayabilir.

AO internal fiksatorün , T 8 den sacruma kadar güvenle kullanılabileceği bildiriliyorsa da (17,18,19) , bizim uygu-

lamalarımızda , T 10 'dan (Transpediküler uygulama olarak T 10 , kırık vertebra seviyesi olarak T 11) daha proksimale çıkılmadı. Literatürde pedikül morfolojisi üzerinde yapılan çalışmalarda T 8 den itibaren uygulanabileceği anlaşılmaktadır (54, 55, 82, 92). Ancak seçilmiş vakalarda T 11'den daha proksimale çıkılabileceğine inanıyoruz.

Vakalarımızın büyük çoğunluğunda trafik kazaları (% 47) ve yüksekte düşmeler (% 41) kırığa sebep teşkil ediyordu. Nörolojik olarak 5 hastada lezyon vardı ve 31 hasta lezyonsuzdu. Lezyon olan 5 hastanın da takiplerde ortalama 1.2 Frankel derecesi düzelme gösterdiği tespit edilmiştir.

Aebi ve arkadaşları AO internal fiksator kullanarak tedavi ettikleri vakaların, ortalama kifoz açılarını preoperatif 15.8° ve postoperatif 3.5° bulmuşlardır (1,2). Bizim de taze kırık vakalarında bu değerlerimiz 10.36° ve 0.033° dir. Dick serisinde 17°den 6°ye düzeltmiştir ve bir yıl sonraki sonucu 9.5° olup , 3.5° korreksiyon kaybı bildirmiştir ; bizim ortalama takibimiz ise daha kısa olup (10 ay) korreksiyon kaybımız 4°dir. Aslında Dick kifotik korreksiyon kaybının fonksiyonel ve semptomatik olarak fazla bir sorun oluşturmadığını belirtmektedir. Ancak bu korreksiyon kaybı kırıklı vakalarda da , posterior füzyon yapmakla veya gereken vakalarda transpediküler greft uygulamakla daha aza indirilebilir. Zaten Kahanovitz ve arkadaşları (44) posterior füzyon yapılmayan , internal fiksasyon yöntemlerinde , facet eklemlerde dejeneratif değişikliklerin kaçınılmaz olduğunu bildirmişlerdir.

Rehabilitasyon açısından baktığımızda hastaların ameliyat sonrası hastanede ortalama 10 gün kadar yattıkları , (Ortalama değerler olarak) oturmanın 5 - 6 günler ,ayağa kalkmanın 12.gün , desteksiz yürümenin 32.gün ve günlük işlere başlamanın 43.gün gerçekleştiği görülmüştür. Aslında bu sürelerden , ayağa kalkmanın ve yürümenin biraz uzun çıkması da hastaların % 33'ünde vertebra kırığı ile birlikte , ayağa kalkma ve yürümeyi geciktirecek şekilde , alt ekstremitede herhangi bir seviyede kırık olmasındandır.

Kırıklı vakalarda müdahale ne kadar çabuk yapılırsa , tedavi o derece de iyi sonuçlar vermektedir. Aebi'nin ortalama ameliyat zamanı kırıktan sonra 2.6 gün iken , bizim 13.5 gündür. Ancak bizde zaten hastaların kırıktan ortalama 4.5 gün sonra hastaneye yatırıldıkları düşünülürse , hastaların hastaneye yatırıldıktan sonra 9 gün içinde ameliyata alındıkları anlaşılır.

Postoperatif dönemde vakalarımızın çoğunda eksternal support kullanmamış olmamıza rağmen , metal yorgunluğa sebebiyet vermemek ve erken korreksiyon kayıplarına yol açmamak için , 8-12 hafta kadar 3 nokta breys kullanmak gereklidir sonucuna vardık. Ancak tam çelik korse, çelik balenli korse , alçı korse gibi uygulamaların yararı yoktur.

Posttravmatik instabilite ve deformiteli vakaları da kifoza açısına göre değerlendirecek olursak preoperatif 20.5° , postoperatif 9°ve takipte 12.66° olarak belirledik. Yani burada da yaklaşık 4° lik bir korreksiyon kaybımız oldu. Bu vakalarda rutin posterior füzyon yaptık ; birlikte veya öncesinden hiçbir vakada

anterior girişim uygulamadık . Ameliyat sonrasında hepsinde eksternal support kullandık.

Spondilolistezislerde sadece posterior girişimle kısmen redüksiyon ve stabilizasyon sağlayarak, hastaların ağrılarını ortadan kaldırmayı amaçladık ve bunda da uygulamalarımız iyi sonuçlar verdiler. Hiçbir vakada ilaveten anterior girişim ihtiyacı hissetmedik. Tümünde posterior füzyon uyguladık ve füzyon gelişinceye kadar eksternal support kullandık.

Tümör sebebiyle uygulamamız yalnızca bir vakadır. Bir tek vakayla bu konuda bir şey söylemek pek mümkün değildir. Ancak daha rijit fiksasyon gerektirmeyen , seçilmiş vakalarda AO internal fiksator uygulanabilir.

SONUÇ

AO internal fiksatorle aldığımız erken sonuçlar, bu instrumentasyonun kırık iyileşmesi veya füzyon oluşması tamamlanıncaya kadar instabil torakolumbar vertebra kırıkları cerrahi tedavisinde 3 boyutlu düzeltme sağlayabilen bir instrumentasyon olduğunu göstermiştir. İmplant uygulandıktan sonra erken dönemde korreksiyon kayıpları olabilir. Yine bunun yanı sıra implant çıkarıldıktan sonra kifozda bazı artmalar olabilir ve bu kırık vertebradan değil kırığın üstündeki diskten kaynaklanabilir. Transpediküler spongios grefte ek olarak posterolateral füzyon bunları önlemek için yarar sağlayabilir.

Komplikasyonlar bu tekniğe özgü olmayan (bütün transpediküler fiksasyonlarda görülebilen lateralizasyon gibi) komplikasyonlar

ve bu instrumentasyonla ilgili olarak, redüksiyonun iyi yapılmayışı veya yetersiz fiksasyon uygulanması gibi sınırlı sayıda oluşabilen komplikasyonlardır.

Sonuç olarak AO internal fiksator tüm vertebra kırıklarında , bu arada her türlü instabilitelerde , spondilolistezis ve spondilolizisde , vertebra primer veya sekonder tümörlerinde kullanılabilecek bir posterior girişim instrumentasyonudur. Ancak vertebra kırıklarında kullanımı mümkün olduğunca erken olmalı (en geç 5-10 gün içinde) defektli vakalarda transpediküler spongios greft uygulanmalıdır. Başlangıçta füzyon tavsiye edilmezken , sonuçların daha iyi olması için iki segmenti içeren posterolateral füzyon tavsiye edilebilir. Instabilite , spondilolistezis ve tümör cerrahisinde de füzyon rutin kullanılmalıdır. Spondilolisteziste ki uygulamada da , proksimalde fiksasyonun mutlaka kayan vertebraya yapılması redüksiyon ve fiksasyon açısından daha mükemmel sonuçlar verecektir.

Postoperatif eksternal support olarak , 8-12 hafta 3 nokta breys kullanılması rutin olarak tavsiye edilmektedir.

Ö Z E T

Torakolumbar vertebra kırıkları , hiç şüphesiz , tedavisi açısından tüm kırıklara nazaran , en sorunlu bölge olma özelliğini taşımaktadır. Gelişen teknolojiye paralel olarak stabilizasyon tekniklerinin , bugüne kadar olduğu gibi , bugünden sonra da gelişeceğine muhakkak gözüyle bakılmalıdır. Ancak bu teknikler ne kadar gelişirse, gelişsin en önemli sorunu teşkil eden ve kırıkla birlikte olabilen tam nörolojik kaybın bugünkü şartlar altında bilinen bir tedavisi yoktur. Cerrahi dekompresyon genellikle basıya bağlı ve tam olmayan nörolojik defisitlerde, belli oranlarda düzelme sağlamaktadır. Fakat yine de kırık vertebra tedavisi mümkün olduğu kadar çabuk planlanmalı ve hastalara bu şans tanınmalıdır.

Bu tez çalışmasında , Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji ana bilim dalında , mayıs/1989 ile eylül/1990 tarihleri arasında AO internal fiksator uygulanan 30 torakolumbar vertebra kırığı , 6 posttravmatik deformite ve instabilite vakası , 1 patolojik kırık ve 5 spondilolistezis vakası olmak üzere toplam 42 hasta değerlendirilmiştir. Tezin konusunu teşkil etmesi sebebiyle torakolumbar vertebra kırıkları hakkında genel bilgiler , cerrahi tedavi endikasyonları ve teknikleri , AO internal fiksator uygulama tekniği ve endikasyonları ve daha sonra vakalarımızla sonuçlarımız sunulmuştur. Başlıbaşına bir tez konusu olabilecek büyüklükte bir konu olan spondilolistezis hakkında fazlaca genel bilgi verilmeksizin , bu instrumentasyonun uygulanabileceği bir başka alan olarak, sadece vakalarımız ve sonuçlarımız sunulmuştur.

Torakolumbar vertebra kırıklı ve posttravmatik deformite ve

instabiliteli vakalarımızın 13'ü kadın 23'ü erkek ve en küçüğü 16 en büyüğü 75 yaşında ve ortalama yaşları 42.5 dur. Bu teknik T 11 ve distalindeki kırıklarda uygulanmıştır. Serimizde en çok kırık L 1 de (% 42.1) saptanmıştır.

Kırık oluş sebepleri içinde en çok trafik kazaları ve yüksekten düşmeler görülmekteydi. Bu gruptaki 36 hastanın kırık tiplendirilmesi yapıldığında 33 hastada burst tipi kırık olduğu saptanmıştır.

Torakolumbar vertebra kırıklı vakaların hastaneye kazadan sonra ortalama 4.5 gün sonra başvurdukları ve ameliyata ortalama 13.5 gün sonra alındıkları tespit edilmiştir.

Spondilolistezis cerrahi tedavisinde hastaların en önemli şikayeti olan ağrı bu tekniğin uygulandığı tüm vakalarda ortadan kalkmıştır. Preoperatif kayma dereceleri ortalaması % 33.4 iken postoperatif bu değer % 26.2 olarak bulunmuş , yani % 21.5 luk bir korreksiyon temin edilmiştir.

Patolojik kırıklı bir vakamız da ağrısız olarak yaşantısını sürdürmektedir.

AO internal fiksator ile aldığımız sonuçlar, literatürde diğer yayınlarla aynı düzeyde bulunmuş, ancak bazılarında göre transpediküler greft koyamadığımız için korreksiyon kaybımız biraz fazla çıkmıştır. Gereken vakalarda transpediküler greft uygulamaya başladığımız için , ileriki yıllarda bu farkın da kaybolacağını umuyoruz.

AO internal fiksator, transpediküler fiksasyonda tecrübeli ekipler tarafından yapıldığı müddetçe, alt torakal ve lomber vertebra cerrahisinde en uygun ve güvenilir posterior cerrahi girişim instrumentasyonlarından birisidir.

K A Y N A K L A R

1- AEBI , M.; ETTER , C.; KEHL , T.; and THALGOT , J.: Stabilization of the lower thoracic and lumbar spine with the internal skeletal fixation system. Spine , Vol. 12 , No. 6:544 , 1987.

2- AEBI , M.; ETTER , C.; KEHL , T.; and THALGOT , J.: The internal skeletal fixation system. Clin. Orthop. and Related Research , 227:30 , 1988.

3- AEBI , M. : Correction of degenerative scoliosis of the lumbar spine. Clin. Orthop. and Related Research , 232:80 , 1988.

4- AKBARNIA , B.A.; FOGARTY , J.P. ; and TAYOB , A.A. : Contoured Harrington instrumentation in the treatment of unstable spinal fractures. Clin. Orthop. and Related Research , 189:186 , 1984.

5- ANDREW , T.A.; BROOKS , S.; and PIGGOTT , H.: Long-term follow-up evaluation of screw-and-graft fusion of the lumbar spine. Clin. Orthop. and Related Research , 203:113 , 1986.

6- ANGTUACO , E.J.C.; and BINET , E.F. : Radiology of thoracic and lumbar fractures. Clin. Orthop. and Related Research , 189:43 , 1984.

7- ASHER , M.A.; and STRIPPGEN , W.E.: Anthropometric studies of the human sacrum relating to dorsal transsacral implant designs. Clin. Orthop. and Related Research , 203:58 , 1986.

8- ASHMAN , R.B., et all. : Mechanical testing of spinal instrumentation. Clin. Orthop. and Related Research , 227:113 , 1988.

9- BRADFORD , D.S. : Instrumentation of the lumbar spine. Clin. Orthop. and Related Research , 203:209 , 1986.

10- BRADFORD , D.S.; and MC BRIDE , G.G. : Surgical management of thoracolumbar spine fractures with incomplete neurologic deficits.Clin. Orthop. and Related Research , 218:201 ,1987.

11- BUCHOLZ , R.W. ; and GILL , K.: Classification of injuries to the thoracolumbar spine.Orthop.Clinics of North America , Vol.17, No.1:67 ,1986.

12- COTLER , J.M.; VERNACE , J.V.; and MICHALSKI , J.A. : The use of Harrington rods in thoracolumbar fractures.Orthop.Clinics of North America , Vol.17, No.1:87 ,1986.

13- DENIS , F. : Spinal instability as defined by the three-column spine concept in acute spinal trauma. Clin. Orthop. and Related Research , 189:65 ,1984.

14- DENIS , F.; ARMSTRONG , G.W.D.; SEARLS , K.; and MATTA , L. :Acute thoracolumbar burst fractures in the absence of neurologic deficit.Clin. Orthop. and Related Research , 189:142 ,1984.

15- DENIS , F.; RUIZ , H.; and SEARLS , K.: Comparison between square ended distraction rods and standard round ended distraction rods in the treatment of thoracolumbar spinal injuries. Clin. Orthop. and Related Research , 189:162 ,1984.

16- DEWALD , R.L. : Burst fractures of the thoracic and lumbar spine.Clin. Orthop. and Related Research ,189:150 ,1984.

17- DICK , W.; KLUGER , M.P.; MAGERL , F.; WOERSDORFER ,O.; and ZACH ,G.: A new device for internal fixation of thoracolumbar and lumbar spine fractures: The "Fixatuer Interne".Paraplegia , 23:225 ,1985.

18- DICK , W. : The "Fixatuer Interne" as a versatile implant for spine surgery.Spine , Vol.12 , No.9:882 ,1987.

- 19- DICK , W. : Internal fixation of thoracic and lumbar spine fractures.Hans Huber Publishers ,New York,1989.
- 20- DICK , W. ; and SCHNEBEL , B. : Severe spondylolisthesis. Clin. Orthop. and Related Research ,232:70 ,1988.
- 21- DONOVAN , W.H. ; and DWYER , A.P. : An update on the early management of traumatic paraplegia. Clin. Orthop. and Related Research , 189:12 ,1984.
- 22- DOVE , J. : Internal fixation of the lumbar spine. Clin. Orthop. and Related Research ,203:135 ,1986.
- 23- DUNN , H.K. : Anterior stabilization of thoracolumbar injuries.Clin. Orthop. and Related Research , 189:116 ,1984.
- 24- DUNN , H.K.: Anterior spine stabilization and decompression for thoracolumbar injuries. Orthop. Clin. of North America , Vol.17,No.1:113 ,1986.
- 25- EDWARDS , C.C.; and LEVINE , A.M.: Early Rod-Sleeve stabilization of the injured thoracic and lumbar spine. Orthop. Clin. of North America , Vol.17, No.1:121 ,1986.
- 26- EGE , R. : Vertebra (omurga) travmaları . Travmatoloji , 4.baskı , cilt.2:997.Kadioğlu matbaası , Ankara ,1989.
- 27- ESSES , S.I. : The AO spinal internal fixator. Spine ,Vol.14,No.4:373 ,1989.
- 28- FERGUSON , R.L.; and ALLEN , B.L. : A mechanistic classification of thoracolumbar spine fractures. Clin. Orthop. and Related Research ,189:77 ,1984.
- 29- FERGUSON , R.L.; and ALLEN , B.L. : An algorithm for the treatment of unstable thoracolumbar fractures. Orthop. Clin. of North America ,vol.17,No.1:105 ,1986.

30- FERGUSON , R.L.; TENCER , A.F.; WOODARD , P.; and ALLEN , B.L.: Biomechanical comparison of spine fracture models and the stabilizing effects of posterior instrumentations. Spine ,Vol.13, No.5:453, 1988.

31- FRANKEL , H.L. et all. : The value of postural reduction in the initial management of closed injuries of the spine with paraplegia and tetraplegia. Paraplegia.7:179 ,1969.

32- FREEMAN , B.L. : Fractures , dislocations and fracture-dislocations of spine. (Crenshaw , A.H., ed.by) : Campbell's Operative Orthopaedics.Seventh edition , Vol.4:3109 ,The C.V. Mosby Company , St. Louis , Washington D.C., Toronto ,1987.

33- GAINES , R.W.; and HUMPHREYS , W.G. : A Plea for judgment in management of thoracolumbar fractures and fracture-dislocations.Clin. Orthop. and Related Research ,189:36 ,1984.

34- GAINES , R.W.; BREEDLOVE , R.F.; and MUNSON , G. : Stabilization of thoracic and thoracolumbar fracture-dislocations with Harrington rods and sublaminar wires.Clin. Orthop. and Related Research ,189:195 ,1984.

35- GERTZBEIN , S. ; and COURT-BROWN , C.M. : Flexion distraction injuries of the lumbar spine .Clin. Orthop. and Related Research ,227:52 ,1988.

36- GERTZBEIN , S.D. ; COURT-BROWN , C.M.; MARKS ,P.; MARTIN , C.; FAZL , M.; SCHWARTZ , M.; and JACOBS , R.R. : The neurological outcome following surgery for spinal fractures. Spine , Vol.13 ,No.6:641 ,1988.

37- GOEL , V.K.; KIM , Y.E.; and WEINSTEIN , J.N. : An analytical investigation of the mechanics of spinal

instrumentation. Spine , Vol.13,No.9:1003 ,1988.

38- GOSS , C.M. (Twenty ninth American edition , edited by) : Gray's Anatomy .Twenty ninth American edition , Lea & Febiger , Philadelphia , 1973.

39- GURR , K.R.; McAFEE , P.C.; and SHIH , C-M. : Biomechanical analysis of posterior instrumentation systems after decompressive laminectomy.Journal of Bone and Joint Surgery ,70-A ,No.5:680 ,1988.

40- HARRIS , J.H. : Radiographic evaluation of spinal trauma . Orthopedic Clinics of North America , 17 ,No .1:75 , 1986.

41- HAZEL , W.A., JONES , R.A., MORREY , B.F., STAUFFER , R.N. : Vertebral fractures without neurological deficit.Journal of Bone and Joint Surgery ,70-A , No.9:1319 ,1988.

42- JACOBS , R.R. ; and CASEY , M.P. : Surgical management of thoracolumbar spinal injuries.Clin. Orthop. and Related Research ,189:22,1984.

43- JACOBS , R.R.; SCHLAEPFER , F.; MATHYS ,R.; NACHEMSON ,A.; and PERREN , S.M. : A locking hook spinal rod system for stabilization of fracture-dislocations and correction of deformities of the dorsolumbar spine.Clin. Orthop. and Related Research ,189:168 ,1984.

44- KAHANOVITZ , N.; BULLOUGH , P.; and JACOBS , R.R. : The effect of internal fixation without arthrodesis on human facet joint cartilage.Clin. Orthop. and Related Research ,189:204 ,1984.

45- KANEDA , K.; KAZAMA , H.; SATOH , S.; and FUJIYA , M. : Follow-up study of medical facetectomies and posterolateral

fusion with instrumentation in unstable degenerative spondylolisthesis. Clin. Orthop. and Related Research ,203:159 ,1986.

46- KEENE , J.S. : Radiographic evaluation of thoracolumbar fractures.Clin. Orthop. and Related Research ,189:58 ,1984.

47- KEENE , J.S.; WACKWITZ , D.L.; DRUMMOND , D.S.; and BREED , A.L.: Compression-Distracton instrumentation of unstable thoracolumbar fractures : Anatomic results obtained with each type of injury and method of instrumentation.Spine ,Vol.11, No.9:895. 1986.

48- KEENE , J.S. : Thoracolumbar fractures in winter sports.Clin. Orthop. and Related Research ,216:39 ,1987.

49- KORKUSUZ , Z. : Ortopedi-Travmatoloji ve cerrahisi .AÜTF yay.A.Ü. Basımevi .Ankara,1983.

50- KORNBLATT , M.D. ; CASEY , M.P.; and JACOBS , R.R. : Internal fixation in lumbosacral spine fusion.Clin. Orthop. and Related Research ,203:141,1986.

51- KOSTUIK , J.P. : Anterior fixation for fractures of the thoracic and lumbar spine with or without neurologic involvement.Clin. Orthop. and Related Research ,189:103,1984.

52- KOSTUIK , J.P.; ERRICO , T.J.; and GLEASON , T.F. : Techniques of internal fixation for degenerative conditions of the lumbar spine.Clin. Orthop. and Related Research ,203:219 ,1986.

53- KRAG , M.H. ; BEYNNON , B.D.; POPE , M.H.; FRYMOYER , J.W.; HAUGH ,L.D.; and WEAVER , D.L.: An internal fixator for posterior application to short segments of the thoracic , lumbar or

lumbosacral spine.Clin. Orthop. and Related Research ,203:75 ,1986.

54- KRAG , M.H. ; WEAVER , D.L.; BEYNNON , B.D.; and HAUGH , L.D. : Morphometry of the thoracic and lumbar spine related to transpedicular screw placement for surgical spinal fixation.Spine ,Vol.13,No.1:27 ,1988.

55- KRAG , M.H. ; VAN HAL , M.E.; and BEYNNON , B.D. : Placement of transpedicular vertebral screws close to anterior vertebral cortex.Spine , Vol.14, No.8:879, 1989.

56- KROMPINGER , W.J. ; FREDRICKSON , B.E.; MINO , D.E.; and YUAN , H.A. : Conservative treatment of fractures of the thoracic and lumbar spine.Orthop. Clin. of North America ,Vol.17,No.1:161 ,1986.

57- LEATHERMAN , K.D.; and DICKSON , R.A. : The management of spinal deformities. Butterworth & Co. ltd, London , Boston , Sydney , 1988.

58- LUQUE , E.L. : Interpeduncular segmental fixation. Clin. Orthop. and Related Research ,203:54 ,1986.

59- LUQUE , E.L. : Segmental spinal instrumentation of the lumbar spine .Clin. Orthop. and Related Research ,203:126 , 1986.

60- MAGERL , F.P. : Stabilization of the lower thoracic and lumbar spine with external skeletal fixation. Clin. Orthop. and Related Research ,189:125 , 1984.

61- MAGERL , F.P.; and COSCIA , M.F. : Total posterior vertebrectomy of the thoracic or lumbar spine. Clin. Orthop. and Related Research , 232:62 ,1988.

62- MATTHIASS , H.H.; and HEINE , J. : The surgical reduction

of spondylolisthesis. Clin. Orthop. and Related Research ,203:34 ,1986.

63- MCCAGG , C. : Posterior management and acute rehabilitation of patients with spinal cord injuries. Orthop. Clin. of North America ,Vol.17, No.1:171 ,1986.

64- MEHDIAN , H.; JAFFRAY , D.; and EISENSTEIN , S.M. : Dwyer - Hartshill transpedicular fixation for spinal fusion. Journal of Bone and Joint Surgery , 71-B:689 ,1989.

65- MEYER , P.R. (ed.by) : Surgery of spine trauma .Churchill Livingstone , New York , London , 1989.

66- MUNSON , G. ; SATTERLEE , C.; HAMMOND , S.; BETTEN , R.; and GAINES , R.W. : Experimental evaluation of Harrington rod fixation supplemented with sublaminar wires in stabilizing thoracolumbar fracture-dislocations. Clin. Orthop. and Related Research ,189:97 ,1984.

67- O'BRIEN , J.P.; STEPHENS , M.M.; PRICKETT , C.F.; WILCOX , A.; and EVANS , J.H. : Nylon sublaminar straps in segmental instrumentation for spinal disorders. Clin. Orthop. and Related Research , 203:168 , 1986.

68- OGILVIE , J.W.; and SCHENDEL , M.:Comparison of lumbosacral fixation devices. Clin. Orthop. and Related Research , 203:120 , 1986.

69- OLERUD , S. ; SJÖSTRÖM , L.; KARLSTRÖM , G.; and HAMBERG , M.: Spontaneous effect of increased stability of the lower lumbar spine in cases of severe chronic back pain. Clin. Orthop. and Related Research ,203:67 , 1986.

70- OLERUD , S. ; KARLSTRÖM , G.; and SJÖSTRÖM , L. :

Transpedicular fixation of thoracolumbar vertebral fractures. Clin. Orthop. and Related Research ,227:44,1988.

71- O'NEIL , J. ; GARDNER , V.; and ARMSTRONG , G. : Treatment of tumors of the thoracic and lumbar spinal column. Clin. Orthop. and Related Research , 227 : 103 ,1988.

72- PANJABI , M.M. : Biomechanical evaluation of spinal fixation devices : I . A conceptual framework . Spine , Vol. 13 , No. 10:1129 , 1988.

73- PANJABI , M.M. ; ABUMI , K. ; DURANCEAU , J.; and CRISCO , J.J. : Biomechanical evaluation of spinal fixation devices : II Vol.13 ,No. 10:1135 ,1988.

74- PEDERSEN , A.K.; and HAGEN , R. : Spondylolysis and spondylolisthesis .Journal of Bone and Joint Surgery ,70-A ,No.1:15 ,1988.

75- PLAUE, R.: Trends und ergebnisse der wirbelbruchbehandlung. Z.Orthop. 126:345 ,1988.

76- PURNELL , M.; DRUMMOND ,D.S.; KEENE , J.S.; and NARECHANIA , R.: Hex-nut loosening following compression instrumentation of the spine. Clin. Orthop. and Related Research ,203:172 ,1986.

77- RENE , L. : Fusion of the lumbar and sacral spine by internal fixation with screw plates. Clin. Orthop. and Related Research , 203:18 ,1986,

78- RICHTER-TURTUR , M. ; KRUEGER , P.; BETZ , A.; and SCHWEIBERER , L.: Frakturen der wirbelsaule. Orthopade , 18 : 164 ,1989.

79- ROY-CAMILLE , R. ; SAILLANT ,G.; and MAZEL , C. : Internal fixation of the lumbar spine with pedicle screw plating. Clin.

Orthop. and Related Research ,203:7 ,1986.

80- ROY-CAMILLE , R.; SAILLANT , G.; and MAZEL , C. : Plating of thoracic , thoracolumbar and lumbar injuries with pedicle screw plates. Orthop. Clin. of North America ,Vol.17, No.1:147 ,1986.

81- SCHRADER , S.C. ; SLOAN , T.B.; and TOLEIKIS , R. : Detection of sacral sparing in acute spinal cord injury.Spine ,Vol.12 ,No.6:533 ,1987.

82- SCOLES , P.V. ; LINTON ,A.E.; LATIMER , B.; LEVY , M.E.; and DIGIOVANNI , B.F. : Vertebral body and posterior element morphology : The normal spine in middle life.Spine ,Vol.13 ,No.10:1082 ,1988.

83- SELBY , D. : Internal fixation with Knodt's rods. Clin. Orthop. and Related Research , 203:179 ,1986.

84- STAUFFER , E.S.; KAUFER , H.; and KLING , T.F. : Fractures and dislocations of the spine . (Rockwood , C.A., Green , D.P., ed. by): Fractures in Adults , Vol.2:987 , J.B. Lippincott Company , Philadelphia ,1984.

85- STEFFEE , A.D. ; BISCUP , R.S.; and SITKOWSKI , D.J. : Segmental spine plates with pedicle screw fixation. Clin. Orthop. and Related Research ,203:45 ,1986,

86- STEFFEE , A.D. ; SITKOWSKI , D.J. ; and TOPHAM , L.S. : Total vertebral body and pedicle arthroplasty. Clin. Orthop. and Related Research , 203:203 ,1986.

87- STEFFEE , A.D.; and SITKOWSKI , D.J.: Reduction and stabilization of grade IV spondylolisthesis. Clin. Orthop. and Related Research , 227:82 ,1988.

88- STEFFEE , A.D.; and SITKOWSKI , D.J. : Posterior lumbar interbody fusion and plates. Clin. Orthop. and Related Research ,227:99,1988.

89- SULLIVAN , J.A. : Sublaminar wiring of Harrington distraction rods for unstable thoracolumbar spine fractures. Clin. Orthop. and Related Research ,189:178 ,1984.

90- TRIA , A.J.; WILLIAMS , J.M.; HARWOOD , D.; and ZAWADSKY , J.P.: Laminectomy with and without spinal fusion . Clin. Orthop. and Related Research ,224:134, 1987.

91- WEINSTEIN , J.N. ; COLLALTO , P. ; and LEHMANN , T.R. : Thoracolumbar "Burst" fractures treated conservatively : A long-term follow-up.Spine ,Vol.13 , No.1:33 ,1988.

92- WEINSTEIN , J.N. ; SPRATT , K.F. ; SPENGLER , D.; BRICK , C.; and REID , S. : Spinal pedicle fixation : Reliability and validity of roentgenogram - based assessment and surgical factors on successful screw placement.Spine ,Vol.13 , No.9:1012 ,1988.

93- WENGER , D.R. ; and CAROLLO , J.J. : The mechanics of thoracolumbar fractures stabilized by segmental fixation. Clin. Orthop. and Related Research ,189:89 ,1984.

94- WHITE , A.A.; and PANJABI , M.M. : Clinical instability of the spine. (Evarts , M.C., ed. by) : Surgery of the musculoskeletal system, Vol.2:4:219 ,Churchill Livingstone , New York , 1983.

95- WHITE , A.H.; ZUCHERMAN , J.F.; and HSU , K.: Lumbosacral fusions with Harrington rods and intersegmental wiring. Clin. Orthop. and Related Research , 203:185 ,1986.

96- WIBERG , J.; and HAUGE , H.N. : Neurological outcome after

surgery for thoracic and lumbar spine injuries. Acta Neurochirurgica ,91:106 , 1988.

97- WILTSE , L.L. : A Review of "Stabilization of the Lower Thoracic and Lumbar spine with External Skeletal Fixation" by Friedrich P. Magerl. Clin. Orthop. and Related Research ,203:63 ,1986.

98- ZIELKE , K.; and STREMPERL , A.V. : Posterior lateral distraction spondylodesis using twofold sacral bar. Clin. Orthop. and Related Research ,203:151 , 1986.

99- ZINDRICK , M.R.; WILTSE , L.L.; WIDELL , E.H.; THOMAS , J.C.; HOLLAND , W.R.; FIELD , B.T.; and SPENCER , C.W. : A Biomechanical study of intrapeduncular screw fixation in the lumbosacral spine. Clin. Orthop. and Related Research ,203:99 ,1986.