

Spinal Travmalarda Sınıflama ve Tedavi Prensipleri

TIPTA UZMANLIK TEZİ
Arş. Grv. Dr. Serhat YILDIZHAN

DANIŞMAN
Doç. Dr. Olcay ESER

BEYİN VE SİNİR CERRAHİ ANABİLİM DALI
AFYONKARAHİSAR 2012

**T.C.
AFYON KOCATEPE ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ**

BEYİN VE SİNİR CERRAHİ ANABİLİM DALI

UZMANLIK TEZİ

Arş. Grv. Dr. Serhat YILDIZHAN

TEZ DANIŞMANI

Doç. Dr. Olcay ESER

AFYONKARAHİSAR 2012

TEŞEKKÜR

Nöroşirürji eğitimim boyunca bilgi ve tecrübelerini esirgemeyen, sanatlarının inceliklerini öğretmekten çekinmeyen, başta tez danışmanım Doç.Dr.Olcay ESER olmak üzere değerli hocalarım Doç.Dr.Adem ASLAN, Doç.Dr.Hamit Selim KARABEKİR ve Yrd.Doç.Dr. Ergün KARAVELİOĞLU hocalarıma, değerli asistan arkadaşlarıma, yoğun bakım, ameliyathane ve servis hemşire ve personellerine, bu günlere gelmemde karşılıksız desteklerini esirgemeyen sevgili annem, babam, abim, ablam'a, Tez döneminde kızımız Nazlı'nın bakımı gibi zor görevi üstlenen ve manevi desteğini esirgemeyen eşim Sakine Yıldızhan'a ve onur duyduğum tüm aileme şükranlarımı sunarım.

Dr. Serhat YILDIZHAN

AFYONKARAHİSAR 2012

AFYON KOCATEPE ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ
BEYİN VE SİNİR CERRAHİ ANABİLİM DALI

Tez başlığı : Spinal Travmalarda Sınıflama ve Tedavi Prensipleri

Tezi hazırlayan : Araş. Gör. Dr. Serhat YILDIZHAN

Tez Savunma Tarihi: ...2012

Tez Kabul Tarihi : ...2012

Tez Danışmanı : Doç. Dr. Olcay ESER

İş bu çalışma jürimiz BEYİN VE SİNİR CERRAHİ ANABİLİM DALI'nda TIPTA
UZMANLIK TEZİ olarak kabul edilmiştir.

Başkan

Doç. Dr. Olcay ESER

Üye

Doç.Dr.Adem ASLAN

Üye

Doç.Dr.Yüksel ELA

DEKAN

İÇİNDEKİLER

1.GİRİŞ VE AMAÇ.....	5
2.GENEL BİLGİLER.....	7
2.1 Vertebra Travmalarının Tarihçesi.....	7
2.2 Vertebra Embriyolojisi.....	10
2.3 Vertebranın Anatomisi.....	11
2.3.1 Servikal Vertebra Anatomisi.....	13
2.3.2 Torakal Vertebra Anatomisi.....	15
2.3.3 Torakolomber Bileşke Anatomisi.....	16
2.3.4 Lomber Vertebra Anatomisi.....	17
2.3.5 Sakral Vertebra Anatomisi.....	17
2.3.6 Koksigeal Vertebra Anatomisi.....	17
2.4 Vertebranın Bağları.....	18
2.5 Vertebral Kolon Eklemleri.....	20
2.6 Vertebranın Kan Dolaşımı.....	21
2.6.1 Arteriyel Dolaşım.....	21
2.6.2 Venöz Dolaşım.....	22
2.7 Vertebranın Sinir İnnervasyonu.....	22
2.8 Vertebranın Biyomekaniği.....	23
2.9 Vertebral Travmaların Etyopatogenezi.....	27
2.10 Vertebra Travmalarında Radyolojik Tanı.....	29
2.10.1 Servikal Bölge Radyolojik Tanı.....	29
2.10.2 Torakal ve Lomber Bölge Radyolojik Tanı.....	33
2.11 Vertebra Kırıklarının Sınıflaması.....	34
2.11.1 Üst Servikal Vertebra Kırıklarının Sınıflaması.....	34
2.11.1.1 Oksipital Kondil Kırıkları ve Atlantookspital Dislokasyon.....	34
2.11.1.2 Atlas Kırıkları Atlantoaksiyel İnstabilite.....	35
2.11.1.3 Odontoid Kırıkları.....	36
2.11.2 Alt Servikal Vertebra Kırıklarının Sınıflaması.....	37
2.11.2.1 Holdsworth Sınıflaması.....	37
2.11.2.2 Allen-Ferguson Sınıflaması.....	38
2.11.2.3 Kompresif Fleksiyon Yaralanmaları.....	38
2.11.2.4 Distraksiyon-Fleksiyon Yaralanmaları.....	39
2.11.2.5 Vertikal Kompresyon Yaralanmaları.....	39
2.11.2.6 Dört Kolon Teorisi.....	39
2.11.2.7 Subaksiyel Servikal Omurga Yaralanması (SLIC).....	40
2.11.2.8 Mageryl- AO Sınıflaması.....	42
2.11.3 Torakal ve Lomber Vertebra Kırıklarının Sınıflaması.....	47
2.11.3.1 Dennis Sınıflaması.....	47
2.11.3.2 Mc Affee Sınıflaması.....	50
2.11.3.3 Vaccaro TL Travma Sınıflama ve Şiddet Skoru.....	53
2.11.3.4 Yük Paylaşım Sınıflaması.....	54
2.11.3.5 ASIA Sınıflaması.....	55
3.MATERYAL VE METOD.....	56
4.BULGULAR.....	58
5.TARTIŞMA.....	83
6.SONUÇ.....	94

7.ÖZET.....	95
8.ABSTRACT.....	96
9.KAYNAKLAR.....	97

1.GİRİŞ VE AMAÇ

Spinal travmalar hayat boyu devam eden sakatlıklara neden olduğu için büyük bir önem taşımaktadır. Teknolojinin ilerlemesi ve motorlu araçların çoğalmasıyla insidansı giderek artmaktadır. Omurilik zedelenmelerinin insidansı milyonda 30-40, prevalansı ise milyonda 906 dır. Ülkemizde her yıl 1.800 yeni olgu ortaya çıkmakta, toplam 54.000 kişi omurilik yaralanması sonucu sakat kalarak yaşamlarını sürdürmektedir. Erkeklerde 3-4 kat daha fazla görülür. En sık nedenleri motorlu taşıt kazaları %40-50, yüksekten düşmeler %20, zeminden düşmeler %10, iş kazaları %18, ateşli silah yaralanmaları %5-15, spor kazaları %4 ve diğer %3 olarak bulunmuştur (53).

Spinal yaralanmaların çoğunluğu alt servikal bölge ve torakolomber bileşkede görülür. Çünkü bu bölge çok hareketlidir. Servikal vertebralar, baş ile gövde arasında bulunan, hayati nöral dokulara koruyuculuk görevi yapan, geniş bir hareket yeteneği bulunan kompleks bir yapıdır. Anatomik ve biyomekanik olarak üst servikal bölge (C1-C2) ve alt servikal bölge (C3-C7) olarak incelenmektedir. Alt servikal bölgedeki vertebralar anatomik ve biyomekanik olarak birbirlerine benzemektedirler (1,3). Servikal vertebra yaralanmaları ölümlere ve kalıcı sakatlanmalara yol açan ciddi yaralanmalardır. Çoğunlukla yüksek enerjili travmalar ile oluşurlar. Artan teknoloji ile beraber yükselen oranda oluşan trafik kazaları, ateşli silah yaralanmaları, yüksekten düşmeler ve iş kazaları sonucu oluşur. Servikal vertebra travmalı olgular çoğunlukla çoklu yaralanmalı olgulardır. Mevcut travmaların genç yaş popülasyonunda görülmesi, olayı daha dramatik hale getirmektedir (1,4). Torakolomber bileşkede en sık karşılaşılan patolojik sorun kırıklardır. Torakal kifoz ve lomber lordoz arasındaki geçiş bölgesi olan torakolomber bölgede (T11-L1) yaralanmalar siktir. Bu zedelenmenin bir kısmı mekanik olarak stabil ve nörolojik zedelenme riski çok az iken, çoğunda önemli instabilite vardır ve akut veya gecikmiş nörolojik defisite neden olur. Potansiyel olarak hayatı tehdit eden yaralanmanın tedavisinde halen tartışmalar mevcuttur. Yeni teknik ve enstrümantasyon sistemleri bu zedelenmelerin tedavisinde daha agresif cerrahi yaklaşıma izin vermektedir. Tüm kırık ve çıkık olgularında bir sınıflama sistemi kullanımı gerekmektedir. Kullanılan sınıflama sistemi sadece kemiksel lezyonu belirtmeyip beraberindeki yumuşak doku ve ligaman hasarını da gösterdiği ölçüde takip ve tedavinin yönlendirilmesinde yardımcı olmaktadır.

Herhangi bir sınıflama sistemi verileri kazandırmada, saklamada ve verinin erişiminde yetkinlik sağlayabilmelidir. Sistem sadece kırıkların belgelendirilmesinde bir yol sunmakla kalmayıp, biyolojik ve biyomekanik anlamda anlaşılmasını da sağlamalıdır (4).

Bu çalışmamızın amacı; kliniğimize spinal travma nedeniyle yatırılan ve medikal veya cerrahi tedavi uygulanan olguların retrospektif olarak yaş, cinsiyet, nörolojik durumu, kırık seviyesi, kırık tipi belirlenerek uluslararası düzeyde kabul görmüş sınıflamaları kullanarak verilen cerrahi kararlarını literatürle karşılaştırmak ve sonuçlarını tartışmaktır.

2.GENEL BİLGİLER

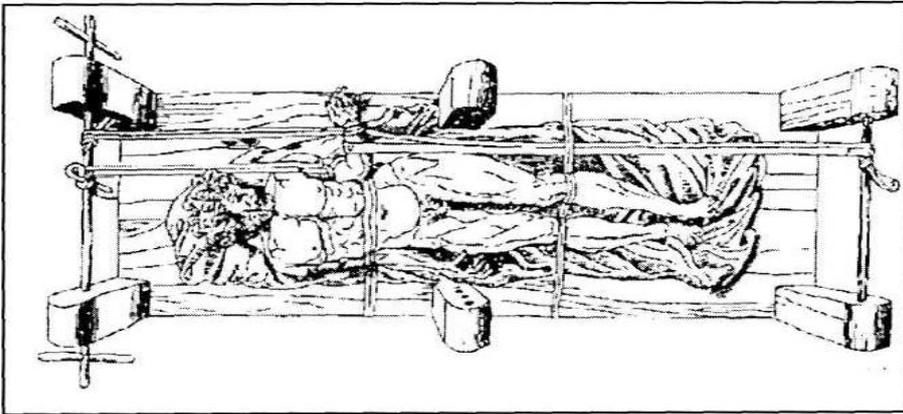
2.1. VERTEBRA TRAVMALARININ TARİHÇESİ

Spinal travma sadece günümüzün modern hayatında karşılaşılan bir sorun olmayıp, çok eski çağlardan bu yana insanların karşılaştığı durumlardandır.

Edwin Smith papirusları vertebra kırıklarının belirtildiği ilk belgedir. Bu belgenin Firavunların özel hekimi Imhotep (MÖ 2686-2613) tarafından yazıldığı sanılmaktadır. Bu belgede altısı vertebra kırığı olmak üzere toplam 48 olgudan bahsedilmiştir. Sunulan olgular, servikal subluksasyon, servikal dislokasyon, travmatik kuadripleji ve travmatik parapleji olgularını içermektedir (5). Papirüs'te servikal bölgenin altındaki patolojilere ilişkin bölümler ise zarar görmüştür.

Grekoromen dönemde de spinal travmalar üzerinde durulmuştur. Bu dönemde travmaların tanımı ve klinik yönleri tanımlandığı gibi, tedavi çabalarına da yer verilmiştir. Bu dönemi Hipokrat ile başlatmak yanlış olmaz. Ancak Hipokrat'ın yanı sıra, Celsus, Aretaeus, Galen, Oribasius ve Aegina'lı Paulus'un adları da ön plana çıkmaktadır.

Hipokratik dönemde tıbbın büyüden belirli ölçüde arınması ile Hipokratik ekol bu problemi yeniden tanımlamış ve bu konuya tedavi yaklaşımı geliştirmeye çalışmıştır. Öyle ki Hipokrat (MÖ 460-375) vertebranın anatomisi ile ilgilenmiş, vertebranın yapısını ve vertebraya yapışan tendonları tarif etmiş, spinöz çıkıntı kırıklarını, spinal dislokasyonu, skolyozu ve posttravmatik kifozu tanımlamıştır. Hipokrat ayrıca disloke olmuş vertebrayı redükte etmek üzere bir traksiyon cihazı tanımlamıştır (6).



Resim 1: Hipokrates'in ekstansiyon aperiye

Aulul Cornelius Celsus (MÖ 25-MS 55) servikal travma sonrası akut solunum zorluğu ve ani ölüm olabileceğini bildirmiştir (7). Celsus alt servikal travmalarının paraparezi ve idrar inkontinansına yol açabileceğini bildirerek, bu olgularda immobilizasyon ve eksternal stabilizasyondan söz etmiştir (8). Kapadokya'lı bir yunan olan Aretaeus (MS 2. YY) omurilik zedelenmesi sonrası oluşan paralizinin bazen zedelenen seviyede oluştuğunu bildirmiştir (9). Sonraki yıllarda Bergamalı bir hekim-cerrah olan Galen (MS 130-201) bu konuya eğilmiştir. Hayvanlar ve insanların anatomisi üzerine çalışan Galen kas-iskelet sistemi ile sinir sistemi üzerinde çalışmıştır. Skolyoz, lordoz ve kifozu tanımlamış ve bunları düzeltmeye çalışmıştır. Deneysel olarak omuriliğin zedelendiği zaman, zedelenen düzeyin altında paralizi ve duyu kaybı olduğunu göstermiştir. Galen, amfitiyatrolarda gladyatörlerin resmi hekimi olarak çalıştığı için dünyanın bilinen ilk spor hekimi olduğu kabul edilir (10).

Oribasius (MS 325-400) da bu dönemin ünlü hekimlerinden olup, Hipokrat'ın redüksiyon cihazına ağırlık ekleyerek, spinal travmada kullanmıştır (11,12).

Orta çağın ünlü hekimi Aegina'lı Paulus'un (MS 625-690) omuriliği komprese eden bir vertebra kırığı vakasına laminektomi yaptığı bildirilmiştir (11,13). Aegina'lı Paulus'un çalışmaları bu dönemin son çalışmaları olarak kabul edilmektedir. Orta çağda, 12. Yüzyıla kadar İslam tıbbının hegemonyası söz konusu olmuştur. Bu çalışmaların en önemlileri İbni Sina tarafından yapılmıştır. Cerrahi açıdan bakıldığında ise Kordobalı Al-Zahrawi'nin çalışmaları ve yazdığı cerrahi eser oldukça dikkat çekicidir.

İbni Sina (981-1037) vertebranın fonksiyonel anatomisi üzerinde durmuş ve Hipokrat'ın kullandığına benzer traksiyon sistemleri kullanmıştır (14). Abulkasım Al-Zahrawi (936-1013) traksiyon sırasında omurgaya elle kompresyon yaparak redüksiyon yapılmasını salık vermiştir.

Fransız Ambroise Pare (1510-1590) spinal dislokasyonların üzerinde durmuş, palpasyon ve krepitasyonu hissederek teşhis koyduktan sonra dislokasyonları traksiyon ile tedavi etmiştir. Bu amaçla basit dislokasyonlarda traksiyon ile redüksiyon ve odunlarla fiksasyon önermiştir (15).

Fabricius Hildanus (1560-1634) servikal kırıklı dislokasyonların tedavisinde klemp kullanmayı önermiştir. Servikal bölgedeki spinöz çıkıntılara klemp geçirmiştir ve traksiyon

uygulamıştır. Hildanus traksiyonun başarısız olması durumunda, fragmanları çıkarmak ve omurgayı tekrar stabilize etmek için spinöz prosesleri ve vertebraları ekspozе etmeyi önermiştir. Hildanus açık ameliyatla, hastanın lomber vertebrasına girmiş olan bir kılıcı da çıkarmıştır (13,16).

19. yüzyılın sonunda, daha çok hasta spinal operasyondan sağ çıktığı için, cerrahlar omurganın postoperatif stabilitesi ile ilgilenmeye başlamıştır. Laminektominin vertebral kolonu zayıflattığı ve stabilitesini bozduğunun farkına varılması da bu dönemdedir.

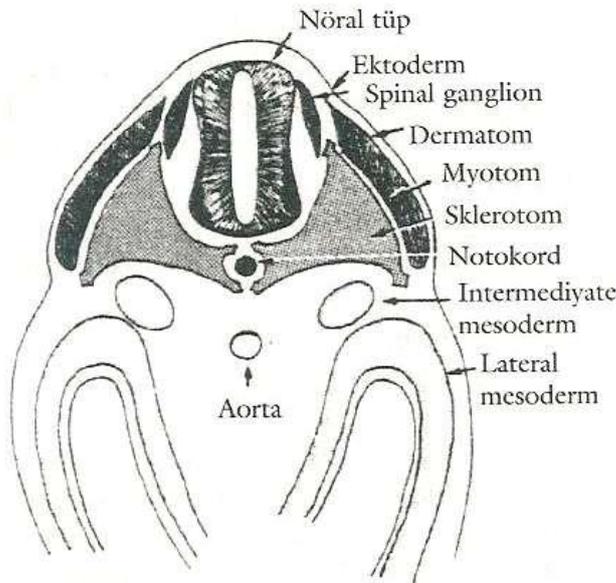
Ülkemizde spinal travmalar ile ilgili ilk tedavi işlemi, Şerafeddin Sabuncuoğlu (1385-1468) tarafından yapılmıştır. Prof.Dr.Cemil Topuzlu'dan sonra spinal travmalarda laminektomi örnekleri ile karşılaşmaktadır. Sonraki yıllarda gerek Gülhane hastanesinde gerekse Darulfünun Tıp Fakültesi hastanesinde bir çok spinal travma olgusuna girişimler yapıldığı bilinmektedir (17,18). 1960 'lı yıllardan sonra servikal travma olgularında posterior dekompresyon ve korpektomi yapıldığına ilişkin yayınlar bulunmaktadır (19). 1970'li yıllarda ise sublaminar telleme, minerva ceketini kullanımı yaygınlık kazanmıştır. Sonraki yıllarda modern spinal enstrumantasyonun gelişimine paralel olarak farklı enstrumantasyon uygulamaları da yapılmıştır.



Resim 2: Omurga sınığının redüksiyonu (Şerafeddin Sabuncuoğlu'ndan)

2.2. VERTEBRANIN EMBRİYOLOJİSİ

Aksiyel iskelet sisteminin gelişmesinin erken devreleri notokord ile sıkı ilişki içindedir. Embriyonik yaşamın üçüncü haftasında embriyonik diskin kaudal ucunun ortasındaki hücreler çoğalarak ektoderm ve endoderm arasından yana ve öne doğru ilerleyerek mezodermi oluştururlar. Ektodermden oluşan bu girinti ve burada çoğalan hücrelerin ektoderm ve endoderm arasından kraniale doğru ilerlemesi sonucu notokordal yapı gelişmektedir. Notokordal hücreler indüksiyon yolu ile üzerinde bulunan ektodermden kalınlaşmaya neden olarak nöral plağı meydana getirirler. 18. günde bu plağın kenarlarının kıvrılması ile nöral oluk, daha sonra da kenarların birleşmesi ile nöral tüp oluşmaktadır. Notokordun ve nöral tüpün her iki yanında bulunan mezoderm iki longitudinal sütun halinde kalınlaşarak paraksiyel mezodermi oluşturur. 20. Günde paraksiyel mezodermin segmentasyona uğraması sonucu çift yapılar halinde somitler meydana gelir. Toplam 42-44 çift olan somitlerin 4'ü oksipital, 8'i servikal, 12'si torakal, 5'i lomber, 5'i sakral, 8-10'u da koksigeal olarak farklılaşır. Son 5-7 koksigeal somit gerilerken, oksipital somitler bazis kranii ve kranioservikal eklemleri meydana getirmektedir. Somit hücreleri çoğaldıkça üçgen halini almakta ve üç yönde gelişmektedir. Dorsaldeki ektoderme komşu hücrelerden ileride deri örtüsünü oluşturacak dermatom, bunun medialindeki hücrelerden adaleleri ve posterolateral vücut duvarını oluşturacak miyotom, ventral ve medialdeki hücrelerden de omurgayı ve kostaları oluşturacak sklerotom gelişir (Şekil 1). Sklerotom hücreleri notokordun çevresini onu nöral tüpten ayıracak şekilde sarar ve daha sonra somit çifti orta hat üzerinde birleşerek notokordu içine alır (20,21,22).

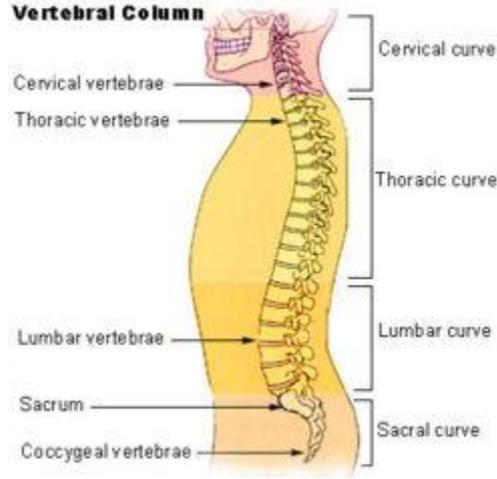


Şekil 1 : Vertebranın embriyolojik gelişimi

Her sklerotom kranialde hücreden fakir, kaudalde hücreden zengin bir yapı göstermektedir. Hücreden zengin alan intervertebral diski oluştururken, hücreden fakir alan vertebral cismin bir kısmını oluşturmaktadır. Sklerotomal hücre grubunun dorsale ve ventrolaterale doğru göç etmeleri sonucunda membranöz omurga meydana gelmektedir. Altı haftada ikisi cisimde, ikisi arkularda, ikisi de kostal çıkıntılarda olmak üzere altı kırıldaklaşma merkezi ortaya çıkmakta ve bu merkezlerden omurganın kırıldak modeli oluşmaktadır. Sekizinci ve dokuzuncu haftalarda biri cisimde, ikisi arkularda olmak üzere üç primer ossifikasyon merkezi ortaya çıkar ve omurlar enkontral olarak kemikleşmeye başlar. Arkulaların sinostozu 1-2 yılda tamamlanırken arkulaların cisim ile kaynaşması 3-5. yaşlarda gerçekleşmektedir (22).

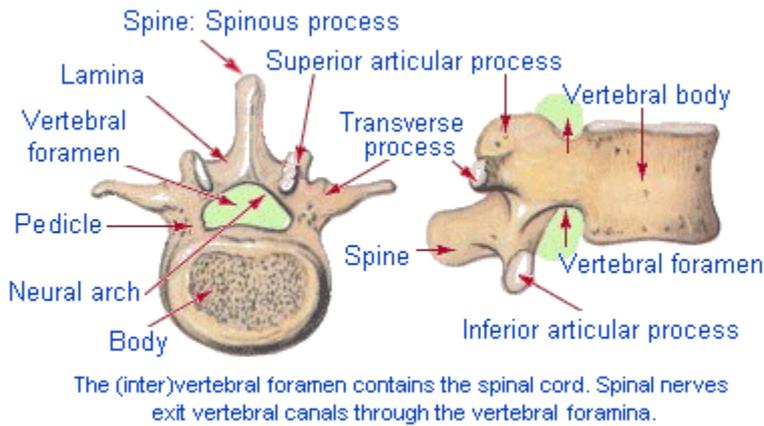
2.3 VERTEBRANIN ANATOMİSİ

Kolumna vertebralis, güçlü ligamanlarla birbirine bağlanan farklı çeşitlerdeki omur ve fibrokartilaj yapıdaki disklerin, kaslarla desteklenerek kafatasından pelvise uzanımı ile gövdeye aksiyel destek oluşturan bir yapıdır (3). Buldukları bölgeye göre şekil ve büyüklükleri değişen toplam 33 vertebranın üst üste dizilimi ile oluşmuştur (3,23,24). İnsanlarda yukarıdan aşağıya doğru beş ayrı bölgeye ayrılır. Sırasıyla; 7 servikal, 12 torakal, 5 lomber, 5 sakral ve 4 – 5 koksigeal vertebradan oluşmuştur. Bunların ilk 24 tanesi hareketli son 9'u hareketsizdir (Şekil 2) (3,23,25). Vertebral kolonun uzunluğu erkeklerde ortalama 71 cm'dir. Bu uzunluğun servikal kısmı 12,5 cm, torakal kısmı 28 cm, lomber kısmı 18 cm ve sakrum ve koksiks yaklaşık 12,5 cm'dir. Bayanlarda ortalama 61 cm'dir (3,26,27).



Şekil 2. İnsan omurgasının yandan görünüşü (25)

Genel olarak vertebra, önde vertebra cismi, arkada ise spinöz çıkıntıyı oluşturmak üzere posteriorda birleşen ikişer tane pedikül ve laminadan oluşan posterior arkus denilen yapılardan meydana gelmiştir. Korpus, pedikül ve laminaların birlikte çevrelediği foramen *foramen vertebrale* denir (Şekil 3) (3,23,27). Lamina ile pedikül birleşim yerinde üç çift çıkıntı vardır: *Processus articularis superior* (yukarıya uzanır, üstteki vertebra'nın *processus articularis inferior*'u ile eklem yapar), *processus articularis inferior* (aşağıya doğru uzanır, alttaki vertebra'nın *processus articularis superioru* ile eklem yapar), *processus transversus* (horizontal uzanır, vücudun rotasyon ve lateral fleksiyon yaptıran kasları buraya yapışır ve torakal seviyede olanlarda kostalarla eklem yapan yüzleri vardır (23,28,29).

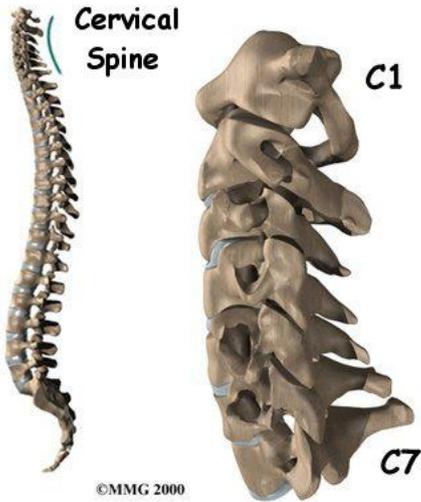


Şekil 3. Tipik bir erişkin insan omurgasının üstten ve yandan görünümü (27)

Vertebra, içte trabeküler yapıya sahip olup, dışta kompakt bir kemik tabakasından oluşmuştur. Kompakt kemik vertebraların korpuslarında ince, arkus ve proseslerde daha kalındır (23,28,29). Vertebra cisimlerini birbirine bağlayan intervertebral diskler omurgaya etki eden stresin büyük çoğunluğunu absorbe eder. Diskler dış kısımda anulus fibrosus denilen fibröz dokudan ve bunun merkezinde bulunan nükleus pulposus adı verilen jelatinöz dokudan oluşur (3,28,29).

2.3.1.Servikal vertebra anatomisi

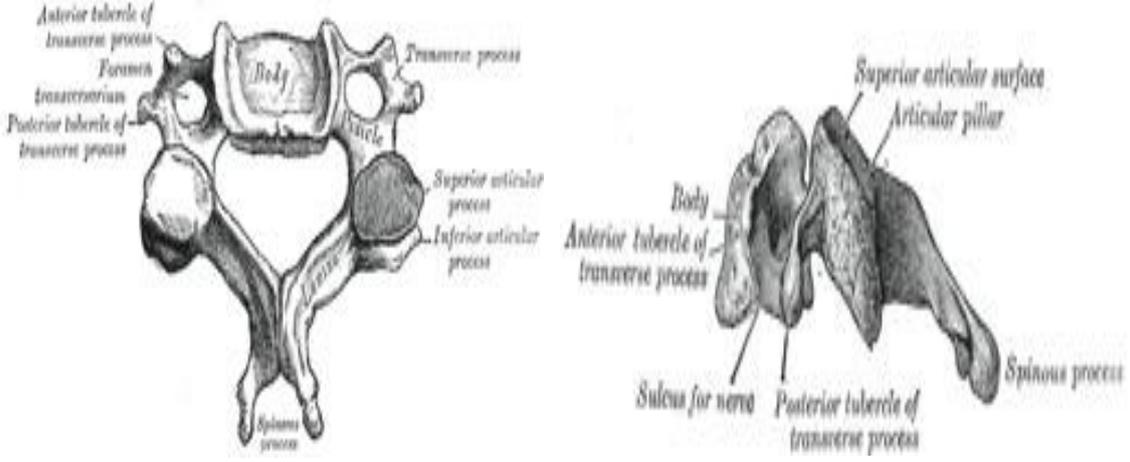
Servikal vertebra, baş ile toraks arasında 7 adet vertebradan oluşan fleksiyon, ekstansiyon ve rotasyon hareketlerine izin veren stabil bir kolondur (Şekil 4) (26). Servikal bölgede 1. ve 2. vertebralar diğer vertebralardan yapısal farklılık gösterir. 7. Servikal vertebra da servikal ve torakal bölge arasında geçiş vertebra olması nedeniyle morfolojik farklılığa sahiptir (23,24,29).



Şekil 4. Servikal vertebra görünüşü (26)

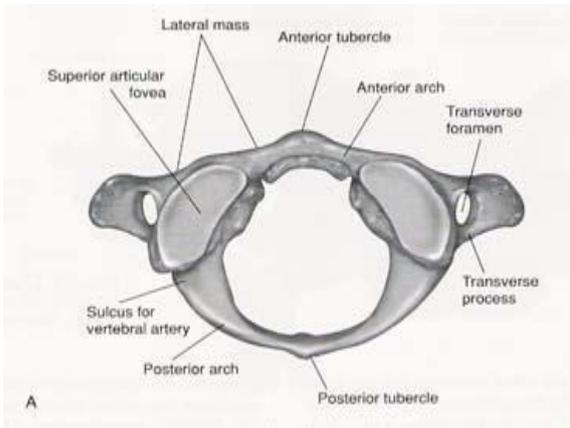
Servikal vertebralar transvers proseslerinde bir foramen bulunması (*foramen transversarium*) ile torakal ve lomber vertebralardan ayırt edilebilirler. Bu foramenin içinden 7. vertebra hariç vertebral arter, yandaş venöz pleksus ve sempatik pleksus geçer. Servikal vertebraların cisimleri küçük, vertebral foramenleri geniş ve üçgen şeklindedir. Medulla spinalis genişlemelerinin bulunduğu seviyelerde servikal vertebraların pedikülleri dorsolateral ve laminaları dorsomedial olarak uzanarak vertebral foramenlerin genişlemesine neden olur. Pedikülleri küçük, laminaları uzun ve incedir. Pedikül genişliği

C7'den C3'e doğru daralır. Genellikle C4 ve C5'de daha incedir (Şekil 5) (27). *Processus spinosus*'ları 7. Servikal vertebra hariç kısa ve bifid şekildedir (23,24,29,26,30).



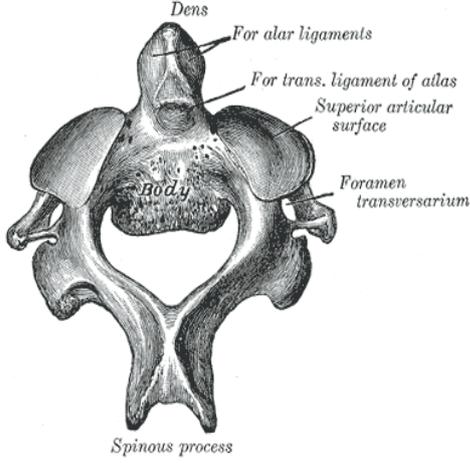
Şekil 5. Tipik bir servikal vertebranın üstten ve yandan görünüşü (27)

Birinci ve ikinci servikal vertebralardan başka rotasyon görevi de yapacak yapıdadır. Aşağı servikal vertebralardan normalde lordotik dizilimdedir, yukarı servikal vertebralardan daha stabildir, spinal kanal daha dardır. Kanal dar olduğundan ve omuriliğe az yer kaldığından bu bölgedeki yaralanmalarda daha fazla omurilik yaralanması olur (24). Birinci servikal vertebraya “ Atlas ” adı verilmiştir. Vertebra cismi ve gerçek bir spinöz prosesi yoktur. Cisim yerine ağırlık taşıma görevini *lateral mass* denilen yapılar üstlenir. *Lateral mass*'ın alt ve üst yüzeylerinde eklem yüzleri vardır. Üstte yer alan eklem yüzeyi oksipital kondillerle, altta yer alan eklem yüzeyi ise ikinci servikal vertebra ile eklem yapar. Şekil 6'da Atlas'ın şematik görünümü görülmektedir (23,29,26).



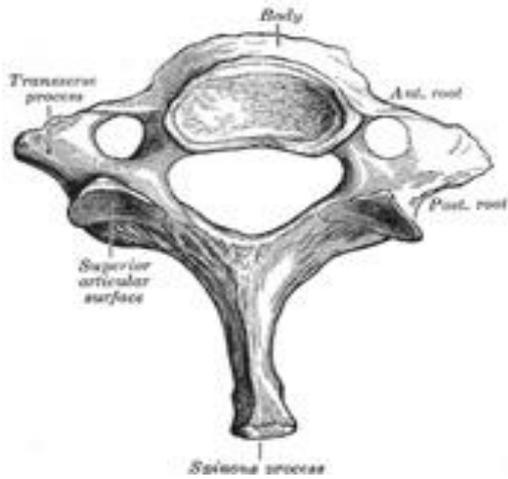
Şekil 6. Atlas'ın şematik görünümü (29)

İkinci servikal vertebraya “Aksis ” de denilmektedir. Diğer servikal vertebraların tüm özelliklerini gösterir. Ancak en belirgin özelliği cisminden yukarıya doğru uzanan bir çıkıntı olmasıdır. Bu çıkıntıya “ Dens (*processus odontoideus*) ” denir. Şekil 7’de Aksis’in şematik görünümü görülmektedir (23,26,31).



Şekil 7. Aksis’in üstten görünüşü (31)

Vertebra prominens (C7), spinöz prosesi en uzun olan vertebradır. Spinöz prosesi oldukça kalın ve horizontal olarak uzanır. Buraya *ligamentum nuchae* ve sırtın derin ve yüzeysel kasları yapışır. Transvers prosesi oldukça geniştir (Şekil 8) (23,28,29,31,30).

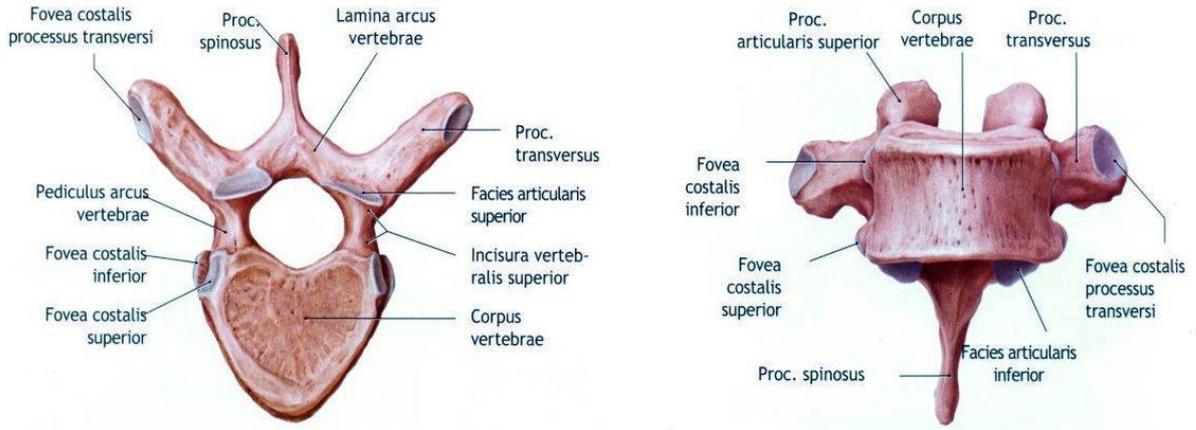


Şekil 8. Vertebra prominens’in şematik görünümü (31)

2.3.2. Torakal Vertebra Anatomisi

Torakal vertebra, servikal vertebra ile lomber vertebra arasındaki 12 adet vertebradan oluşur. Torakal vertebraların tümü kostalar ile eklem yapar. Lomber vertebraya göre

mekanik streslerden daha az etkilenir ve daha fazla rotasyon yapabilir. Torakal vertebra gövdesinin transvers ve ön-arka uzunlukları birbirine eşittir. Vertebra gövdesinin superior tarafında posterolateral köşede superior kostal eklem; alt posterolateral köşede inferior kostal eklem bulunur. Birinci torasik vertebra cisminin yanlarında birinci kaburga başı için tam faset, ikinci kaburga başı için yarı faset vardır. Pediküller superior kostal eklem sonrası başlar ve laminalar ile devam eder. Laminaların pediküller ile birleşim yerlerinin üst tarafında superior eklem yüzleri; alt taraflarında ise inferior eklem yüzleri vardır. Superior eklem yüzleri dorsal ve lateral, inferior eklem yüzleri ventral, aşağı ve medial yönündedir. Transvers çıkıntı üzerinde kaburga tüberkulumu ile eklem yapan transvers kostal eklem bulunur (Şekil 9).



Şekil 9. Torakal vertebra anatomisi (T6)

Son iki torakal vertebra geçiş vertebra karakterindedir ve transvers çıkıntılar küçülmüştür. Laminalar posteriora birbirleri ile birleşir ve spinöz çıkıntı olarak devam eder. Torakal vertebraların faset eklemleri sagittal düzlemle 60 derecelik, frontal düzlemle ise 20 derecelik açı yapmaktadır. Bu yapı fleksiyon ve ekstansiyonu kısıtlayıp lateral rotasyona izin vermektedir.

2.3.3. Torakolomber Bileşke Anatomisi

Torakolomber bileşke T11-T12-L1 omurlarını içerir. Bu bölge, torakal kifozdan lomber lordoza geçiş; faset eklemlerin frontal düzlemde sagittal düzleme doğru değişmesi ve stabil olan torakal bölgeden hareketli lomber bölgeye doğru geçiş nedeniyle özelliğidir. Travmatik omurga ve omurilik zedelenmelerinin çoğu bu bölgede meydana gelir.

2.3.4.Lomber Vertebra Anatomisi

Lomber vertebra servikal vertebraya yakın hareket açıklığı ile omurganın mobil bir bölümüdür. Ayrıca gövde ağırlığının çoğunu taşır. Lomber vertebra 5 adet vertebradan meydana gelir. Omurilik L1-L2 seviyesinde conus medullaris ile sonlanır, cauda equina ve nörolojik özellik taşımayan *fillum terminale* ile devam eder. Vertebra cismi böbrek şeklindedir. Transvers çıkıntılar kostoid çıkıntı olarak da adlandırılabilir çünkü kaburgaların kalıntısı olduğu düşünülür. Kostoid çıkıntıların posteriorunda aksesuar çıkıntılar bulunur; bunların ise torakal vertebralardaki transvers çıkıntıların kalıntıları olduğu düşünülmektedir. Spinoz çıkıntılar dikdörtgen şeklindedir ve daha kalındır. Lomber bölgenin faset eklemleri frontal düzlemlerle 45 derece, aksiyel düzlemlerle 90 derece açı yapmaktadır. Bu sayede fleksiyon ve ekstansiyon hareketlerine izin verirken rotasyonu kısıtlar.

2.3.5.Sakral Vertebra Anatomisi

Büyük ve üçgen şeklinde beş vertebranın birleşmesinden oluşan bir kemiktir. Pelvisin arka kısmını oluşturur. Bütün gövdenin ağırlığını taşımak zorunda kalan 1,2 ve 3. Sakral vertebralar, diğer vertebralara göre daha büyük ve daha kalındır. Bu üç vertebra üzerine yüklenen ağırlık, buradan yan taraflarda bulunan pelvis kemikleri aracılığıyla uyluk kemiklerine aktarıldığından dolayı, yükleri azalan son iki sakral vertebranın hacimleri de küçüktür. Sakral vertebraların sadece cisimleri değil, arkus ve diğer çıkıntıları da birleşmiştir. Birbirleriyle kaynaşmış arkuslar canalis sakralis denen ve vertebral kanalın devamı olan kanalı sınırlarlar (109,110).

2.3.6.Koksigeal Vertebra Anatomisi

Genelde 4 rudimenter vertebranın birleşmesi ile oluşur. Sakrumla birleşen 1. Koksigeal segmentin distalindeki üç vertebra birleşmiş ve öne bükülmüş durumdadır. Bazen, bu kemiğin alt kısmında vertebraların birkaç tanesi kıkırdak dokusu ile bağlanırlar (109,110).

2.4. VERTEBRANIN BAĞLARI

Vertebral kolonun yapısal stabilitesinde ligamentlerin önemli görevleri vardır. Ligamentlerin esas görevleri aşırı hareketleri engellemek, yük binen oluşumlardaki basıncın dağılmasını sağlamak ve eklem kapsülleri aracılığı ile hareket ve postürle ilgili bilgileri santral sinir sistemine iletmektir. Bu ligamanları üç ana grupta toplayabiliriz (23);

- 1- Eksternal kranioservikal ligamanlar.
- 2- İnternal kranioservikal ligamanlar.
- 3- Vertebra ligamanları.

1- Eksternal kranioservikal ligamanlar: Kraniyumu atlas ve aksis'e bağlayan ligamanlardır. Bu bağlar, kafatası hareketlerinin rahat yapılabilmesi için oldukça gevşek yapıda bağlanmışlardır.

a. Anterior atlanto-oksipital membran: Atlasın ön arkusunun üst kenarı ile foramen magnum'un anterior kenarı arasında uzanır. Geniş, kalın ve fibroelastik yapıdadır. Anterior atlanto-oksipital membran orta hatta anterior longitudinal ligamanın katılımı ile güçlenir.

b. Posterior atlanto-oksipital membran: Anterior atlanto-oksipital membrana göre daha geniş ama daha incedir. Atlasın posterior arkus'unun üst kenarı ile foramen magnum'un arka kenarı arasında uzanır.

c. Eklem kapsülü: Oksipital kemiğin kondilleri ile atlasın üst eklem yüzlerini çevreler. Oldukça gevşek olup, kafa sallama hareketine izin verir. Kapsül ortada ince, yanlarda kalındır. Yanlardaki kalınlaşmalara lateral atlanto-oksipital ligaman adı verilir ve başın aşırı lateral fleksiyonunu sınırlar.

d. Anterior longitudinal ligaman: Kafa tabanından sakruma kadar uzanır. Bu ligamanın üst kısmı orta hatta anterior atlanto-oksipital membranı güçlendirir.

e. Ligamentum nuchae: Oksipital kemiğin protuberensiya oksipitalis eksternus'u ile atlasın posterior tüberkülü ve spinöz prosesini arasında uzanan, fibroelastik yapıda membrandır. Orta hatta septum oluşturarak kaslar için (Trapezius kası, farinks'in konstriktör kasları) yapışma yeri sağlar (23,28,29).

2. İnternal kranioservikal ligamanlar: Bu ligamanlar vertebra cisimlerinin arka yüzünde yer alır. Kranioservikal bölgenin güçlenmesine katkıda bulunur ve aşırı hareketin yapılmasını önler.

a. Tektorial membran: Vertebral kanal içerisinde yer alır. Bu membran posterior longitudinal ligamanın yukarıya doğru devamıdır. Aksisin korpusunun arka yüzünden, foramen magnum'un anterior ve anterolateral kenarlarına uzanır. Yukarıda duramater'e karışır. Tektorial membran, bu bölgedeki ligamanları ve densi örterek medulla spinalis'i ve medulla oblongata birleşme bölgesinde ilave bir koruyucu görev yapar.

b. Atlasın transvers ligamanları: Densin arka yüzünden başlar.

c. Apikal ligaman: Densin apeksinden foramen magnum anteriorunun orta kısmına uzanır. Başın aşırı fleksiyonunu engeller.

d. Alar ligaman: Densin superolateralinden yukarıya ve laterale uzanır. Atlanto-oksipital eklemdaki aşırı rotasyonu kontrol eder.

e. Ligamentum accessorium: Densin tabanından, atlasın massa lateralisine uzanır. Transvers ligamanların yapışma yerlerine yakın olarak yer alır. Atlanto-aksiyal eklemdaki aşırı rotasyonları kontrol eder (23,28,29).

3. Vertebra ligamanları:

a. Anterior longitudinal ligaman: Atlasın tuberkulum anterioru ile sakrum arasında uzanan, bant şeklinde, yukarıdan aşağıya inildikçe genişleyen bir ligamandır. Seyri sırasında vertebra korpuslarının ön kenarına ve intervertebral diske sıkıca yapışır. Yüzeysel ve derin liflerden oluşur. Bu ligaman kolumna vertebralisin hiperekstansiyonunu engeller.

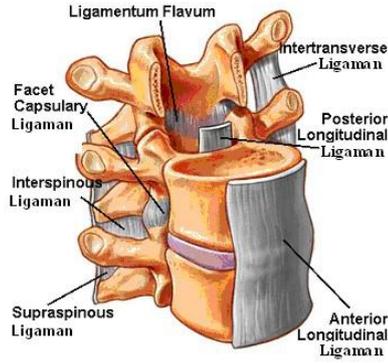
b. Posterior longitudinal ligaman: Vertebra korpuslarının arkasında, kanalis vertebralis içinde, aksis ile sakrum arasında uzanır. Posterior longitudinal ligaman üst kısımda tektorial membran ile devam eder. Kolumna vertebralisin hiperfleksiyonunu önler.

c. Ligamentum flava: İki komşu vertebra laminası arasında uzanır. Üstteki vertebra laminasının antero-inferior kenarı ile alttaki vertebra laminasının postero-superior kenarı arasında uzanır.

d. Supraspinal ligaman: C7 ile sakrum arasında spinöz prosesler arasında uzanır. Yukarıda ligamentum nuchae ile, önde interspinal ligamanlarla devam eder.

e. İnterspinöz ligaman: İki vertebra'nın birbirine bakan spinöz proseslerin arasındaki boşluğu dolduran ligamanlardır.

f. İntertransvers ligaman: Komşu iki transvers proses arasını doldurur (23,29,26,31). Vertebral kolon ligamentöz yapıları Şekil 10'da görülmektedir (29).



Şekil 10. Vertebral kolonun ligamanlarının görünüşü (29)

2.5. VERTEBRAL KOLON EKLEMLERİ

Vertebral kolonun C2 ile S1 vertebra cisimlerinin arasındaki eklem kartilaginöz, processus artikularisler arasındaki eklem synovial (zygapophyses), laminalar, processus transversus ve processus spinosuslar arasındaki eklem fibröz eklemdir.

1- Articularis intervertebralis: Vertebra cisimleri arasındaki eklemler symfisis grubu eklemlerdir. Vertebra cisimlerini birbirine bağlayan oluşumlara intervertebral disk denir. Oksipital kemik ile atlas ve atlas ile aksis arasında disk bulunmaz.

2- Articularis zygapophysialis: Vertebraların processus artikularis superior ve inferiorları arasındaki eklemdir. Bu ekleme faset eklem de denilir. Eklem yüzleri parlak, düz ve hyalin kıkırdak ile kaplıdır. Bu eklemler ince eklem kapsülü ile sarıdır. Bu kapsül servikal bölgede daha uzun ve daha gevşektir. Bu sayede servikal bölge daha geniş fleksiyon hareketi yapabilme yeteneğine sahiptir. Servikal bölgede zygapophyses eklemler, diskus intervertebralis ile birlikte yük taşıma görevini paylaşırlar. Ayrıca bu seviyelerde fleksiyon, ekstansiyon ve rotasyon hareketlerini kontrol eder (28,26,32).

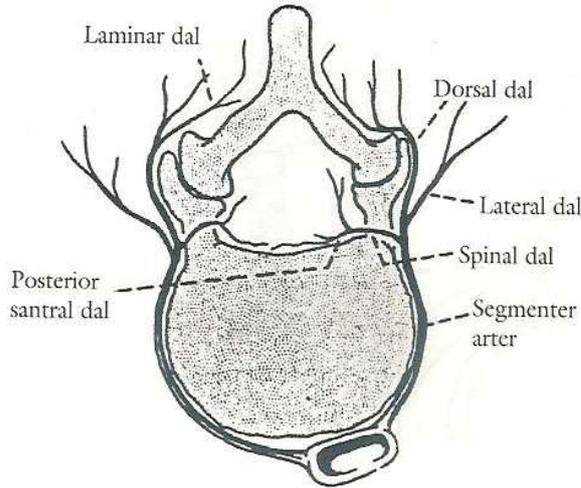
3 - Atlanto–oksipital eklem (articularis atlantoccipitale): Atlasın massa lateralis ile oksipital kemiğin kondilleri arasındaki eklemdir. Atlas'daki eklem yüzü konkav ve bazen iki eklem yüzüne ayrılmıştır. Bu iki kemik eklem kapsülü, anterior ve posterior atlanto–oksipital membran ile birleşmiştir. Başın fleksiyon ve ekstansiyon hareketleri bu eklem etrafında gerçekleşir (28,26,32).

4- Atlanto-aksiyal eklem (articularis atlanto–axialis): Atlas ile aksis arasında oluşan eklem lateral ve medial olmak üzere ikiye ayrılmıştır. Medial tarafta bulunan bu eklem Atlas'ın arkus anterioru ile aksis'in densi arasında oluşan pivot tipi bir eklemdir. Lateral taraftaki eklem atlas ile aksisin cisimleri arasında oluşan plana tipi bir eklemdir (28,26,32).

2.6. VERTEBRANIN KAN DOLAŞIMI

2.6.1. Arteriyel dolaşım

Lomber nöral elemanlar aortadan çıkan segmenter vertebral (radiküler) arterlerle beslenirler (33). L1-L4 arasında segmenter arterler aortadan çıkarak iki yana doğru ilerler ve vertebra cisminin ortasından geçerek foramene girer. L5'in arteri genellikle sakral arterin bir dalıdır. Her arter vertebral cismi geçerken cisim yüzeyine vertikal asandan ve desandan dallarını verir. Diğer dallar cismi delerek radyal olarak merkeze doğru ilerler ve bir ağ yaparlar. Ana dal transvers çıkıntının altına geldiğinde bazı dallara ayrılır. Dorsal dal intervertebral foramenin lateraline doğru giderek direkt olarak kemiğe doğru giren anterior santral dalı vermektedir. Diğer bir kolu da kemiklerin ve kanal içindeki yapıların major kanlanması sağlayan spinal dallardır (Şekil 11). Segmenter radiküler arterlerin kan akımı iki yönlü olup herhangi bir kompresyonda sadece kompresyon yerinde dolaşım bozulması olur (33,34).



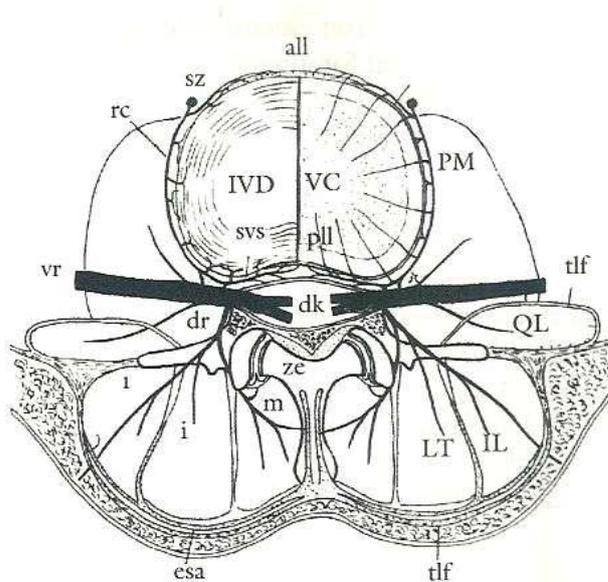
Şekil 11 : Vertebranın arteriyel beslenmesi

2.6.2. Venöz dolaşım

Uç plaklarda disk ve kemik yüzeyi boyunca kapiller yatak devam eder bunlar horizontal subkondral venöz ağa drene olurlar. Bunlar asandan ve desandan damarlar ile basivertebral vene açılırlar. Vertebra cisminin venleri internal ve eksternal venöz pleksuslara boşalırlar (34).

2.7. VERTEBRANIN SİNİR İNNERVASYONU

Vertebral kolon başlıca sinovertebral sinir ve posterior primer ramus tarafından innerve edilmiş olup her iki sinir de spinal sinirin dalıdır (33). Sinovertebral sinir spinal kanala girerek kaudale doğru yönelen ve girdiği seviyedeki diski innerve eden küçük bir dal ile kraniale doğru yönelen PLL'nin lateral kısmına paralel seyreden major bir dala ayrılır (Şekil 12). Spinal sinir, intervertebral foramenden çıktıktan sonra anterior ve posterior primer ramus olmak üzere ikiye ayrılır. Anterior primer ramus öne doğru devam ederek lumbosakral pleksusun oluşumuna katılır. Posterior primer ramus ise lateral ve medial dallarına ayrılır. Medial dal faset eklemine giden dallar verir. Komşu posterior primer ramus medial dallarıyla anastomozları mevcuttur. Faset eklemine ağrı ve propriosepsiyon duyularını içerir. Lateral dalı ise lomber bölge cildine giden duyu dalları verir (33,35).



Şekil 12 : Vertebranın innervasyonu

(all: anterior longitudinal ligaman, tlf: torakolomber fasya, dr: dorsal ramus, dk: dural kese, esa:erector spinae aponeurosis, rc:ramus communicans, i:intermediary branch, IL:iliocostalis

lumborum, IVD:intervertebral disk, l:lateral dal, LT:longissimus thoracis, m:medial dal, pll:posterior longitudinal ligaman, PM:psoas major, QL:quadratus lumborum, sz:sempatik zincir, sv:sinovertebral sinir, VC:vertebra cismi, ze:zygopophyseal eklem

Konus medullarisin en kalın kısmı T11 ve T12 seviyelerinde bulunur. Kauda ekuina lifleri her iki tarafta spinal kord konusun anterolateral ve posterolateral sulkusundan çıkar. Servikal ve üst torakalin aksine lumbosakral sinir kökleri filamanların gruplaşması şeklinde bir ara aşama göstermeden direkt olarak spinal korddan çıkarlar (35).

2.8. VERTEBRA BİYOMEKANİĞİ

Vertebral kolon esnek ama stabil bir kolondur. Koronal planda düz ve simetrik bir görünümü olmasına rağmen, sagittal planda 4 tane doğal kurtatürü mevcuttur. Bunlar servikal ve lomber bölgede lordoz, torakal ve sakral bölgede kifoz postürü vardır. Bu doğal eğimler vertebra biyomekaniğinde önemli rol oynarlar (23,28). Doğal kurtatürler nedeniyle, aksiyel yüklenmeler mevcut bölgelerin her birini farklı farklı etkilemektedir. Bunlar servikal ve lomber vertebralarda ekstansiyon deformitesi oluşturmaya çalışırlar. Vertebra anatomisi ve geometrisinin bu kendine özgü yönleri nedeniyle burst (patlama) kırıkları daha çok servikal ve lomber bölgede olurken, torakal vertebralarda daha çok kompresyon(çökme) kırıkları meydana gelir (36,37).

Vertebral kolonun normal hareketleri spinal yapılar, özellikle de faset eklemler ve intervertebral diskler tarafından belirlenir. Vertebral kolonun iki çeşit hareketi vardır: aynı plandaki hareket ve birleşik hareket. Birleşik hareket, uygulanan kuvvetlerden farklı bir planda oluşan harekettir. Faset eklemlerin orientasyonu hareketin tipini belirler. Hareket aralığı(Range of Motion-ROM) özellikleri kısmen intervertebral diskler ve ligamanlar tarafından belirlenir. Örneğin hiperekstansiyon anterior longitudinal ligaman ve anulus fibrosusun anterior kısmı tarafından kısıtlanır (38). Fleksiyon esas olarak posterior ligamentöz kompleks ve faset eklemlerin kapsülleri tarafından kısıtlanır. Yana eğilmenin oranı da kapsüler ligamanlar ve faset eklemler tarafından belirlenir. Aksiyel rotasyon intervertebral disklerle birlikte Luschka eklemleri, faset eklemler ve kapsüler, interspinöz ve supraspinöz ligamanlar tarafından belirlenir. Aksiyel rotasyona direnç %90 oranında faset eklemler ve intervertebral diskler tarafından sağlanır, kalan %10'dan ise ligamanlar

binen torsiyonel yüklerin %50'sine yalnızca fasetler tarafından karşı konulduğunu göstermişlerdir. Tüm bunlara dayanılarak, bu vertebral elemanların kısmi ya da tam olarak çıkarılmasının instabiliteye yol açacağını düşünmek mantıksız olmaz. Ancak, tek seviyeli kısmi tek ya da çift taraflı fasetektomi hareket kapasitesini artırır ancak instabiliteye neden olmayabilir. Yapılan çalışmalarda tek ya da çift taraflı total fasetektominin intakt kontrollerle karşılaştırıldığında hareket kapasitesini ekstansiyonda %78, fleksiyonda %63, yana eğilmede %15 ve aksiyel rotasyonda %126 artırdığı gösterilmiştir. Bu da, instabilitenin derecesinin direk olarak alınan faset miktarı ile orantılı olduğunu gösterir.

Servikal omurga üç ana fonksiyona sahiptir;

- 1- Başa destek sağlamak ve stabilitesini sağlamak,
- 2- Vertebral faset eklemleri başın hareket genişliğini sağlamak,
- 3- Vertebral arter ve omurilik için korunaklı bir geçiş yolu sağlamak.

Spinal hareketlerin tanımlanması klinik olarak çok önemlidir. Servikal vertebranın kalitatif ve kantitatif hareketlerini sağlayan pasif elemanlar; faset eklemi, disk, ligamanlar ve kemik yapı iken, aktif elemanlar kaslardır. Bir veya birden fazla düzeyde devinimsel anormallikler, hareket açıklığında, nötral zon, bağlantılılık paternleri ve ani rotasyon ekseninde değişikliğe yol açar (44). Servikal vertebralar, omurganın en hareketli bölümüdür. Atlanto-oksipital eklem, kraniyumun fleksiyon ve ekstansiyonunda önemli rol oynarken, aksiyel rotasyonda rolleri çok azdır. Atlanto-oksipital ekleme ortalama fleksiyon ekstansiyon hareket açıklığı 25° dir. Buna karşılık atlanto-aksiyel kompleks (C1-C2) aksiyel rotasyonda çok etkili olup, ortalama 43° lik hareket aralığı vardır. Aksisten sonra (C2-C7) servikal vertebra hareketleri her yöne benzerdir. Ancak asıl hareket fleksiyon ve ekstansiyondur. Orta ve alt servikal vertebranın her bir segmenti 10° den 20° ye kadar fleksiyon ekstansiyon yapmaktadır. En büyük fleksiyon ekstansiyon hareketi C5-C6 arasında olmaktadır (36,44). Servikal omurganın aksiyel rotasyonunun yaklaşık %50-60'ı C1-C2 arasında olmaktadır. Geri kalan aksiyel rotasyon miktarı ise orta ve alt servikal segmentler arasında dağıldığı görülmüştür. Vertebralar fleksiyon, ekstansiyon, lateral fleksiyon ve rotasyon hareketlerini yapabilirse de en önemli olanı vertebral kolonun tümüyle fleksiyon yapabilmesidir. Bu hareket sırasında intervertebral ligamentler önde sıkışır, eklem yüzeyleri kayarak ayrılır, alttaki vertebra üzerinde üstteki vertebra öne ve yukarıya doğru kayar. Fleksiyonda anterior longitudinal ligament gevşer, posterior longitudinal ligament, ligamentum flavum, interspinöz ve supraspinöz ligamentler gerilir.

Sınırlı olan ekstansiyonda ise disk arkada sıkışır, aşağıdaki artiküler proses arkaya ve aşağıya kayar, lamina ve spinöz çıkıntılarının hareketi sınırlanır. Anterior longitudinal ligament gerilir. Lateral fleksiyon genellikle rotasyonla beraber olur. Konveks tarafta faset eklemi kayar, konkav tarafta üst üste biner (24,36,44). Anterior longitudinal ligament, anulus fibrosus, posterior longitudinal ligament, apofizyel anuler ligament, ligamentum flavum, inter ve intra supraspinöz ligamentler servikal bölgede stabiliteyi sağlayan yapılardır (24,28,36,44). Anterior vertebral kolon statik ünite olup ağırlık taşıma amacı güderken, intervertebral disk şokları hafifletme görevini üstlenir. Posterior kolon yapıları ise dinamik ünite olup hareketin yönünü ve devamlılığını sağlamaktadır. Servikal stabilite ön grup yapıları ile arka grup elemanı veya sağlam arka grup yapılarıyla bir ön grup elemanı birlikteliği ile sağlanır (45). Servikal stabilite, travma başta olmak üzere bir çok enfeksiyöz, tümöral, dejeneratif, konjenital ve iyatrojenik nedene bağlı olarak bozulabilir. Travma sonrasında ligamentöz yaralanma ve kemik yapıdaki hasar başlıca servikal instabilitenin nedenidir. Ligamentlerin spinal stabilitede büyük önemi vardır. Bir ligamanın etkinliği yalnızca onun gücüne değil aynı zamanda fonksiyon gördüğü moment kolunun uzunluğuna bağlıdır. Ligamentöz yaralanma oldukça ciddi bir durumdur, hafif hasarda ligamanlar iyileşebilirken yırtıklarında iyileşme söz konusu olmaz. Diğer yandan kemiksel hasarda iyileşme ve füzyon sürecinde en önemli olay kırık fragmanlarının ucuca gelmesi ve immobilitesidir (23,36). Spinal instabilite, fizyolojik yüklenme altında omurganın bütünlüğünü koruyamaması, ağrı veya nörolojik defisit oluşması şeklinde tanımlanmıştır. Ancak klinikte instabilitenin tanımını yapmak için belirli kriterlere gereksinim vardır. Klasik olarak alt servikal bölgede bir vertebranın diğer vertebra üzerinde 3,5 mm'den fazla kayması, komşu vertebra arasında 11°'den fazla açılma ve vertebra korpus yüksekliğinin %50'den fazla kaybı servikal instabilitenin kriterleri olarak kabul edilmektedir. Bu bulgular statik ve dinamik grafilerde tespit edilebilir. Özellikle dinamik grafilerde (fleksiyon ve ekstansiyon grafileri) anormal mobilitenin tespiti ligamentöz yaralanmanın indirekt bulgusu olarak kabul edilmektedir (46,47,48,23,36,44,37). Üst servikal bölgenin temel stabilize edici yapısı transvers ligamandır. Transvers ligamanın kopması oldukça ciddi bir durumdur. Normal koşullarda atlanto-dental intervale (ADI) bakılarak transvers ligament yırtığı hakkında bilgi edinilebilir. Buna göre erişkinde ADI < 3 mm, çocuklarda ise < 5 mm olmalıdır. Erişkinlerde ADI'nin 3 – 4 mm den fazla olması durumunda transvers ligament yırtılmasından kuşkulunılır (44,47).

Yana eğilme (Lateral bending) frontal düzlemde olur. Toraksın bunu kısıtlayıcı etkisi vardır. Vertebral kolonun total yana eğilme miktarı 75-85° 'dir. Bunun 35-45°'si servikal, 20°'si torakal, 20°'si lomber segmentlerce sağlanır. Normalde, vertebranın lateral fleksiyonu, vertebra cisimlerinin konkavitesine doğru rotasyonuyla birlikte dir. Bu olay servikal ve üst torakal segmentlerde daha belirgindir. Aynı şekilde spinal hareket segmentine torsiyonel kuvvet uygulandığında, her 1 derece rotasyon için 0,5° lateral bending ve translasyon oluşur. Vertebral kolonun fleksiyon-ekstansiyon hareketleri, sagittal düzlemde olur. Alt torakal bölgedeki vertebraların morfolojisi, aşağı doğru inildikçe lomber vertebra şekline dönüştüğünden ve T10 'nun altında toraksın stabilizasyon etkisi olmayacağından daha fazla fleksiyon ve ekstansiyon yeteneği vardır. Bu hareket üst torakal segmentlerde 4° , orta bölgede 6° , en alt iki torakal segmentte 12° 'dir. Bu hareket lumbosakral bölgede maksimuma ulaşır. Lomber bölgede 60° fleksiyon, 35° ekstansiyon, torakolomber bölgede 105° fleksiyon, 60° ekstansiyon, servikal bölgede 40° fleksiyon,75° ekstansiyon varken vertebral kolonun total fleksiyonu 110° , ekstansiyonu 140°'dir (111,112). Vertebranın rotasyonel hareketi alt segmentlere inildikçe azalır. C1 vertebrada 45- 50°'lik rotasyon varken bu lomber vertebralarda 2°'ye kadar düşer. Lumbosakral segmentte ise 6°'lik kapasite vardır. Torakolomber vertebrada translasyon hareketleri özellikle anteroposterior ve mediolateral translasyon, rölatif olarak engellenmiştir. Bir vertebranın komşu vertebraya göre laterale veya anteriora shifti de kemik yapı, annulus ve ligamanlar tarafından güçlü bir şekilde engellenmiştir. Torakolomber vertebranın fizyolojik hareketleri, yaşla birlikte kondral kartilajda, ligamanlarda ve diskteki dejenerasyona bağlı olarak azalır. Bu nedenle gençlerdeki fizyolojik hareketler, yaşlılarda kırığa yol açabilir (110,111,112).

2.9. VERTEBRAL TRAVMALARIN ETYOPATOGENEZİ

Vertebranın kırık ve çıkıkları sıklıkla genç populasyonda gözlemlenen ciddi yaralanmalardır. Spinal kord yaralanması olanların yaklaşık %43'ünde multipl yaralanma mevcuttur. Tüm travmaların %2-5'inde servikal vertebra yaralanması meydana gelir. Omurga yaralanmaları içinde en sık etkilenen bölge, servikal ve torakolomber kavşaktır. Spinal travmaların %40'ı servikal bölgede, %35'i torakolomber kavşakda, %10'u torakal vertebrada, %15'i lomber vertebralarda olur. Servikal vertebraların sebebiyet verdikleri mortalite ve morbidite nedeni ile bir çok klinik ve sosyoekonomik sorunu da beraberinde getirmektedir (49,3,46,47,24,50,51). Servikal vertebralarda, faset eklemleri fleksiyon,

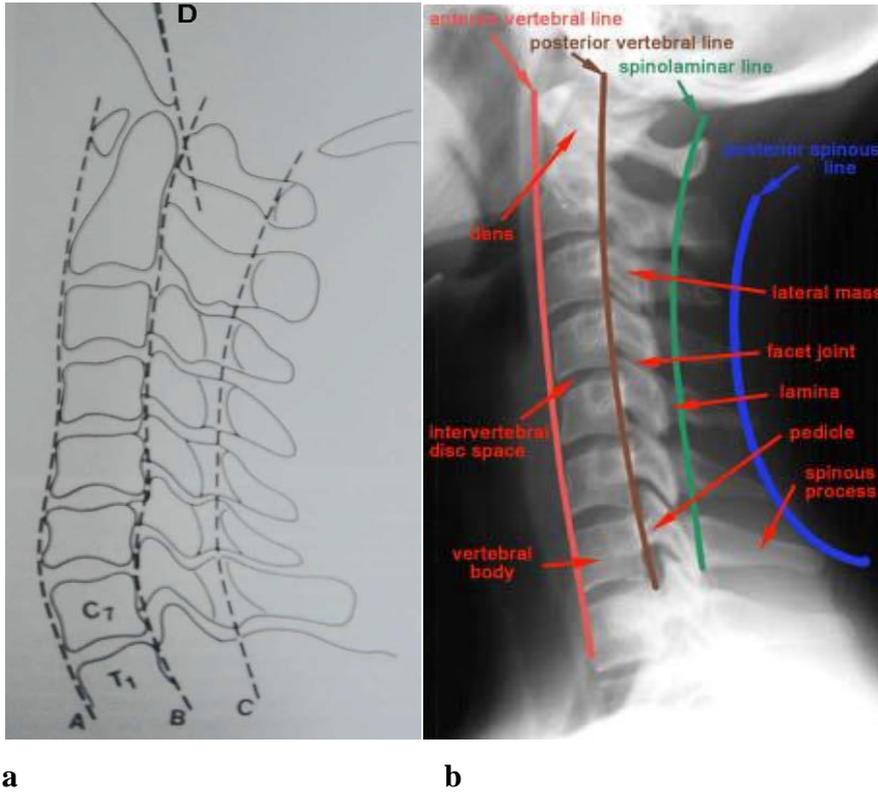
ekstansiyon ve rotasyon planlarında harekete izin verecek şekilde birbirlerine ve kafatasına bağlanmışlardır. Baş ve boyuna uygulanan kuvvet, destekleyen yapılarda enerjiyi absorbe edebileceğinden daha fazla yüklenmeye yol açarsa yaralanma meydana gelir. Çoğu servikal yaralanmalar spondilolitik hastalığı olan yaşlı hastalarda ya da doğumsal dar kanalı olan genç hastalarda hiperekstansiyona bağlı oluşur. Ankilozan spondilit, romatoid artrit, dejeneratif spondiloz, akondroplazi, konjenital füzyon, araknoidit, spinal stenoz, paget hastalığı gibi hastalıklar omurilik yaralanmalarında predispoze faktör olarak değerlendirilir (3,52,24,53). 21.yüzyılda giderek artan otomobil ve motosiklet kazaları yanında, iş kazaları ve yüksekte düşmeler ile vertebra yaralanmaları giderek artmaktadır. Servikal vertebra kırık ve çıkıklarında trafik kazaları, yüksekte düşme, sığ suya dalış, baş üzerine gelen darbeler ve penetran yaralanmalar rol oynar. Travmanın en sık nedenini motorlu araç kazaları oluşturmaktadır. Trafik kazalarında araç içindeki kişilerde ani fren sonucu baş arkaya giderek hiperekstansiyon yaralanmaları veya öndeki araca veya sert bir bariyere çarpma sonucu baş hızla öne giderek fleksiyon yaralanmaları veya aracın yuvarlanması sonucu her türlü rotasyon, fleksiyon, ekstansiyon yaralanmaları olabilir. Trafik kazalarında servikal vertebra yaralanmaları daha sık ve daha şiddetli olmaktadır. Emniyet kemeri kullanmakla öldürücü kazalar azalmışsa da servikal travmalar pek azalmamıştır. Motorlu araç kazalarında kırık bazen oluşmayabilir, fakat bunun yerine boynun kas ve ligamentleri yaralanabilir. Yaralanma sonucu oluşan bu duruma wiplash injury denilir (23,24,50-53,54,51,55). Çocuklarda görülen servikal vertebra yaralanmalarının önemli bir nedeni de ebeveynlerin çocuklara uyguladıkları şiddettir. Bebek başının büyük olması, servikal kasların kontrolündeki yetersizlik şiddetli baş sallanmasında bu tür yaralanmaların oluşmasını kolaylaştırır. Çocuklarda genelde sekiz yaşından önce üst servikal yaralanması daha sık iken, sekiz yaşından sonra alt servikal yaralanması görülmektedir ve erişkinlere benzerlik göstermektedir (53,55,56).

Servikal vertebra yaralanmaları, erkeklerde bayanlardan yaklaşık beş kat daha sık görülür, en sık 15–35 yaşlar arasında pik yapar. Yaklaşık yarıdan fazlasında nörolojik defisit görülür. Bunun nedeni, bu bölgede spinal kanalın dar olması, bu bölgenin çok hareketli olması, çevresinde karın veya göğüs duvarında olduğu gibi kemik destek olmaması sayılabilir (49,3,47,52,23,24,50,57,51,58,59). Servikal travmalı hastaların %3–16'sında komşu olmayan bir bölgede de spinal travma vardır. Bu sıklıkla C1–C2 kompleksi olabilir (23). Multipl ayrı spinal kırıklar seyrek olarak spinal kord hasarı olmadan olur.

2.10. VERTEBRA TRAVMALARINDA RADYOLOJİK TANI

2.10.1. Servikal bölge radyolojik tanı

Akut dönemde servikal yaralanmalı bir hastanın değerlendirilmesinde ilk tanı yöntemi direkt radyografidir. Tanı ile birlikte sınıflandırma yapabilmek için de radyografi önemlidir. Tanıda tıbbi hikaye ve fizik muayenenin yanında direkt radyografi, bilgisayarlı tomografi (BT) ve manyetik rezonans görüntüleme (MRG) esas alınmalıdır. Bu dönemde en önemlisi, hastanın supin pozisyonunda hareketsiz yatarken horizontal ışınla elde edilen lateral radyografilerdir. Lateral radyografi ile servikal travmada %70–79 oranında tanı koymak mümkündür. İdeal koşullarda servikal vertebra yaralanmalarında ön–arka grafi, lateral grafi ve ağız açık odontoid grafi ile tanı oranı %90'a kadar ulaşmaktadır. Servikal vertebranın majör bir hasarını ortaya çıkarmak veya ekarte etmek için en az üç pozisyonda radyogram alınmalıdır. Bunlar Anteroposterior (AP) grafi, Lateral grafi ve ağız açık odontoid grafidir (3,47,24,50,53,60,51,61,62,63). Servikal direkt radyografilerde kranio-servikal birleşimden C7 – T1 birleşimine kadar gösterilmelidir. T1 vertebranın görülemediği durumlarda her iki kol aşağı çekilerek yada yüzücü pozisyonunda grafi çekilmelidir (53,61,64,65). Travma hastalarında servikal bölgenin radyolojik değerlendirilmesinin duyarlılığını arttırmak için pek çok yazar akut travma durumunda BT ve MRG kullanımının önemini ortaya koymuşlardır (64,66). Lateral servikal grafinin uygunluğu için alt oksiput, tüm servikal vertebralar ve torakal birinci vertebranın üst plağı görülebilmelidir. Lateral grafiyi yorumlamak için dört hat çizilir. Bunlar anterior spinal hat, posterior spinal hat, spinolaminar hat ve Wackenheimer basiler hattıdır (Şekil 13) (48,64,65-67).



Şekil 13. Lateral servikal radyografi (a) şematik çizim, (b) direkt radyografi üzerinde dört temel hattın çizimi (64,68)

A: Anterior spinal hat: Vertebranın ön yüzeyi boyunca aşağı doğru inen çizgidir. C2'den C7 ye kesintisiz inmelidir.

B: Posterior spinal hat: Vertebral korpusların arka yüzlerinden çekilen ve kesintisiz devamlılık gösteren çizgidir.

C: Spinolaminar hat: Ark şeklindeki bu hat foramen magnum'un arka kenarı olan opisthion'dan her bir servikal vertebranın spinöz çıkıntılarının ön kenarı boyunca çizilen çizgidir.

D: Wackenheim'in basiler hattı: Clivus'un basiler hattı olarak da bilinir. Clivus arka yüzeyi boyunca aşağıya doğru uzanır. Bu hat ile dens arasındaki ilişki atlantookspital ilişkiyi değerlendirmek için önemlidir. Bu çizgi genelde densin posterior 1/3 bölümünden veya odontoid çıkıntının posterior korteksine tanjansiyel olarak geçmelidir (47,48,61,65,67,69).

Vertebra cisimlerinin yükseklikleri, intervertebral disk mesafesi, interspinöz genişlemeler ve spinöz proses kırıklarına dikkat edilmelidir. Lateral grafide her vertebranın

pedikülleri, fasetleri ve laminaları üst üste binmeli ve tek olarak görülmelidir. Uygun pozisyonda çekilen radyografilerde fasetler çift olarak görünüyorsa rotasyon vardır ve unilateral kilitlenmiş fasetten şüphelenilmelidir (47,61,65,68). Lateral servikal grafide; laminalar arası mesafe C3 – C7 arasında birbirine eşit olmalıdır. Bu mesafedeki genişleme interspinöz ligament hasarına bağlı kanama veya ödem varlığını düşündürür. Paravertebral yumuşak dokuyu değerlendirmek gerekir. Erişkinde retrofarengeal yumuşak doku C3 seviyesinde 7 mm'den daha geniş olmamalıdır. Hastanın yaşı ve ağırlığı retrofarengeal yumuşak doku kitlesini etkileyebilir (47,61,65,69,67). AP görüntülerde lateral kemik kenarlar lateral kitleler tarafından dalgalı bir kontur şeklinde oluşturulur. Faset eklemlerin koronal planda 45° oryantasyonu nedeniyle AP görüntülerde görünmeleri genellikle zordur. Faset eklemleri AP görüntülerde kolaylıkla görülebiliyorsa artiküler pillar veya pedikül fraktürü ile beraber rotasyon gelişmesine bağlı olarak horizontal oryantasyon gelişmiştir. C7 pedikülü AP görüntüde iyi görülmesine rağmen C2–C6 arası vertebraların pedikülleri posterolateral yerleşmiş olmaları sonucu iyi görüntülenemezler. AP radyogramda spinöz çıkıntıların vertikal dizilimi değerlendirilmelidir. Spinöz çıkıntılar orta hatta, düz bir çizgide ve eşit mesafede olmalıdır. Vertebra gövdeleri kırık açısından değerlendirilmelidir. Ayrıca transvers proseslerin gösterilmesinde AP görüntülerin daha yararlı olduğu düşünülmektedir (Şekil 14) (65,68,67).



Şekil 14. Anteroposterior servikal vertebra radyografisi (68)

Ağız Açık Odontoid Grafi ile atlas, odontoid çıkıntı ve aksisin superior faseti değerlendirilir. Bu grafilerde özellikle Jefferson fraktürü, C1-C2 rotasyon–dislokasyon, aksis kırıkları ve yer değiştirmelerin değerlendirilmesinde önemlidir (65,69,67).

Fleksiyon – ekstansiyon grafileri servikal bölgedeki ligamentöz hasarı göstermede sıklıkla kullanılmaktadır. Fleksiyon ve ekstansiyon grafilerinin akut travmalarda durumu tartışmalıdır. Sadece yumuşak doku yaralanması düşünülen veya sorgulanan hastalarda uygulanır. Şuuru açık, koopere ve nörolojik defisiti olmayan hastalarda, boyun ağrısı varsa kullanılabilir. Mutlak doktor gözetiminde ve önce ekstansiyonda çekilmelidir. Ekstansiyon grafisinde kayma saptanmazsa fleksiyon grafi çekilebilir. Şuuru kapalı, nörolojik defisiti olan ve instabil yaralanmalı hastalarda kontrendikedir. Bazen refleks spazm sonucu 2–3 hafta sonraki tekrarında patoloji saptanabilir. Klinik ve anamnez bilgilerinde ligamentöz yaralanma düşünülen hastalarda, politravmalı, bilinci açık olan hastalarda çekilmeleri düşünülebilir (48,50,53,61,65,68,70).

Bilgisayarlı Tomografi (BT) günümüzde servikal yaralanmaları değerlendirmede güvenilir ve emniyetli bir inceleme yöntemidir. Spinal kanal ve kemik yapıların değerlendirilmesinde faydalanılır. Spinal kanala uzanan kemik yapıların tespiti, paravertebral yumuşak dokuların değerlendirilmesi, multiplanar rekonstruksiyon sağlama bakımından faydalıdır. %25 oranında ligaman hasarını gösterebilir. Kemik patolojideki hassasiyeti %95 - %100 oranındadır. Fakat yine de BT direkt radyografilere yardımcı inceleme olarak düşünülmektedir. Servikal omurga kırıklarında, kemik patolojiyi göstermede sensitivitesi ve spesifitesi MRG ye göre daha yüksektir. BT'nin tek hasta pozisyonu ile aksiyal, sagittal, koronal ve oblik görüntüler sağlayabilmesi ve servikal kanalın posterior elemanlarının gösterilmesi bakımından faydalı olması BT'nin üstünlükleri olmakla birlikte ligamentöz yaralanmalardaki yetersizliği, rölatif olarak yüksek fiyatlı olması ve aksiyel plana oryante kırıkları belirlemedeki zorlukları dezavantajlarıdır (50,53,66,65,68).

Manyetik Rezonans Görüntüleme (MRG) servikal travma sonrası nörolojik belirti ve bulguları olan hastalarda endikedir. MRG ile spinal kord ve vertebra çevresindeki yumuşak dokuların değerlendirilmesinde faydalıdır. Ligamentöz zedelenme ve kemik parçaları, travmatik disk hernisi, epidural hematoma veya subluksasyon gibi spinal kanal basısı hakkında detaylı bilgi edinilebilir. Birden fazla seviyedeki yaralanma multiaksiyel görüntüleme özelliği ile kolayca tanınır (53,61,66,65,71,72). MRG tam veya kısmi nörolojik defisiti olanlar, nörolojik bulguları kötüleşenler, direkt grafileri normal olup posterior ligament yırtığı düşünülen hastalar, ankilozan spondilit gibi direkt grafide görüntü netliği olmayan, epidural hematoma riski yüksek olan travmalarda mutlaka

çekilmelidir. MRG ile ligaman yırtığı ve kord yaralanmalarında %100'e ulaşan oranda tanı konabilir (50,61,66,68,71,72). Diskoligamentöz kompleksin MRG ile görüntülenmesi ve değerlendirilmesi tanı ve tedavi algoritminde esas öneme sahiptir. Bu kompleks de bulunan, anterior ve posterior longitudinal ligaman, intervertebral disk, interspinöz ligaman, faset kapsül ve ligamentum flavum değerlendirilmelidir (52,68,72). Travmaya uğrayan hastaların büyük bir çoğunluğunda omurga yaralanması görülmez. Bu bakımdan iyi bir klinik değerlendirme gereklidir. Buna göre, bilinci açık, Glaskow koma skalası 15 olan, klinik bulgusu olmayan, entoksikasyonu bulunmayan, distraksiyon yaralanması olmayan ve daha önce tanımlanan bir servikal yaralanması olmayan hastalar klinik olarak sağlam kabul edilir ve radyolojik tetkik gerekmemektedir (50,65).

2.10.2 Torakal ve Lomber bölge radyolojik tanı

Direkt lumbosakral grafler spinal kanal darlığını göstermemesine rağmen, genellikle bu graflerde anormalliklere rastlanır. Direkt grafi, ucuz, uygulaması ve ulaşılması kolay olmaları nedeniyle sıklıkla ilk başvuru yöntemi. Anteroposterior, lateral ve oblik graflerle, vertebra sayısı, konjenital vertebra anomalileri, vertebra korpus yükseklikleri, intervertebral disk yükseklikleri, kabaca korpusun mineral içeriği, osteofit formasyonları, faset eklem artiküler yüzleri, eklem aralıkları, faset açıları, nöral foraminallerin genişliği, postüral anomaliler ve diğer dizilim kusurları hakkında bilgi sahibi olmak mümkündür. Spinal grafler, instabilite, travma deformiteleri, spondilolistezis ya da skolyoz bulgularını mümkün olduğu kadar göstermeye yardımcı olur (33). Osteoporoz, Paget hastalığı ve dwarfizm gibi iskelet hastalıklarını gösterebilir. Fleksiyon ekstansiyon grafleri, deformitelerin düzeltilebilirliği veya rijitliği konusunda bilgi verir ve subluksasyonların ölçülmesine izin verir. Düz graflerin dezavantajı; nöral yapıların, disk materyalinin, ligamentum flavumun, lateral reseslerin gösterilmesinde yetersiz ve aldatıcı olmasıdır.

2.11 VERTEBRA KIRIKLARININ SINIFLANDIRILMASI

2.11.1 ÜST SERVİKAL VERTEBRA KIRIKLARININ SINIFLANDIRILMASI

2.11.1.1 Oksipital Kondil Kırıkları ve Atlanto-Oksipital Dislokasyon

Oksipital kondile bir travma genellikle lateral veya anterior makaslama kuvvetleri ile birlikte aksiyel kompresyon sonucu oluşur. Oksipital kondil kırıklarının %33 ünde atlanto-oksipital zedelenme bulunmuştur. Oksipital kondil kırıkları direkt grafilerde nadiren görülebilir. BT tanıda altın standart tetkik aracıdır. Oksipital kondil kırıklarında **Anderson-Mantesano sınıflaması** en yaygın kullanılan sınıflamadır.

Tip 1: Sadece kondil kırığı-aksiyel yüklenme sonucu

Tip 2: Kaide kırığının devamı şeklinde

Tip 3: Kopma kırığı-rotasyon ve lateral eğilme sonucu

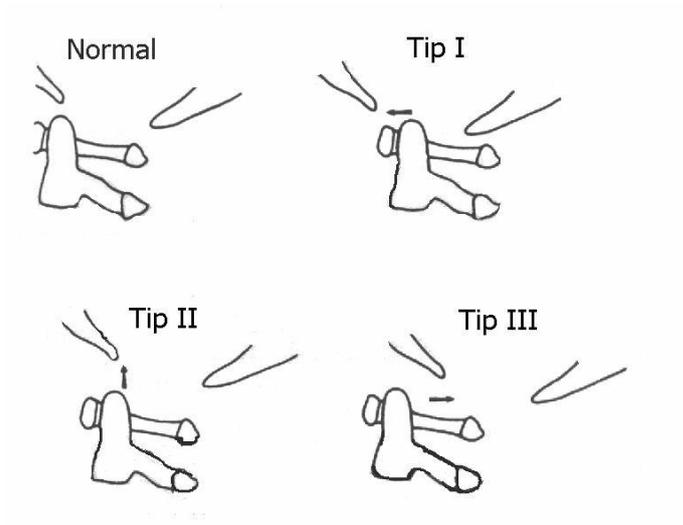
Tip 1: Oksipital kondilin ayrışmamış, devamlılığı olan kırığıdır. Sıklıkla aksiyel yüklenme sonucu oluşur. Aynı taraf alar ligaman yırtılmış olabilir. Fakat tektorial membran ve karşı taraf alar ligaman sağlamdır.

Tip 2: Yaralanma genellikle kafayı esnetecek yüklenme sonucu oluşur. Bu zedelenmelerin kafatası tabanı kırıklarının uzantısı olduğu düşünülür. Kırık foramen magnuma uzanır. Alar ligaman ve tektorial membran sağlamdır.

Tip 3: Oksipital kondilin alar ligaman yapışma yerindeki avulsiyon kırığıdır. Kırıkta yer değiştirme söz konusudur. Eğer tektorial membran tahrip olmuşsa instabildir.

Anderson-Mantesano sınıflamasına göre Tip 1 ve Tip 2 zedelenme stabildir. 2-3 ay boyunluk ile tedavi edilebilir. Tip 3 zedelenme instabildir ve cerrahi gereklidir.

Atlanto-Oksipital dislokasyon mortalitesi yüksek olduğu için pratikte nadir görülür. Çocuklarda atlanto-oksipital eklem erişkinlere göre daha horizontal planda olduğu için atlanto-oksipital dislokasyon iki kat daha fazla görülür. Atlanto-Oksipital zedelenmelerde en sık kullanılan sınıflama **Traynelis ve ark** tarafından yapılmıştır (2).



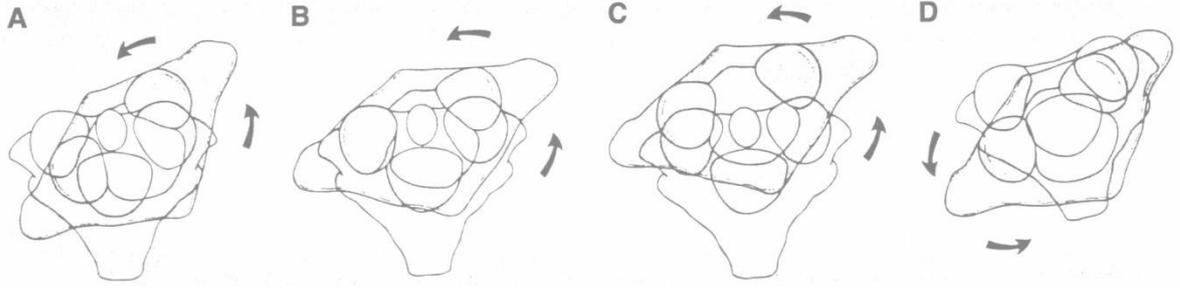
Şekil 15: Traynelis sınıflaması Tip 1:Anterior, Tip 2:Longitudinal, Tip 3:Posterior

2.11.1.2 Atlas Kırıkları ve Atlanto-Aksiyel İnstabilite

Atlanto-Aksiyel İnstabilite (AAI) veya atlantoaksiyel subluksasyon radyolojik olarak ilk servikal vertebranın (Atlas) cismi ile ikinci servikal vertebranın (Axis) odontoid çıkıntısı arasında oluşan hipermobilité veya gevşeme sonucu oluşur (73,74,75,76). Subluksasyon öne, arkaya veya yana olur ve en büyük risk spinal kordun sıkışarak zedelenmesidir. Travmayı takiben ortaya çıkan semptomatik AAI genellikle boyunun hiperfleksiyon, hiperekstansiyon ile kafa veya boyuna direkt aksiyel yüklenme ile ortaya çıkar. Travmaya bağlı nedenler arasında öncelikle aklımıza atlas kırıkları gelir. Atlasın ön ve arka arkusları yan kütlelere tutunduğu yerden kırılır. Çocuklarda daha çok üst solunum yolu enfeksiyonunu takiben, enfeksiyonun derin boyun bölgelerine inerek C1-2 eklemine enfekte edip ligamentlerde gevşemeye neden olması klinik tablonun ortaya çıkma sebebidir. Diğer önemli bir neden de odontoid kırıklarıdır.

Atlasın aksis üzerinden yer değiştirmesine bağlı olarak **Fielding ve Hawkins** tarafından 1977 yılında sınıflandırılmıştır (77). Bu sınıflandırmaya göre 4 tip kayma tespit edilmiştir

- Tip 1:** Yer değiştirme olmaksızın rotatuar deformite
- Tip 2:** Bir lateral artiküler proses üzerinde 3-5 mm öne kayma
- Tip 3:** 5 mm den fazla öne kayma
- Tip 4:** Arkaya doğru rotatuar deformite



Şekil 16: Fielding ve Hawkins sınıflaması A. Tip 1, B. Tip 2, C. Tip 3, D. Tip 4

2.11.1.3. Odontoid Kırıkları

Akut servikal travmaların yaklaşık %20'si odontoid kırıkları ile sonuçlanır (78,79,80,81). Odontoid kırıklarına ait ilk sınıflama **Schatzker** tarafından yapılmıştır. Kırık hattının atlantoaksiyel kapsüle yapışan aksesuar ligamanın altında veya üstünde olmasına göre iki gruba ayrılmıştır. Takiben **Roy Camille** tarafından lateral direkt grafi ve dinamik grafiler kullanılarak sınıflama yapılmıştır.

- OBAV**: Öne doğru ilerleyen kırık hattı, öne doğru yer değiştirme var veya yok.
- OBAR** : Oblik kırık hattı posterior yer değiştirme var veya yok
- HTAL** : Horizontal kırık hattı, herhangi bir yöne doğru yer değiştirme var veya yok.

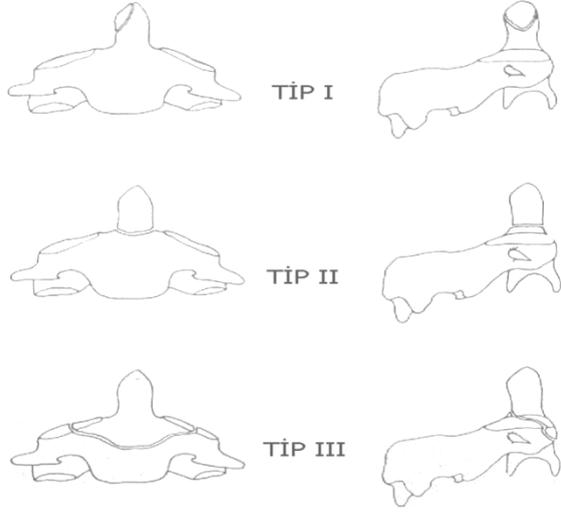
Günümüzde **Anderson ve D'Alonzo** tarafından kırığın anatomik yerleşimine göre oluşturulan sınıflama kullanılmaktadır.

Tip 1: Transvers ligamanın üstünden dens ucunda oluşan oblik avulsiyon kırıklarıdır. Direkt grafi ve aksiyel BT ile gözden kaçabilir. Reformatlı BT ile desteklenmelidir. Nadir olarak görülür ve genellikle stabil kırıklardır. Ancak atlanto-aksiyel komplekste instabilite oluşturup oluşturmadığı tartışmalıdır. Genellikle stabil olmakla beraber alar ligamanda oluşacak avulsiyon yaralanması ile instabilite yaratabilir. Tip 1 kırıklarına atlanto-oksipital distraksiyon travması eşlik edebilir. Bu durumlarda dinamik servikal grafiler ile atlanto-aksiyel eklemdaki hareket değerlendirilmelidir.

Tip 2: Odontoid çıkıntının kaidesinde oluşan kırıklardır. En sık olarak görülen kırık tipidir. Büyük oranda instabil kırıklardır.

Tip 3: Kırık hattının odontoid kaidesinden aksis gövdesine doğru ilerlemesidir. Bazı tip 3 kırıkları densin kaidesinden kırıklar ile birlikte kaideye uzanan kırık parçaları bulunabilir.

Bu tip kırıklar tip 2A kırıkları olarak değerlendirilir. Tipik tip 3 kırıkları ortezler ile tedavi edilebilirler. Kırık hattı aksis üst eklem yüzeyini etkilemiş ise tip 3 kırığı olarak tanımlanırlar.



Şekil 17: Anderson ve D'Alonzo odontoid kırık sınıflaması

2.11.2 ALT SERVİKAL VERTEBRA KIRIKLARININ SINIFLANDIRILMASI

2.11.2.1 Holdsworth Sınıflaması

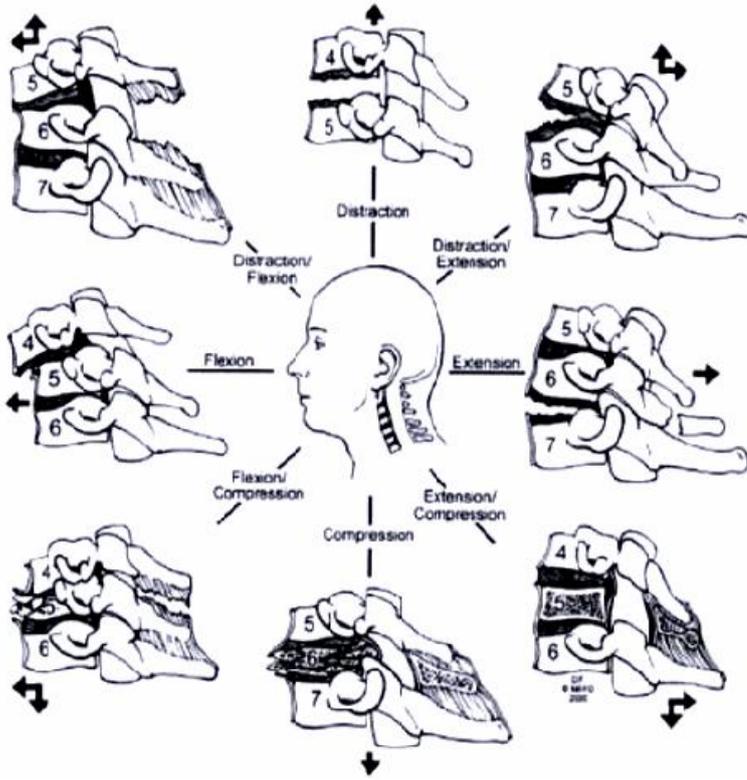
Holdsworth (82,83), spinal travmalarda ilk sınıflamayı spinal kolonu ikiye ayırarak yapmıştır. Holdsworth sınıflamasında klinik ve radyografik bulguları dikkate alır ve posterior osteoligamentöz kompleksin hareket segmentinin stabilitesindeki önemini vurgulamıştır. Anterior kolon; anterior longitudinal ligament, vertebra cismi, disk, posterior longitudinal ligament'den oluşur. Posterior kolon ise pedikül, lamina, faset eklemleri, spinöz çıkıntı, ligamentum flavum, kapsüler ligamentler, supraspinatus ve interspinöz ligamentlerden oluşur. Buna bağlı olarak spinal yaralanmaları beş sınıfa ayırmıştır:

- 1 - Saf fleksiyon yaralanması ile oluşan stabil basit kama tarzı kırıklar.
- 2- Fleksiyon – rotasyon yaralanması ile oluşan posterior ligamentöz kompleks de yırtılma ile instabil kırıklı çıkıklar.
- 3- Ekstansiyon yaralanması ile oluşan intervertebral disk rüptürüne sebep olan yaralanmalar.
- 4- İntervertebral disk nükleusu gibi alt ve üst vertebral plağın kırığı ile sonuçlanan vertebral çökme. Ligamentler sağlam kaldığı için stabil kırıktır.

5- Tüm vertebraların deplasmanı ile sonuçlanan eklem prosesleri ve pediküllerinin nonstabil kırığına neden olan makaslama güçleri (57,84,82,83).

2.11.2.2 Allen – Ferguson Sınıflaması

Allen (85) ve **Ferguson** (86) tarafından yapılan mekanistik sınıflama en çok kabul edilen sınıflamadır. Bu sistemin temeli travma anında boynun pozisyonu ve uygulanan kuvvetin yönüdür. 165 alt servikal yaralanmayı gözden geçirerek, aşağıdaki altı kategori oluşturulmuştur ve her kategori kendi içinde travmanın şiddetinin arttığı evrelere ayrılmıştır (49,3,47,85,86,45,37,61). Şekil 18’de yaralanma tipleri gösterilmiştir (85).



Şekil 18. Allen - Ferguson sınıflamasının şematik görünümü(85)

2.11.2.3 Kompresif fleksiyon yaralanmaları:

Alt servikal yaralanmalarının %20'sini oluşturmaktadır. En sık C4–C5 ve C5–C6 seviyesinde olur. Servikal vertebralar fleksiyonda iken yüklenme ile oluşur. Bu yüklenme ön kolonda kompresyona, arka kolonda gerilmeye neden olur. Trafik kazaları ve sığ suya dalış en sık görülen nedenlerdir. Asıl patoloji vertebra cismindedir. Vertebranın

anterosuperior köşesinin konturlarını kaybederek yuvarlak bir biçim almasından vertebra cisminin posteriora ciddi yer değiştirmesine kadar değişen lezyonlar görülür.

2.11.2.4 Distraktif fleksiyon yaralanmaları:

Alt servikal yaralanmalarının yaklaşık %10'unda görülür. Sıklıkla trafik kazası ve yüksekten düşmede görülür. C5-C6 ve C6-C7 segmentlerinde siktir. Boyun fleksiyonda iken distraktif bir kuvvet uygulanmaktadır. Bu yaralanmada faset eklemlerde subluksasyon, tek yada çift taraflı luksasyonlar meydana gelir. Tek taraflı çıkıklarda daha çok radikülopatiler, bilateral çıkıklarda kuadriplejiye varabilen ciddi nörolojik defisitler görülür. Bu yaralanmalarda vertebral arter traksiyona uğrayabilmektedir.

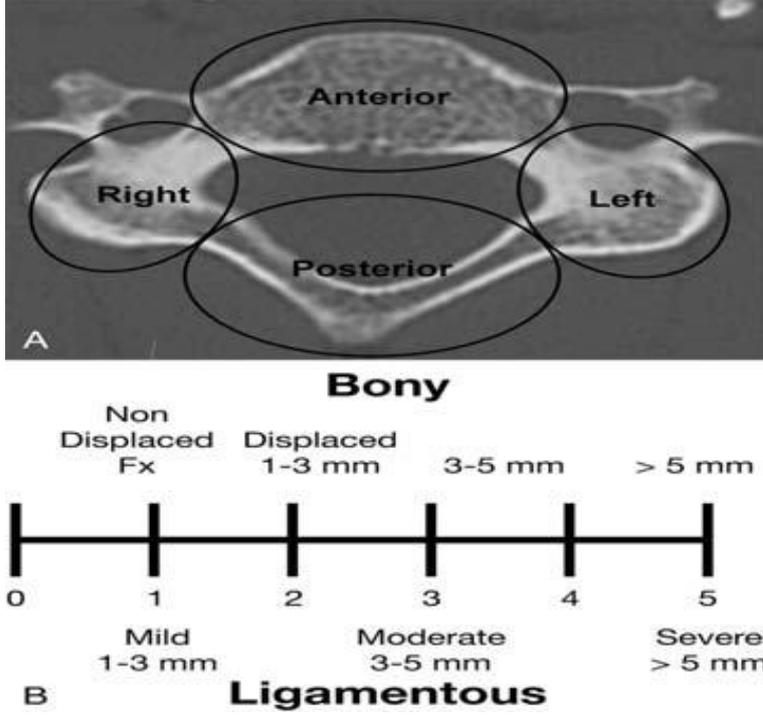
2.11.2.5 Vertikal kompresyon yaralanması:

Trafik kazaları, suya dalma, verteks üzerine gelen darbelere bağlı oluşur. En fazla C6 ve C7 seviyesinde olur. Nötral pozisyondaki servikal bölgeye kompresyon etki ile oluşur. Ön ve orta kolonda hasar vardır. Cismin kırılması sonrası kemik fragmanlar posteriora yer değiştirerek spinal kord üzerine bası yapabilirler ve bunun sonucu değişik derecelerde nörolojik defisitler görülebilir.

2.11.2.6 Dört Kolon Teorisi

Moore ve ark. (84) tarafından 35 vaka üzerinden yapılan çalışmasında yaralanmanın morfolojik tarifinden ve nicelik olarak stabiliteden baz alan dört kolon teorisi geliştirilmiştir. Buna göre vertebra ön kolon, lateral kolonlar ve arka kolon olarak bölümlenmiştir. Ön kolonda vertebra cismi, disk ve ligamanlar yer alır, çift lateral kolon ise faset eklem ve kapsüllü lateral kütleli içerir. Posterior kolonu ise lamina, spinöz proses, nuchal ligamentler ve ligamentum flavum içerir. Her bir kolon ayrı olarak skorlanır. Buna göre bir kolondan fazlasını etkileyen veya kemik ve ligamanları birlikte tutan yaralanmalar kompleks yaralanma olarak değerlendirilir. Her bir kolona 0–5 arası görsel analog skor uygulanır ve toplanır. Yaralanma ciddiyeti 0–20 arasında sıralanır. Bu skorlamada 1 skoru yer değiştirmemiş kırıklar için verilir, komplet ligamentöz bozulma veya 5 mm'den daha fazla deplasmanda 5 skoru kullanılır. Genel uygulama olarak, özel bir kolona meydana

gelebilen en ciddi yaralanma da ek 5 puan daha verilebilir. Çeşitli seviyelerdeki yaralanmalarda ise en ciddi seviyedeki yaralanma temel kriter alınır (Şekil 19) (37,84).



Şekil 19. Dört kolon teorisi (87)

2.12.7. Subaksiyel Servikal Omurga Yaralanma Sınıflaması (SLIC)

Vaccaro ve ark. tarafından önerilmiştir. Yazarlar subaksiyel servikal travmayı 6 klinik kriterle tanımlar:

- 1.Yaralanma düzeyi
- 2.Yaralanma morfolojisi
- 3.Kemik yaralanma şekli
- 4.Diskoligamentöz kompleks yaralanması
- 5.Nörolojik durum
- 6.Karıştırıcılar (ör:Diffüz idiopatik iskelet hiperostozisi, servikal stenoz, osteoporoz, geçirilmiş cerrahi, vb)

Sınıflamada bunlardan üçü (yaralanma morfolojisi, diskoligamentöz kompleks ve nörolojik defisit) servikal stabiliteyi ve cerrahi kararı en çok etkileyen faktörlerdir (Tablo 1).

BULGU	PUAN
MORFOLOJİ	
Normal	0
Kompresyon	1
Patlama	2
Distraksiyon (ör:faset zorlanması,hiperekstansiyon)	3
Rotasyon / translasyon (ör:faset dislokasyonu,instabil teardrop veya ileri evre fleksiyon-kompresyon yaralanması	4
DİSKOLİGAMENTÖZ KOMPLEKS	
Sağlam	0
Şüpheli (İzole spinöz çıkıntı ayrışması,yalnızca MRG sinyal değişikliği)	1
Hasarlı (anterior disk mesafesinin genişlemesi,faset zorlanması ya da dislokasyon,kifotik deformite)	2
NÖROLOJİK DURUM	
Sağlam	0
Kök hasarı	1
Tam omurilik yaralanması	2
Tam olmayan omurilik yaralanması	3
Devam eden omurilik basısı (nörolojik defisit varlığında)	+1

Tablo 1:Vaccaro ve ark. SLIC sınıflaması

Yaralanma morfolojisi vertebraların anterior destek, yumuşak doku yapıları, fasetlerin ilişkisi ve genel dizilim açılarından birbiriyle ilişkisi anlamına gelir. Yaralanma morfolojisi şiddeti gittikçe artmak üzere şu şekilde sınıflanır : kompresyon, distraksiyon, rotasyon/translasyon.

Diskoligamentöz kompleks (DLK) intervertebral disk, anterior ve posterior longitudinal ligaman, interspinöz ligaman, faset kapsülleri ve ligamentum flavumu içerir. Bu kriter SLIC sisteminde sağlam, şüpheli ve hasarlı olarak değerlendirilir. DLK hasarı düşündürten durumlar şunlardır: anormal faset ilişkisi (eklem yüzeylerinin % 50 den az üstüste binmesi

veya 2 mm den fazla eklem diyastazı), anterior disk mesafesinin anormal genişlemesi, vertebra gövdelerinin translasyon / rotasyonu veya kifotik dizilim.

Nörolojik yaralanma'nın bulunması cerrahi kararı önemli ölçüde etkiler. Nörolojik defisit bulunması spinal instabilitenin de bir göstergesidir. Bu sınıflamada tüm kategorilere ait puanlar toplanarak bir yaralanma şiddet skoru elde edilir. Bu skor, spinal instabilitenin göstergesidir ve cerrahi karara yardım eder. Dört ve üstündeki skorlar cerrahi gerektirirken 4 ün altında konservatif tedavi uygulanır.

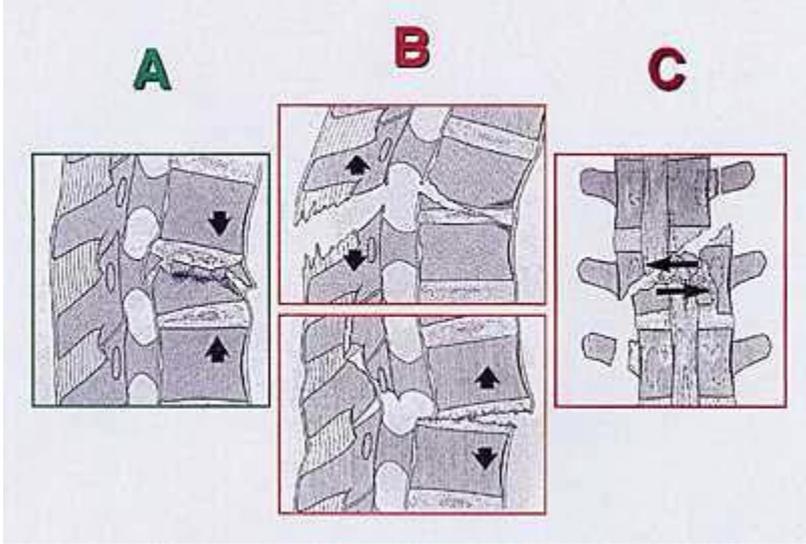
2.11.2.8 Magerl-AO Sınıflaması

AO sınıflaması, İsviçre'li bir grup cerrah tarafından, iskelet sistemi yaralanmalı olguların işlev ve hareketlendirilmesinin erken kazandırılması esası ile 1958 yılında oluşturulmuş olup, 1990'lı yıllarda bu grup içinden omurga cerrahları tarafından omurga birliği otonomi kazandırılmıştır. Bu grup zaman içinde, cerrahi uygulama, arşivleme, temel araştırmalar yapma ve teknik geliştirme esasına dayanan sistemlerini oluşturmuşlardır. Bu kriterlerin esasına dayanarak bir grup vertebra cerrahı tarafından, esas olarak torakolomber vertebra yaralanmalı olgularda oluşturulan ve kemik lezyonun yanında yumuşak dokuların durumunu da inceleyen, basit ve düz ilerleyen, günlük kullanımda yararlı olacağı düşünülen bir sınıflama sistemi geliştirmişler ve bu sınıflama sisteminin servikal vertebra travmalarında da tedaviyi yönlendirmesi, prognozu belirleyebilmesi yönünden yararlı olacağı düşünülmüştür (88,48,37,63,64,89).

AO sınıflandırmasının ana prensipleri;

- 1- Primer olarak yaralanmanın radyolojik ve patomorfolojik özelliklerinden baz almaktadır.
- 2- Kırık hasar paterni esas olarak üç ana tipten meydana gelmiştir.
 - A kompresyon kırıklarını,
 - B distraksiyon ile anterior ve posterior eleman hasarını,
 - C rotasyonla beraber olan anterior ve posterior eleman hasarını göstermektedir (Şekil 20) (89,90).
- 3- AO kırık sınıflandırmasına göre her bir ana üç tip üç subgrubu bulunan üç gruplu sistem ile hemen tüm yaralanmaların doğru tarifini yapmaktadır.
- 4- Holdsworth (82,83) tarafından tanımlanan iki kolon kavramından temel almaktadır.
- 5- İzole transvers proses ve spinöz proses kırıkları bu sistemde düşünülmemiştir.

6- Hasarın instabilite durumu ve nörolojik defisit durumu A tipinden C tipine gidildikçe artmaktadır (88).



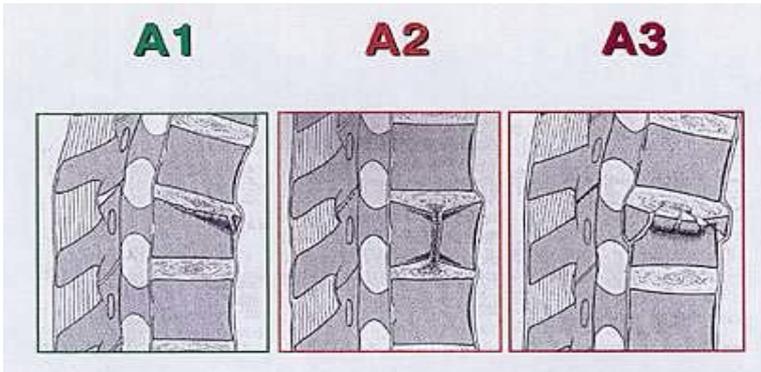
Şekil 20. Tip A, B ve C yaralanmalarının şematik gösterimi(89,90)

Tip A kırıklar: Tip A yaralanmalar, temel olarak anterior kolonda meydana gelir. Posterior ligaman kompleksi bütünlüğü bozulmamıştır, aksiyel kompresyon sonrası meydana gelirler. Vertebral cisim yüksekliği azalmaktadır. Tip A kırıklar kendi içerisinde 3 alt gruba ayrılmaktadır. Şekil 21’de Tip A yaralanmalarının gruplarının şematik görünümü görülmektedir (90). Buna göre;

Grup A1 ; impaksiyon kırığı (dişlenme kırıkları)

Grup A2 ; yarılma tarzı yaralanma

Grup A3; ezici yaralanma veya burst kırığı olarak gruplanmaktadır (88,63,68,89,90).



Şekil 21. Tip A yaralanmalarının grupları (90)

Grup A1 yaralanmalarda vertebral cisim subluksasyonları yoktur ve vertebral cismin arka duvarı etkilenmemiştir.

Grup A2 yaralanmalarda vertebra cismi koronal yada sagittal planda ana parçaların değişik dereceli dislokasyonu ile yarılmıştır. Kırıklar vertikal kompresyon ile meydana gelirler. Saf sagittal veya koronal kırık çizgileri nadir olarak görülür.

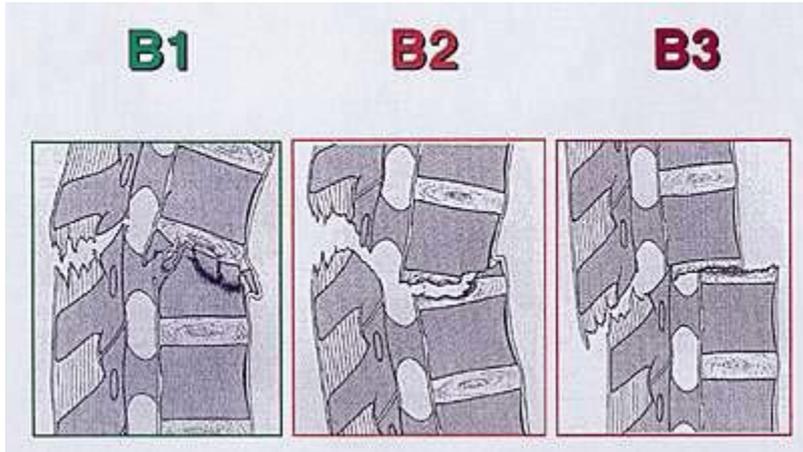
Grup A3 yaralanmalar ise patlama kırıkları olarak yorumlanırlar. Patlama kırıklarının patognomik özelliği vertebra cisminin posterior duvarının kırılması ve bu tarz kırıklardan sonra sıklıkla nörolojik defisit ile beraber olan spinal kanal daralmasıdır. Disk genellikle etkilenmiştir. Alt servikal vertebra ların kaudal kısımlarında sıklıkla bu tarz yaralanma meydana gelmektedir.

Tip B kırıklar: Tip B yaralanmalarda distraksiyon ile beraber olan anterior veya posterior eleman hasarı mevcuttur. Tip B yaralanmalar tüm yaralanmaların yaklaşık yarısını kapsarlar. Kendi içerisinde üç alt gruba ayrılır (Şekil 22) (90).

Grup B1; Belirgin olarak ligamentöz seviyede posterior yaralanma mevcuttur.

Grup B2; Belirgin olarak kemik seviyede yaralanma mevcuttur.

Grup B3; disk boyunca anterior yaralanma mevcuttur (hiperekstansiyon yaralanmalar)



Şekil 22. Tip B yaralanmalarının subgrupları (90)

Grup B1 yaralanmalar, alt servikal vertebra için en tipik yaralanmalardır. Belirgin olarak ligamentöz posterior yaralanma mevcuttur.

Grup B2 yaralanmalar, alt servikal omurgada nadiren meydana gelirler. Esas olarak kemik dokuyu içeren posterior bozulma mevcuttur. Tanısı ligamentöz bozulmadan daha kolaydır. Lokal hassasiyet daima mevcuttur.

Grup B3 yaralanmalar da disk boyunca anterior bozulma mevcuttur (hiperekstansiyon kesme yaralanması). Hiperekstansiyon yaralanmaları hiperekstansif ve distraktif güçlerden orijin alırlar. Servikal vertebra ekstansiyonu ile birlikte aksiyal kompresyon sonucu

anterior longitudinal ligament ve diskin bozulması ile karakterizedir. Sıklıkla anterior vertebral alt ve üst plaklardan kemiksel kopma kırıkları mevcuttur. Eğer yaralanma posterior kolona genişlerse artiküler proses, lamina, pars interartikularis ve spinöz proseslerin kompresif kırıkları mevcut olabilir. Bu yaralanmaların %80'inden daha fazlası spinal kord lezyonları ile ilişkilidir. Hiperekstansiyon yaralanmaları sıklıkla daha yaşlı spondilolitik veya sert omurgalı kişilerde meydana gelir. Anterior retrofarengeal yumuşak doku şişliği, disk boşluğunun genişlemesi, yüksek sıvı sinyali yani anterior osteofitin avülsiyon kırıklarıyla dejeneratif boşluk boyunca tümü yaralanmanın bu paternini işaret eder (88,52,68).

Grup B3.1; hiperekstansiyon subluksasyonlar

Grup B3.2; hiperekstansiyon spondilolizis

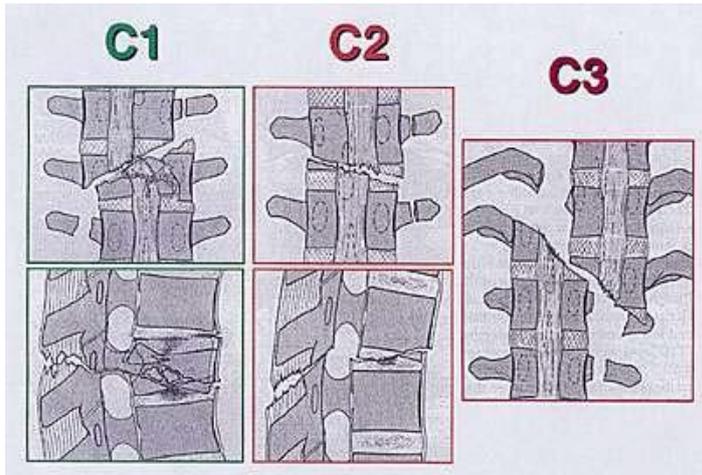
Grup B3.3; posterior dislokasyon mevcut.

Tip C yaralanmalar: Tip C yaralanmalarda rotasyonla beraber anterior veya posterior eleman yaralanması mevcuttur. Tipik özellikleri olarak, koronal planda translasyonel yer değiştirmesi sayılabilir. C tipi servikal yaralanmalar klinik öneme sahiplerdir, çünkü instabilite potansiyelleri yüksektir (88,63). Şekil 23'de Tip C yaralanmaların subgruplarının şematik görünümü görülmektedir (90).

Grup C1; Tip A ile beraber rotasyonel yaralanma,

Grup C2; Tip B ile beraber olan rotasyonel yaralanma,

Grup C3; rotasyonel makaslama yaralanmaları.



Şekil 23. Tip C yaralanmalarının alt gruplarının şematik görünümü (90)

Grup C1 yaralanmalar, rotasyon ile beraber oluşan Tip A yaralanmalardır. Bu gruptaki yaralanmalar çok nadirdir. Gerçekte unsinat prosesler ve transvers prosesler rotasyonel

kuvvetlere güçlü direnç göstermekte olduğundan Tip A yaralanmalar rotasyona izin vermezler.

Grup C2 yaralanmalar, rotasyonel oluşan Tip B yaralanmalarıdır. Rotasyonlu tip B yaralanmaları fleksiyon, rotasyon ve distraksiyon sonucu oluşurlar. Alt servikal vertebraların en sık ve en tipik yaralanmaları Tip C2.1 tipi yaralanmalardır. Bu tip yaralanmaların spesifik radyografik bulgusu, vertebra cisminin 3 – 4 mm sublüksasyonudur. Spinöz proseslerin dizilim düzeni bozulmuştur (Şekil 24) (88).



Şekil 24. Tip C2.1,2 unilateral artiküler proses kırığı ile birlikte rotasyonel Fleksiyon-sublüksasyon görülen lateral grafi (a) ve ön-arka grafi (b) (88)

Grup C3; rotasyonel makaslama yaralanmalarıdır. C3 grubu en nonstabil yaralanmaları içerir.

Genel olarak servikal vertebra yaralanmalarında en sık görülen grup Tip B iken Tip A yaralanmalar nispeten daha az görülür. Bu sınıflamada Tip C ye doğru gidildikçe instabil olma ihtimali artmakla ve bunun yanında nörolojik defisit görülme sıklığı göreceli olarak artış göstermektedir. Servikal vertebra yaralanmalarında, en az komplikasyona grup A1 ve Grup A2 sahip iken Grup B1 ve Grup C2 de tüm hastaların %60'ından fazlasında nörolojik defisit görülmektedir (88,63,68).

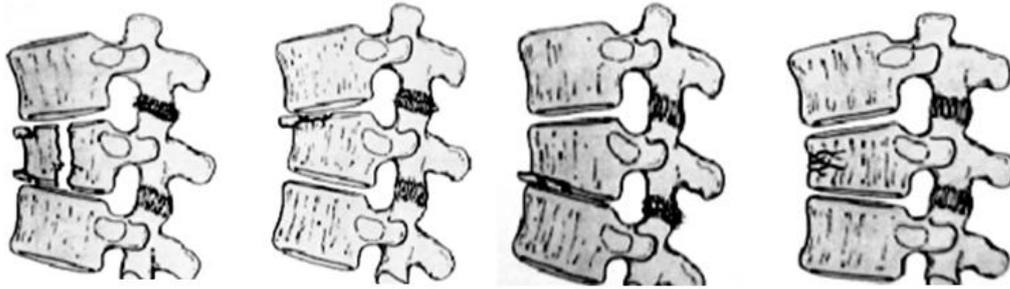
2.11.3 TORAKAL VE LOMBER VERTEBRA KIRIKLARININ SINIFLAMASI

Torakal, Torakolomber ve Lomber bölge anatomilerinin genel anlamda benzerlik göstermesi nedeniyle aynı sınıflama üzerinden değerlendirilmiştir.

2.11.3.1 Dennis sınıflaması

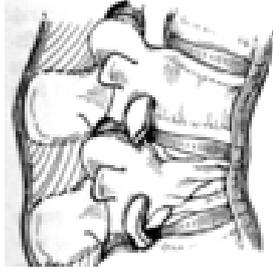
Denis'e göre travmalar başlıca 4 ana grupta incelenir.

1.Kompresyon Kırıkları: En sık görülen kırık tipidir. Fleksiyon ve kompresyon yüklenmeleri sonucu oluşur. Genellikle orta kolon korunmuş olup, stabildir. Kendi içinde 4 tip olarak tanımlanmıştır. Buna göre Tip A; vertebranın her iki son plağındaki kırığı, Tip B; sadece üst son plakta kırığı, Tip C; sadece alt son plakta kırığı, Tip D ise kama çökme kırığını (her iki son plakta sağlam) tariflemektedir.

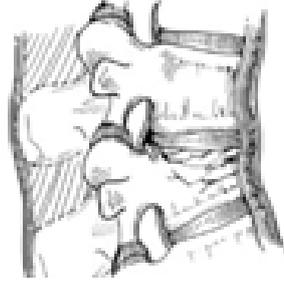


Tip A:Her 2 end plate Tip B:Sup end plate Tip C:İnf end plate Tip D:Lateral wedging
Şekil 25:Dennis sınıflaması, kompresyon fraktürü

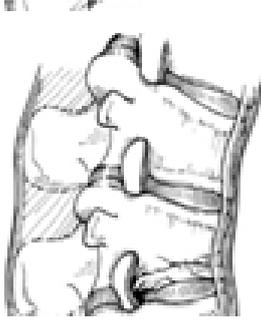
2.Patlama Kırığı: Sık görülen bir kırık tipi olup, aşırı aksiyel yüklenme sonucu gelişir. Ön ve orta kolon yaralanması olduğu için instabil olarak tanımlanır. Patlama kırıklarının 5 alt grubu vardır. Buna göre Tip A da her iki son plak kırıktır. Tip B, üst son plak kırık olup, en sık görülür. Tip C alt son plak kırığını, Tip D rotasyonel patlama kırığını ve Tip E ise lateral patlama kırığını tanımlar.



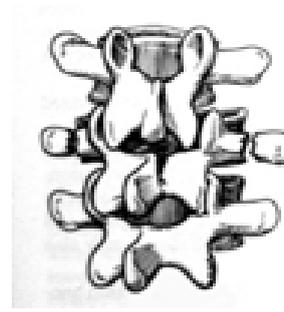
Tip A Her 2 end plate kırığı
Aksiyel yüklenme-Alt lomber bölgede görülür.



Tip B Üst end plate kırığı
Aksiyel yüklenme+fleksiyon
Torakolomber bileşke



Tip C Alt end plate kırığı
Aksiyel yüklenme+fleksiyon



Tip D Patlama rotasyon
Aksiyel yüklenme+rotasyon
Orta lomber bölge

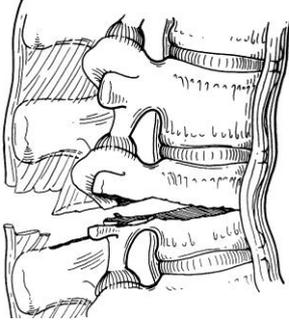


Tip E Patlama lateral fleksiyon
Aksiyel yüklenme+lateral fleksiyon

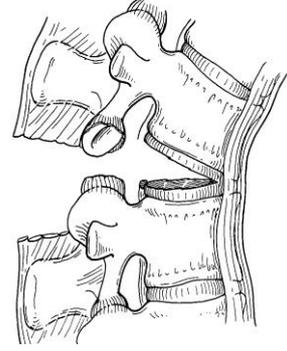
Şekil 26: Dennis sınıflaması patlama kırığı

3.Emniyet Kemer Kırığı: Fleksiyon-distraksiyon yaralanmaları şeklinde de tanımlanabilir. Orta kolon ve posterior kolonda yetersizlik olup, bu tip kırıklarda abdominal ve ürolojik yaralanmalar da sık görülür. Emniyet kemeri tipi kırıklarda 4 alt grupta incelenir. Tip A, tek seviye posterior ligamentlerde yetersizlik, Tip B tek seviye

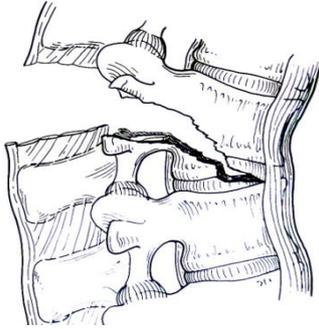
kemik bölümünde yetersizlik (şans kırığı) , Tip C iki seviyede orta kolon yetersizliği ve Tip D omurga cisminin posteriorundan orta kolon yetersizliği şeklinde sınıflanmıştır.



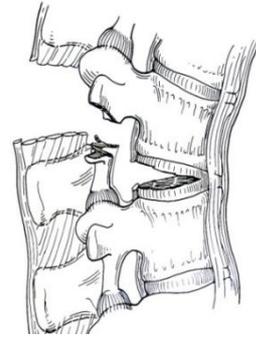
Tip A Tek seviye kemiğe doğru Şans kırığı



Tip B Tek seviye Ligamana doğru



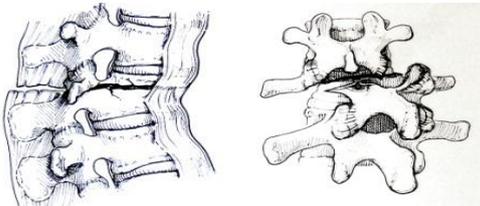
Tip C İki seviye Kemiğe doğru Orta kolon düzeyi



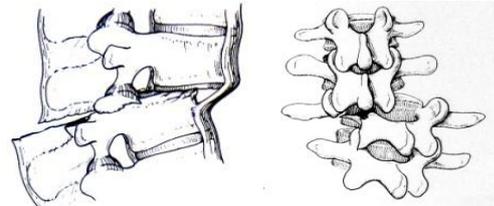
Tip D İki seviye Ligamana doğru Orta kolon düzeyi

Şekil 27: Dennis sınıflaması fleksiyon-distraksiyon yaralanması

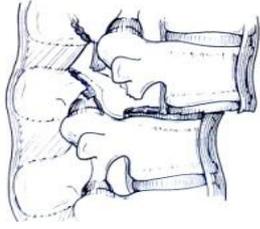
4.Kırık Dislokasyonlar: En şiddetli kırık tipidir. Üç kolonu da etkiler. Fleksiyon, kompresyon, distraksiyon, rotasyon ve makaslama güçlerine maruz kalınması sonucu oluşur. Bu tip kırıklarda 3 alt başlık dahilinde incelenebilir. Tip A fleksiyon-rotasyon, Tip B makaslama ve Tip C de fleksiyon-distraksiyon tipi kırık dislokasyonları tanımlar.



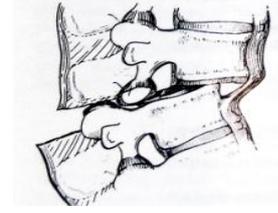
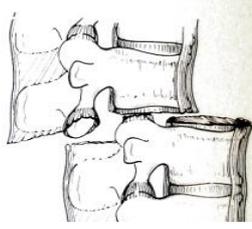
Tip A Fleksiyon rotasyon korpus



Tip A Fleksiyon rotasyon disk



Tip B Posteroanterior ayrılma



Tip C Fleksiyon distraksiyon

Şekil 28: Dennis sınıflaması kırıklı-çıkık fraktürler

2.11.3.2. McAfee Sınıflaması

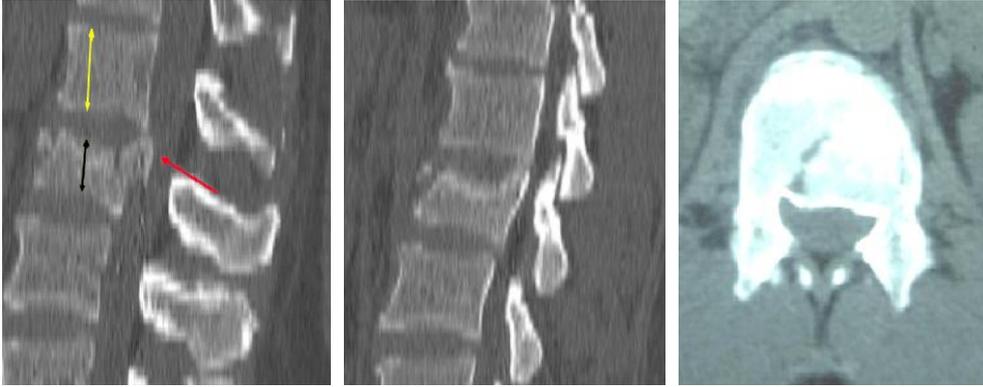
Zedelenmenin mekanizmasını ve BT bulgularını daha ön plana çıkaran, Denis sınıflamasının genişletilmesi ile oluşturulan bir sistemdir. Sistem orta kolonu etkileyen patolojik kuvvetleri temel almaktadır (aksiyel kompresyon, aksiyel distraksiyon ve translasyon). En sık kullanılan sınıflamadır.

1.Kama Kompresyon Kırığı: Fleksiyonda aksiyel yüklenme sonucu oluşur. Anterior kolonda yetersizlik vardır. 2 alt tipi tanımlanmıştır. Stabil kama kompresyon kırığında vertebra cisminde %50 den daha az yükseklik kaybı, 30° den daha az açılanma vardır. İnstabil kama kompresyon kırığında vertebra cisminde %50 den daha fazla yükseklik kaybı, 30° den daha fazla açılanma vardır. İnstabildir.

<p>Stabil kama kompresyon kırığı: O.Cismi YK < %50, Açılanma < 30° Arka kolon etkilenmemiştir</p>	
<p>İnstabil kama kompresyon kırığı: O.Cismi YK > %50, Açılanma > 30° - Çoklu komşu kompresyon kırıkları - kompresyon kırıklarının progressif artması - stabil kama kompresyon kırığı + laminektomi</p>	

Şekil 29: Mc Afee sınıflaması Kama Kompresyon kırığı

2.Patlama Kırığı: Aksiyel yüklenmeye bağı olarak ön ve orta kolonun kırığı vardır. İki alt grubu vardır. Stabil patlama kırığında posterior kolon etkilenmemiştir. Nörolojik defisit yoktur. Spinal kanal içine bası %50 den daha azdır. Vertebra cisim yükseklik kaybı %50 den daha azdır. Kifotik deformite %20 den daha azdır. Laminada separe olmamış vertikal kırık olmasına rağmen, faset eklemleri posterior ligamanlar intaktır. Torakolomber korseyi 3 ay takması yeterlidir. İnstabil patlama kırığında aksiyel kompresyon yüklenmesi sonucu üç kolonda tahrip olmuştur. Vertebra cisim yükseklik kaybı %50 den daha fazla, %20 den fazla kifotik deformite vardır. Posterior yapılarda kırık veya ligaman hasarı olanlar veya laminektomi yapılanlar da instabildir.



Şekil 30 : Mc Afee sınıflaması Stabil patlama kırığı



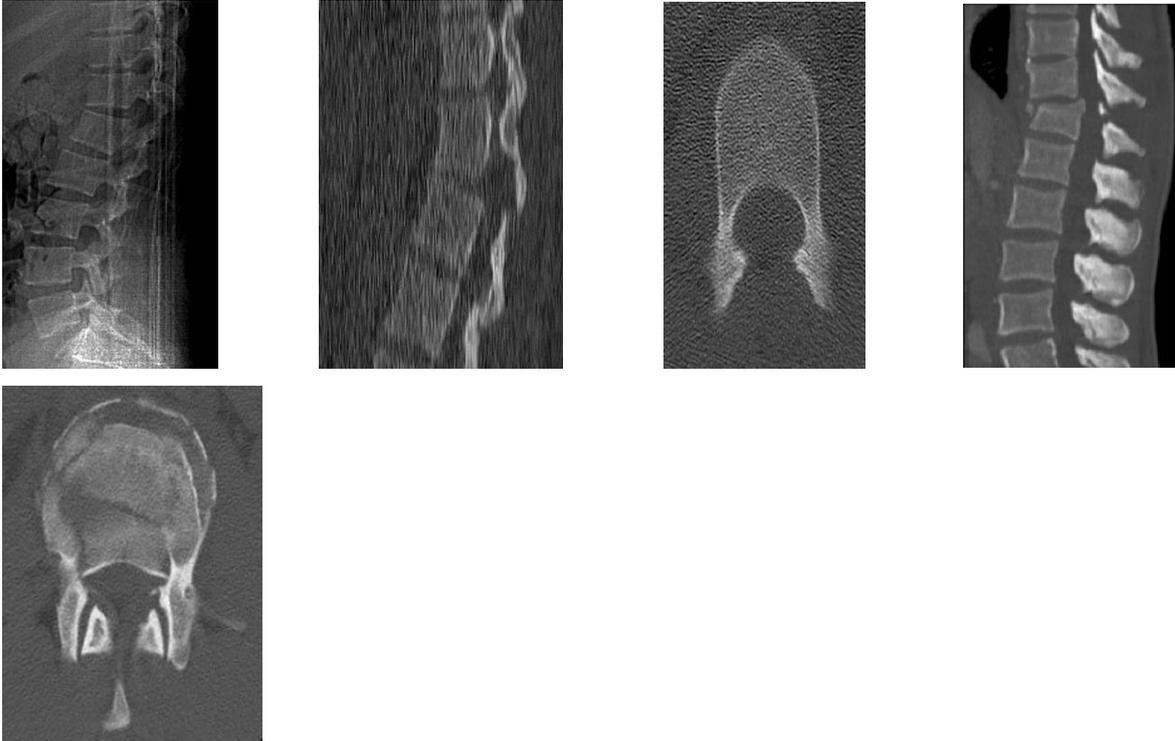
Şekil 31 : Mc Afee sınıflaması İnstabil patlama kırığı

3.Chance kırığı: Genellikle emniyet kemeri takılı iken fleksiyon zedelenmesi sonucu oluşur. Gerilmede spinal kolonun yetersizliği sonucu posterior ve orta kolonda kemiksel hasar vardır. Anterior kolonun sağlam olması subluksasyonu önler stabildir.



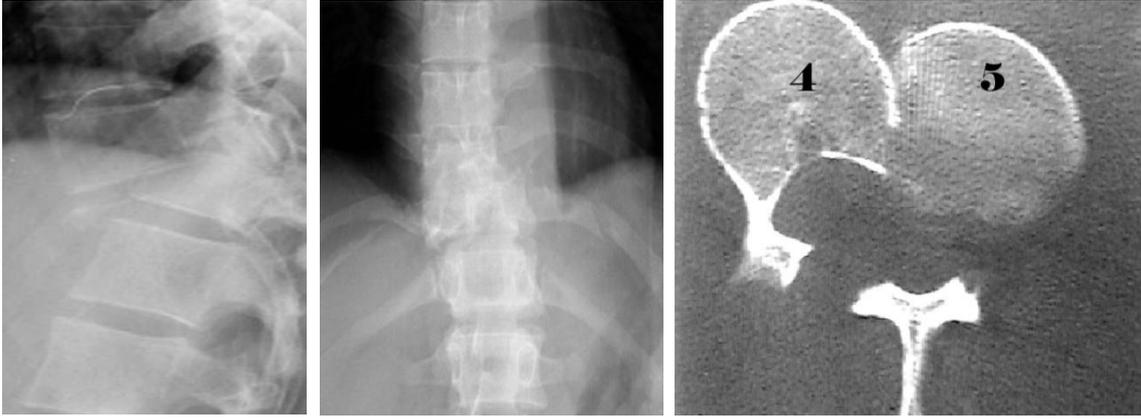
Şekil 32. Mc Afee sınıflaması şans kırığı

4.Fleksiyon-distraksiyon tipte yaralanma: Motorlu taşıt kazaları veya yüksekten düşme sonucu oluşur. Posterior kolonun gerilme yetersizliği, anterior kolon ve bazen orta kolonun kompresif yetersizliği oluşur. Spinöz çıkıntı ve faset eklemleri separe olur. Vertebra cismi kama şeklinde komprese olur. Orta kolondaki kemik parçaları kanal içine yer değiştirebilir. İnstabildir.



Şekil 33. Mc Afee sınıflaması fleksiyon-distraksiyon yaralanma

5.Translasyonel tipte yaralanma: Yüksek enerjili travmalar sonucu oluşur. Üç kolonun tamamen tahrip olması sonucu bir veya daha fazla planda vertebra kayar. Genellikle total nörolojik defisit vardır. Subluksasyona sekonder spinal kanal basılı tüm zedelenmeler bu gruptadır. Makaslama en sık mekanizmadır. İnstabildir. Posterior enstrumantasyon ve füzyon ile tedavi edilir.



Şekil 34. Mc Afee sınıflaması Translasyonel tipte yaralanma

2.11.3.3 Vaccaro Torakolomber Travma Sınıflama ve Şiddet Skoru

Bu sınıflamada morfolojik özellikler, posterior ligamentöz yapıların bütünlüğü ve nörolojik tablo göz önüne alınmakta, her birine puanlar verilmekte, aldığı puana göre zedelenmenin şiddeti belirlenmekte ve tedavi planlanmaktadır.

1.Morfolojik özellikler (Radyolojik görüntülere göre)

- Kompresyon kırığı (1 p)
- Patlama kırığı (2 p)
- Translasyonel veya rotasyonel zedelenmeler (3 p)
- Distraksiyon zedelenmeler (4 p)

2.Posterior ligamentöz yapının bütünlüğü (MR veya BT bulgularına göre)

- Bütünlük sağlam (0 p)
- Şüpheli zedelenme (1 p)
- Ligamanda zedelenme (3 p)

3.Nörolojik tablo

- Defisit yok (0 p)
- Sinir kökü zedelenmesi (2 p)

-Total omurilik zedelenmesi (ASIA A) (2 p)

-Kısmi omurilik zedelenmesi (ASIA B,C,D veya Kauda ekuina sendromu) (3 p)

Zedelenme şiddeti skoru 3 p ve altı tutucu tedavi, 5 p ve üstü cerrahi stabilizasyon, 4 p ise aşırı kifoz, omurgada belirgin çökme, lateral açılanma, korse takamama, çoklu sistem travma, şiddetli kafa travması varsa cerrahi stabilizasyon önerilir.

2.11.3.4 Yük Paylaşım (McCormak) Sınıflaması

McCormak tarafından 1994 yılında kısa segment enstrumantasyonun sonuçlarına dayanılarak tanımlanmıştır. Bu sınıflama kısa segment enstrumantasyonun yeterli olup olmayacağına karar vermede kullanılabilir.

1. Vertebra korpusunun parçalanması:

-Az (%30 dan az) 1 p

-Orta düzey (%30-60 arası) 2 p

-İleri düzey (% 60 dan fazla) 3 p

2. Vertebra korpus kırığının ayrılması

-Az: Aksiyel BT de hafif yer değiştirme 1 p

-Yaygın: Aksiyel BT de cismin % 50 sinden azında en az 2 mm yer değiştirme 2 p

-Geniş: Aksiyel BT de cismin % 50 sinden fazlasında en az 2 mm yer değiştirme 3 p

3. Travmatik kifozun düzeltilmesi

-Az: Düz yan grafide 3° den az kifotik düzeltme 1 p

-Fazla: Düz yan grafide 4-9° kifotik düzeltme 2 p

-Çok fazla: Düz yan grafide 10° kifotik düzeltme 3 p

Yük paylaşım skoru 6 p ve altı ise posterior kısa segment enstrumantasyon, 7 p ve üstü posterior uzun segment enstrumantasyon veya ilave anterior yaklaşım önerilir.

2.11.3.5 ASIA SINIFLAMASI

Vertebra yaralanmalarının nörolojik sınıflamasında uluslar arası standardizasyon sağlamak amacıyla geliştirilmiştir. İlk olarak 1982 yılında, ASIA tarafından “Frankel sınıflaması” adıyla geliştirilmiş, 1992 yılında “ASIA Sınıflaması ” adıyla yeniden yayınlanmış ve en son olarak 2003 yılında revize edilmiştir. Yaralanma günü yapılan sınıflama, yaralanmanın nörolojik düzeyinin, şiddetinin ve ikincil hasarların belirlenmesini sağlar. Yaralanmadan 72 saat sonra yapılan sınıflama ise, fonksiyonel prognoz tahmin edilmesini sağlar. Yapılan duyuşal ve motor muayene sonucunda ASIA evrelemesi řu şekilde yapılır:

1. **ASIA A (Komplet)** : Sakral 4-5 düzeylerinde hiçbir motor ve duyuşal fonksiyon korunmamıştır.
2. **ASIA B (İnkomples)** : Nörolojik düzeyin altında motor fonksiyon korunmamıştır. Duyuşal fonksiyon sakral 4-5 düzeylerini içerecek şekilde korunmuştur.
3. **ASIA C (İnkomples)** : Nörolojik düzeyin altında motor fonksiyon korunmuş olup, bu düzeyin altındaki anahtar kasların yarısından azı 3/5 den fazla kas gücüne sahiptir.
4. **ASIA D (İnkomples)** : Motor fonksiyon nörolojik düzeyin altında korunmuş olup bu seviyenin altındaki anahtar kasların en az yarısı 3 veya daha fazla kas gücüne sahiptir.
5. **ASIA E (Normal)** : Duyuşal ve motor fonksiyon normaldir.

3. MATERYAL VE METOD

Bu çalışmaya Afyon Kocatepe Üniversitesi Tıp Fakültesi Hastanesi Beyin Cerrahisi Kliniğinde 1 Ocak 2004-31 Aralık 2011 tarihleri arasında yatarak tedavi gören Servikal, Torakal ve Lomber bölge travmasına maruz kalan 234 hasta dahil edilmiştir.

Hastaların hastaneye başvurduklarında çekilen Direkt Grafi, Bilgisayarlı Tomografi (BT) ve Magnetik Rezonans Görüntüleme (MRG) sonucunda her bir hastaya ayrı ayrı sınıflandırma yapılmıştır.

Hastalar Üst Servikal, Alt Servikal, Torakal, Torakolomber ve Lomber bölge travmalarına göre 5 ayrı gruba ayrılmış, her bir grup kendi içinde değerlendirilmiştir.

Üst Servikal vertebra yaralanması geçiren 22 hasta oksipital kondil fraktürleri, C1 atlas fraktürleri, C2 odontoid fraktürleri ve AARD olarak sınıflandırılmıştır.

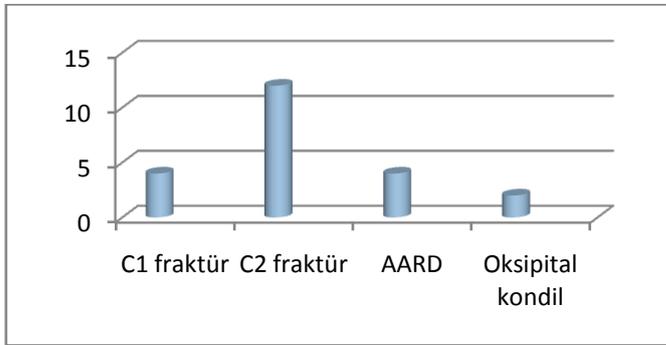
Alt Servikal vertebra (C3-C7) yaralanmasına maruz kalmış 54 hasta kendi içerisinde ilk önce cinsiyet ve yaş gruplarına ayrıldı. Sonra tüm hastalar ayrı ayrı Subaksiyel Servikal Omurga Yaralanması (SLIC), Magerl-AO sınıflaması ve ASIA sınıflamasına göre değerlendirildi. SLIC sınıflamasında morfoloji, diskoligamentöz kompleks ve nörolojik durum değerlendirilerek hastalara puanlar verildi. Tüm kategorilere ait puanlar toplanarak bir yaralanma şiddet skoru elde edildi. Bu sınıflama da puanı 4 ve üstündeki skorlara cerrahi, puanı 4 ün altında ki hastalara konservatif tedavi önerilir. Çalışmamızda elde edilen skorlar ile uygulanan tedavi literatür ile karşılaştırıldı. Magerl-AO sınıflaması, primer olarak yaralanmanın radyolojik ve patomorfolojik özelliklerinden baz alır. Kırık hasar paterni esas olarak üç ana tipten meydana gelmiştir. A (kompresyon kırıkları), B (distraksiyon ile anterior ve posterior eleman hasarını), C (rotasyonla beraber olan anterior ve posterior eleman hasarını) göstermektedir. Genel olarak servikal vertebra yaralanmalarında en sık görülen grup Tip B iken, Tip A yaralanmalar nispeten daha az görülür. Bu sınıflamada Tip C ye doğru gidildikçe instabil olma ihtimali artmakla ve bunun yanında nörolojik defisit görülme sıklığı göreceli olarak artış göstermektedir. ASIA sınıflamasında hastalar Acil Serviste görüldüklerinde yapılan nörolojik muayenelerine göre sınıflandırılmıştır.

Torakal, Torakolomber ve Lomber travmalarda aynı sınıflama kullanılmıştır. Hastalar Dennis, McAfee, McCormak, Vaccaro, Magerl-AO ve ASIA sınıflamasına göre ayrı ayrı değerlendirildi. Elde edilen sonuçlar literatür ile karşılaştırıldı. Dennis sınıflamasında hastalar kompresyon, patlama, emniyet kemeri ve kırık dislokasyon olarak sınıflandırıldı. Mc Afee sınıflamasında kama kompresyon, patlama, çarpma, fleksiyon-distraksiyon ve translasyon olarak gruplara ayrıldı. Vaccaro sınıflamasında morfolojik özellikler, posterior ligamentöz yapıların bütünlüğü ve nörolojik tablo göz önüne alındı, her birine puanlar verildi, aldığı puana göre zedelenmenin şiddeti belirlendi ve uygulanan tedavinin uygunluğu literatür ile karşılaştırıldı. Yük paylaşım (McCormak) sınıflamasında vertebra korpusunun parçalanması, korpus kırığının ayrılması ve travmatik kifozun düzeltilmesine göre puanlar verildi ve uygulanan tedavi ile karşılaştırıldı. Magerl-AO sınıflamasında, yaralanmanın radyolojik ve patomorfolojik özellikleri baz alındı. ASIA sınıflamasında nörolojik muayene bulgularına göre sınıflama yapıldı.

4.BULGULAR

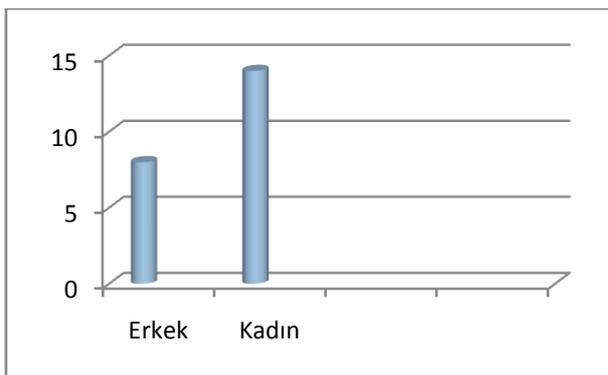
Hastalar Üst Servikal, Alt Servikal, Torakal, Torakolomber ve Lomber bölge travmalarına göre 5 ayrı gruba ayrıldı. Her bir gruptaki hastalar kendi içerisinde sınıflamalara tabi tutuldu.

Bu dönemde kliniğe başvuran spinal travmalı hastalardan 22 tanesi üst servikal bölge travmasına maruz kalan hastalardı. Bunlardan 4 tanesi C1 fraktürü, 12 tanesi C2 odontoid fraktürü, 4 tanesi Atlanto-aksiyel rotatuar dislokasyon, 2 tanesi oksipital kondil kırığı olarak belirlendi. C2 odontoid fraktürlü hastaların 3 tanesi Tip 1, 8 tanesi tip 2 ve 1 tanesi tip 3 olarak sınıflandırıldı.



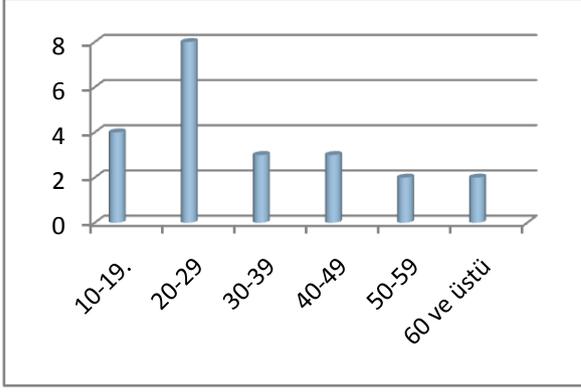
Tablo 2 :Üst Servikal bölge travma sınıflaması

Üst Servikal bölge travmasına maruz kalan hastaların 14 tanesi (%63) kadın, 8 tanesi (%37) erkek idi.



Tablo 3: Üst Servikal bölge travmalarında cinsiyet

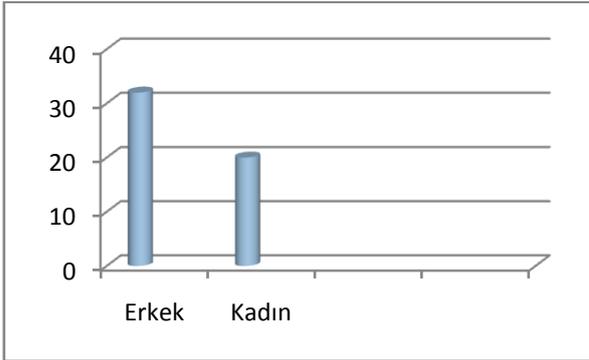
Üst Servikal bölge travmasına maruz kalan hastalar arasında en çok 8 hasta (%36) ile 20-29 yaş grubu vardı.



Tablo 4: Üst Servikal bölge travmasında yaş dağılımı

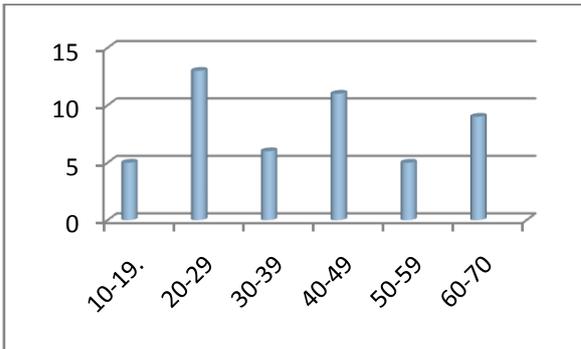
Hastaların 54 tanesi Alt Servikal Bölge (C3-C7 arası) travmasına maruz kalmıştı. Bu hastalar kendi arasında sınıflamaya tabi tutuldular. Sonuçlar tablo halinde özetlendi.

Alt Servikal spinal bölge travmasına maruz kalan hastaların 32 (%59,2) tanesi erkek, 22 (%40,8) tanesi kadın idi.



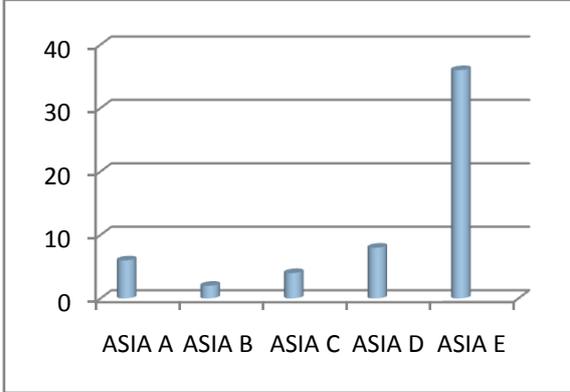
Tablo 5: Alt Servikal Travmalarında cinsiyet

Hastaların çoğunluğu 20-29 yaş (13 kişi, %24) ve 40-49 yaş (11 kişi, %20) grubunda idi.



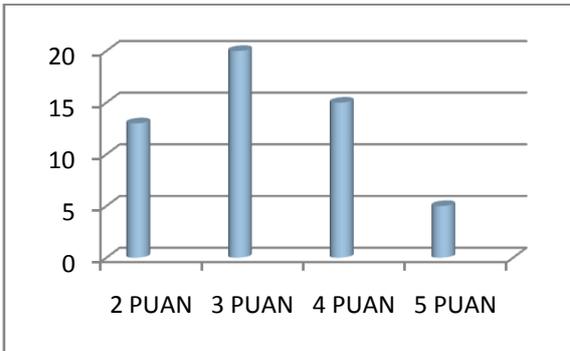
Tablo 6: Alt Servikal Bölge Travmalarında yaş

Hastaların Acil Serviste yapılan ilk nörolojik muayenelerinde elde edilen veriler ışığında yapılan ASIA sınıflamasında 36 hastanın (%66,6) ASIA E grubunda olduğu görüldü.



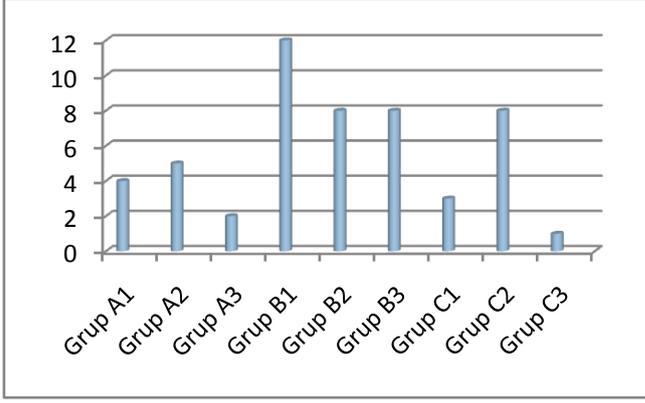
Tablo 7 : Alt Servikal Bölge Travmalarında ASIA sınıflaması

Alt Servikal spinal travmalı 54 hasta Subaksiyel Servikal Omurga Yaralanması Sınıflaması (SLIC) ile değerlendirildiğinde 13 hasta 2 puan, 20 hasta 3 puan, 15 hasta 4 puan ve 5 hasta 5 puan almıştır. Bu skorlama spinal instabilitenin göstergesidir ve cerrahi karara yardım eder. 4 ve üzerindeki skorlar cerrahi gerektirirken 4'ün altındaki hastalara konservatif tedavi uygulanır.



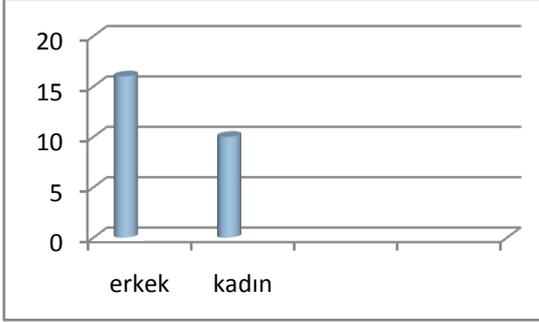
Tablo 8: Alt Servikal Bölge Travmasında SLIC Sınıflaması

Hastalar Magerl-AO sınıflamasına göre değerlendirildiğinde en çok 12 hasta (%22,2) ile Grup B1 rastlandı.



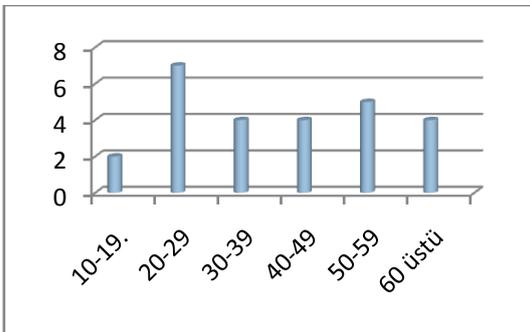
Tablo 9: Alt Servikal Bölge Travmalarda AO sınıflaması

Torakal vertebra travmasına maruz kalan hastaların 16 tanesi (%61,5) erkek, 10 tanesi(%38,5) kadın idi.



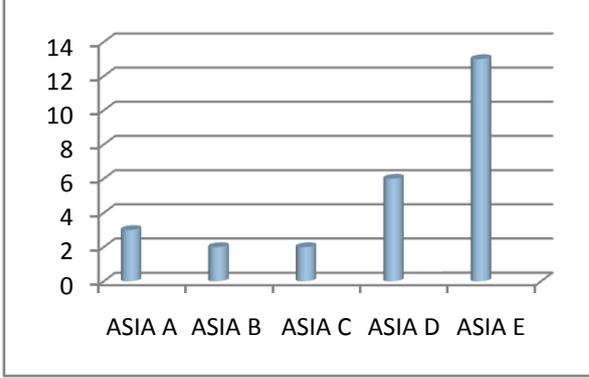
Tablo 10: Torakal vertebra travmalarında cinsiyet

Torakal vertebra travmasına maruz kalan hastalar arasında en çok 7 hasta (%26,9) ile 20-29 yaş grubu vardı.



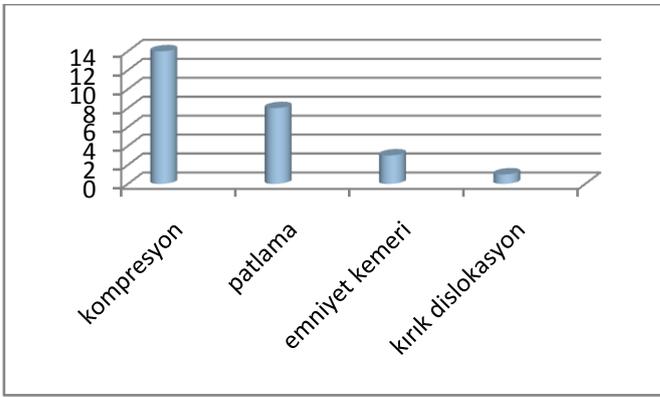
Tablo 11: Torakal Vertebra travmalarında yaş dağılımı

Torakal vertebra travmasına maruz kalan 26 hastanın Acil Servise başvuru anındaki nörolojik muayenesine göre yapılan ASIA sınıflamasında 13 hasta (%50) ASIA E grubu idi.



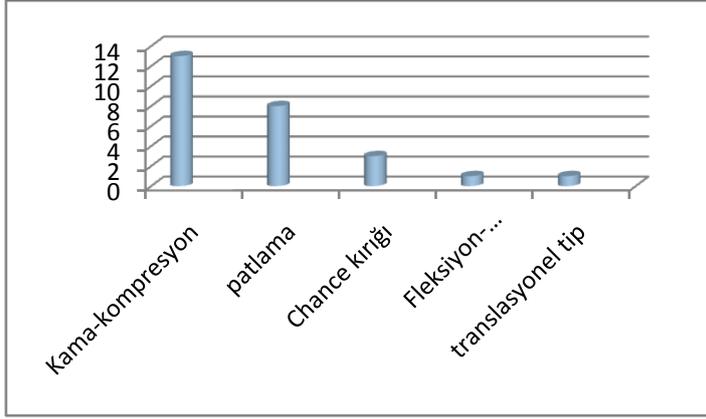
Tablo 12: Torakal Vertebra Travmalarında ASIA sınıflaması

Torakal vertebra travmalı hastalar Dennis sınıflamasına göre sınıflandırıldığında 14 hasta (%53,8) kompresyon fraktürü, 8 hasta (%30,7) patlama fraktürü, 3 hasta (%11,5) emniyet kemeri fraktürü ve 1 hasta (%3,8) kırık dislokasyon olarak sınıflandırıldı.



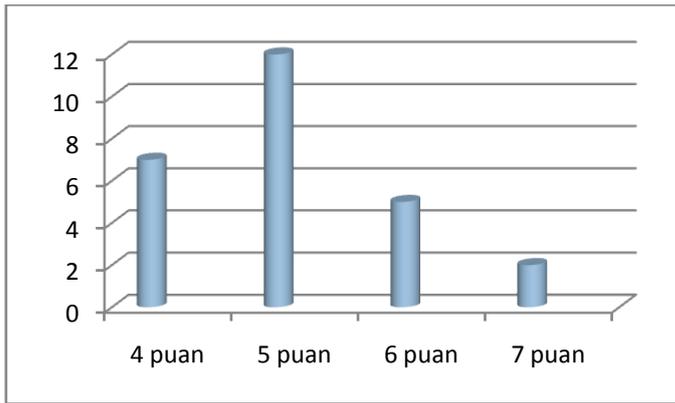
Tablo 13: Torakal Vertebra Travmalarında Dennis sınıflaması

Torakal vertebra travmalı hastalar McAfee sınıflamasına göre sınıflandırıldığında 13 hasta (%50) kama-kompresyon fraktürü, 8 hasta (%30,7) patlama fraktürü, 3 hasta (%11,5) chance fraktürü, 1 hasta (%3,8) fleksiyon-distraksiyon ve 1 hasta (%3,8) translasyonel tip olarak sınıflandırıldı.



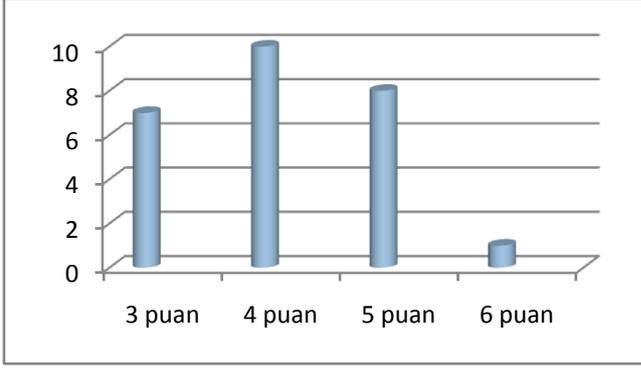
Tablo 14: Torakal Vertebra Travmasında McAfee sınıflaması

Torakal vertebra travmalı hastalar McCormak sınıflamasına tabi tutulduğunda 7 hasta (%26,9) 4 puan, 12 hasta (%46,1) 5 puan, 5 hasta (%19,2) 6 puan ve 2 hasta (%7,6) 7 puan aldı.



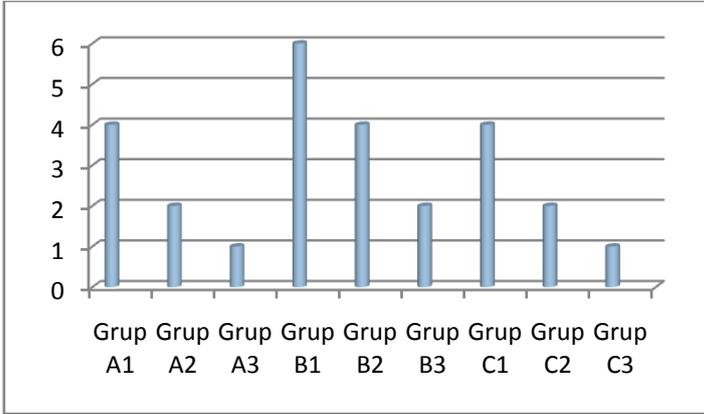
Tablo 15: Torakal Vertebra Travmasında Yük paylaşım (McCormak) sınıflaması

Torakal vertebra travmalı hastalar Vaccaro sınıflamasına göre değerlendirildiğinde 7 hasta (%26,9) 3 puan, 10 hasta (%38,4) 4 puan, 8 hasta (%30,7) 5 puan ve 1 hasta (%3,8) 6 puan olarak değerlendirildi. Bu sınıflama sonucunda 0-3 puan arası hastalara tutucu sağaltım, 3-5 puan arası hastalar klinik etkenlerle birlikte değerlendirilirken, 5 ve üzeri puan alan hastalara cerrahi sağaltım uygulanır.



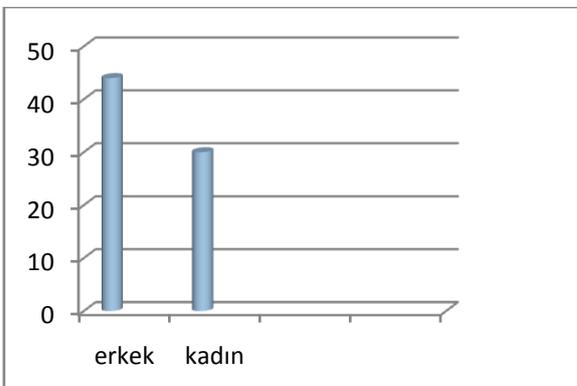
Tablo 16: Torakal Vertebra Travmasında Vaccaro sınıflaması

Torakal vertebra travmalı hastalar Magerl-AO sınıflamasına göre değerlendirildiğinde en çok görülen grup 6 hasta (%23) ile Grup B1 idi.



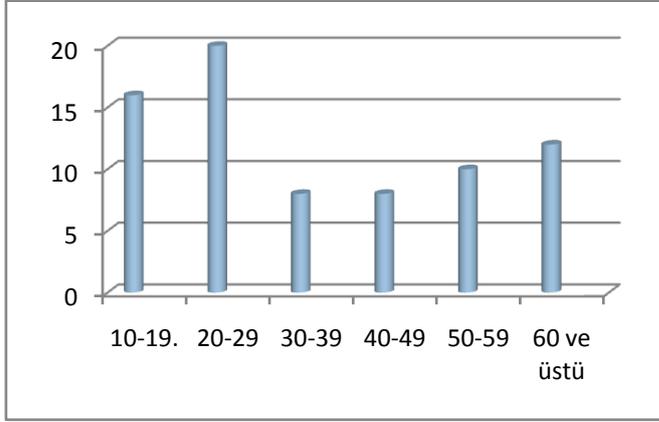
Tablo 17: Torakal Vertebra Travmasında AO sınıflaması

Torakolomber vertebra travmasına maruz kalan hastaların 44 tanesi (%59,4) erkek, 30 tanesi (%40,5) kadın idi.



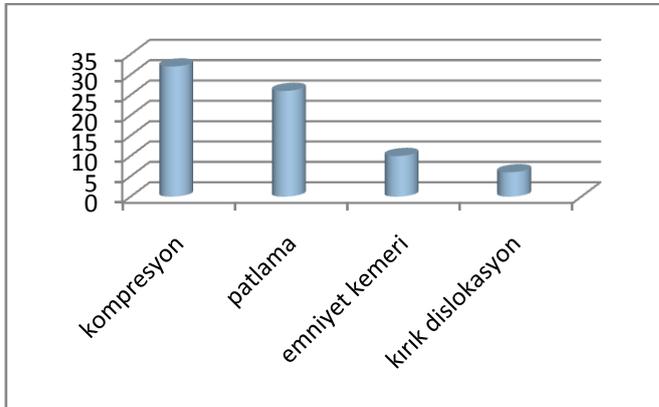
Tablo 18: Torakolomber travmalarda cinsiyet dağılımı

Torakolomber vertebra travmasına maruz kalan hastalar içinde en çok 20 hasta (%27) ile 20-29 yaş arası hastalar vardı.



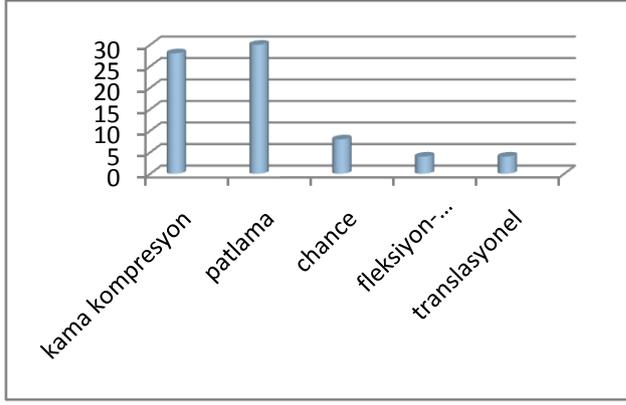
Tablo 19: Torakolomber travmalarda yaş dağılımı

Torakolomber vertebra travmalı hastalar Dennis sınıflamasına göre sınıflandırıldığında 32 hasta (%43,2) kompresyon fraktürü, 26 hasta (%35,1) patlama fraktürü, 10 hasta (%13,5) emniyet kemeri fraktürü ve 6 hasta (%8,1) kırık dislokasyon olarak sınıflandırıldı.



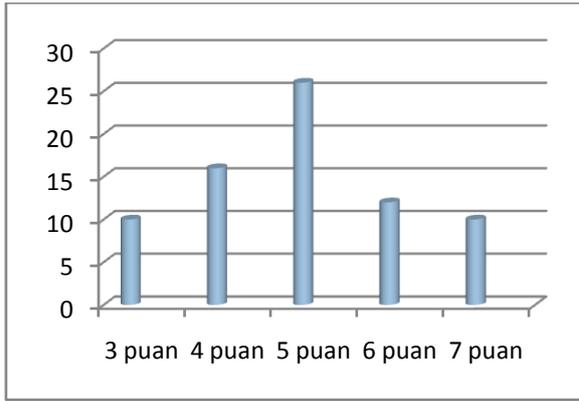
Tablo 20: Torakolomber travmalarda Dennis sınıflaması

Torakolomber vertebra travmalı hastalar McAfee sınıflamasına göre sınıflandırıldığında 28 hasta (%37,8) kama-kompresyon fraktürü, 30 hasta (%40,5) patlama fraktürü, 8 hasta (%10,8) chance fraktürü, 4 hasta (%5,4) fleksiyon-distraksiyon ve 4 hasta (%5,4) translasyonel tip olarak sınıflandırıldı.



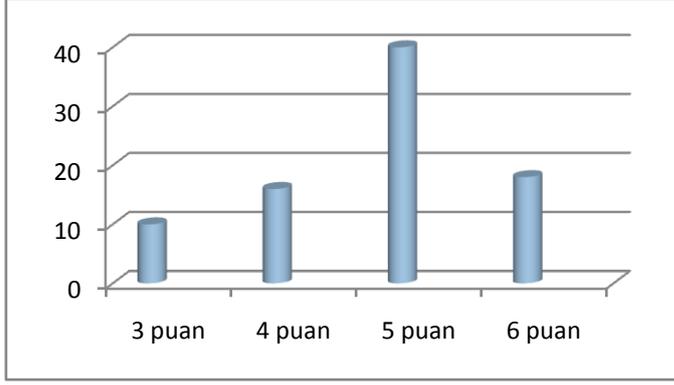
Tablo 21: Torakolomber travmalarda McAfee sınıflaması

Torakalomber vertebra travmalı hastalar McCormak sınıflamasına tabi tutulduğunda 10 hasta (%13,5) 3 puan, 16 hasta (%21,6) 4 puan, 26 hasta (%35,1) 5 puan, 12 hasta (%16,2) 6 puan ve 10 hasta (%13,5) 7 puan aldı.



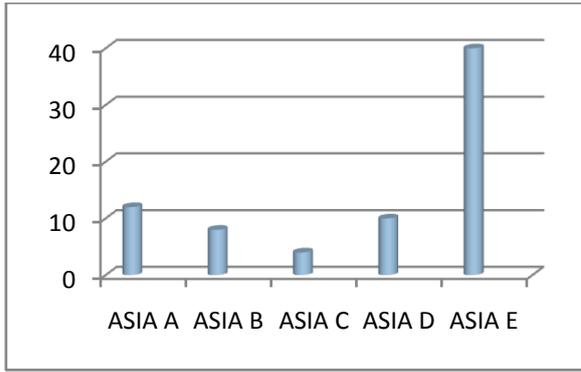
Tablo 22: Torakolomber travmalarda Yük Paylaşım (McCormak) sınıflaması

Torakalomber vertebra travmalı hastalar Vaccaro sınıflamasına göre değerlendirildiğinde 10 hasta (%13,5) 3 puan, 16 hasta (%21,6) 4 puan, 40 hasta (%54) 5 puan ve 18 hasta (%24,3) 6 puan olarak değerlendirildi. Bu sınıflama sonucunda 0-3 puan arası hastalara tutucu sağaltım, 3-5 puan arası hastalar klinik etkenlerle birlikte değerlendirilirken, 5 ve üzeri puan alan hastalara cerrahi sağaltım uygulanır.



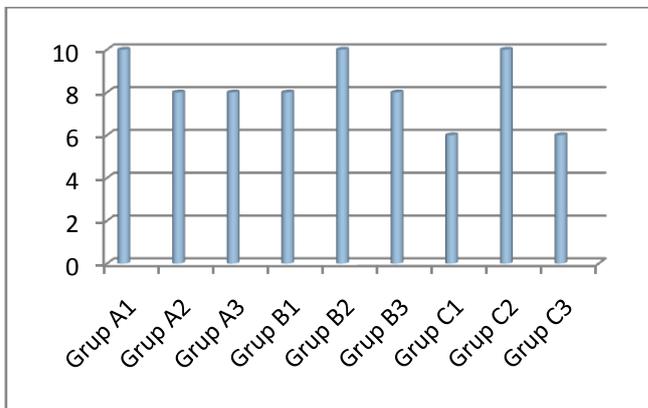
Tablo 23: Torakolomber travmalarda Vaccaro sınıflaması

Torakolomber vertebra travmasına maruz kalan 74 hastanın Acil Servise başvuru anındaki nörolojik muayenesine göre yapılan ASIA sınıflamasında 40 hasta (%54,4) ASIA E grubu idi.



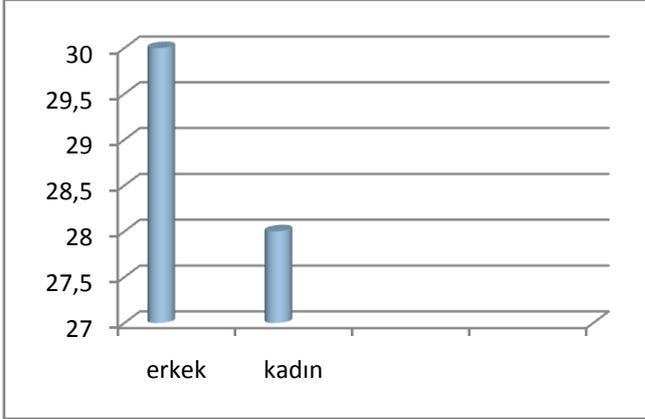
Tablo 24: Torakolomber vertebra travmalarda ASIA sınıflaması

Torakolomber vertebra travmalı hastalar Magerl-AO sınıflamasına göre değerlendirildiğinde en çok 10 hasta (%13,5) ile Grup A1, Grup B2 ve Grup C2 bulundu.



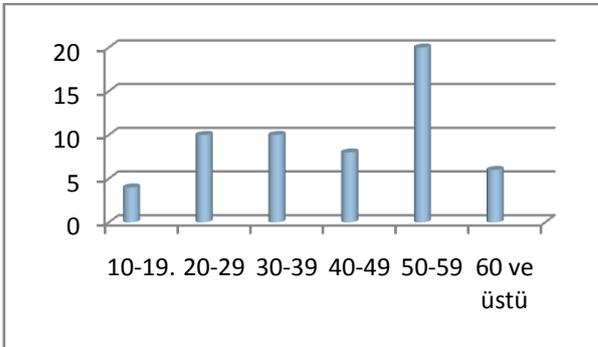
Tablo 25: Torakolomber vertebra travmalarda AO sınıflaması

Lomber vertebra travmasına maruz kalan hastaların 30 tanesi (%51,7) erkek, 28 tanesi (%48,3) kadın idi.



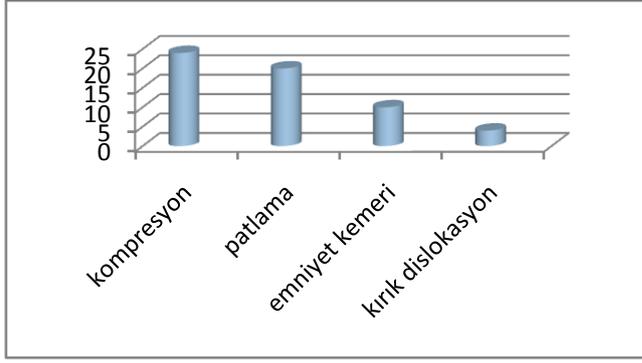
Tablo 26: Lomber vertebra travmalarda cinsiyet dağılımı

Lomber vertebra travmasına maruz kalan hastalar içinde en çok 20 hasta (%34,4) ile 50-59 yaş arası hastalar vardı.



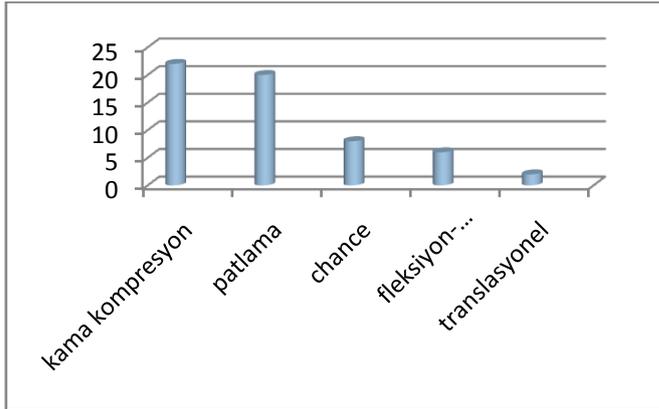
Tablo 27: Lomber vertebra travmalarda yaş dağılımı

Lomber vertebra travmalı hastalar Dennis sınıflamasına göre sınıflandırıldığında 24 hasta (%41,3) kompresyon fraktürü, 20 hasta (%34,4) patlama fraktürü, 10 hasta (%17,2) emniyet kemeri fraktürü ve 4 hasta (%6,8) kırık dislokasyon olarak sınıflandırıldı.



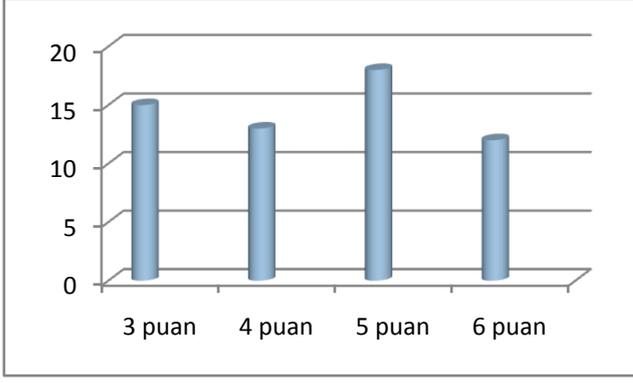
Tablo 28: Lomber vertebra travmalarda Dennis sınıflaması

Lomber vertebra travmalı hastalar McAfee sınıflamasına göre sınıflandırıldığında 22 hasta (%34,4) kama-kompresyon fraktürü, 20 hasta (%34,4) patlama fraktürü, 8 hasta (%13,7) chance fraktürü, 6 hasta (%10,3) fleksiyon-distaksiyon ve 2 hasta (%3,4) translasyonel tip olarak sınıflandırıldı.



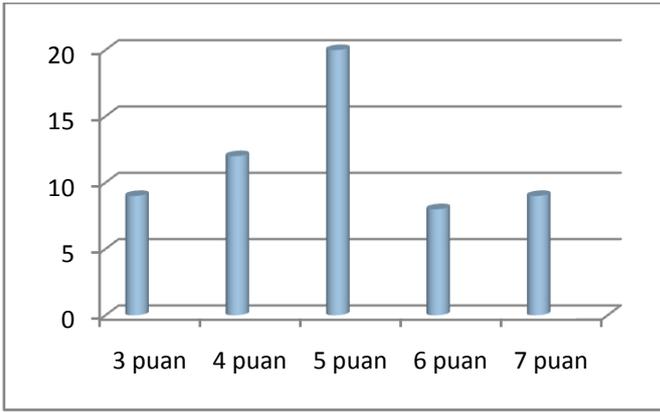
Tablo 29: Lomber vertebra travmalarında Mc Afee sınıflaması

Lomber vertebra travmalı hastalar Vaccaro sınıflamasına göre değerlendirildiğinde 15 hasta (%25,8) 3 puan, 13 hasta (%22,4) 4 puan, 18 hasta (%31) 5 puan ve 12 hasta (%20,6) 6 puan olarak değerlendirildi. Bu sınıflama sonucunda 0-3 puan arası hastalara tutucu sağaltım, 3-5 puan arası hastalar klinik etkenlerle birlikte değerlendirilirken, 5 ve üzeri puan alan hastalara cerrahi sağaltım uygulanır.



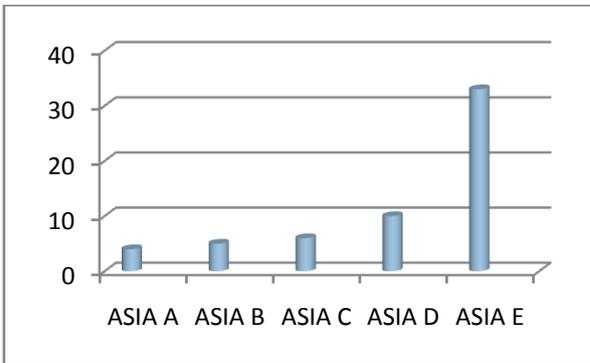
Tablo 30: Lomber vertebra travmalarda Vaccaro sınıflaması

Lomber vertebra travmalı hastalar McCormak sınıflamasına tabi tutulduğunda 9 hasta (%15,5) 3 puan, 12 hasta (%20,6) 4 puan, 20 hasta (%34,4) 5 puan, 8 hasta (%13,7) 6 puan ve 9 hasta (%15,5) 7 puan aldı.



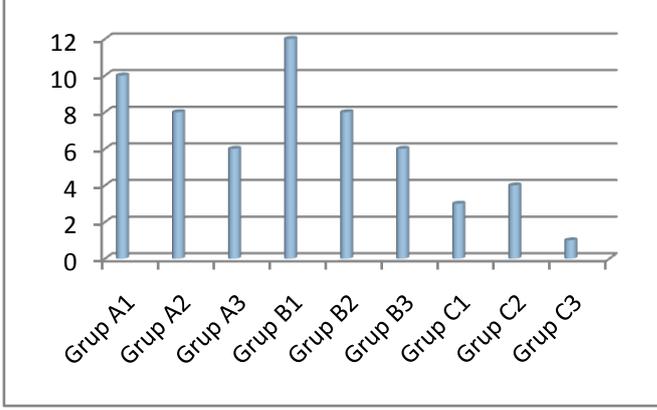
Tablo 31: Lomber vertebra travmalarında Yük Paylaşım (McCormak) sınıflaması

Lomber vertebra travmalı hastaların yapılan ilk muayenesine göre yapılan sınıflamada 33 hasta (%56,8) ASIA E olarak değerlendirildi.



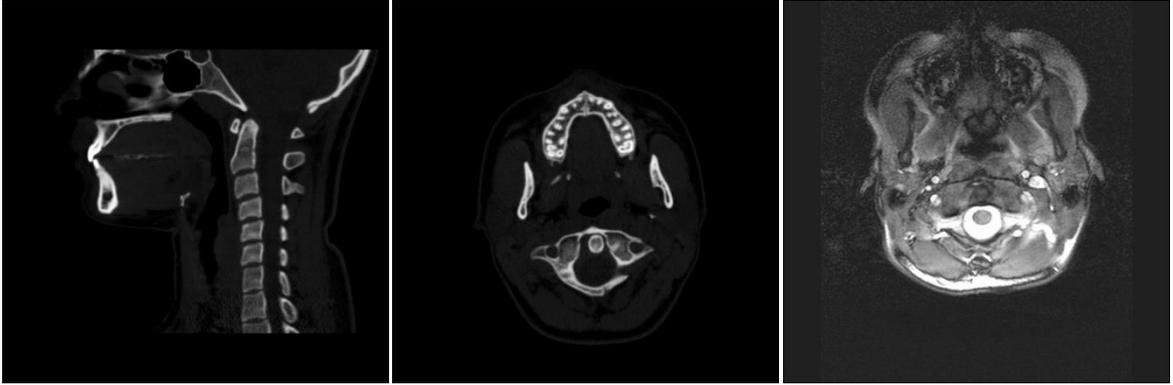
Tablo 32: Lomber vertebra travmalarında ASIA sınıflaması

Lomber vertebra travmalı hastalar içinde 12 hasta (%20,6) Magerl-AO sınıflamasına göre Grup B1 olarak bulundu.



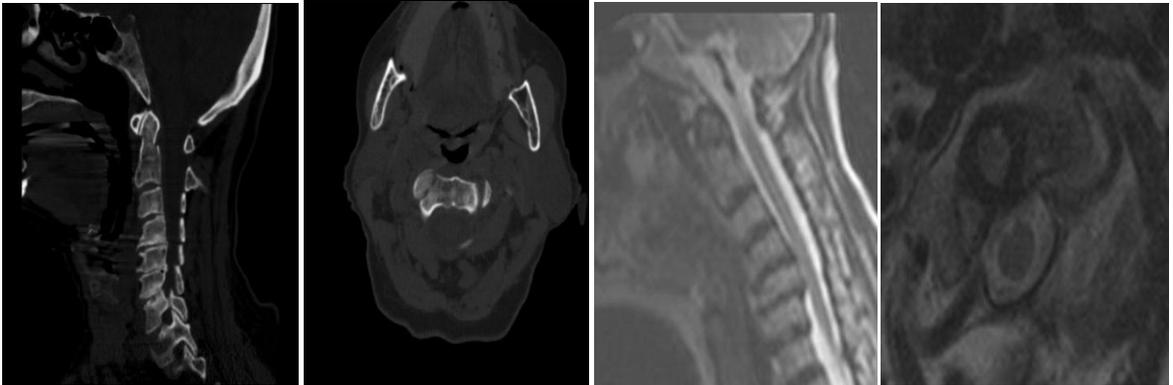
Tablo 33: Lomber vertebra travmalarında AO sınıflaması

Olgu 1:



19 yaşında bayan hasta yüksekten düşme nedeniyle Acil Servise başvurdu. Nörolojik muayenesi normal idi. Hastanın çekilen Servikal BT de AARD izlendi. Hastaya Servikal MR çekildi. C1 ligaman yırtığı görüldü. Fielding ve Hawkins tarafından yapılan sınıflamaya göre hasta Tip 2 olarak değerlendirildi. Hasta ASIA E grubuna dahil edildi. Hasta Servikal Philedelphia collar ile taburcu edildi.

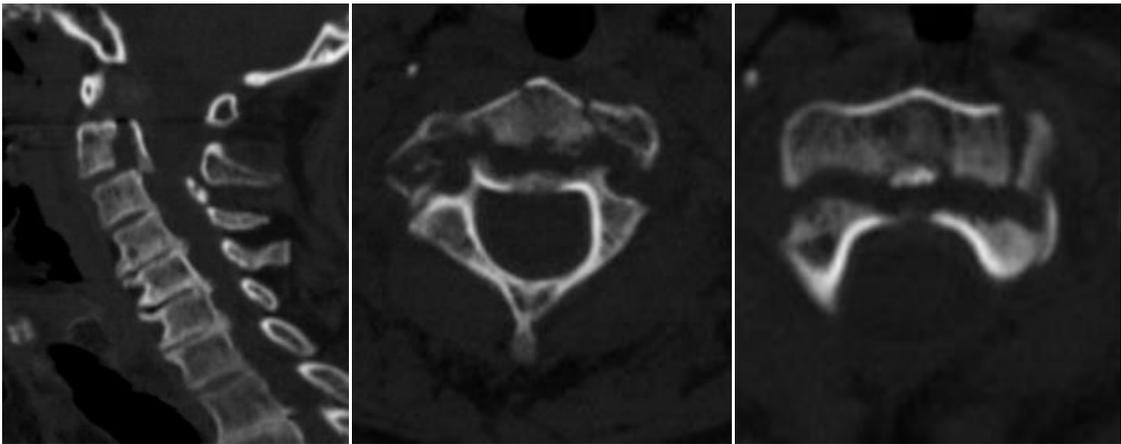
Olgu 2:



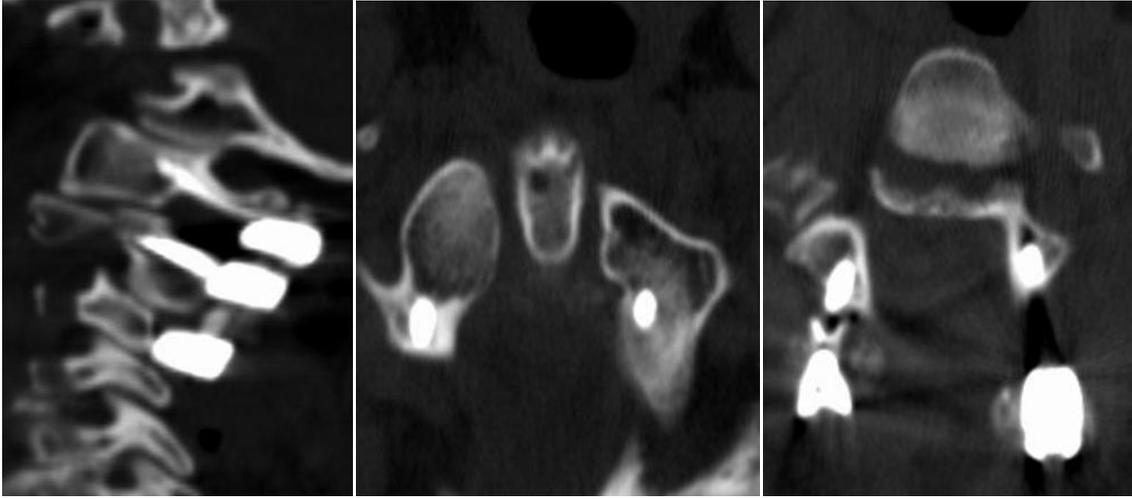
83 yaşında bayan hasta Araç içi trafik kazası sonrası Acil Serviste görüldü. Hastaya çekilen Servikal BT de C2 fraktürü izlendi. Servikal MR çekildi. Anderson ve D'Alonzo tarafından yapılan sınıflamaya göre Tip 2 odontoid kırığı olarak belirlendi. Bu tip kırıklar genel olarak instabil kırık olarak kabul edilirler. ASIA E olarak değerlendirildi. Hastaya anterior girişim ile C2 odontoid vidalama yapıldı.



Olgu 3:



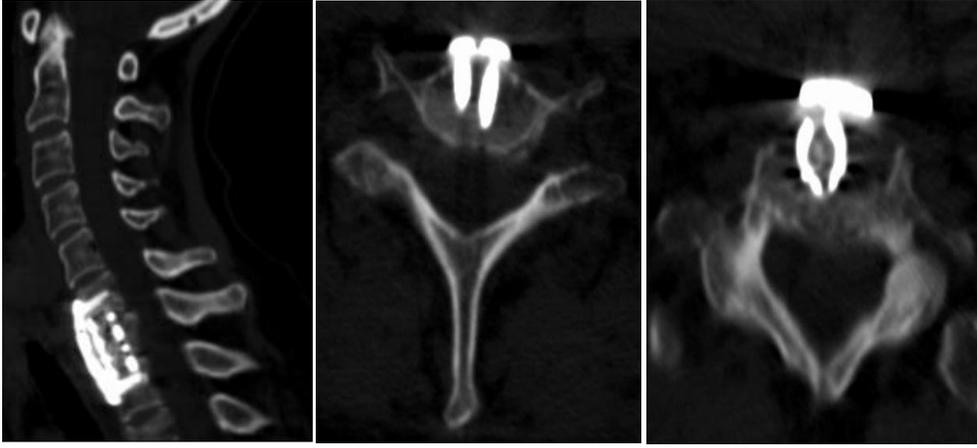
75 yaşında erkek hasta yüksekten düşme sonucu Acil Serviste görüldü. Çekilen BT de C2 odontoid fraktürü saptandı. Hasta Anderson ve D'Alonzo Tip 3 fraktür olarak değerlendirildi. Nörolojik muayenesi ASIA E idi. Hastaya posterior C1-C2-C3 fiksasyon uygulandı.



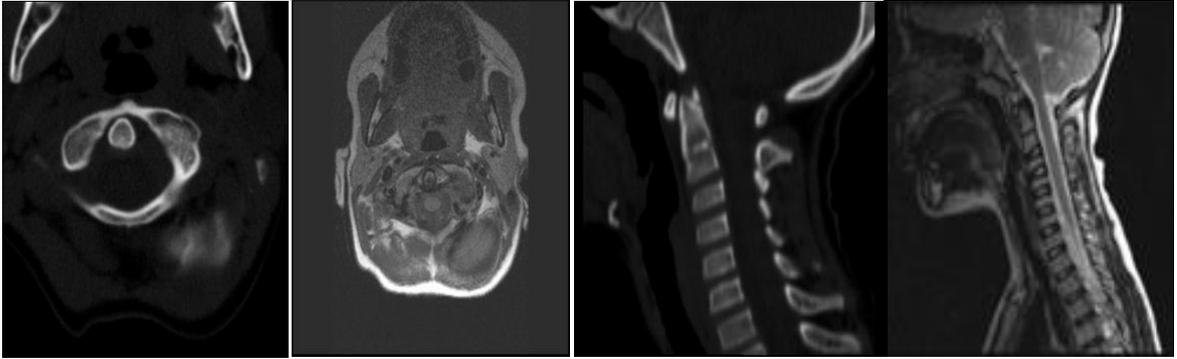
Olgu 4:



43 yaşında erkek hasta Araç içi Trafik kazası sonrası Acil Serviste görüldü. Hastaya çekilen Servikal BT de C 6-7 dislokasyon izlendi. Kompresif fleksiyon tipi yaralanma olarak sınıflandırıldı. AO sınıflamasına göre Grup B1.1,3; fleksiyon – subluksasyon / artiküler prosesin kırıkları ile anterior dislokasyon mevcut, ASIA A olarak değerlendirildi. Hasta Gardner Wells traksiyona alındı. Daha sonra anterior girişim ile cerrahi uygulandı.

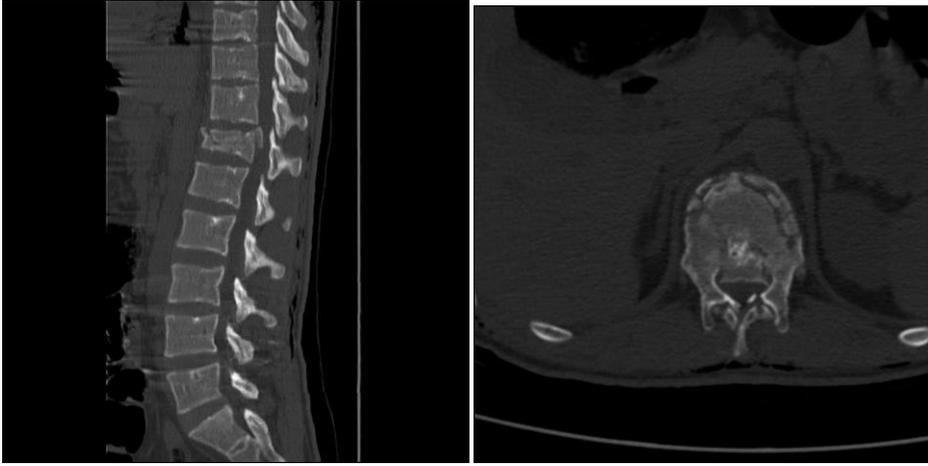


Olgu 5:

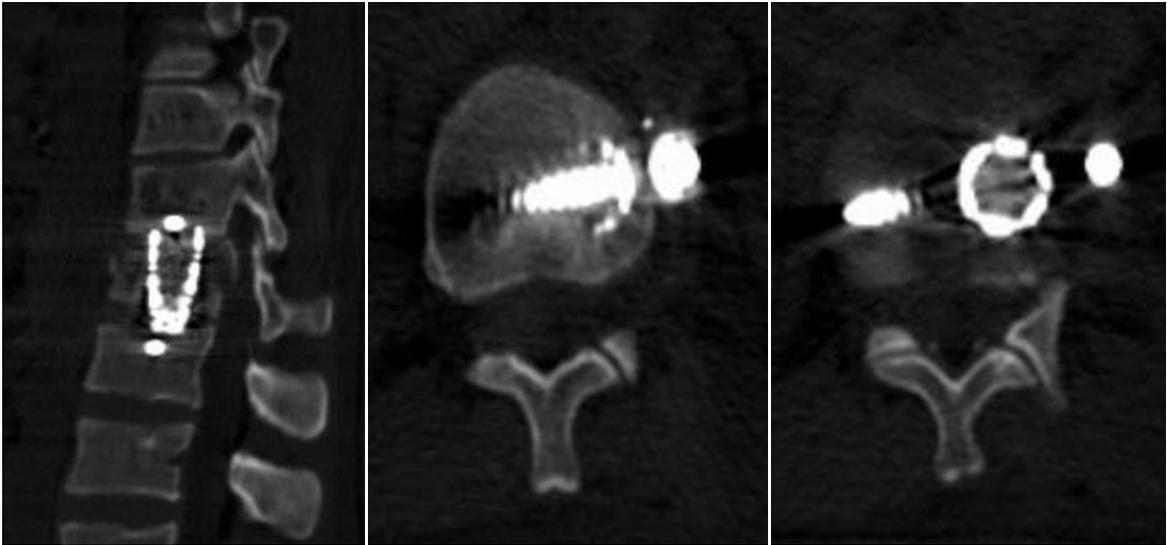


10 yaşında erkek hasta boyun ağrısı şikayeti ile polikliniğe başvurdu. Hasta herhangi bir travma öyküsü tariflemiyordu. Nörolojik muayenesi normal idi. Çekilen Servikal BT de denste hafif sağa deviasyon dikkati çekmektedir. Hastaya Servikal MR çekildi. Fielding ve Hawkins tarafından yapılan sınıflamaya göre hasta Tip 2 olarak değerlendirildi. Hasta ASIA E grubuna dahil edildi. Hasta Servikal Philedelphia collar ile taburcu edildi.

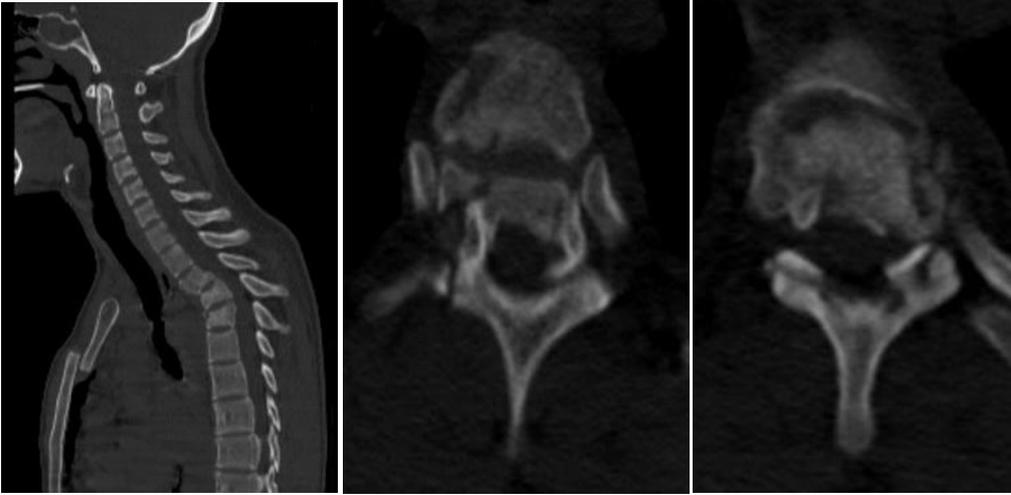
Olgu 6:



40 yaşında erkek hasta evde merdivenden düşme nedeniyle Acil servise başvurmuş. Hastanın nörolojik muayenesi normal idi. Hastanın çekilen BT sinde T12 burst fraktürü saptandı. Dennis sınıflamasına göre Tip A patlama kırığı, Mc Afee sınıflamasına göre instabil patlama kırığı, Vaccaro Torakolomber Travma Sınıflama ve Şiddet Skoru na göre 5 puan, Yük Paylaşım Sınıflamasına göre 5 puan ASIA E idi. Hastaya anterolateral girişim ile cerrahi uygulandı.



Olgu 7:



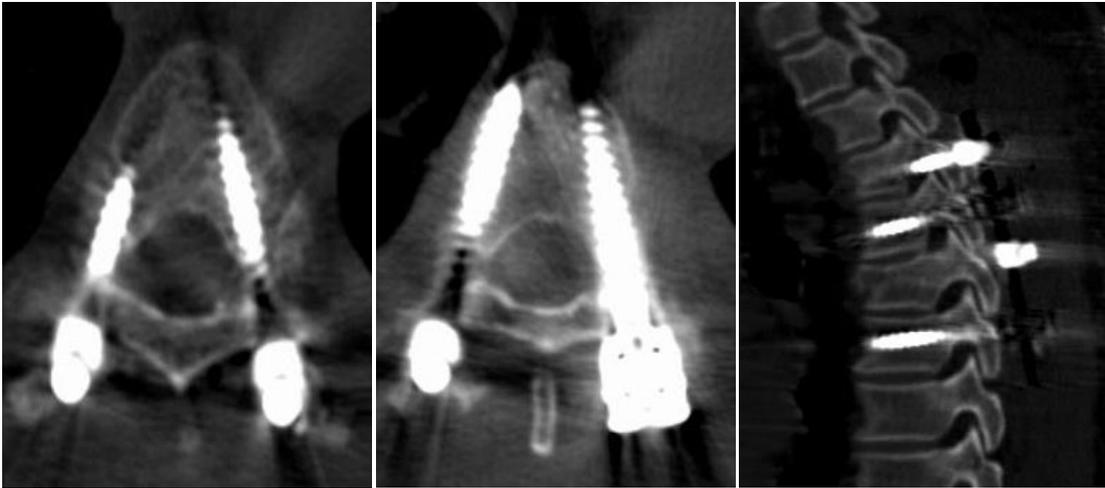
22 yaşında erkek hasta araç içi trafik kazası sonrası Acil Serviste görüldü. Çekilen Lomber BT de T3 burst fraktürü saptandı. Dennis sınıflamasına göre Tip A patlama kırığı, Mc Afee sınıflamasına göre instabil patlama kırığı, Vaccaro Torakolomber Travma Sınıflama ve Şiddet Skoru na göre 5 puan, Yük Paylaşım Sınıflamasına göre 5 puan, ASIA A idi. Hastaya posterior girişim ile uzun segment cerrahi uygulandı.



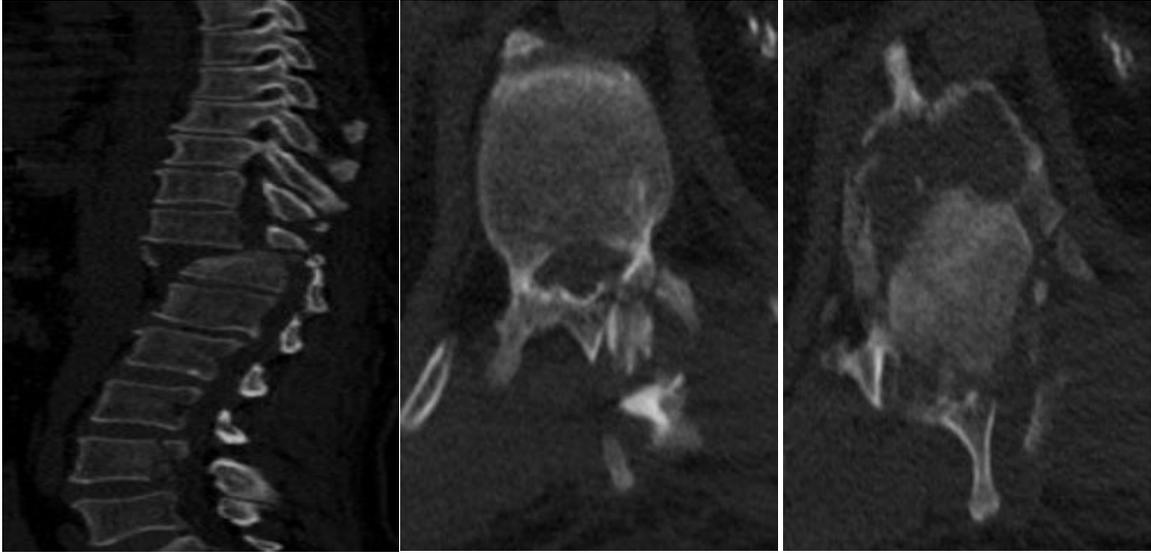
Olgu 8:



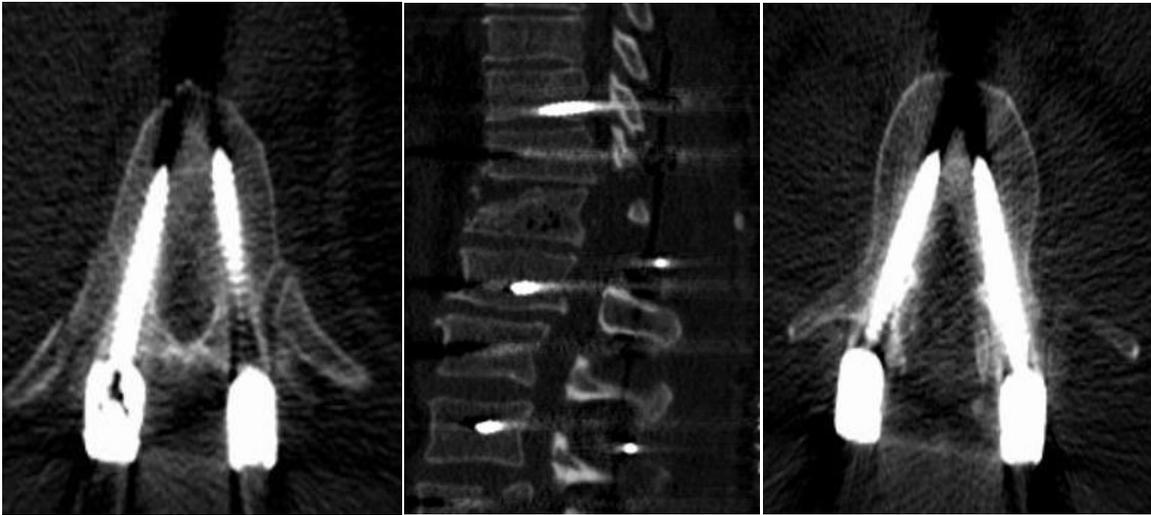
59 yaşında erkek hasta yüksekten düşme nedeniyle Acil Serviste görüldü. Çekilen BT lerde T6 kompresyon fraktürü saptandı. Hasta Dennis sınıflamasına göre Tip B kompresyon fraktürü, Mc Afee sınıflamasına göre instabil kama kompresyon fraktürü, Vaccaro Torakolomber Travma Sınıflama ve Şiddet Skoru na göre 3 puan, Yük Paylaşım Sınıflamasına göre 4 puan, ASIA E idi. Hastaya uzun segment posterior fiksasyon uygulandı.



Olgu 9:



55 yaşında erkek hasta yüksekten düşme nedeniyle Acil Serviste görüldü. Çekilen BT de T11-T12 fraktür-dislokasyon ve L4 kompresyon fraktürü izlendi. Hasta Hasta Dennis sınıflamasına göre Tip B kırık-dislokasyon, Mc Afee sınıflamasına göre fleksiyon-distraksiyon tip yaralanma, Vaccaro Torakolomber Travma Sınıflama ve Şiddet Skoru na göre 7 puan, Yük Paylaşım Sınıflamasına göre 7 puan, ASIA A idi. Hastaya uzun segment posterior fiksasyon uygulandı.



Olgu 10:

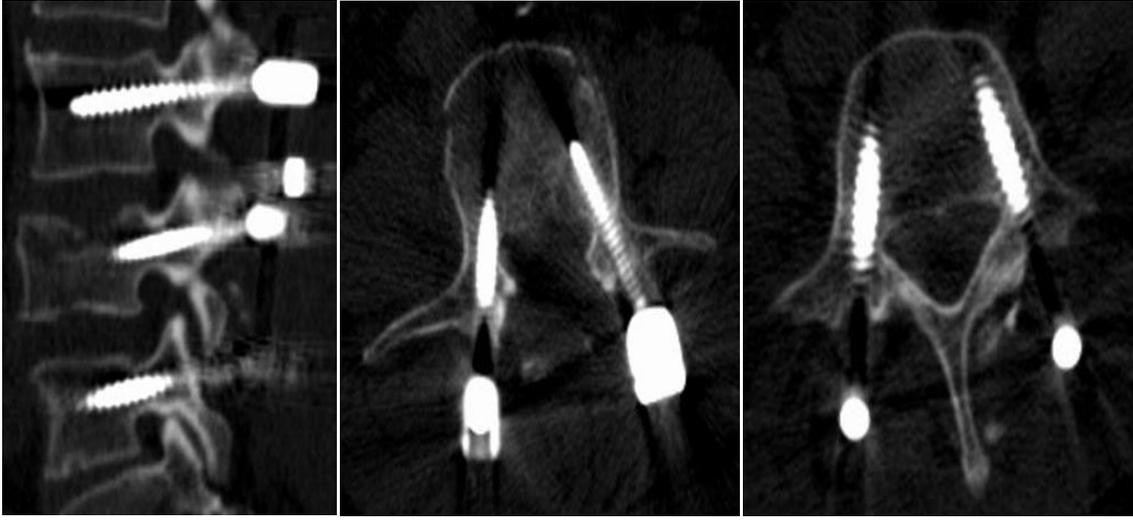


35 yaşında erkek hasta araç içi trafik kazası nedeniyle Acil serviste görüldü. Nörolojik muayenesi normal idi. Hastanın çekilen BT de L5 kompresyon fraktürü tespit edildi. Dennis sınıflamasına göre Tip B kompresyon kırığı, Mc Afee sınıflamasına göre stabil kama kompresyon kırığı, Vaccaro Torakolomber Travma Sınıflama ve Şiddet Skoru na göre 2 puan, Yük Paylaşım Sınıflamasına göre 3 puan ve ASIA E idi. Hasta Lumbosakral çelik balenli korse ile taburcu edildi.

Olgu 11:



42 yaşında erkek hasta Araç içi trafik kazası sonrası Acil Serviste görüldü. Çekilen BT de L4 seviyesinde Dennis sınıflamasına göre Tip B kompresyon fraktürü, Mc Afee sınıflamasına göre instabil kama kompresyon fraktürü, Vaccaro Torakolomber Travma Sınıflama ve Şiddet Skoru na göre 3 puan, Yük Paylaşım Sınıflamasına göre 4 puan, ASIA E idi. Hastaya posterior kısa segment fiksasyon uygulandı.

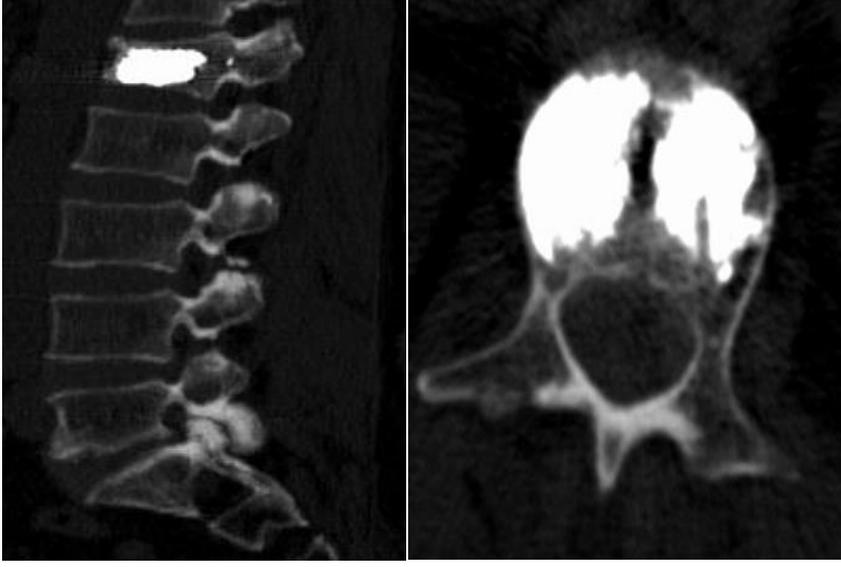


Olgu 12:



50 yaşında bayan hasta yüksekten düşme nedeniyle Acil Serviste görüldü. Çekilen BT de L1 seviyesinde Dennis sınıflamasına göre Tip B kompresyon fraktürü, Mc Afee sınıflamasına göre instabil kama kompresyon fraktürü, Vaccaro Torakolomber Travma

Sınıflama ve Şiddet Skoru na göre 3 puan, Yük Paylaşım Sınıflamasına göre 4 puan, ASIA E idi.Hastaya Kifoplasti uygulandı.



5.TARTIŞMA

Tüm toplumlarda teknolojinin ve sosyoekonomik düzeyin gelişmesi ile doğru orantılı olarak servikal travma oranı giderek artmaktadır. Günümüzde servikal travmaların en sık nedeni trafik kazalarıdır. Bunu yüksekte düşmeler, dalmalar ve spor yaralanmaları gibi nedenler izlemektedir.

Servikal vertebra yaralanmaları tüm spinal yaralanmaların üçte birini oluşturur. Goldberg ve ark. künt travmalardan sonra oluşan servikal vertebra yaralanmalarının gerçek prevalansını, spektrumunu ve dağılımını saptamak amacı ile 34.069 hasta üzerinde 21 merkezi içerisine alan prospektif bir çalışma yapmışlardır (91). Bu hastaların 818 (%24)'ünde, toplam 1496 farklı servikal omurga yaralanması saptadılar. İkinci servikal omurganın yaralanmanın en sık (%24) olduğu seviye ve bu yaralanmaların üçte birinin odontoid kırığı olduğunu saptadılar. C6 ve C7'nin subaksiyel omurganın en sık (%40) etkilenen seviyesi olduğunu ve kırıkların en sık görüldüğü yerin vertebra cismi olduğunu saptamışlardır. 2002 yılında yapılan bir literatür taramasında OKK'sı olan 91 hasta saptanmış ve bunların tedavi şekillerinin değerlendirilmesi sonucunda tedavi olarak eksternal servikal immobilizasyon önerilmiştir (92). Tip III kırıklar instabil olarak düşünülmüş, fakat tüm hastalarda nörolojik defisit görülmemiş ve tüm hastalara cerrahi müdahale gerekmemiştir (92). 1966-2001 yılları arasında yapılan AOD ile ilgili yayınların değerlendirildiği bir sistematik çalışmada AOD'lu 79 hasta (29 tip I, 32 tip II, 4 tip III) saptanmıştır. 14 hasta ise bu üç sınıfın hiç birine dahil edilememiştir (87).

Polin ve arkadaşları yaptıkları bir çalışmada Tip II kırığı olan 36 hastayı philedelphia boyunluk veya halo ceket immobilizasyonu ile tedavi etmişlerdir. Fakat boyunluk ile tedavi edilen hastalardaki füzyon oranı (% 53) halo ile tedavi edilenlerden (% 74) daha düşük olmuştur (93). Seyrek görülen tip I kırıklarda ise sert servikal boyunluk ile yapılan tedavilerde kabul edilebilir füzyon oranları elde edilmiştir, hatta bir seride bu oran % 100 olmuştur (94,95,96). Tip III odontoid fraktürler servikal boyunluklarla da tedavi edilmiştir, fakat füzyon oranı % 50-65 oranında olmuştur. Traynelis ve Julien odontoid kırıklarının traksiyon ve ardından servikal boyunluk ile immobilizasyonunun etkinliğini değerlendirmek için yaptıkları gözden geçirme sonucunda, Tip II kırıklarında non-union oranının % 50 olması nedeniyle, bu tip kırıklar için bu tedavi yönteminin uygun olmadığına karar vermişlerdir (97,98).

Greene ve arkadaşları 199 odontoid kırıklı hastanın yeniden gözden geçirildiği çalışmalarının sonucunda halo ceket immobilizasyonu ile Tip I kırıklarında (%100) ve Tip III kırıkların da (%98.5) başarılı füzyon oranları elde ettiklerini bildirmişlerdir. 13 hafta boyunca eksternal immobilizasyon uygulanan Tip II kırıkların % 28' inde non-union saptanmıştır. Densin 6 mm veya daha fazla yer değiştirmiş olmasının, hastanın yaşı, yer değiştirmenin yönü veya nörolojik defisit olup olmamasından bağımsız olarak yüksek non-union oranına (%86) neden olduğu saptanmıştır. Julien ve arkadaşları 269 odontoid kırıklı hastayı içeren gözden geçirme çalışmalarında 8-12 hafta halo/minerva fiksasyonu ile tedavi edilen hastalardaki non-union oranlarını Tip I, II ve III için, sırası ile %0, %35 ve %16 olarak bulmuşlardır (97).

Efendi ve arkadaşlarının bir serisinde Hangman fraktürlü 131 hastanın 42'si cerrahi olarak tedavi edilmiştir (10 anterior C2-C3 füzyon ve 32 posterior füzyon).

Francis ve arkadaşlarının bir çalışmasında da odontoid fraktürlü 123 hastanın sadece 7 tanesi cerrahi olarak tedavi edilmiştir (99).

Bizim çalışmamızda toplam 234 spinal travmalı hastanın 76 tanesi (%32) servikal bölge travması idi. Üst servikal bölge travmalarının 12 tanesi C2 fraktörü idi ve literatür ile uyumlu bulundu. Odontoid fraktürlü hastalar incelendiğinde 3 tanesinin Tip 1 (%25), 8 tanesinin Tip 2 (%66,6) 1 tanesinin Tip 3 (%8,3) olduğu görüldü. Hastalardan 7 tanesi cerrahi, 4 tanesi Halo traksiyon, 1 tanesi SOMI sonrası mobilize edildi. Sonuçlar literatür ile uyumlu bulundu.

Servikal omurga yaralanmalarının büyük kısmı subaksiyal bölgede meydana gelmektedir. Subaksiyal servikal omurga yaralanmaları, daha çok genç yaş grubunda, genellikle yüksek enerjili travma sonucu oluşan, morbidite ve mortalite oranlarının yüksekliği nedeniyle önem göstermektedir. Tüm travmaların yaklaşık %2-5'inde servikal vertebra yaralanması meydana gelmekte ve bu yaralanmaların da 3/4'ü subaksiyal bölgede oluşmaktadır. Vertebra yaralanmalı hastaların yaklaşık %40'ı servikal bölgede görülmektedir.

Kocis ve ark. (64), yaptıkları çalışmada 1995-2003 yılları arasında 63'ü kadın olmak üzere 363 subaksiyal servikal yaralanmalı hastayı incelemişler ve 183 hastanın trafik kazası, 67 hastanın yüksekten düşme, 57 hastada suya dalma kazası, 47 hastanın yaya olarak düşme ve 9 hastanın diğer nedenlere bağlı olarak yaralanma geçirdiklerini, ve hastaların 108 hasta ile en sık görülme yaşının 20-29 olduğu ve bunu 76 hasta ile 30-39 yaşları olduğunu göstermişlerdir. Çalışmalarındaki olguların nörolojik bulgularını Frankel derecelendirme sistemine göre yapmışlar ve 199 hastada Frankel E olarak problem rastlamamışlar ve 109 hasta da Frankel A olarak komplet duyu ve motor defisitli olarak değerlendirmişlerdir. Yaptıkları çalışmada vertebra yaralanması seviyesine göre en sık C5 vertebra kırığı olduğunu ve C6-C7 segment olduğunu, en az ise C7-T1 segment olduğunu göstermişlerdir.

Platzer ve ark. (100), 212'si subaksiyal olmak üzere değerlendirdikleri 367 olguda en sık yaralanma sebebinin %44 ile araç veya motorsiklet kazası olduğunu, %22 düşme, %15 sığ sulara atlama, %8 çeşitli spor aktiviteleri, %1 kavga ve %9 ise diğer mekanizma ile oluştuğunu göstermişlerdir. Çalışmalarında %49 olgunun izole veya önemsiz bir takım yaralanmalarla beraber ve %51 olgunun diğer ciddi yaralanmalarla kombine olduğunu göstermişlerdir. Olgularının %38 inde (140 hasta) nörolojik defisit olduğunu, bir hastanın motor defisitli, 14 hastanın duysal defisitli ve 58 hastanın hem motor hem duysal defisitli olduğunu ve 67 hastanın komplet tetrapleji olduğunu göstermişlerdir.

Argenson ve ark. (51) ise 255 subaksiyal servikal vertebra yaralanmalı olgularının travma nedenlerinden %60 ile en sık nedenin trafik kazası olduğunu göstermişler, %28 ile yüksekten düşme, %12 ile dalma kazalarının dahil edildiği spor aktivitelerinin sebep olduğunu bulmuşlardır. Çalışmalarında %63 olgunun nörolojik lezyonu olduğunu bulmuşlar ve bunun %40'ının spinal kord hasarı olduğunu göstermişlerdir.

Çalışmamızda subaksiyel servikal bölge yaralanmasına maruz kalan toplam 54 hasta mevcut idi. Bu hastalar kendi içerisinde ilk önce cinsiyet ve yaş gruplarına ayrıldı. Sonra tüm hastalar ayrı ayrı Subaksiyel Servikal Omurga Yaralanması (SLIC), Magerl-AO sınıflaması ve ASIA sınıflamasına göre değerlendirildi. Alt Servikal spinal bölge travmasına maruz kalan hastaların 32 (%59,2) tanesi erkek, 22 (%40,8) tanesi kadın idi. Olgularda en sık görülen yaş aralığı 14 olgu (%25) ile 20-29 yaş aralığıdır. Yaralanmaların oluş nedenleri 32 olgu (%59,2) araç veya motorsiklet kazası, 14 olgu (%25,9) yüksekten

düşme, 3 olgu (%5,5) baş ve boyuna direkt travma, 2 olgu (%3,7) yürürken düşme, 3 olgu diğer şeklinde idi. Çalışmamızda ki 20 olguda (%37) nörolojik defisit mevcut olup bunlardan 6 olgu (%11,1) ASIA A, 8 olgu (%14,8) ASIA D şeklinde idi. Mevcut sonuçlarımızın literatürdeki çalışmalar ile uyumlu olduğu görülmüş ve yüksek enerjili travmanın en sık neden olduğu belirtilmiştir. Çalışmamızdaki olguların 12'sinde (%22,2) servikal yaralanma ile beraber ek yaralanma mevcut olup, ek yaralanmalar altı olguda ekstremitte yaralanması şeklinde idi. Diğer 6 olgumuzda (%11,1) kraniyal yaralanma mevcut idi.

SLIC sınıflamasında morfoloji, diskoligamentöz kompleks ve nörolojik durum değerlendirilerek hastalara puanlar verildi. Tüm kategorilere ait puanlar toplanarak bir yaralanma şiddet skoru elde edildi. Bu sınıflama da 4 ve üstündeki skorlar cerrahi gerektirirken 4'ün altında ki hastalara konservatif tedavi uygulanır. Çalışmamızda Alt Servikal spinal travmalı 54 hasta Subaksiyel Servikal Omurga Yaralanması Sınıflaması (SLIC) ile değerlendirildiğinde 13 hasta 2 puan, 15 hasta 3 puan, 20 hasta 4 puan ve 6 hasta 5 puan almıştır. Hastalardan 33 tanesine (%61) cerrahi tedavi uygulanırken, 21 tanesine (%39) konservatif tedavi uygulanmıştır. Sonuçlar literatür ile benzerlik göstermektedir.

Magerl-AO sınıflaması, primer olarak yaralanmanın radyolojik ve patomorfolojik özelliklerine temel alır. Kırık hasar paterni esas olarak 3 ana tipten meydana gelmiştir. A (kompresyon kırıkları), B (distraksiyon ile anterior ve posterior eleman hasarını), C (rotasyonla beraber olan anterior ve posterior eleman hasarını) göstermektedir. Genel olarak servikal vertebra yaralanmalarında en sık görülen grup Tip B iken, Tip A yaralanmalar nispeten daha az görülür. Bu sınıflamada Tip C ye doğru gidildikçe instabil olma ihtimali artmakla ve bunun yanında nörolojik defisit görülme sıklığı göreceli olarak artış göstermektedir. Servikal vertebra yaralanmalarında, en az komplikasyona grup A1 ve Grup A2 sahip iken Grup B1 ve Grup C2 de tüm hastaların %60'ından fazlasında nörolojik defisit görülmektedir (88,63,68). Bizim çalışmamızda Magerl-AO sınıflamasına göre değerlendirildiğinde en çok 12 hasta (%22,2) ile Grup B1 rastlandı. 4 hasta Grup A1, 5 hasta Grup A2 olarak değerlendirildi. İnstabil olarak kabul edilen 33 hastaya cerrahi uygulanmış, 21 hastada konservatif yaklaşım tercih edilmiştir.

Kocis ve ark. (64), tarafından 363 hasta ile yapılan çalışmada, en sık etkilenen seviyenin C6-C7 segmenti olduğu ve en sık kırılan vertebranın da C5 olduğu bildirilmiştir. Bunun yanında en az seviyenin ise C6-T1 olduğu görülmüştür.

Çalışmamızda en sık etkilenen seviye 19 olgu (%35,1) ile C4-C5 iken, bu seviyeyi 17 olgu (%31,4) ile C5-C6, 8 olgu (%14,8) ile C6-C7 ve 6 olgu (%11,1) ile C3-C4 seyretmektedir. Etkilenen vertebra kırığı bakımından ise en sık lezyon 10 olgu (%18,5) ile C5 vertebrada rastlanmıştır.

Platzer ve ark. (100) tarafından yapılan ve 367 olguyu içeren çalışmada 212 subaksiyal vertebra yaralanması olduğu ve bunlardan gözden kaçmış yada gecikmiş tanılar araştırılmıştır. Genel olarak gecikmiş tanı insidansı %5-20 olarak bilinmektedir. Yapılan bu çalışma da birinci seviye travma merkezindeki gözden kaçmış tanılar araştırılmış ve 18 hastanın gözden kaçmış tanıya maruz kaldığı bildirilmiştir.

Bizim çalışmamızda ise 54 subaksiyal servikal vertebra yaralanmalı olgudan 4 olgunun (%7,4), travma sonrası diğer travma merkezlerinde değerlendirildikleri ve servikal vertebraya yönelik bir tanı almadıkları görülmüştür. Bu olgular devam eden boyun ağrıları sonrası kliniğimize başvurmuşlar ve radyografik tetkiklerden sonra vertebra yaralanmaları tanısı almışlar ve kliniğimize yatırılmışlardır. Çalışmamızdaki gecikmiş veya gözden kaçmış tanı oranı literatür ile uyum göstermektedir. Bu tanıdaki gecikmenin nedenlerinin genel sebepleri olarak, radyolojik yanlış yorumlama, radyografi serilerinin tamamlanmamış olması ve yetersiz kalitede radyografi olduğu düşünülmektedir. Bunun yanında olguların yetersiz klinik ve nörolojik değerlendirilmesi ya da deneyim eksikliği de bir sebep olarak düşünülebilir.

Genel olarak yüksek enerjili travma sonrası başvuran olgularda ilk müdahale ve muayene sonrası öncelikle ön-arka, yan ve ağız açık odontoid grafilerinin tamamlanması ve bu üçlü seri ile tanı oranlarının %90'a ulaştığı, bunun yanında şüphelenilen servikal seviyelere BT çekilmesi ve patoloji saptandığı zaman yumuşak dokuları değerlendirmek için MRG çekirilmesi durumunda tanıda atlama yada gecikmeye sebebiyet vermeyeceği aşikardır.

Temel olarak bütün kırıkların tedavisinde iki seçenek bulunmaktadır; konservatif ve cerrahi tedavi. Günümüzde giderek artan biyolojik yaşam süresi yaralanmadan sonra aktif

hayata dönüş beklentisini arttırmakta; hastanede kalış süresi, rehabilitasyon ihtiyacı ve fiyat-kazanç oranı gibi olgular gündeme gelmektedir. Özellikle sinir hasarı olan vakalarda büyük oranda fikir birliği oluşmuş gibi görünse de, sinir hasarı olmayan hastalarda konservatif ve cerrahi uygulamaların seçimi konusunda tartışmalar sürmektedir. Vertebra kırıklarının sınıflandırılması, cerrahi kararın alınmasında yardımcı olmaktadır. Bu vakalarda kırığın mekanizması ve tipi ne olursa olsun konservatif tedavi ile başarılı sonuçlar alınabileceği literatürde belirtilmiştir (118).

Shen ve arkadaşları, çalışmalarında cerrahi ile erken dönemde kifozun düzeltilmesi ve erken ağrı kontrolü sağlanabileceğini bildirmiş, ancak 2 senelik takipler sonucunda fonksiyonel sonuçlar açısından konservatif tedaviden farklılık göstermediğini bildirmiştir. Ağrının tolere edilebildiği en kısa zamanda hastanın mobilize edilmesini önermiştir (113). Hatta daha ileri giderek %30'a kadar olan torakolomber bileşke kompresyon kırıklarında, yakın klinik ve radyolojik takip ile erken hareket ve herhangi bir eksternal destek olmadan takip edilebileceği literatürde belirtilmiştir (114). Her ne kadar konservatif tedavinin nörolojik olarak kötüleşme riski taşıdığı düşünülse de; literatürde bunun çok nadir olduğu bildirilmiştir (115).

Temel olarak cerrahi girişimin amacı spinal stabiliteyi yeniden sağlamaktır. Bu durumda stabiliteyi tanımlamak önem kazanmaktadır. Sinir hasarı olan olgularda bu konuda tartışma yoktur; instabilite kesindir. Panjabi'ye göre fasetler, pediküller veya lamina gibi posterior yapıların hasarlı olduğu patlama kırıklarını instabil kabul etmek gereklidir (117). Mariotti ise, ilerleme gösteren sinir hasarı, eşlik eden posterior yapı hasarı, 20°den fazla artan kifoz, omur yüksekliğinde %50'den fazla kayıp ve BT kesitinde spinal kanalı daraltan serbest kemik parçaları bulunmasını instabilite kriterleri olarak saymıştır (119). Denis'in torakolomber omurga patlama kırıklarında konservatif tedaviyi takiben %17 oranında geç nörolojik kötüleşme bildirmesinden sonra bu kırıklar yoğun bir şekilde cerrahi olarak tedavi edilmeye başlanmıştır (115). Cerrahi tedavinin, omurganın erken stabilizasyonunun sağlanması ve dolayısıyla nörolojik kötüleşme olasılığını düşürmesi, kırık sonrası ortaya çıkan kifozu daha iyi düzeltilmesi ve erken mobilizasyona izin vermesi gibi avantajları vardır (115,116,120).

Cerrahinin zamanlamasının nörolojik iyileşme üzerine etkisi konusunda genel düşünce nörolojik düzelmenin cerrahi girişim süresiyle ilgili olmadığı şeklindedir. Roy-Camille ve

arkadaşlarının serisinde cerrahi tedavinin mümkün olan en kısa zamanda yapılması gerektiği; kord yaralanması inkomplet ve nörolojik belirtilerde artma yok ise operasyonun 24-48 saat geciktirilmesinin operasyonda kanamayı azaltacağı; kord yaralanması komplet ise acil cerrahi gerektiği, çünkü eğer kord tam kesilmemiş sadece basıya uğramışsa erken dekompresyonla nörolojik iyileşme şansının arttığı belirtilmiştir (107).

Biz kliniğimizde nörolojik yaralanmalı omurga kırık olgularını mümkün olduğunca erken olarak; nörolojik yaralanması olmayan omurga kırık olgularını ise elektif şartlarda ameliyat ediyoruz. Çalışmamızda Torakal, Torakolomber ve Lomber bölge travmalarında aynı sınıflama kullanılmıştır. Hastalar Dennis, McAfee, McCormak, Vaccaro, Magerl-AO ve ASIA sınıflamasına göre ayrı ayrı değerlendirildi. Dennis sınıflamasında hastalar kompresyon, patlama, emniyet kemeri ve kırık dislokasyon olarak sınıflandırıldı. Mc Afee sınıflamasında kama kompresyon, patlama, chance, fleksiyon-distraksiyon ve translasyon olarak gruplara ayrıldı. Vaccaro sınıflamasında morfolojik özellikler, posterior ligamentöz yapıların bütünlüğü ve nörolojik tablo göz önüne alındı, her birine puanlar verildi, aldığı puana göre zedelenmenin şiddeti belirlendi ve uygulanan tedavinin uygunluğu literatür ile karşılaştırıldı. Yük paylaşım (McCormak) sınıflamasında vertebra korpusunun parçalanması, korpus kırığının ayrılması ve travmatik kifozun düzeltilmesine göre puanlar verildi ve uygulanan tedavi ile karşılaştırıldı. Magerl-AO sınıflamasında, yaralanmanın radyolojik ve patomorfolojik özellikleri baz alındı. ASIA sınıflamasında nörolojik muayene bulgularına göre sınıflama yapıldı.

Torakal bölge travmasına maruz kalan hastalardan 22 tanesine (%84) cerrahi uygulanırken 4 tanesinde (%16) konservatif yaklaşım tercih edilmiştir. Sonuçlar karşılaştırıldığında Dennis sınıflamasında 6 stabil kompresyon fraktürü, 8 instabil kompresyon fraktürü, 8 patlama fraktürü, 3 emniyet kemeri fraktürü ve 1 hasta kırık dislokasyon olarak bulunmuştur. Cerrahi uygulanan hasta sayısı literatürde önerilen ile benzerlik göstermektedir. Mc Afee sınıflamasında 7 hasta stabil kama kompresyon, 6 hasta instabil kama kompresyon, 1 hasta stabil patlama, 7 hasta instabil patlama, 3 hasta chance, 1 hasta fleksiyon-distraksiyon ve 1 hasta translasyonel tip olarak sınıflandırıldı. Yine cerrahi uygulanan hasta sayısı literatür ile benzerlik göstermektedir. Vaccaro sınıflamasında 26 hastadan 7 tanesi 3 puan ve altı skor alırken 19 tanesi 4 puan ve üzeri puan almıştır. Çalışmamızda 22 hastaya cerrahi uygulanırken elde edilen sonuçlar önerilen puanlama ile benzerlik göstermektedir. Magerl AO sınıflamasında 4 hasta Grup A1 ve 2

hasta grup A2 olarak değerlendirilmiş ve instabil kabul edilmiştir. Bu sınıflamaya göre 20 hasta instabil bulunmuş ve cerrahi önerilmiş bizim çalışmamızda da 22 hastaya cerrahi uygulanmıştır.

Torakalomber bölge travmasına maruz kalan 74 hastadan 60 tanesine (%81) cerrahi uygulanırken 14 tanesinde (%19) konservatif yaklaşım tercih edilmiştir. Sonuçlar karşılaştırıldığında Dennis sınıflamasında 10 stabil kompresyon fraktürü, 22 instabil kompresyon fraktürü, 26 patlama fraktürü, 10 emniyet kemeri fraktürü ve 6 hasta kırık dislokasyon olarak bulunmuştur. Cerrahi uygulanan hasta sayısı literatürde önerilen ile benzerlik göstermektedir. Mc Afee sınıflamasında 12 hasta stabil kama kompresyon, 16 hasta instabil kama kompresyon, 4 hasta stabil patlama, 26 hasta instabil patlama, 8 hasta chance, 4 hasta fleksiyon-distraksiyon ve 4 hasta translasyonel tip olarak sınıflandırıldı. Yine cerrahi uygulanan hasta sayısı literatür ile benzerlik göstermektedir. Vaccaro sınıflamasında 74 hastadan 10 tanesi 3 puan ve altı skor alırken 64 tanesi 4 puan ve üzeri puan almıştır. Çalışmamızda 60 hastaya cerrahi uygulanırken elde edilen sonuçlar önerilen puanlama ile benzerlik göstermektedir. Magerl AO sınıflamasında 10 hasta Grup A1 ve 8 hasta grup A2 olarak değerlendirilmiş ve instabil kabul edilmiştir. Bu sınıflamaya göre 56 hasta instabil bulunmuş ve cerrahi önerilmiş bizim çalışmamızda da 60 hastaya cerrahi uygulanmıştır.

Lomber bölge travmasına maruz kalan 58 hastadan 42 tanesine (%72) cerrahi uygulanırken 16 tanesinde (%28) konservatif yaklaşım tercih edilmiştir. Sonuçlar karşılaştırıldığında Dennis sınıflamasında 10 stabil kompresyon fraktürü, 14 instabil kompresyon fraktürü, 20 patlama fraktürü, 10 emniyet kemeri fraktürü ve 4 hasta kırık dislokasyon olarak bulunmuştur. Cerrahi uygulanan hasta sayısı literatürde önerilen ile benzerlik göstermektedir. Mc Afee sınıflamasında 12 hasta stabil kama kompresyon, 10 hasta instabil kama kompresyon, 4 hasta stabil patlama, 16 hasta instabil patlama, 8 hasta chance, 6 hasta fleksiyon-distraksiyon ve 2 hasta translasyonel tip olarak sınıflandırıldı. Yine cerrahi uygulanan hasta sayısı literatür ile benzerlik göstermektedir. Vaccaro sınıflamasında 58 hastadan 15 tanesi 3 puan ve altı skor alırken 43 tanesi 4 puan ve üzeri puan almıştır. Çalışmamızda 42 hastaya cerrahi uygulanırken elde edilen sonuçlar önerilen puanlama ile benzerlik göstermektedir. Magerl AO sınıflamasında 10 hasta Grup A1 ve 8 hasta grup A2 olarak değerlendirilmiş ve instabil kabul edilmiştir. Bu sınıflamaya göre 40

hasta instabil bulunmuş ve cerrahi önerilmiş bizim çalışmamızda da 42 hastaya cerrahi uygulanmıştır.

Omurga kırıklı olgularda direkt radyografi değerlendirmesinden sonra, çoğu kez BT ilk yapılacak radyolojik inceleme yöntemi olmalıdır. BT omurga travmalı olguların radyolojik değerlendirilmesinde birçok merkezde rutin olarak kullanılmaktadır. BT ile direkt radyografilerde tespit edilemeyen omur cismi ve posterior yapılarıdaki patolojiler çok iyi görülür. Burst kırıklarında, medüller kanala yer değiştirmiş kemik fragmanlarıyla nöral kanal arasındaki ilişki ve anulus fibrozunun arka bölümünün değerlendirilmesi açısından BT tetkiki çok önemlidir. MRG, supin pozisyonda yatan travmalı olguda üç planda görüntü alma olanağı sağlar. MRG spinal kord yaralanmasının, intervertebral diskin medüller kanala fitiklaşmasının ve spinal stabilitede önemi üzerinde giderek daha fazla durulan posterior longitudinal ligamentin görüntülenmesinde çok yararlı bir radyolojik inceleme yöntemidir (108,109).

Li ve arkadaşları tüm omurga patlama kırıklarının yaklaşık %70'nin torakolomber bölgede olduğunu bildirmiştir (101). Bizim çalışmamızda da % 48 ile torakolomber bileşke travmanın en çok etkilendiği bölge olarak bulunmuştur.

Stover yaptığı çalışmanın sonuçlarına göre vertebra kırıklarının genç (ortalama yaş 29,7) ve erkek popülasyonda daha sık görüldüğünü bildirmiştir (102,103). Gertzbein koordinatörlüğünde yapılan çok merkezli omurga kırığı çalışmasında 1019 olguda %66,8 erkek, %33,2 kadın (104), Cotler ve arkadaşlarının serisinde 44 olguda 32 erkek (%72,7), 12 kadın (%27,3) (105), Dickson ve arkadaşlarının 95 olguluk serisinde 71 erkek (%74,7), 24 kadın (%25,3) (106), Roy-Camille ve arkadaşlarının 115 olguluk serilerinde 75 erkek (%65,2), 40 kadın (%34,8) olgu bildirilmiştir (107).

Bizim çalışmamızda torakal bölge kırık olgularında 16 olgu (%61,6) erkek, 10 olgu (%38,4) kadın idi. En sık 7 olgu ile 20-29 yaş aralığı çoğunlukta idi. Torakolomber bölge kırık olgularında 44 olgu (%59,4) erkek, 30 olgu (%40,5) kadın idi. En sık 20 (%27) olgu ile 20-29 yaş aralığı çoğunlukta idi. Lomber bölge kırık olgularının 30 tanesi (%51,7) erkek, 28 tanesi (%48,2) kadın idi. En sık 20 olgu ile 50-59 yaş grubu travmaya maruz kalmıştı. Omurga kırıkları erkeklerde daha fazla görülmekte olup, olgularımızdaki erkek/kadın oranı literatür ile uygunluk göstermektedir.

Omurga yaralanmalarının erkeklerde sık görülme nedeni kadınlara oranla çalışma hayatında daha yoğun olarak bulunmalarından dolayıdır (102,103). Yerli ve yabancı serilerde torakal ve lomber omurga kırıkları genellikle ikinci dekad sonu üçüncü dekad başında sık görülmekte olup, serimizde torakal bölgede bu gözlenmiştir. Lomber bölgede 50-59 yaş grubu çoğunlukta idi. Bölgemizde yüksekten düşmelerin fazla olması bu oranın fazla çıkmasına yol açmıştır. Bu yaşlardaki insanların aktif çalışma süreci içerisinde olmaları yaralanma olasılığını da arttırmaktadır.

Gertzbein koordinatörlüğündeki çalışmada %51 motorlu taşıt kazası, %34 düşme, %5 iş kazası, %2 evde ve %8 diğer yaralanmalar ile kırık oluşmuştu (104). Cotler ve arkadaşlarının serisinde %47,8 motorlu taşıt kazaları, %38,5 düşme, %4,7 oto çarpması, %4,7 herhangi bir cismin çarpması, %2,3 ateşli silah yaralanması, %2,3 yüzme amacı ile atlama sonucu kırık oluşmuştu (105). Dickson ve arkadaşlarının serisinde %31,6 düşme, %28,5 otomobil kazası, %18,9 direkt darbe, %15,7 motorsiklet kazası, %5,3 uçak kazası sonucu kırık oluşmuştu (106). Ülkemizden Korkusuz ve arkadaşlarının serisinde %54,2 trafik kazası, %35,4 yüksekten düşme, %8,3 göçük altında kalma, %2,1 iş kazası nedeniyle kırık oluşmuştu (108).

Olgularımızda yaralanma nedenleri Torakal bölgede 16 trafik kazası (%61,5), 6 olgu yüksekten düşme (%23,0), 2 olgu iş kazası (%7,6) ve 2 olgu diğer nedenler (%7,6) sonucu kırık oluşmuştu. Torakolomber bölgede 42 trafik kazası (%56,7), 20 olgu yüksekten düşme (%20,0), 8 olgu iş kazası (%10,8) ve 4 olgu diğer nedenler (%5,4) sonucu kırık oluşmuştu. Lomber bölgede 32 olgu trafik kazası (%55,1), 18 olgu yüksekten düşme (%31,0), 6 olgu iş kazası (%10,3) ve 2 olgu diğer nedenler (%3,4) sonucu kırık oluşmuştu. Tüm serilerde olduğu gibi bizim serimizde de yüksekten düşmeler ve trafik kazaları en sık yaralanma nedenini oluşturmaktadır.

Hemen tüm serilerde omurga kırıkları ile birlikte görülen en sık yaralanma ekstremitte kırıkları (özellikle alt ekstremitte daha fazla) ve multipl kot kırıkları sonucu gelişen hemopnömotoraktır (102,103). Bizim serimizdeki ek yaralanma sıklığı ekstremitte kırıkları, multipl kot kırıkları ve hemopnömotoraks olarak görülmüştür. Omurga kırıklarının sıklıkla yüksekten düşme ve trafik kazaları sonucu oluşması ek yaralanmaların sık olarak görülmesini açıklar.

Temel olarak bütün kırıkların tedavisi gibi torakolomber bölge kırıklarının tedavisinde de iki seçenek bulunmaktadır; konservatif ve cerrahi tedavi. Günümüzde giderek artan biyolojik yaşam süresi yaralanmadan sonra aktif hayata dönüş beklentisini arttırmakta; hastanede kalış süresi, rehabilitasyon ihtiyacı ve fiyat-kazanç oranı gibi olgular gündeme gelmektedir. Bu açıdan torakolomber bileşke kırıklarında da konservatif ya da cerrahi tedavinin seçilmesi büyük önem kazanmaktadır.

Genellikle yüksek enerjili travma ile oluşan omurga yaralanmalarında esas problem, optimal tanı ve tedaviyi belirlemede cerraha yardımcı olacak, standardize edilmiş, uygulaması kolay ve geniş kabul görmüş bir sınıflandırma sisteminin henüz bulunmamasıdır. Yapılan pek çok çalışma günümüze kadar eksikliği hissedilen, geniş kitlelerce kabul görmüş, tedavi ve prognoz tahmininde yol gösterici olabilen bir sınıflandırma sistemi eksikliğini göstermektedir. Sınıflandırma sisteminin birçok amacı olduğu bir gerçektir. Bu amaçlar; Karar verme aşamasında cerraha yardımcı olmak, tedavi seçeneklerini belirleme de yardımcı olmak, mevcut sorunları önceden tahmin etmeye yardımcı olmak, tedavi gidişini yönlendirmek, sonuçları tahmin edebilmek, analiz ve benzer olgularla karşılaştırma yapabilmek, belgelendirmeye yardımcı olmak, iletişimi kolaylaştırmak olarak sıralanabilir.

6.SONUÇ

Spinal travmalar hayat boyu devam eden sakatlıklara neden olduğu için büyük bir önem taşımaktadır. Teknolojinin ilerlemesi ve motorlu araçların çoğalmasıyla insidansı giderek artmaktadır. Erkeklerde 3-4 kat daha fazla görülür. En sık nedenleri motorlu taşıt kazalarıdır. Tüm kırık ve çıkık olgularında bir sınıflama sistemi kullanımı gerekmektedir. Kullanılan sınıflama sistemi sadece kemiksel lezyonu belirtmeyip beraberindeki yumuşak doku ve ligaman hasarını da gösterdiği ölçüde takip ve tedavinin yönlendirilmesinde yardımcı olmaktadır. Çalışmamızda 2004-2011 yılları arasında Afyon Kocatepe Üniversitesi Tıp Fakültesi Hastanesine başvuran spinal travmalı hastalar irdelenmiş, bu hastalar yaş, cinsiyet, yaralanma nedeni, nörolojik durumu, kırık seviyesi, kırık tipleri Uluslararası kabul görmüş sınıflandırma sistemleri kullanılarak gruplandırılmıştır. Çalışmamızda spinal travmaların en sık nedeni olarak motorlu taşıt kazaları ve en sık etkilenen bölgede torakolomber bölge (T11-L1) bulunmuştur. Spinal Travma geçiren hastalara uygulanacak cerrahi tedavinin belirlenmesinde geniş kapsamlı bir sınıflama sisteminin kullanılması artık zorunlu hale gelmiştir.

7.ÖZET

Giriş: Bu çalışmamız Afyon Kocatepe Üniversitesi Tıp Fakültesi Hastanesi Beyin ve Sinir Cerrahisi Kliniğinde Ocak 2004-Aralık 2011 tarihleri arasında Spinal travmaya maruz kalan 234 hasta değerlendirilerek yapılmıştır.

Amaç: Kliniğimize spinal travma nedeniyle yatırılan, medikal veya cerrahi tedavi uygulanan olguların retrospektif olarak yaş, cinsiyet, yaralanma nedeni, nörolojik durumu, kırık seviyesi, kırık tipi belirlemek, sonuçlarımızı literatürle karşılaştırmak ve tartışmaktır.

Materyal ve Metod: Bu çalışmaya Afyon Kocatepe Üniversitesi Tıp Fakültesi Hastanesi Beyin ve Sinir Cerrahisi Kliniğinde 2004-2011 tarihleri arasında yatarak tedavi gören Servikal, Torakal ve Lomber bölge travmasına maruz kalan 234 hasta dahil edilmiştir. Hastaların hastaneye başvurduklarında çekilen Direkt Grafi, Bilgisayarlı Tomografi (BT) ve Magnetik Rezonans Görüntüleme (MRG) sonucunda her bir hastaya ayrı ayrı sınıflandırma yapılmıştır. Hastalar Üst Servikal, Alt Servikal, Torakal, Torakolomber ve Lomber bölge travmalarına göre 5 ayrı gruba ayrılmış, her bir grup kendi içinde değerlendirilmiştir.

Tartışma: Tüm toplumlarda teknolojinin ve sosyoekonomik düzeyin gelişmesi ile doğru orantılı olarak servikal travma oranı giderek artmaktadır. Genellikle yüksek enerjili travma ile oluşan omurga yaralanmalarında esas problem, optimal tanı ve tedaviyi belirlemede cerraha yardımcı olacak, standardize edilmiş, uygulaması kolay ve geniş kabul görmüş bir sınıflandırma sisteminin henüz bulunmamasıdır. Halen yapılan pek çok sınıflama olmasına rağmen, günümüzde eksikliği hissedilen, geniş kitlelerce kabul görmüş, tedavi ve prognoz tahmininde yol gösterici olabilen bir sınıflandırma sistemi eksikliği devam etmektedir.

Sonuç: Çalışmamızda spinal travmaların en sık nedeni olarak motorlu taşıt kazaları ve en sık etkilenen bölgede torakolomber bölge (T11-L1) bulunmuştur. Hastalara uygulanacak tedavinin belirlenmesinde genel bir sınıflama sisteminin kullanılması artık zorunlu hale gelmiştir.

8. ABSTRACT

Entrance: This research has been conducted in between January 2004 – December 2011 in Afyon Kocatepe University Medical Faculty Hospital Neurosurgery Clinic by evaluating 234 patients who were exposed to Spinal Trauma.

Objective: To determine the age, gender, reason of injury, neurological status, level of fracture, type of fracture of the cases that are hospitalized in our clinic due to spinal trauma and that are practiced medical or surgical treatment in a retrospective way and to compare the results with the literature and to discuss them.

Material and Method: 234 patients who had an inpatient treatment in Afyon Kocatepe University Medical Faculty Hospital Neurosurgery Clinic in between 2004-2011 and who were exposed to Cervical, Thoracal and Lumbar area Trauma have been included to this research. A classification for each patient has been made separately according to the results of X-ray, Computerized Tomography and Imaging Magnetic Resonance of patients, performed just after the patients consulted to the hospital. The patients have been classified in 5 groups according to Upper Cervical, Lower Cervical, Thoracal, Thoracolumbar and Lumbar area Traumas and each group has been evaluated in itself.

Discussion: Cervical Trauma rate gradually increases in all societies in direct proportion to the improvement of technology and socioeconomic status. Generally, the main problem in spinal injuries that are resulted from high energy trauma is that there hasn't been a classification system yet that helps the surgeon in determining the optimal diagnosis and treatment, that has been standardised, that is easy to apply and that has received wide acceptance. Although there are many classification systems that are still applied, there is still a lack of classification system that is needed at the present time, that has received a wide acceptance and that can be a instructive treatment and prognosis estimation.

Conclusion: In our research, the most frequent reason of spinal traumas has been determined to be motor vehicle accidents and the most affected area has been determined to be thoracolumbar area (T11-L1). Using a general classification system has turned to be compulsory in determining the treatment that is to be applied to the patient

9. KAYNAKLAR

1. Çiftdemir M. Servikal Omurga Yaralanmaları. J Turk Spinal Surg 2007;18(4):43-50.
2. Traynelis VC, Marano GD, Dunker RO, Kaufman HH: Traumatic atlanto-occipital dislocation. Case report. J Neurosurg 65(6):863-70, 1986
3. Leventhal MR. Fractures, Dislocation, and Fracture-Dislocations of Spine. In: Canale TS (Ed.). Campbell's Operative Orthopaedics. 10th ed. Philadelphia: Mosby Co. 2003.p.1569-71, 1597-1604.
4. Murphy WM (Çeviri: H. Berk). Kırık Sınıflaması: biyolojik önem. Ağuş H. (Çeviri Ed.). Kırık Tedavisinde AO Kuralları. Nobel Tıp Kitapevleri. İstanbul. 2006. s. 45-57.
5. Wilkins RH: Neurosurgical classics 1: American Association of Neurological surgeons. Park Ridge, 2 1992, pp 1-5
6. Marketos SG, Skiadas PK: Hippocrates. The father of spine surgery. Spine 24: 2358-2362, 19
7. Celcus AC. De Medicina (trans Spencer WG). Cambridge, MA: Harvard University Pres, 1935-1938
8. Goodrich JT: History of spine surgery in the ancient and medieval worlds. Neurosurg Focus 16 (1): Article 2. 1-13 2004
9. Aretaeus: The Extant Works of Aretaeus the Cappodocian (transl Adams F). London: Sydenham Society, 1856
10. Marketos SG, Skiadas PK: Galen: A Pioneer o spine research. Spine 24: 2358-2362, 1999
11. Albertstone CD, Naderi S, Benzel EC: History of spine surgery. In: Benzel EC (Ed.): Spine surgery. Techniques, complication avoidance, and management. Second edition. Elsevier Churchill Livinstone, 2005, Philadelphia, pp 1-21
12. Oribasius: Oeuvres d'oribase. Vol 4, Paris: Darenberg Edition, pp 242, 394-395, 449-451, 1862
13. Sonntag VKH: History of spinal disorders. In: Menezes AH and Sonntag VKH (ed.s): Principles of spinal surgery. McGraw-Hill, New York, 1996, pp 3-23
14. Naderi S, Acar F, Mertol T, Arda MN: Functional anatomy of the spine by Avicenna in his eleventh century treatise Al-Qanun fi al-Tibb (The canons of Medicine). Neurosurgery 52:1449-1453, 2003
15. Pare A: Oeuvres. Paris, pp 528, 551, 559, 1958
16. Hildanus F: Opera: In: Walker AE (ed). A history of neurological surgery. NewYork: Hatner Publishing Company, 1672, pp 366
17. Naderi S: Prof.Dr. Cemil Topuzlu (1866-1958) ve spinal cerrahi. J Turkish Spinal Surgery 12: 105-109, 2001
18. Naderi S: Dr. Kerim Sebati (1870-1942) ve nöroşirurji. Yeni Tıp Araştırmaları 9: 365-372, 2003
19. Naderi S, Zileli M, Özer F: Omurga cerrahisinin tarihçesi. İçinde: Omurga ve omurga cerrahisi (Editörler: Mehmet Zileli ve A.Fahir Özer). Meta Basım, İzmir, 2002, S: 1-13

20. Özcan E, Ketenci A: Bel Ağrısı Tanı ve Tedavi, Nobel Kitapevi, İstanbul, 59-89, 2002
21. Wilkins RH: Lumbar intervertebral disc herniation. Principles of Neurosurgery: 45.2-45.9, 1994
22. Zileli M, Özer F: Omurilik ve Omurga Cerrahisi, cilt 1, Meta Basım Matbaacılık Hizmetleri, 739-746, İzmir, 2002
23. Naderi S. Omurga Biyomekaniği – Servikal Omurlar, Kranyoservikal Bileşke. Zileli M, Özer AF (Editörler). Omurilik ve Omurga Cerrahi'sinde. Cilt 1, 2. Baskı. İzmir; 2002. s.161-9.
24. Ege R. Vertebra kırıkları ve çıkıkları. Travmatoloji'de. Cilt 2. 5. Baskı. Ankara: Bizim Büro Basımevi, 2002:1254-8.
25. Cervical Vertebrae. [Online ed.]. 2007. http://en.wikipedia.org/wiki/cervical_vertebra.
26. Cervical Spine Anatomy. [Online ed.]. 2007. <http://orthogate.org/patient-education/spine/cervical-spine/cervical-spine-anatomy.html>.
27. The Skeleton: Skeletal System.[Online ed.] 2001.
28. Dere F. Anatomi, 2. Baskı. Adana: Okullar Pazarı Kitabevi, 1990:121-37.
29. Çelik H. Servikal Vertebra Anatomisi. [Online ed.] . 1-10.
30. Southwick WO, Keggi K. The Normal Cervical Spine. J Bone Joint Surg Am 1964;46:1767-77.
31. Gray, H. Anatomy of the Human Body. [Online ed.]. Bartleby. Com, 2000. www.bartleby.com/107/21/
32. Çavdar S. Omurga ve Omurilik Anatomisi ve Embriyolojisi. Zileli M, Özer F. (Editörler). Omurilik ve Omurga Cerrahisi'nde. Cilt 1, 2. Baskı. İzmir:2002. s. 15-42.
33. Işık İ: Lomber spinal stenozda tanı, cerrahi tedavi ve sonuçları. Sağlık Bakanlığı Ankara Hastanesi Nöroşirurji Kliniği. Uzmanlık Tezi, Ankara, 1996
34. Özcan E, Ketenci A: Bel Ağrısı Tanı ve Tedavi, Nobel Kitapevi, İstanbul, 59-89, 2002
35. Rauschnig W: Anatomy and pathology of the lumbar spine. Frymoyer JW (ed), The Adult Spine. Lippincott-Raven, Philadelphia, 1687-1703, 1997
36. Benzel EC, Ferrara LA. Omurga ve Omurilik Yaralanmasının Biyomekaniği ve Spinal Stabilitite. Zileli M, Özer F. (Editörler). Omurilik ve Omurga Cerrahisi'nde. Cilt 1, 2. Baskı. İzmir; 2002. s.797-811.
37. Torretti JA, Sengupta DK. Cervical Spine Trauma. Indian J Orthop 2007;41(4):255-67.
38. Goel VK, Grosland NM, Scifert JL. Biomechanics of the lumbar disc. J Musculoskel Res 1997; 1 (2): 81-94.
39. White AA, Manohar M, Panjabi MM. Clinical Biomechanics of the Spine, 2nd ed., Philadelphia, Pa, JB Lippincott Co; 1990: 23-45.
40. Panjabi MM. Low Back Pain and Spinal Stability. Weinstein JN, Gordon SL, eds. Low Back Pain: A Scientific and Clinical Overview. Rosemont Ill: American Academy of Orthopedic Surgeons; 1996: 367-84.
41. Mc Lain RF, Pickar JG. Mechanoreceptor endings in human thoracic and lumbar facet joints. Spine 1998 Jan 15; 23 (2): 168-73.

42. Pickar JG, Mc Lain RF. Responses of mechanosensitive afferents to manipulation of the lumbar facet in the cat. Spine 1995 Nov 15; 20 (22): 2379-85.
43. Farfan HF, Gracovetsky S. The nature of instability. Spine 1984 Oct; 9 (7): 714-9.
44. Çağlı S. Orta ve Alt servikal omurga biyomekaniği. [Online ed.] www.jtss.org/index.php/jtss/article/viewfile/186/184.
45. Jeffrey C, Warden KE, Sutterlin CE, McAfee PC. Biomechanical evaluation of cervical spinal stabilization methods in a human cadaveric model. Spine 1989;14(10):1122-31.
46. White AA, Johnson RM, Panjabi MM, Southwick WO. Biomechanical analysis of clinical stability in the cervical spine. Clin Orthop 1975;109:85-96.
47. Mirza SK, Bellabarba C, Chapman JR. Principle of spine trauma care. In: Bucholz RW, Heckman JD, Court-Brown C. (Eds.). Rockwood and Green's Fractures in Adults. 6th ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins Co; 2006. p. 1402-21.
48. Reinhold M, Blaunth M, Rosiek R, Knop C. Lower cervical spine trauma:classification and operative treatment. Unfallchirurg 2006;109(6):471-80.
49. Çiftdemir M. Servikal Omurga Yaralanmaları. J Turk Spinal Surg 2007;18(4):43-50.
50. Yalnız E. Politravmalı Hastada Omurga Travması. (Computerize Disc). TOTDER Sürekli Eğitim Toplantıları. Edirne. 2007.
51. Argenson C, De Peretti F, Ghabris A, Eude P, Lovet J, Hovorka I. A scheme for the classification of lower cervical spine injuries. [Online ed.]. 2007. www.maitrise-orthop.com/corpusmaitri/Orthopaedic/mo61_spine_injury_class
52. Dvorak MF, Fisher CG, Fehlings MG, Rampersaud YR, Öner FC, Aarabi B et al. The surgical approach to subaxial cervical spine injuries. An Evidence-Based Algorithm Based on the SLIC Classification System. Spine 2007;32(23):2620-9.
53. Koç K. Spinal Travmalar. [Online Ed.]. 2003. http://tip.erciyes.edu.tr/Ders_Notlari/Cerrahi_Tip/Norosirurji/.
54. Naderi S. Servikal Travmalar. Türkiye Klinikleri J Surg Med Sci 2006;2(51):61-7.
55. Hughston Sport Medicine Foundation. Cervical spine fractures. [Online Ed.]. 1997. <http://www.Hughston.com/hha/a.cspine.htm/>
56. Eleraky MA, Theodore N, Adams M, ReKate HL, Sonntag VKH. Pediatric cervical spine injuries. Report of 102 cases and review of the literature. J Neurosurg 2000;92(1):12-7.
57. Önder A, Kadioğlu HH, Barlas E, Aydın İA. Alt servikal spinal ve multipl vücut yaralanmalı olgularda prognoz. Türk Nöroşirürji Dergisi 1994;4:63-6.
58. Eubanks JD, Gilmore A, Bess S, Cooperman DR. Clearing the pediatric cervical spine following injury. J Am Acad Orthop Surg 2006;14(9):552-64.
59. Viccellio P, Simon H, Pressman BD, Shah MN, Mower WR, Hoffman JR. A Prospective multicenter study of cervical spine injury in children. Pediatrics 2001;108(2):20-32.

60. Goodrich J, Riddle T. Lower Cervical Spine Fractures and Dislocations. [Online ed.]. 2005. <http://www.emedicine.com/Orthoped/topic175.htm>.
61. İplikçiöğlü AC, Bek Ş. Alt Servikal Travmalar. Zileli M, Özer AF (Editörler). Omurilik ve Omurga Cerrahisi'nde. Cilt 1, 2. Baskı. İzmir; 2002. s. 905-24.
62. Ünalın H. Omurilik Yaralanmasında Değerlendirme. [Online ed.]. <http://www.ctf.edu.tr/stek/dfs/39/3912.pdf>.
63. Harms J. Fractures of the lower cervical spine (C3-C7). Spinal column injuries. [Online ed.] 2007. www.harms-spinesurgery.com
64. Kocis J, Wendsche P, Visna P, Muzik V, Pasa L. Injuries to the lower cervical spine. Acta Chir Orthop Traumatol Cech 2004;71(6):366-72.
65. İş M, Şafak AA. Servikal omurga yaralanmalarında tanı görüntüleme yöntemleri. Düzce Tıp Fakültesi Dergisi 2005;1:35-42.
66. Van Goethem JWM, Maes M, Özsarlak Ö, Van Den Hauwe L, Parisel PM. Imaging in spinal trauma. Eur Radiol 2005;15:582-90.
67. Greenspan A (Ed.). Spine. Orthopedic Imaging. A Practical Approach: 4th ed. Philadelphia: Lippincot Williams & Wilkins; 2004. p. 329-78.
68. Yao LL, Gay SB, Vu QDM, Anderson MW, Powel SM, Patel PN et al. Imaging Evaluation of the cervical spine. [Online ed.] 2000. <http://www.med-ed.virginia.edu/courses/rad/cspine>.
69. Berquist TH. Imaging of adult cervical spine trauma. Radiographics 1988;8(4):667-94.
70. Dvorak J, Froehlich D, Penning L, Baumgartner H, Panjabi M. Functional radiographic diagnosis of the cervical spine: Fleksion/Extension. Spine 1988;13(7):748-55.
71. Klein GR, Vaccaro AR, Albert TJ, Schweitzer M, Deely D, Karasick D et el. Efficacy of magnetic resonance imaging in the evaluation of posterior cervical spine fractures. Spine 1999;24(8):771-4.
72. Provenzale J. MR imaging of spinal trauma. Emerg Radiol 2007;13:289-97.
73. Achar S, Achar SK: Atlantoaxial instability. Bracker MD (ed), The Five Minute Sports Medicine Consult. Philadelphia, Pa: Lippincott, Wilkins; 2000:24-25
74. Canale ST, ed: Campbell's Operative Orthopaedics. 9th ed. St. Louis, Mo: Mosby-Year Book; 1998
75. Staheli LT: Atlanto-axial instability. Behrman RE, Kliegman R, Nelson WE (eds.), Nelson Textbook of Pediatrics. 15th ed. Philadelphia, Pa: WB Saunders Company; 1996:1950-1951
76. Tanner SM: The Pediatric athlete. Sallis RE, (ed), American College of Sports Medicine . Indianapolis, Ind: American College of Sports Medicine; 1997:219-220
77. Fielding JW, Hawkins RJ: Atlanto-axial rotary fixation: Fixed rotatory subluxation of the atlanto-axial joint. J Bone Joint Surg 59(1):37-44,1977
78. Anderson, L.D.,D'Alanzo, R.T.: Fractures of the odontoid process of the axis. J Bone Joint Surg Am 56, 1663-1674 (1974)

79. Ekong CE, Schwartz ML, Tator CH, Rowed DW, Edmonds VE: Odontoid fracture: Management with early mobilization using the halo device. *Neurosurgery* 1981;9(6):631-637
80. Fujii E, Kobayashi K, Hirabayashi K. Treatment in fractures of the odontoid process. *Spine* 1988 Jun;13(6):604-9.
81. Green KA, Dickman CA, Marciano FF, Drabier JB, Hadley MN, Sonntag VK. Acute axis fractures. Analysis of management and outcome in 340 consecutive cases. *Spine* 1997 Aug 15;22(16):1843-52
82. Holdsworth FW. Fractures, dislocation, and fracture-dislocations of the spine. *J Bone Joint Surg Am* 1963;45(1):6-20.
83. Holdsworth FW, Chir M. Review Article Fractures, dislocations, and fracture dislocations of the spine. *J Bone Joint Surg Am* 1970;52(8):1534-51.
84. Moore TA, Vaccaro AR, Anderson PA. Classification of lower cervical spine injuries. *Spine* 2006;31 (11 suppl):37-43.
85. Allen BL, Ferguson RI, Lehmann TR, O'Brien RP. A Mechanistic classification of closed, indirect fractures and dislocations of the lower cervical spine. *Spine* 1982;7(1):1-27.
86. Ferguson RL, Allen BL. A Mechanistic classification of thoracolumbar spine fractures. *Clin Orthop Relat Res* 1984;189:77-88.
87. Traynelis VC, Marano GD, Dunker RO, Kaufman HH: Traumatic atlanto-occipital dislocation. Case report. *J Neurosurg* 65:863-70, 1986
88. Blauth M, Kathrein A, Mair G, Schmid R, Reinhold M, Rieger M. Classification of injuries of the subaxial cervical spine. Aebi M, Arlet V, Webb JK. (Eds.). *AO Spine Manuel clinical Applications*. Vol. 2. AO Publishing: Davos. 2007. p. 9-21.
89. Rieger M, Mallouhi A, El Attal R, Kathrein A, Knop C, Blauth M et al. Acute diagnosis of spinal trauma. *Radiologie* 2006;46:527-41.
90. Louis C, Nazarian S, Louis R. How we treat recent thoracic and lumbar spine fractures. [Online ed.]. 2007. www.maitrise-orthop.com/corpusmaitri/orthopaedic/mo58.
91. Goldberg W, Mueller C, Panacek E, Tigges S, Hoffman JR, Mower WR: Distribution and patterns of blunt traumatic cervical spine injury. *Ann Emerg Med* 38:17-21, 2001)
92. American Association of Neurological Surgeons: Occipital condyle fractures. *Neurosurgery* 50:S114-9, 2002
93. Polin RS, Szabo T, Bogaev CA, Replogle RE, Jane JA (1996) Nonoperative management of Types II and III odontoid fractures: the Philadelphia collar versus the halo vest. *Neurosurgery* 38:450 - 6; discussion 456-7
94. Anderson LD, D'Alonzo RT: Fractures of the odontoid process of the axis. *J Bone Joint Surg Am* 56:1663-74, 1974
95. Chiba K, Fujimura Y, Toyama Y, Fujii E, Nakanishi T, Hirabayashi K: Treatment protocol for fractures of the odontoid process. *J Spinal Disord* 9:267-76, 1996

96. Clark CR, White AA, 3rd: Fractures of the dens. A multicenter study. *J Bone Joint Surg Am* 67:1340-8, 1985
97. Julien TD, Frankel B, Traynelis VC, Ryken TC: Evidence-based analysis of odontoid fracture management. *Neurosurg Focus* 8:1-6, 2000
98. Traynelis VC: Evidence-based management of type II odontoid fractures. *Clin Neurosurg* 44:41-9, 1997
99. Francis WR, Fielding JW, Hawkins RJ, Pepin J, Hensinger R: Traumatic spondylothesis of the axis. *J Bone Joint Surg Br* 63B:313-8, 1981
100. Platzer P, Hauswirth N, Jandl M, Chatwani S, Vecsei V, Gaebler C. Delayed or missed diagnosis of cervical spine injuries. *J Trauma* 2006;61(1):150-5.
101. Li KC, Hsieh CH, Lee CY, et al. (2005) Transpedicle body augments: a further step in treating burst fractures. *Clin Orthop Relat Res* 436:119–25.
102. Ebelke DK., Asher MA, Neft JR., Kraker DP.: Survivorship Analysis of VSP Spine Instrumentation in the Treatment of Thoracolumbar and Lumbar Burst Fractures. *Spine*, 16(Supp.): 428–432, 1991.
103. Graziano GP: Cotrel-Dubousset hook and rod combinations for spine fractures. *Journal of Spinal Disorders* 6: 380-385, 1993
104. Gertzbein SD, Court-Brown CM, Marks P, et al. (1988) The neurologic outcome following surgery for spinal fractures. *Spine* 13:641–4.
105. Cotler JM, Vernace JV, Michalski JA. (1986): The use of Harrington rods in thoracolumbar fractures. *Orthop Clin N Am* 17: 87-103.
106. Dickson JH, Harrington PR, Erwin WD. (1978): Results of reduction and stabilization of the severely fractured thoracic and lumbar spine. *J Bone and Joint Surg* 60-A: 799-805.
107. Roy-Camille R., Saillant G., Mazel C.: Plating of Thoracic, Thoracolumbar and Lumbar Injuries with Pedicle Screw Plates. *Orthop. Clin. North Am.* 17: 147–159, 1986
108. Korkusuz Z. (1992): Harrington enstrümantasyonu. Ege R (ed): *Vertebra Omurga*, THK Basımevi, Ankara, s 309-319.
109. 32. Ege R.: *Vertebra-Omurga*, Ed. R. Ege. Türk Hava Kurumu Basımevi, Ankara, 1992.
110. Odar İV.: *Anatomi Ders Kitabı. Hareket Sistemi.* 1–82,1984 -16
111. Hollinshead. *Anatomy of the Spine.* *J. Bone Joint Surg.* 47A: 209, 1965
112. Weinstein JN., Collato P., Lehman TR.: Thoracolumbar “Burst” Fractures Treated Conservatively: A Long Term Follow-Up. *Spine*, 13: 33–38, 1988.
113. Alberstone CD, Benzel EC : History of thoracolumbar decompression and stabilization. *Neurosurgery Clinics of North America* 12(1): 181-196,2001
114. Arıncı K, Elhan A: *Anatomi ders kitabı Cilt 2.* Güneş kitapevi, Ankara 2001
115. Denis F., Armstrong GWD., Searls K., Matta L.: Acute Thoracolumbar Burst Fractures in the Absence of Neurologic Deficit. *Clin. Orthop.* 189:142–149, 1984.

116. Aebi M., Webb JK.: The Spine. In. Manual of Internal Fiksastion. Techniques Recommended by the AO-ASIF Group. Ed. M.E. Müller, M.Allgöver, R. Schneder, H. Willenegger. Springer-Verlag. Berlin Heidelberg, Third Edition, 627–682, 1991.
117. Panjabi MH., Kato Y., Hoffmann H., Cholewicki J.: Canal and Intervertebral Foramen Encoachments of a Burst Fracture; Effects from the Center of Rotation. Spine. 26(11):1231 1237, 2001.
118. Fulkner GK, Cann CE, Hasegawa BH: Effect of bone distrubution on vertebral strength. Radiology 179(3): 669-674, 1991
119. Mariotti AJ, Diwan AD: Current concepts in anterior surgery for thoracolumbar trauma. Orthopedic Clinics of North America 2002: 33: 403-412
120. Bohlman HH., Ducker TB.: Spine and Spinal Cord Injury.In. The Spine. Ed.R.H. Rothman FA. Simeone. Third Edition. W.B. Saunders Company. 973–1104, 1992.