T.C.
Atatürk Üniversitesi Tıp Fakültesi
Adli Tıp Anabilim Dalı

COLUMNA VERTEBRALİS TRAVMALARININ KLİNİK ADLİ TIP UYGULAMALARI AÇISINDAN DEĞERLENDİRİLMESİ

Dr. Beytullah URAL

UZMANLIK TEZİ

DANIŞMAN
Prof. Dr. Ahmet Nezih KÖK

ERZURUM-2025

ATATÜRK ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ

ATATÜRK ÜNİVERSİTESİ TIP FAKÜLTESİ TEZ SINAVI TUTANAĞI

I. UZMANLIK ÖĞRENCİSİ ve TEZİ İLE İLGİLİ BİLGİLER	
Adı, Soyadı : Beytullah URAL	**Sınav tarihi:** 10 / 01 / 2025
Anabilim Dalı : Adli Tıp Anabilim Dalı	
Tez Danışmanı ve Atanma Tarihi: Prof. Dr. Ahmet Nezih KÖK/01.04.2024	
Tezin Konusu ve Başlığı : Columna Vertebralis Travmalarının Klinik Adli Tıp Uygulamaları Açısından Değerlendirilmesi **Belirlenme Tarihi** : 01.04.2024	
Tezin Niteliği : ☒ Tıpta Uzmanlık Tezi ☒ Klinik Çalışmalar ( ) Prospektif (X) Retrospektif ( ) Kesitsel ☐ Laboratuvar Çalışmaları ( ) Invitro (Cansız) Çalışmaları ( ) Hayvan Çalışmaları	
Tez Sınavının Nasıl Yapıldığı: ☒ Yüz yüze katılım sağlanarak ☐ Online (Jürinin teşkil edilmesinde kurum dışından belirlenecek olan jüri üyesi, aynı il sınırları içerisinde bulunmadığından, tez sınavı dijital ortamda yapılmıştır.)	

II. KARAR

Tıpta ve Diş Hekimliğinde Uzmanlık Eğitimi Yönetmeliğinin 19. maddesi gereğince yapılan tez savunma sınavının tamamlanması sonucunda adı geçenin tezinin, jüri üyelerince "Tıpta Uzmanlık Tezi" olarak;

☒ Kabulüne

1.Tez Sınavı ☐ Reddine (Eksikliklerin tamamlanması ve gerekli düzeltmelerin yapılması için uzmanlık öğrencisine, TUEY'nin 19. Maddesinin 6. fıkrası gereğince altı aylık ek bir süre verilmesine)

2.Tez Sınavı ☐ Reddine (TUEY'nin 19. Maddesinin 7. fıkrası gereğince, uzmanlık öğrencisinin uzmanlık öğrenciliği ile ilişiğinin kesilmesine)

☒ Oy birliği ☐ Oy çokluğu ile karar verilmiştir.

III. AÇIKLAMALAR

Lütfen, tezin reddi durumunda gerekçeli açıklamalarınızı buraya yazınız

IV. JÜRİ ÜYELERİ

	Unvanı Adı Soyadı	Uzmanlık Dalı	Kurum Bilgisi	İmza
Jüri Başkanı	Prof. Dr. Ahmet Nezih KÖK	Adli Tıp	Atatürk Üniversitesi Tıp Fakültesi Dekanlığı	
Jüri Üyesi	Prof. Dr. Mustafa Talip ŞENER	Adli Tıp	Atatürk Üniversitesi Tıp Fakültesi Dekanlığı	
Jüri Üyesi	Doç. Dr. Halil İlhan AYDOĞDU	Adli Tıp	Giresun Üniversitesi Tıp Fakültesi Dekanlığı	

ONAY

Atatürk Üniversitesi Tıp Fakültesi Adli Tıp Anabilim Dalı Başkanlığı'nın 01.04.2024 tarih ve E2400116045 sayılı yazısı ile "Columna Vertebralis Travmalarının Klinik Adli Tıp Uygulamaları Açısından Değerlendirilmesi" konulu tez konusunun araştırma görevlisi Dr. Beytullah URAL tarafından çalışılması uygun görülmüştür. Seçilen konu incelenmek üzere Atatürk Üniversitesi Tıp Fakültesi Etik Kurulu Başkanlığı'nca görüşülmüş ve 03.05.2024 tarih ve 3 sayılı oturumun 4 nolu kararınca çalışma etik kurallara uygun görülmüştür.

İÇİNDEKİLER

ONAY ..... **i**
İÇİNDEKİLER ..... **ii**
ŞEKİLLER DİZİNİ ..... **iv**
TABLOLAR DİZİNİ ..... **vi**
KISALTMALAR DİZİNİ ..... **viii**
TEŞEKKÜR ..... **ix**
ÖZET ..... **x**
ABSTRACT ..... **xi**
1. GİRİŞ VE AMAÇ **1**
2. GENEL BİLGİLER **3**
2.1. Columna Vertebralisin Anatomisi 3
2.1.1. Columna Vertebralis ve Tipik Vertebralarının Genel Özellikleri 3
2.1.2. Servikal Vertebraların Genel Özellikleri (CI-CVII) 7
2.1.3. Torakal Vertebraların Genel Özellikleri (TI-TXII) 9
2.1.4. Lumbal Vertebraların Genel Özellikleri (LI-LV) 10
2.1.5. Sakral Vertebraların Genel Özellikleri (SI-SV) 12
2.1.6. Koksigeal Vertebraların Genel Özellikleri (CoI-CoIV) 13
2.1.7. Medulla Spinalis Anatomisi 14
2.2. Columna Vertebralis Travmalarının Biyomekaniği 17
2.2.1. Fleksiyon Yaralanmaları 18
2.1.2. Ekstansiyon yaralanmaları 22
2.1.3. Rotasyon (Tork) Yaralanmaları 25
2.1.4. Makaslama (Kesme) Yaralanmaları 26
2.1.5. Penetran yaralanmalar 27
2.3. Columna Vertebralis Travmalarının Epidemiyolojisi ve Etiyolojisi 29
2.4. Columna Vertebralis Travmalarının Klinik Değerlendirmesi 30
2.5. Columna Vertebralis Travmalarının Tanısında Kullanılan Tetkikler 34
2.6. Columna Vertebralis Travmalarının Komplikasyonları 35
2.6.1. Spinal Kord Yaralanması 35
2.6.1.1. Santral Kord Sendromu 37

2.6.1.2. Brown-Séquard Sendromu 37
2.6.1.3. Anterior Kord Sendromu 38
2.6.1.4. Arka Kordon Sendromu 38
2.6.1.5. Kauda equina sendromu ve Conus Medullaris Sendromu 38
2.6.2. Kardiyovasküler Komplikasyonlar 40
2.6.3. Pulmoner Komplikasyonlar 41
2.6.4. Gastrointestinal Sistem Komplikasyonları 41
2.6.5. Genitoüriner Sistem Komplikasyonları 42
2.6.6. Kas-İskelet-Yumuşak Doku Komplikasyonları 43
2.6.7. Ağrı 44
2.6.8. Psikolojik Komplikasyonlar 45
2.7. Spinal Kord Yaralanma Seviyelerine Göre Beklenen Klinik Durumlar ve Fonksiyonel Amaçlar 45
2.8. Columna Vertebralis Travmalarının Klinik Adli Tıp Uygulamalarındaki Yeri 47
2.8.1. Ceza Hukukundaki Yeri 47
2.8.2. Tazminat Hukukundaki Yeri 50
2.8.2.1. Çalışma Gücü ve Meslekte Kazanma Gücü Kaybı Oranı Tespit İşlemleri Yönetmeliği 52
2.8.2.2. Özürlülük Ölçütü, Sınıflandırması ve Özürlülere Verilecek Sağlık Kurulu Raporları Hakkında Yönetmelik 54
2.8.2.3. Erişkinler İçin Engellilik Değerlendirilmesi Hakkında Yönetmelik 54
3. GEREÇ-YÖNTEM 69
3.1. Etik Onay 69
3.2. Olguların Seçimi 69
3.3. Araştırma Kapsamı 69
3.4. İstatistiksel Analiz 70
4. BULGULAR 71
5. TARTIŞMA 98
6. SONUÇ VE ÖNERİLER 117
KAYNAKLAR 120

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1. Tipik bir vertebranın uzantıları 4
Şekil 2. Sırayla columna vertebralisin ön taraftan, arka taraftan ve sol taraftan görünüşü 5
Şekil 3. Değişik yaşlarda columna vertebralis'in yaptığı eğrilikler 6
Şekil 4. Servikal vertebraların üstten görünüşü 8
Şekil 5. Sırayla 5. torakal vertebranın cranial taraftan, 6. torakal vertebranın sol taraftan görünüşü 10
Şekil 6. Tipik lomber vertebraların 11
Şekil 7. Os Sacrum dorsal taraftan görünüşü. 12
Şekil 8. Os coccygis ventral kranial taraftan görünüşü 13
Şekil 9. Sinir köklerini ve zarları gösteren medulla spinalisin enine kesiti 15
Şekil 10. Omurilik segmentleri, omur gövdeleri ve çıkan sinir kökleri arasındaki ilişkiyi gösteren illüstrasyon 16
Şekil 11. Servikal omurgaya etki edebilecek kuvvet vektörlerinin gösterimi 17
Şekil 12. Fleksiyon yaralanmasının mekanizması 18
Şekil 13. Motorlu bir aracın emniyete alınmamış bir sürücüsündeki esneme mekanizması 19
Şekil 14. Motosiklet sürücülerinde ve dalış kazasında fleksiyon yaralanmasının mekanizması 20
Şekil 15. Yüksekten düşmeye bağlı fleksiyon fraktürü(burst) mekanizması 21
Şekil 16. Patlama yaralanmasının mekanizması 21
Şekil 17. Distraksiyon yaralanma mekanizması ve Chance tipi fraktür mekanizması 22
Şekil 18. Motorlu taşıt kazasında hanged man yaralanmasının mekanizması 23
Şekil 19. Yaşlı bir bireyde ekstansiyon yaralanma mekanizması 24
Şekil 20. Torakolomber kolonun ekstansiyon yaralanmasının mekanizması 24
Şekil 21. Rotasyon yaralanmalarının mekanizması 25
Şekil 22. Makaslama (Kesme) yaralanmalarının mekanizması 27
Şekil 23. Penetran kesici delici alet yarasının gösterimi 29

Şekil 24. American Spinal İnjury Association(ASIA) Uluslararası Standartlar Değerlendirme Formu ön yüz Türkçe çevirisi.....32
Şekil 25. American Spinal İnjury Association(ASIA) Uluslararası Standartlar Değerlendirme Formu arka yüz Türkçe çevirisi.....33
Şekil 26. Tam ve kısmi medulla spinalis lezyonları. 39
Şekil 27. Trafik kazası tarihine göre ilgili yönetmelik 52
Şekil 28. Olguların Yaş Gruplarına Göre Dağılımı 73
Şekil 29. Yaş Dekatlarına Göre Yaralanma Mekanizması Dağılımları.....74
Şekil 30. Mevsimlere göre olgu dağılımları 74

TABLOLAR DİZİNİ

Tablo 3.1. Spinal Kord Yaralanma Seviyelerine Göre Beklenen Klinik Durum Ve Fonksiyonel Amaçlar.....45
Tablo 4.1. Rapor Talep Eden Makama Göre Dağılım.....71
Tablo 4.2. Rapor Tanzimi İstenilen Yönetmelik/Kanun Türüne Göre Dağılım..72
Tablo 4.3. Olay Tarihi ile Rapor Tanzimi Arasında Geçen Süre 72
Tablo 4.4. Yaralanmanın Gerçekleştiği Olay Türüne ve Cinsiyete Göre Yaş Ortalamalarının Dağılımı 73
Tablo 4.5. Türk Ceza Kanunu 86-87-89. Maddeleri Kapsamında Rapor Düzenlenen Olgularda Ayrıntılı Etiyolojik Dağılım.....76
Tablo 4.6. Maluliyet Oranı Tespiti Hususunda Rapor Düzenlenen olguların Etiyoloji ve Cinsiyete Göre Yaş Ortalamalarının Dağılımı 77
Tablo 4.7. Fraktür Saptanan Omurga Bölgesine Göre Etiyolojinin Dağılımı.....79
Tablo 4.8. İş Kazalarında Görülen Kırık Lokalizasyonlarının Bölgelere Göre Dağılımı.....80
Tablo 4.9. Servikal, Torakal, Lomber Bölgelerdeki Anatomik Kemik Yapılarında Toplam Fraktür Sayıları 81
Tablo 4.10. Servikal, Torakal, Lomber Bölgelerdeki Anatomik Kemik Yapılarında Bölgesel Ayrıntılı Fraktür Sayıları.....82
Tablo 4.11. Korpus Kırık Tipleri- ISS Skoru- Etiyoloji Arasındaki İlişki.....84
Tablo 4.12. Lezyon Seviyelerine Göre Gruplandırma 85
Tablo 4.13. Spondilolistezis Seviyeleri.....85
Tablo 4.14. Her Bir Vertebra Seviyesine Göre Travma Etyolojisinin Dağılımı.87
Tablo 4.15. Vertebra Fraktürlerine Eşlik Eden Lezyonlar 89
Tablo 4.16. Olguların Konsülte Edildiği Kliniklere Göre Dağılımı.....90
Tablo 4.17. Hatalı Raporun Nedeni- Raporlama Yapan Klinik Arasındaki İlişki.....91
Tablo 4.18. Olguların Tedavi Şekli ve ISS Skor Verileri 92
Tablo 4.19. Cerrahi Türlerinin Dağılımı 92

Tablo 4.20. TCK 86-87-89. Maddeleri Kapsamında Rapor Düzenlenen Olgularda Yaşamsal Tehlike ve Duyu Organ Zaafı Durumları ile ISS Sınıflamaları 93
Tablo 4.21. Türk Ceza Kanunu 86-87-89. Maddeleri Kapsamında Rapor Düzenlenen Olgularda Kemik Kırık Puanları 93
Tablo 4.22. Yönetmeliklere Göre Ortalama Maluliyet Rapor Oranları 94
Tablo 4.23. Olguların travmaya bağlı sekel durumları.....94
Tablo 4.24. Tespit Edilen Sekellerin Sistemlere Göre Dağılımı 95
Tablo 4.25. Omurga Hareketleri ve Spinal Kord Hasarına Bağlı Sekellerinin Segmentlere Göre Karşılaştırılması 95
Tablo 4.26. Sistemlere Göre Sekeller İle Etiyoloji İlişkisi.....97

KISALTMALAR DİZİNİ

ADTK : Araç dışı trafik kazası

AİTK : Araç içi trafik kazası

CES : Kauda equina sendromu

CMS : Conus Medullaris Sendromu

ÇGMK : Çalışma Gücü ve Meslekte Kazanma Gücü Kaybı Oranı Tespit İşlemleri Yönetmeliği

ÇÖZGER : Çocuklar İçin Özel Gereksinim Raporu

DSÖ : Dünya Sağlık Örgütü

EİED : Erişkinler İçin Engellilik Değerlendirilmesi Hakkında Yönetmelik

GCS : Glasgow Koma Ölçeği

ICF : İşlevsellik, Yetiyitimi ve Sağlığın Uluslararası Sınıflandırması

ISS : Injury Severity Score (Yaralanma Şiddeti Skoru)

MTİ : Maluliyet Tespiti İşlemleri Yönetmeliği

ÖÖVSK : Özürlülük Ölçütü, Sınıflandırması ve Özürlülere Verilecek Sağlık Kurulu Raporları Hakkında Yönetmelik

Rehber : Türk Ceza Kanunu'nda Tanımlanan Yaralama Suçlarının Adli Tıp Açısından Değerlendirilmesi Rehberi

SPSS : Statictical Package for Social Sciences

TCK : Türk Ceza Kanunu

TEŞEKKÜR

Adli Tıp Anabilim Dalı‘nda görev aldığım süreçte uzmanlık eğitimime tıbbi, hukuki ve meslek etik ilkeleri katkıları ile birlikte bilgi, tecrübe, saygı, sevgi ve desteğini hiçbir zaman esirgemeyen her zaman örnek alacağım sayın bölüm başkanımız ve tez danışmanım Prof. Dr. Ahmet Nezih KÖK'e,

Adli tıp uzmanlığı eğitimime katkılarından ve tez çalışması sırasında verdiği desteklerden dolayı, mesleki çalışma disiplinini ve bilimselliğe verdiği önemi her zaman örnek alacağım değerli hocam sayın Prof. Dr. Mustafa Talip ŞENER'e,

Adli tıp uzmanlığı eğitimim süresince mesleki bilgilerini, emeğini ve zamanını esirgemeyen değerli hocam Dr. Öğretim Üyesi Talip VURAL’a,

Uzmanlık eğitimim süresince çalışma imkânı bulduğum, desteklerini esirgemeyen, huzurlu ve mutlu bir ortamda çalışmamı sağlayan araştırma görevlisi meslektaşlarıma ve Adli Tıp Anabilim Dalı çalışanlarımıza,

Beni bugünlere getiren ve hiçbir zaman desteklerini esirgemeyen canım anneme, ilk öğretmenim babama, çok kıymetli ağabeyime ve ablama teşekkürlerimi sunuyorum.

Gerek tez yazımı sürecinde, gerek uzmanlık eğitimim sürecinde verdiği destek ve motivasyon için sevgili ve çok kıymetli eşim Hatice DURMUŞ URAL’a sonsuz minnetimi ve teşekkürlerimi sunmayı borç bilirim.

Çiçeklerin en güzeli, mutluluk kaynağım, ömrümün neşesi canım kızım Lilyum Ece URAL’a sevgilerimi sunarım.

Dr. Beytullah URAL

ÖZET

Columna Vertebralis Travmalarının Klinik Adli Tıp Uygulamaları Açısından Değerlendirilmesi

Columna vertebralis (omurga sütunu) kafatası tabanından başlayıp, boyun ve bütün gövde boyunca uzanan longitudinal bir kemik kolondur. Travmatik omurga yaralanmaları hastalar, aileleri ve toplum için yüksek morbidite ve mortalite oranına sahip ve birçok ek tıbbi, psikolojik, sosyal ve mali sonuçlara sahip yıkıcı bir olaydır. Omurga yaralanmaları hangi sebeple meydana gelirse gelsin medikolegal açıdan incelenmesi gereken bir niteliğe sahiptir.

Bu çalışmada 01 Ocak 2020- 31 Aralık 2022 tarihleri arasında adli rapor düzenlenen 12029 olgu retrospektif olarak incelendi. Tıbbi belgelerinde vertebral fraktür bulunan olgular belirlendi (n=310). Bu olgular içinden fraktür varlığı kesinleşmiş olgular seçildi ve çalışmamız kapsamında incelendi (n=277).

Olguların %74.1'inin (n=205) erkek, %25.9'unun (n=72) kadın olduğu, travma anında yaş ortalamasının 40.1±16.69 olduğu, %61'ine (n=169) TCK 86-87-89. maddeleri kapsamında, %39'una (n=108) maluliyet oranının tespiti hususunda rapor tanzim edildiği, etiyolojik nedenlerin %71.8'inin (n=199) trafik kazası, %15.5'inin (n=43) düşmeler, %9.3'ünün (n=26) şiddete maruz kalma, %2.5'inin (n=7) omurga sütununa cisim düşmesi, %0.7'sinin (n=2) hayvan tepmesi olduğu, maluliyet raporlarının büyük kısmının trafik kazası sonrası düzenlendiği, olguların %26.7'sinin cerrahi tedavi aldığı ve %31.4'ünde sekel saptandığı belirlenmiştir.

Ülkemizde son yıllarda nüfusun yaşlanması ve karayolu araç kullanımının artması, vertebra travmalarını ilerleyen yıllarda önemli bir halk sağlığı sorunu haline getirecektir. Etiyolojik çalışmalar ve önleyici tedbirlerle zamanında uygulanacak sağlık politikaları, bu sorunun büyümesini engelleyebilir.

Anahtar Kelimeler: Adli tıp, Columna vertebralis, Etiyoloji

ABSTRACT

Evaluation of Columna Vertebralis Traumas in Terms of Clinical Forensic Medicine Practices

The columna vertebralis (spinal column) is a longitudinal bony structure starting from the base of the skull and extending through the neck and the entire trunk. Traumatic spinal injuries are devastating events with high morbidity and mortality rates, as well as numerous additional medical, psychological, social, and financial consequences for patients, their families, and society. Regardless of the cause, spinal injuries need to be examined from a medico-legal perspective.

In this study, 12,029 cases with forensic reports between 01 January 2020 and 31 December 2022 were retrospectively reviewed. Cases with vertebral fractures documented in medical records were identified (n=310). Among these, cases in which the presence of a fracture was confirmed were selected and analyzed within the scope of our study (n=277).

The mean age at the time of trauma was 40.1±16.69 years. Of the cases, 61% (n=169) were reported under TCK, while 39% (n=108) were reported for the determination of disability rates. Regarding the etiological causes, 71.8% (n=199) of the cases were due to traffic accidents, 15.5% (n=43) to falls, 9.3% (n=26) to exposure to violence, 2.5% (n=7) to falling objects on the spinal column, and 0.7% (n=2) to animal kicks. Most of the disability reports were issued following traffic accidents. Surgical treatment was performed in 26.7% of the cases, and 31.4% of the patients had sequelae.

The aging population and the increasing use of road vehicles in our country in recent years are expected to make vertebral trauma a significant public health problem in the coming years. Etiological studies, preventive measures, and timely health policies can help prevent the escalation of this issue.

Keywords: Forensic medicine, Columna vertebralis, Etiology

1. GİRİŞ VE AMAÇ

Columna vertebralis, kafatasının altından başlayarak boyun ve gövde boyunca uzanan dikey bir kemik yapısıdır. Yedi servikal, on iki torakal, beş lumbal, beş sakral ve dört koksigeal olmak üzere toplam otuz üç vertebradan oluşur. Sakral ve koksigeal omurlar yetişkinlerde kaynaşarak tek bir kemik haline gelir. Omurga, baş, boyun ve gövdenin hareketlerini sağlarken, vücut ağırlığını taşıyıp pelvis aracılığıyla alt ekstremitelere aktarır. Ayrıca, göğüs ve karın boşluğundaki organlara destek sağlar ve canalis vertebralis içinde yer alan medulla spinalis ile spinal sinirleri korur.

İlk 24 omur hareketlidir ve birinci ile ikinci omur hariç diğerleri birbirine benzer. Tipik bir omur, önde corpus vertebrae, arkada ise arcus vertebrae olmak üzere iki ana bölümden oluşur. Corpus vertebrae, komşu omurlarla discus intervertebralis aracılığıyla eklem yaparak sağlam bir yapı oluşturur. Arcus vertebrae üzerinde yedi çıkıntı bulunur: dört tanesi eklem yüzeylerini, diğerleri ise kas ve bağların tutunma noktalarını oluşturur. Arcus vertebrae ve corpus vertebrae birleşerek foramen vertebrale'yi, bu deliklerin üst üste dizilmesiyle de medulla spinalis'in geçtiği canalis vertebralis'i oluşturur (1,2).

Columna vertebralis yaralanmaları, tüm kırıkların %6'sını oluşturmasına rağmen küresel travma yüküne önemli katkıda bulunur (3,4). Omurga yaralanmalarının küresel insidansı 100.000 kişide 10,5 vaka olarak bildirilmiştir. Düşük ve orta gelirli ülkelerde bu oran daha yüksektir. Dünya genelinde her yıl yaklaşık 768.473 yeni vaka görülmekte, yaralanma anındaki ortalama yaş 39,8'dir. Erkek/kadın oranı 3,37 olup, erkeklerde daha sık görülmesinin mesleki tehlikeler veya riskli davranışlarla ilişkili olabileceği düşünülmektedir (5).

Travmatik omurga yaralanmalarının en yaygın nedenleri trafik kazaları ve düşmelerdir (5,6). Türkiye'de ise trafik kazaları, düşme, ateşli silah yaralanmaları, kesici alet yaralanmaları ve spor kazaları öne çıkmaktadır (7–10). Bu yaralanmalar, yüksek morbidite ve mortalite oranlarıyla hastalar, aileleri ve toplum üzerinde ciddi tıbbi, psikolojik ve ekonomik sonuçlara yol açar (11). Özellikle gençlerde görülen

spinal travmalar, kalıcı sakatlıklar ve artan sağlık maliyetleri nedeniyle ülkelerin sağlık sistemine büyük bir yük getirmektedir (12). Örneğin, ABD'de 2009 yılında spinal kord yaralanmalarıyla ilişkili hastaneye yatışların ulusal maliyeti yaklaşık 1,7 milyar dolar olarak tahmin edilmiştir (13). Bu nedenle, omurga travmalarıyla mücadele önemli bir halk sağlığı sorunu olarak ele alınmalıdır.

Omurga yaralanmaları hangi sebeple meydana gelirse gelsin medikolegal açıdan incelenmesi gereken bir niteliğe sahiptir. Klinik adli tıp uygulamalarında columna vertebralis yaralanması bulunan kişiler hem tazminat hukuku açısından hem de ceza hukuku açısından değerlendirmeye tabi tutulabilmektedir. Tazminat hukuku açısından bakıldığında omurga travmalarına eşlik eden spinal kord yaralanmalarının tıbbi iyileşme süreleri oldukça uzundur. Vücut fonksiyonlarında anatomik veya fonksiyonel kayıplara yol açan yaralanmalar nedeniyle tazminat talebinde bulunan kişiler, adli tıp uzmanlarından maluliyet oranlarını belirleyen raporlar isteyebilmektedir. Ayrıca travmaya maruz kalan kişide ortaya çıkan hasarın şiddeti ve kalıcı olması, travmaya neden olan kişiye ceza verilip verilmeyeceği, ceza verilmiş ise cezasının artırılıp artırılmayacağı sorularının cevaplanmasında klinik Adli Tıp uygulamaları önemli bir yere sahiptir.

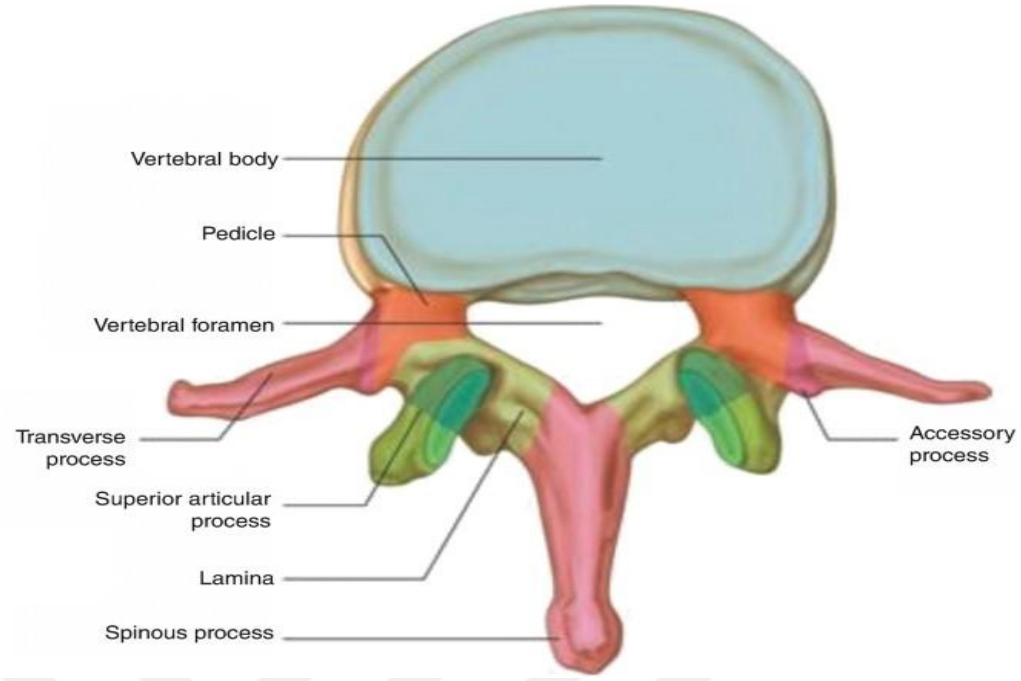
Bu çalışmada columna vertebralis travması bulunan olguların travma ile ilgili verilerinin incelenmesi, bölgemize ait verilerin ortaya konularak literatür bilgileri ile karşılaştırılması, kırık lokalizasyonu ile kırık tipine göre sekel halini alma oranlarının tespiti, eşlik eden organ yaralanmaların belirlenmesi, adli tıp uzmanlık eğitiminde omurga travmaları ile ilgili ne tür vakalarla karşılaşılabileceğinin tespiti ve rapor düzenleme aşamasındaki zorlukların tespiti ve çözüm önerileri oluşturmak, elde edilen bilgiler doğrultusunda omurga travmalarının engellenmesi hususunda ne gibi önlemlerin alınabileceğinin ortaya konulması amaçlanmıştır.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. Columna Vertebralisin Anatomisi

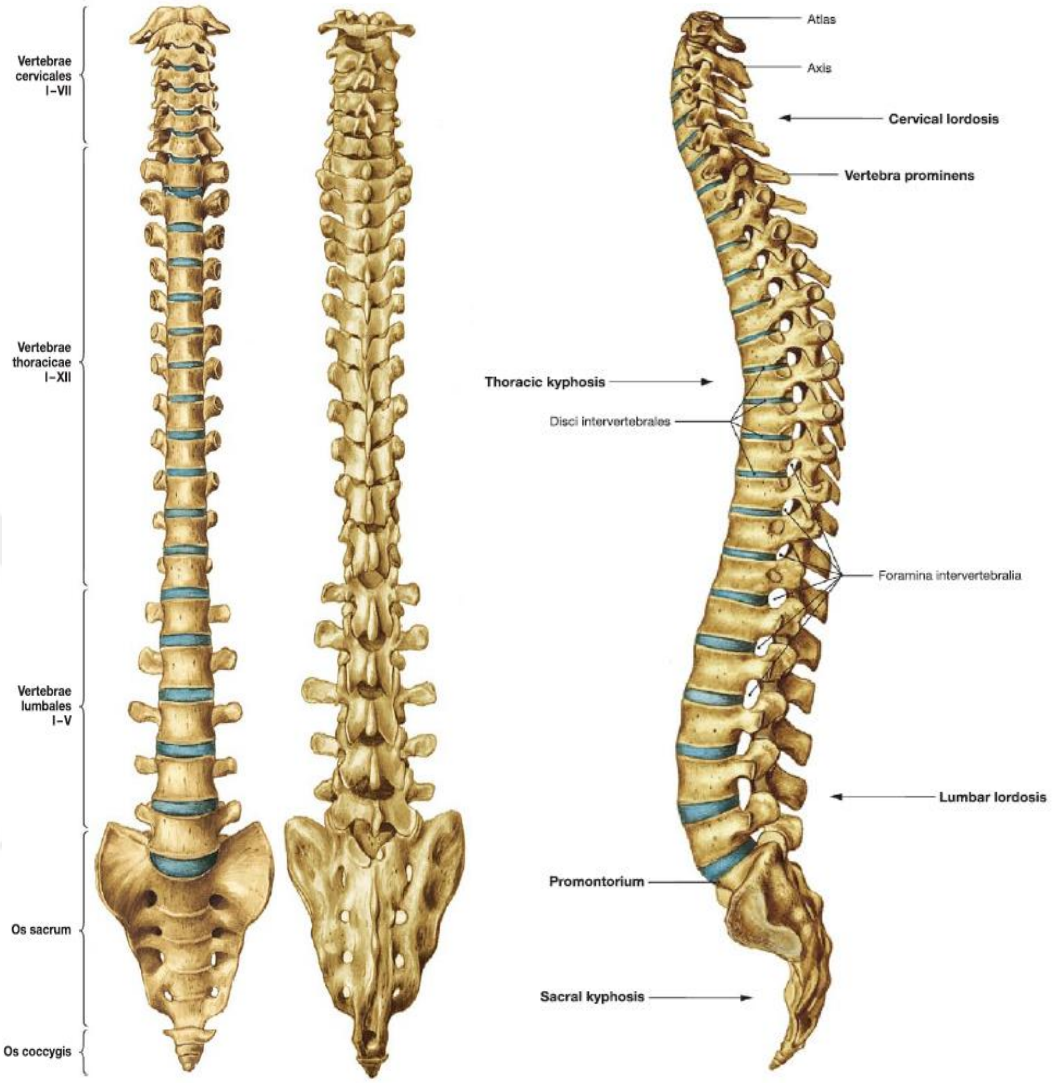
2.1.1. Columna Vertebralis ve Tipik Vertebralarının Genel Özellikleri

Columna vertebralis (omurga sütunu), kafatası tabanından başlayarak boyun ve tüm gövde boyunca uzanan, yaklaşık 72-75 cm uzunluğunda dikey bir kemik yapıdır. Bu sütun baş, boyun ve gövdenin hareketleri sağlamakla birlikte tüm vücudun hareketinde ve dengesinde önemli rol oynar. Kafatasını, pektoral kavşağı, üst ekstremiteleri ve göğüs kafesininin ağırlığını pelvik kavşak aracılığı ile alt ekstremitelere iletir. Columna vertebralis kavitesi içinde (canalis vertebralis) medulla spinalis, spinal sinirlerin kökleri ve onları örten meninksler bulunur. Medulla spinalis ve spinal sinirler için koruyucu bir zırh görevi görmektedir. Vertebral kolon erişkin bir insanda yedi servikal, on iki torakal, beş lumbal, beş sakral, dört koksigeal olmak üzere toplam otuz üç omurgadan oluşmaktadır. Columna vertebralis'i oluşturan otuz üç vertebradan ilk 24 tanesi hareketli eklemlerle birbirlerine bağlanmışlardır. Bu vertebralara gerçek vertebralar, hareketli vertebralar veya presakral vertebralar adı verilmektedir. Sakral ve koksigeal vertebralar yetişkinlerde birleşip kaynamış ve tek kemik olmuştur. Bu vertebralara ise yalancı vertebralara veya sabit vertebralar adı verilir. Vertebralar, segmental yapıları sayesinde esneklik kazandıran ve discus intervertebralis adı verilen fibrokartilaginöz diskler aracılığıyla birbirine bağlanır. Discus intervertebralis'ler columna vertebralisin yaklaşık ¼ uzunluğunu oluşturur (2,14).



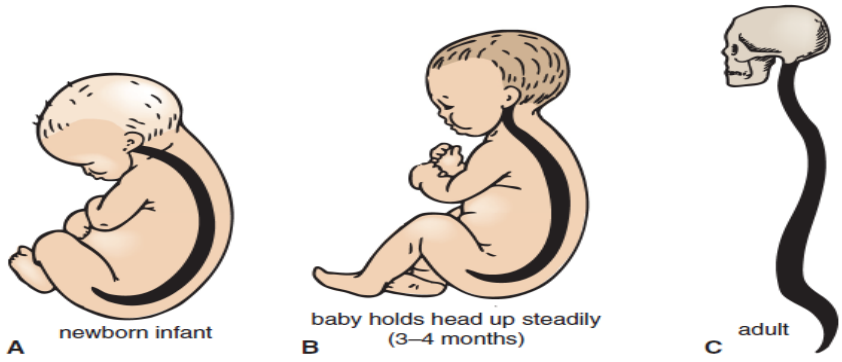
Şekil 1. Tipik bir vertebranın uzantıları (15)

Bölgesel farklılıklar bulunsa da, tüm vertebralar belirli ortak özellikler taşımaktadır. İlk 24 hareketli omurdan birinci ve ikinci omur hariç diğerleri birbirine çok benzerler. Tipik bir omur anatomik olarak önde corpus vertebrae arkada arcus vertebrae olmak üzere iki ana bölümden oluşmaktadır. Corpus vertebrae'ler komşu omurlarla aralarına discus intervertebralis'leri alarak eklem yaparlar ve sağlam bir kemik sütun oluştururlar. Arcus vertebrae'de toplam 7 tane çıkıntı bulunmaktadır. Bunlardan 4 tanesi (procesus artikularis superior ve procesus artikularis inferior) bir üstteki ve bir alttaki vertebra ile eklem yapacak olan ikişer adet eklem yüzleridir. Her iki tarafa ait laminaların birleştiği yerde orta kısımdan arkaya uzanan dikensi çıkıntıya procesus spinosus denilir. Her iki yana doğru uzanan pedikül ile laminanın birleşim yerinden başlayan, transvers eksen üzerindeki çıkıntılara ise procesus transversus denilir. Bu çıkıntılar kas ve bağların tutunma noktalarını oluşturarak omurganın hareketliliğini ve stabilitesini sağlar. Arcus vertebrae'ler corpus vertebrae ile birleşerek foramen vertebrale'yi, bunlarda üst üste dizilerek içinde medulla spinalis'in bulunduğu canalis vertebralis'i oluştururlar (2,14).



Şekil 2. Sırayla columna vertebralisin ön taraftan, arka taraftan ve sol taraftan görünüşü (Sobotta İnsan Anatomi Atlası, 22. Baskı, 2. ciltten alıntılanmıştır.) (16)

Columna vertebralis düz bir sütun şeklinde uzanmayıp basık bir S harfi şeklindedir. Fetusta açıklığı öne bakan tek bir konkaviyete sahiptir. (Şekil A) Gelişim ilerledikçe lumbosakral açı belirginleşmeye başlar. Doğum sonrası çocuk başını kaldırmaya ve omurga sütunu üzerinde tam dengelemeye başladığında, columna vertebralis'in servikal parçası arkaya doğru konkavlaşmaya başlar. (Şekil B) Birinci yılın sonuna doğru çocuk ayağa kalkmaya başlayınca columna vertebralis'in lumbal parçası arkaya doğru konkavlaşır. Bu ikincil eğriliklerin ortaya çıkması discus intervertebralis'lerin ön kısımlarının kalın olmasına bağlıdır. Böylece sağlıklı bir erişkinde columna vertebralis fizyolojik olarak sagital planda boyun ve bel bölgesi öne doğru dışbükeyken (lordosis cervicalis ve lordosis lumbalis), göğüs ve sakral bölgede arkaya doğru dışbükeydir (kyphosis thoracalis, kyphosis sacralis) (14). (Şekil C)



Şekil 3. Değişik yaşlarda columna vertebralis'in yaptığı eğrilikler (Clinical Anatomy by Regions, Edition 9, Richard S.Snell alıntılanmıştır)(14)

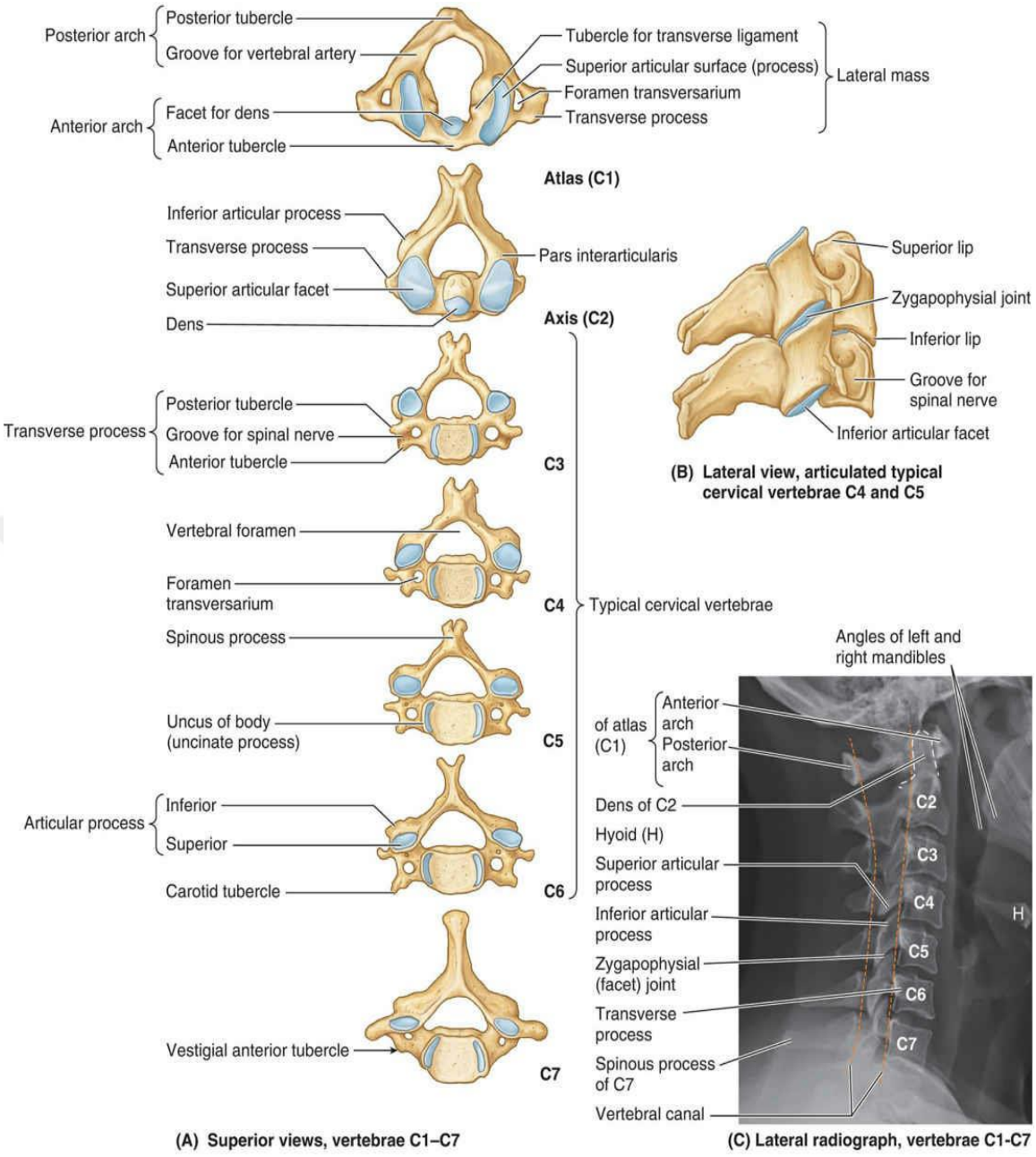
Koranal planda ise çocukluk çağında özellikle torakal bölgede küçük lateral eğrilikler gelişebilmektedir. Bu eğrilikler üst ekstremitelerden birinin daha fazla kullanılmasına bağlı oluşur. Örneğin sağ el dominant bir kişide hafif sağa dönük bir torakal konveksite izlenebilir. Bu eğrilin üst ve altında telafi edici hafif eğrilikler bulunabilir.

2.1.2. Servikal Vertebraların Genel Özellikleri (CI-CVII)

Servikal bölgede yedi adet omurga bulunmaktadır. Bu omurgalardan birinci, ikinci ve yedinci servikal vertebra yapısal özellikleri nedeniyle diğerlerinden farklıdır. Diğer dört servikal vertebra birbirine benzemektedir. Tipik bir servikal vertebranın gövde(korpus) kısmı nispeten daha küçük, eni ise ön arka çapından daha kısadır. Procesus spinosusları kısadır ve uç kısımları çatallıdır. Foramen vertebraleleri geniş ve üçgen şeklindedir. Servikal omurların en belirgin ayırt edici özelliği transvers çıkıntılarında vertebral arter ve venlerin geçtiği foramen transversiuma sahip olmalarıdır.

Atipik servikal vertebralardan birincisi atlas ismi ile bilinmektedir. Atlas'ın corpusu gelişimi sırasında bir alttaki omura(axis) dens adı verilen bir çıkıntı şeklinde yapışmaktadır. Bu nedenle korpusu bulunmaz. Ayrıca spinöz çıkıntısı da yoktur. Ön ve arka olmak üzere iki arkusu bulunur. Bu anatomik yapısı başın fleksiyon ve ekstansiyon hareketlerine izin verir. (Şekil 4) İkinci servikal vertebranın (axis) en önemli özelliği dens axis'in (odontoid çıkıntı) bulunmasıdır. Dens axis atlas ile sıkı bir eklem yaparak başın rotasyon hareketleri sağlar.

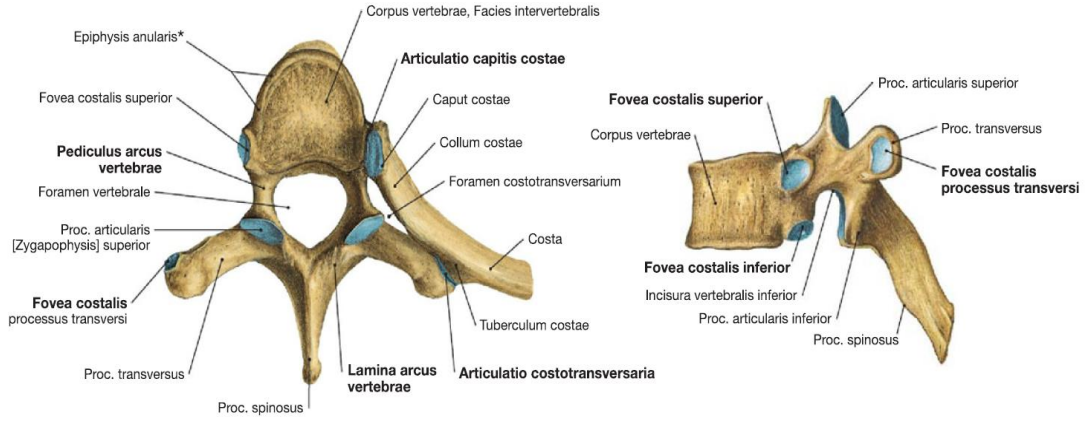
Yedinci servikal vertebra (vertebra prominens) torakal omurlara benzemesi yönüyle diğer servikal vertebralardan farklıdır. Procesus spinosusu torakal omurlar gibi uzun ve çatalsızdır. Ancak foramen transversiumu bulunması nedeniyle torakal vertebralardan ayırt edilir. Fizik muayenede spinal çıkıntısı hissedilebilen tek boyun omurudur.



Şekil 4. Servikal vertebraların üstten görünüşü(A). C4 ve C5 servikal vertebraların yandan görünüşü(B). C1-C7 servikal vertebraların lateral radyografide görünümü(C) (Clinically Oriented Anatomy 8. Baskı, Keith L. Moore, Arthur F. Dalley, Anne M. R. Agur'dan alıntılanmıştır.)(17)

2.1.3. Torakal Vertebraların Genel Özellikleri (TI-TXII)

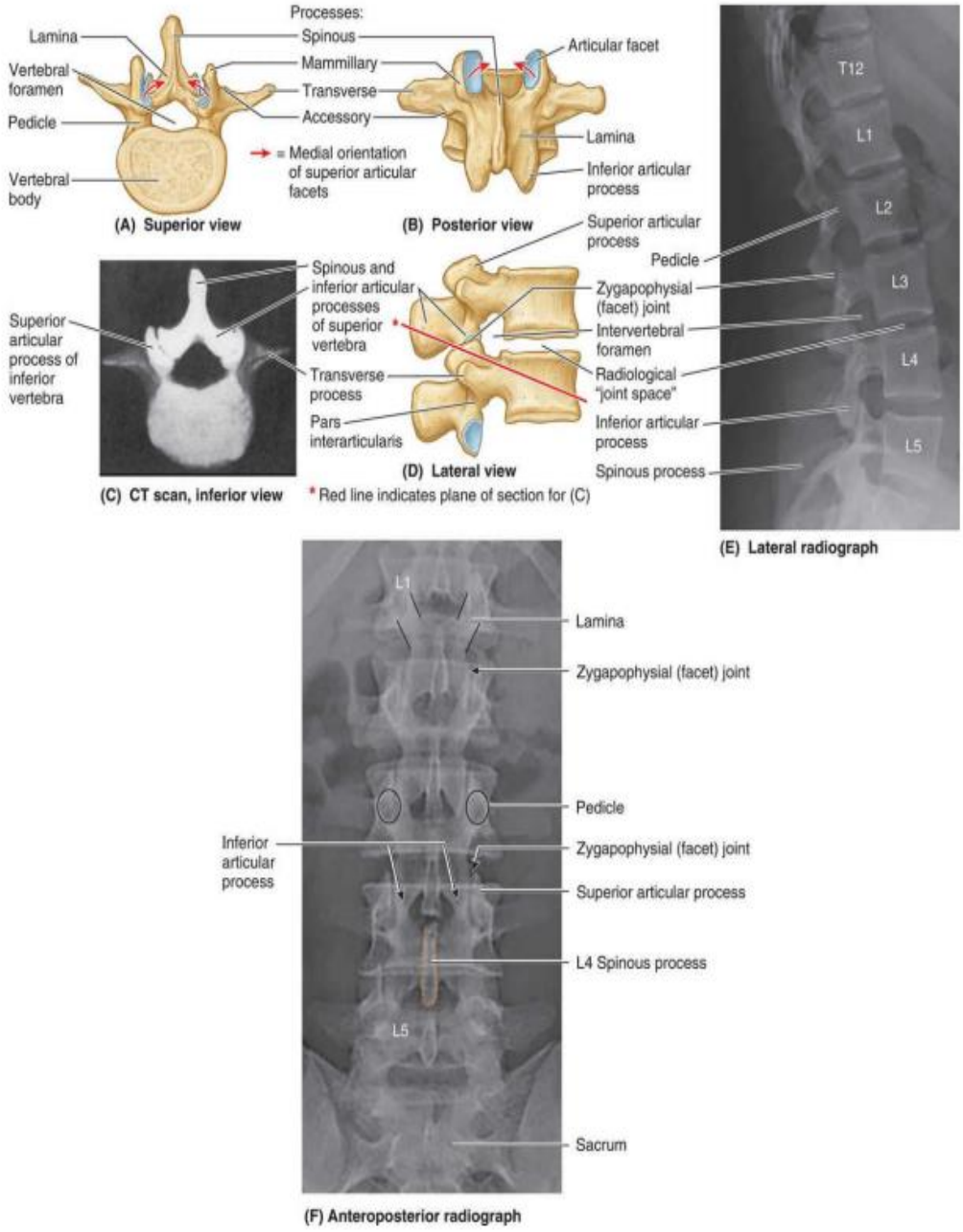
Torakal segment columna vertebralisin en büyük segmentidir (18). Torakal vertebralar on iki adet olup korpusları servikal vertebralara oranla daha büyük, lumbal vertebralara oranla daha küçüktür ve kalp şeklindedir. Korpusların alt seviyelere indikçe büyümesinin nedeni taşıdıkları yük oranının alt seviyelerde artmasından dolayıdır. Torakal vertebraların en karakteristik özelliği gövdelerinin her iki yanında ve pediküllerin önünde kaburga başları ile eklem yaptıkları eklem yüzlerinin bulunmasıdır. Spinöz çıkıntıları uzun ve aşağı doğru eğiktir (2,14). Torasik omurların korpuslarının dikey yüksekliği anterior kısımda posterior kısma göre 2-3 mm daha azdır. Bu yapı torakal kifoza katkıda bulunmaktadır (18). Spinal kanal lümeni columna vertebralis boyunca boyut olarak değişmekle birlikte en dar olduğu segment torasik omurgadadır. Ayrıca orta torakal segmentte kan akımı nispeten daha azdır. Bu nedenle nöral elemanlar spinal kanalda meydana gelen darlıklardan daha sık etkilenir (18,19). Torakal segmentte sagittal ve lateral planda fleksiyon ve ekstansiyon hareketleri lomber omurgaya göre daha azdır. Bu sınırlanma toraks kafesinin torakal segment ile eklem yapması, faset eklemlerin konumlanışı, disk yüksekliklerinin daha kısa olmasından kaynaklıdır. Ayrıca faset eklemlerin oryantasyonuna bağlı olarak torasik omurgaların rotasyon hareketi lomber omurgalara oranla daha fazladır (18,19). Torakal 12. vertebra hem torasik hem de lomber vertebraların özelliklerine sahip olduğundan geçiş streslerine maruz kalır. Bu geçiş kuvvetleri, sert torasik omurgadan nispeten hareketli lomber omurgaya geçişten kaynaklanır. Bu, en sık kırılan vertebra olmasına neden olur (20).



Şekil 5. Sırayla 5. torakal vertebranın cranial taraftan, 6. torakal vertebranın sol taraftan görünüşü (Sobotta İnsan Anatomi Atlası, 22. Baskı, 2. ciltten alıntılanmıştır.) (16)

2.1.4. Lumbal Vertebraların Genel Özellikleri (LI-LV)

Lumbal vertebralar beş tane olup, corpusları destekledikleri ağırlık alt seviyelere indikçe arttığı için hareketli vertebralar arasında en büyük olandır. Servikal vertebralardan foramen transversariumlarının bulunmaması, torakal vertebralaradan ise corpuslarında ve transvers proçeslerinde kostalarla eklem yapan eklem yüzlerinin olmaması ile ayırt edilir. Corpusları transvers yönde daha uzun olup, anterior kısmı posterior kısmından daha kalındır. Vertebral foramen üçgendir, torasik omurgalardan daha büyük ancak servikal omurgalardan daha küçüktür. Transvers çıkıntılar beşinci vertebradaki çift hariç ince ve uzundur. Transvers çıkıntılar ilk üç lumbal vertebrada horizontale yakın seyrederken, dördüncü ve beşinci lumbal vertebrada ise aşağıya doğru meyillenir. Procesus spinosusları kısa ve kalındır. Pedikülleri daha kuvvetli, laminaları ise daha kalındır (2). L5–S1 fasetleri belirgin şekilde koronal yönelimlidir. Daha sagittal yönelimli üst eklemlerde, üstteki vertebranın alt eklemsel çıkıntılarının laterale bakan fasetleri, alttaki vertebranın üst çıkıntılarının mediale bakan fasetleri tarafından, fleksiyon ve ekstansiyonu kolaylaştıran ve lateral fleksiyona izin veren ancak rotasyonu engelleyen bir şekilde kavranır (17).

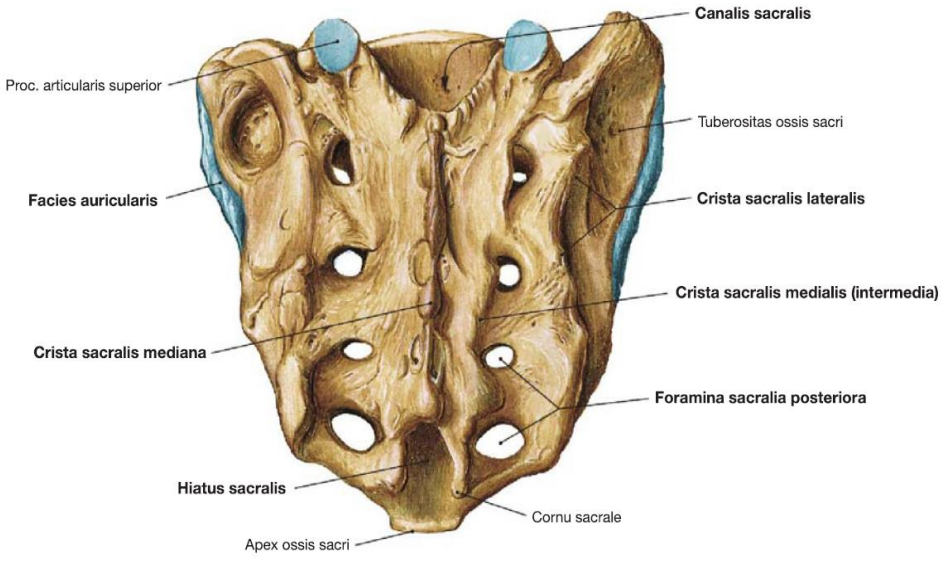


Şekil 6. Tipik lomber vertebraların üstten(A), arkadan(B), yandan(D) görünüşü. Lomber vertebraların tomografide inferiordan görünüşü(C), lateral radyografide görünüşü(E), anteroposterior radyografide görünümü(F). (Clinically Oriented Anatomy 8. Baskı, Keith L. Moore, Arthur F. Dalley, Anne M. R. Agur'dan alıntılanmıştır.) (17)

2.1.5. Sakral Vertebraların Genel Özellikleri (SI-SV)

Os sacrum, beş omurun birleşmesiyle oluşan büyük ve üçgen şeklinde bir kemiktir. Pelvis iskeletinin arka kısmında yer alır; üst kısmındaki tabanı lomber vertebra ile, alt kısmındaki tabanı ise koksiks ile eklemleşir (2). Sakrumun üçgen şekli, gelişim sırasında sakral omurların alt lateral kütlelerinin boyutundaki hızlı azalmadan kaynaklanır. Sakrumun alt yarısı ağırlık taşımaz; bu nedenle hacmi önemli ölçüde azalır. İlk üç sakral vertebra çok gelişmiş olup gövdenin ağırlığını iliuma aktarır. Altta kalan iki sakral vertebra ise kuvvet naklinde rol oynamadıkları için üsttekiler kadar gelişmemiştir ve arkusları da bulunmaz. Sakrum, pelvise güç ve denge sağlar ve vücudun ağırlığını kalça kemikleri ve sakrum tarafından oluşturulan kemikli halka olan pelvik kuşağa iletir ve alt uzuvlar buna bağlanır (17).

Os sacrum'un ön yüzünde dört adet, arka yüzünde dört delik bulunur. Bu deliklerden spinal sinirlerin ön ve arka dalları geçmektedir. Vertebral foraminalar birleşerek canalis sacralis'i oluşturur. Canalis sacralis'te lumbal, sakral ve koksigeal spinal sinirlerin ön ve arka kökleri, filum terminale ve fibröz yağ dokusu bulunur (14).



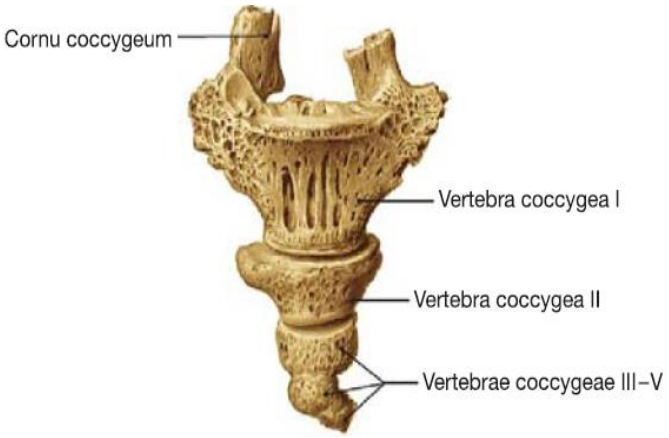
Şekil 7. Os Sacrum dorsal taraftan görünüşü.(Sobotta İnsan Anatomi Atlası, 22. Baskı, 2. ciltten alıntılanmıştır.) (16)

2.1.6. Koksigeal Vertebraların Genel Özellikleri (CoI-CoIV)

Os coccygis son dört rudimenter vertebranın kaynaşması ile oluşmuş, küçük, triangular, tek bir kemiktir (14). Erişkinde bazen 5, bazen de 3 omur kalıntısından oluşabilir (2). İlk koksigeal vertebra en büyükleri olup genellikle ikinci vertebra ile kaynaşmamıştır veya yarı kaynaşmıştır. İlk koksigeal vertebra sacrumun son segmenti ile eklem yapar (2). Koksiks ayakta dururken vücut ağırlığını desteklemek için diğer omurlarla birlikte katılmaz; ancak otururken biraz öne doğru esneyebilir ve bu da biraz ağırlık aldığını gösterir (17).

Her bir koksigeal segment tek bir birincil segmentten kemikleşir. İlk segmentin merkezi doğumdan hemen sonra ortaya çıkar. Geriye kalan koksiks segmentlerinin kemikleşme merkezleri, çocukluk ve ergenlik döneminde üstten alta doğru değişken bir şekilde ortaya çıkar. İlk segment bir ila dört yaş arasında, ikincisi beş ila on yaş arasında, üçüncüsü on ila on beş yaş arasında ve dördüncüsü on dört ila yirmi yaş arasında ortaya çıkar. Segmentler kademeli olarak birbirleriyle kaynaşır, böylece 30 yaşına gelindiğinde kuyruk sokumu genellikle katı bir kemik olur (21).

Koksiks segmentlerinin erişkinlik döneminde kaynaşması adli tıpta yaş tayininde kullanılmaktadır. Ülkemizde adli tıp yaş tayininde kullanılmakta olan Gök atlasına göre 25 yaşın sonunda koksiks alt vertebralar arası mesafede kalsifikasyon ve kaynaşma başlamaktadır (22).



Şekil 8. Os coccygis ventral kranial taraftan görünüşü (Sobotta İnsan Anatomi Atlası, 22. Baskı, 2. ciltten alıntılanmıştır.) (16)

2.1.7. Medulla Spinalis Anatomisi

Merkezi sinir sisteminin canalis vertebralis içinde uzanan bölümü olan medulla spinalis ortalama 45 cm uzunluğunda, 1 cm çapında ve 30 gram ağırlığındadır. Atlasın üst kenar hizasından medulla oblongata'dan başlar, koni şeklindeki alt ucu erişkin erkekte 1. ve 2. lumbal vertebralar arasındaki discus intervertebralis hizasına, kadınlarda ise 2. lumbal vertebranın ortaları veya alt sınırına kadar uzanır. Bu fark kemiklerin erkeklerde kadınlara oranla daha fazla büyümesi sebebiyle meydana gelir. Koni şeklindeki alt ucuna conus medullaris ismi verilir. Medulla spinalis aşağı doğru conus medullaris'in ucundan pia mater oluşumu olan fillum terminale olarak uzanır (2). Filum terminale'nin boyu yaklaşık 20 cm olup, ilk koksigeal vertebral segmentin dorsumuna kadar iner (21).

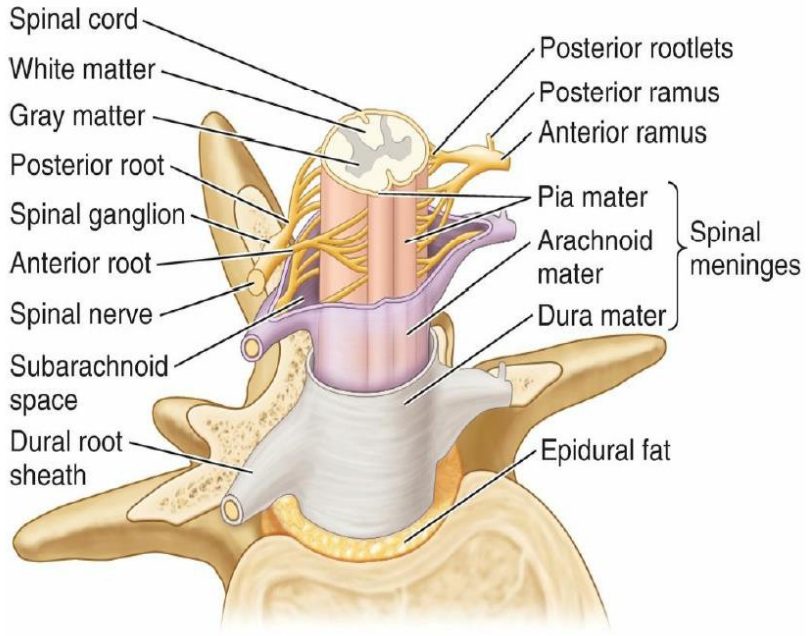
Medulla spinalis üst ve alt ekstremitelere giden(efferent) sinir liflerinin hücre gövdelerinin bulunması ve her iki ekstremiteden gelen duyuları taşıyan sinir liflerinin (afferent) sinaps yaptıkları sinir hücrelerinin bulunması nedeniyle iki bölgede genişler (2). Servikal genişleme, omuriliğin C4'ten T1 segmentlerine kadar uzanır ve buradan çıkan omurilik sinirlerinin ön dallarının çoğu, üst uzuvları innerve eden sinirlerin brakial pleksusunu oluşturur. Lumbosakral genişleme, omuriliğin T11'den S1 segmentlerine kadar uzanır ve bunlardan aşağıda, conus medullaris olarak kordon küçülmeye devam eder. Bu genişlemeden kaynaklanan omurilik sinirlerinin ön dalları, alt uzuvları innerve eden sinirlerin lomber ve sakral pleksuslarını oluşturur (17).

Medulla spinalis üç zarla kaplıdır; dura mater spinalis, arachnoidea spinalis, pia mater spinalis. Dura mater en dıştaki membran olup sık örgülü, fibröz ve sağlam bir kılıftır. Arachnoidea mater orta tabaka olup geçirgen olmayan ince bir tabakadır. Pia mater ise en iç kısmında yer alan vasküler bir tabaka olup medulla spinalise yapışık halde bulunur. Arachnoidea mater ile pia mater arasında olan bölge subarachnoid aralık olarak isimlendirilir ve bu aralıkta beyin-omurilik sıvısı bulunur (14).

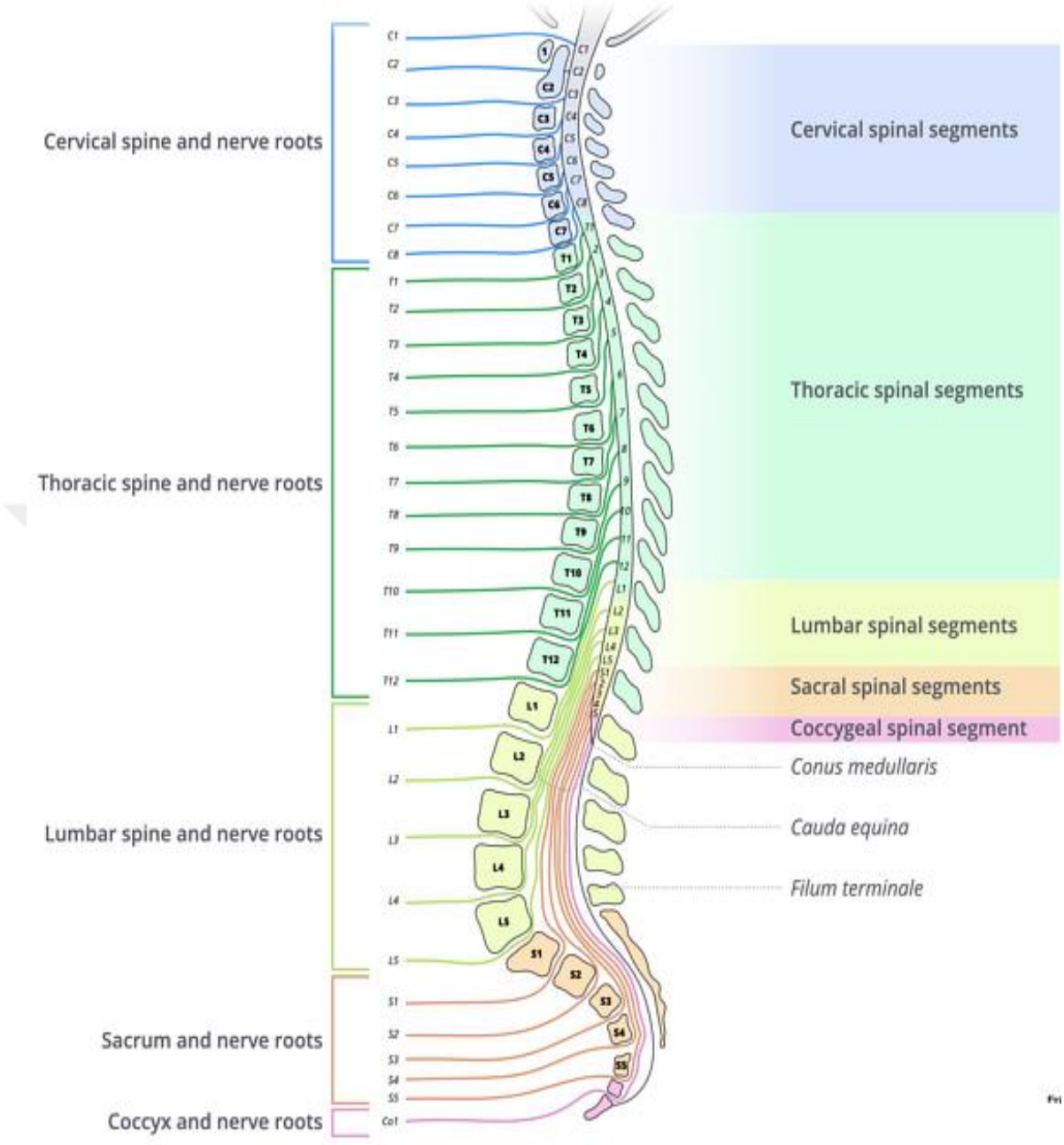
Medulla spinalis'e ön (motor), arka (sensitif) kökler aracılığı ile 31 çift spinal sinir tutunmuştur. Bölgelere göre 8 servikal, 12 torakal, 5 lumbal, 5 sakral, 1 koksigeal çift spinal sinir bulunur. Spinal sinir kökleri; her bir spinal sinir segmentinden laterale

doğru kendileri ile ilgili foramen intervertebrale seviyesine uzanıp bu kısımda birleşirler ve spinal sinirleri oluştururlar. Spinal sinir; motor ve sensitif liflerin karışımı ile oluşur. Üst servikal bölgede spinal sinir kökleri kısadır ve horizontal uzanır, alt seviyelere indikçe lumbal ve sakral sinir kökleri medulla spinalisin bitme seviyesinde filum terminale etrafında vertikal bir kılıf oluşturur. Burada toplanan alt sinir köklerine cauda equina adı verilir (14).

Medulla spinalis transvers kesitlerde H harfi veya kelebek şeklinde görülür. Hem yapı hem işlev bakımından iki farklı bölümden oluşmaktadır. İç kısmında gri cevher, buranın dış kısmında ise beyaz cevher bulunur. Gri cevheri hücre gövdeleri ve myelinsiz lifler oluştururken, beyaz cevheri myelinli sinir lifleri oluşturur. Gri cevher hücre kümeleri(nucleus) ve sütunlardan(columna), beyaz cevher yollar(tractus) ve lif demetlerinden(fasciculus) meydana gelir. Yapısındaki tractuslar vasıtasıyla korteks ve subkortikal merkezden gelen impulsları ön boynuza iletir, periferik sinirlerden gelen impulsları üst merkeze taşır. Tractuslaradan çıkan yollar şuurlu ve şuursuz derin duyu, dokunma, ağrı ve ısı duyularını taşırken, inen yollar istemli hareket, tonus, ekstansör postür ve otomatik hareketlerle ilgilidir (2).



Şekil 9. Sinir köklerini ve zarları gösteren medulla spinalisin enine kesiti.(17)

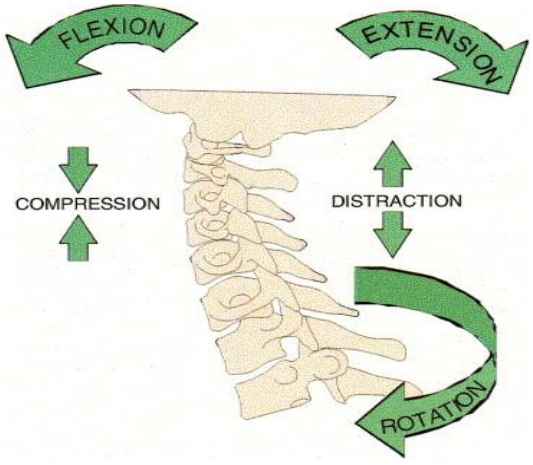


Şekil 10. Omurilik segmentleri, omur gövdeleri ve çıkan sinir kökleri arasındaki ilişkiyi gösteren illüstrasyon (23)

2.2. Columna Vertebralis Travmalarının Biyomekaniği

Vertebra kırıkları, periferik iskeletteki kırıklar gibi, etkilenen kemiğe uygulanan kuvvetin türüne bağlı olarak öngörülebilir ve tekrarlanabilir paternlerde meydana gelir. Servikal, torasik veya lomber vertebral kolona uygulanan aynı kuvvet, oldukça benzer bir görünüme sahip yaralanmalarla sonuçlanır. Vertebral kolonda temelde dört yaralanma mekanizması vardır; fleksiyon, ekstansiyon, rotasyon veya tork, makaslama. Bu yaralanmalar tek başlarına veya birbirleriyle kombinasyon halinde meydana gelebilir. Herhangi bir mekanizma tarafından üretilen hasarın şiddeti ve kapsamı, meydana gelen kuvvete, yaralanma anında kazazedenin konumuna ve kazazedenin hızına bağlıdır. Bu durum, hafif yumuşak doku hasarından ciddi iskelet ve ligamentöz bozulmaya kadar uzanan bir spektrum oluşturan tanınabilir radyografik bulguların bir modeliyle sonuçlanır (24).

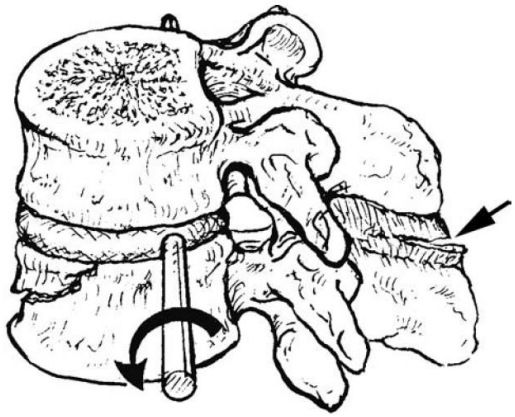
Vertebral kolonun belirli bölümlerinin göreceli esnekliği ve hareketliliğine bağlı olarak yaralanma oluşumunda farklılıklar beklenir. Örneğin servikal bölgede yaygın olan ekstansiyon yaralanmaları, daha az hareketli olan torasik ve lomber bölgelerde nadirdir. Servikal bölgedeki lateral fleksiyon yaralanmaları eklem sütunlarında kompresyon kırıkları oluşturma eğiliminde iken; torasik ve lomber bölgelerde ise aynı kuvvetler vertebra cisimlerinin lateral patlama yaralanmalarına neden olur (25).



Şekil 11. Servikal omurgaya etki edebilecek kuvvet vektörlerinin gösterimi (26)

2.2.1. Fleksiyon Yaralanmaları

Fleksiyon yaralanmaları vertebral travmalı hastalarda en sık karşılaşılan tiptir. Destek noktası olarak intervertebral disk aralığının arka üçte birlik kısmının kullanıldığı çeşitli derecelerde öne eğilmenin sonucu olarak ortaya çıkar (Şekil 6).

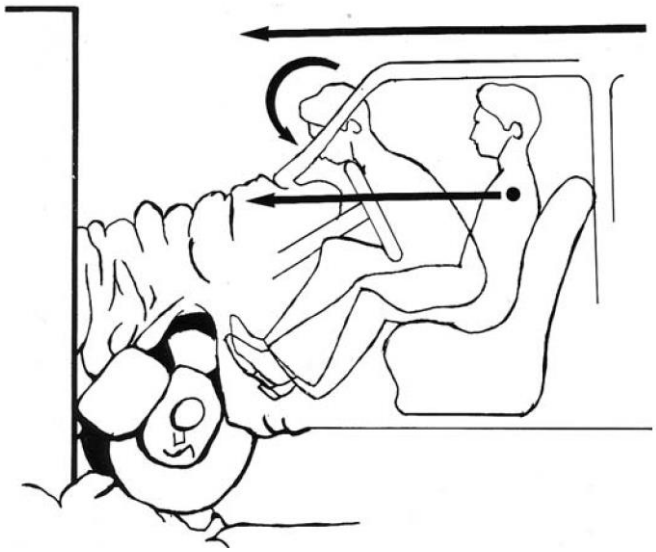


Şekil 12. Fleksiyon yaralanmasının mekanizması (25)

Fleksiyon kuvveti, omur gövdesinin ortasından geçen bir dayanak noktası etrafında hareket üretir. İlk fleksiyonla birlikte, üst ve alt anterior vertebra uç plakaları sıkışır. Aşırı kompresyon (kavisli ok) vertebra gövdesinin ön ve üst kısımlarında kırıklara neden olur. Kuvvet devam ettikçe, özellikle aksiyel yüklenme ile birleştiğinde, hedef bölge vertebra gövdesi haline gelir. Bu, çeşitli konfigürasyonlarda vertebra gövdesinin gerçek anlamda patlamasıyla sonuçlanır (patlama kırığı=burst fraktürü). Patlama kırığı ile birlikte vertebral kanala yer değiştirebilecek fragmanlar üretilir. Ayrıca, posterior elemanların distraksiyonu ve ardından yumuşak doku yapılarının yırtılması söz konusudur (düz ok). Tek bir mekanizma birden fazla vertebral kompartmanın bozulmasına neden olarak geniş bir yaralanma spektrumuna yol açabilir.

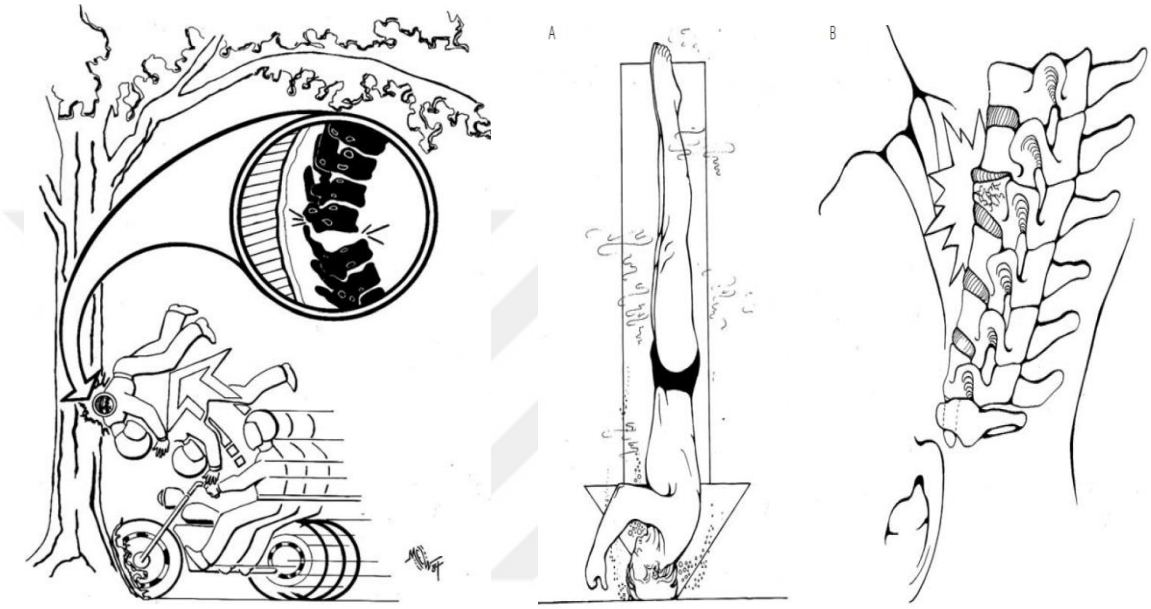
Fleksiyon yaralanmaları basit, patlama(burst), distraksiyon, dislokasyon ve kombine olmak üzere beş kategoriye ayrılabilir (16).

Fleksiyon yaralanmalarının çoğunu motorlu araç kazaları oluşturmaktadır. Tipik senaryoda çarpma anında motorlu taşıtın emniyet kemeri takılmamış yolcusu öne doğru fırlar. Göğüs direksiyon kolonuna saplanır ve dizler gösterge paneline çarpar. Bu mekanizma bel omurlarında fleksiyon yaralanmaları oluşturmak için yeterlidir. Sternum veya kaburgalar kırılırsa, eş zamanlı torasik vertebra kırıkları meydana gelebilir. Buna ek olarak baş öne doğru eğilirse, ön camla temas nedeniyle servikal fleksiyon yaralanması meydana gelebilir. Fleksiyon sonucu oluşan servikal yaralanmalar genellikle C4 ve C7 arasında kümelenir. (Şekil 13) Eğer kazazede arka koltukta oturan bir yolcu ise, çarpılan nesne genellikle tavandır (25). Kazazede araçtan fırlarsa ikincil darbeler ek yaralanmalara neden olabilir (fırlama yaralanmaları). Bu mekanizma çok seviyeli yaralanmaların (servikotorasik, servikolomber, torakolomber) çoğunu açıklamaktadır (27).



Şekil 13. Motorlu bir aracın emniyete alınmamış bir sürücüsündeki esneme mekanizması. (25)

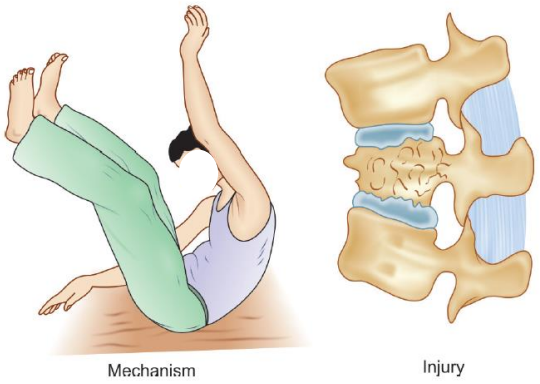
Benzer bir yaralanma, yüksek hızda seyahat eden bir kişinin (örn. düşme veya kayak yaparken) karnının üst kısmıyla sert bir cisme çarpması ve gövdenin bu dayanak noktası üzerinde zorlanmasıyla oluşur. Motosiklet sürücüleri gidon üzerinden fırlayıp sert bir cisme çarptıklarında üst torasik bölgede öne doğru eğilme meydana gelir ve fleksiyon kırıkları oluşur. Çoğu durumda, temas alanı üst toraksta skapulalar arasındadır. Bu yaralanmalar tipik olarak T2 ve T6 arasındaki çıkıkları içerir (28).



Şekil 14. Motosiklet sürücülerinde fleksiyon yaralanmasının mekanizması.(28) Bir dalış kazasında fleksiyon yaralanmasının mekanizması.(25)

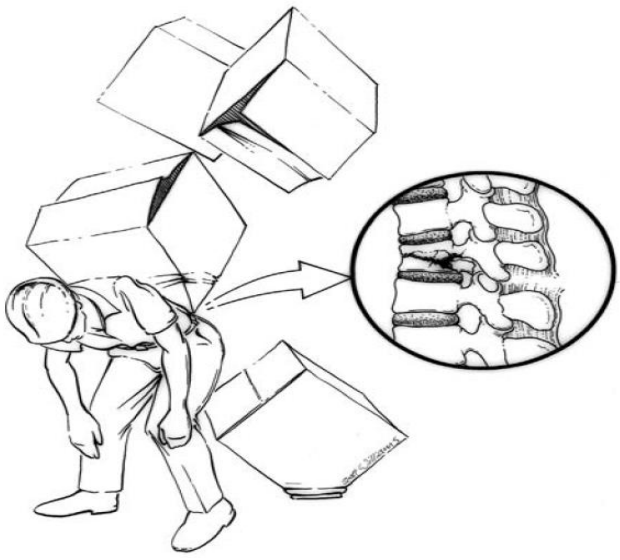
Sığ suya dalan ve başını çarpan kişiler, genellikle C5-C7 seviyesinde olmak üzere alt servikal bölgede yıkıcı bir yaralanmaya maruz kalabilirler. Bu durumlarda, vücudun ağırlığı hasara neden olan eksenel yükleme kuvvetini sağlar. Dalgıcın kafası dibe çarpar ve bunun sonucunda fleksiyona zorlanır ve eksenel yük artar. Bu mekanizma tipik olarak genellikle C5'te bir gözyaşı damlası kırığı oluşturur (27).

Bir başka fleksiyon yaralanması şekli de yüksekten atlayan veya düşen ve ayaklarının üzerine düşen kişilerde görülür. Kalkaneal kırıklara ek olarak, üst gövdenin eksenel yüklenmesi ile ortaya çıkan öne eğilme genellikle torakolomber bölgede patlama kırıkları oluşturur (27).



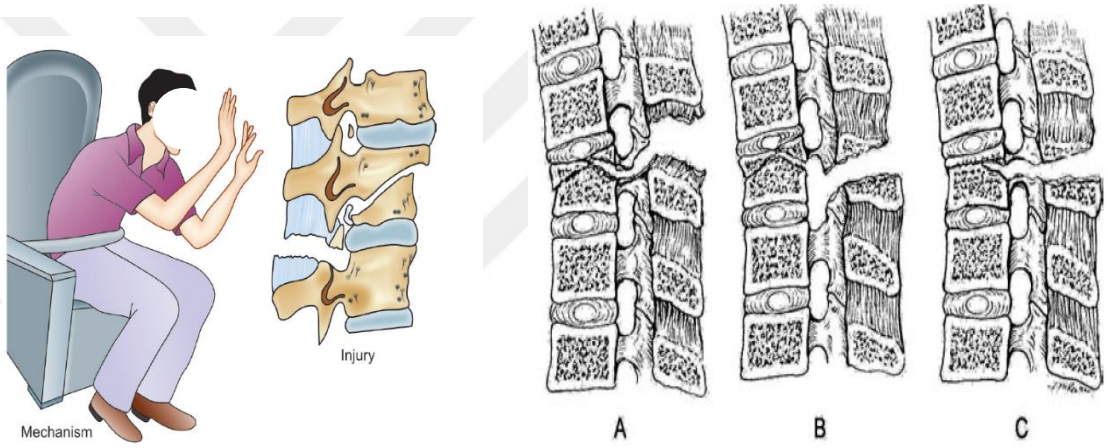
Şekil 15. Yüksekten düşmeye bağlı fleksiyon fraktürü(burst) mekanizması(29)

Fleksiyon yaralanmaları izole olaylar olarak veya daha yaygın olarak aksiyel yüklenme ile birlikte meydana gelir. Patlama(burst) kırıkları, vertebranın kompresif kuvvetlerle patladığı kırıklardır. Kombine fleksiyon ve aksiyel yüklenme sonucu oluşur. Bu durum vertebra gövdesinin parçalanması, kemik parçalarının vertebral kanala retropulsiyonu ve posterior arkın yarılması ile sonuçlanır. Patlama kırıklarının çoğu değişen şiddette nörolojik defisitlerle sonuçlanır. Çoğu cerrahi stabilizasyon gerektirir (25,30).



Şekil 16. Patlama yaralanmasının mekanizması. (25)

Distraksiyon yaralanmaları, omurgada meydana gelen ve genellikle aşırı çekme veya gerilme kuvvetleri sonucunda oluşan yaralanmalardır. Bu tür yaralanmalar, omurganın posterior yapılarında (ligamentler, kaslar ve eklemler) hasara yol açar. Distraksiyon yaralanmaları genellikle iki türde sınıflandırılır: Hiperfleksiyon ve change tipi fraktür. Hiperfleksiyon kırıkları en sık görülen distraksiyon yaralanmasıdır. Chance tipi fraktürler ise omuz kemeri olmadan kucak tipi emniyet kemeri takan motorlu taşıt yolcularında izlenir. Vertebra gövdesinin yatay bir düzlemde yırtılması ile karakterizedir. Distraksiyon yaralanmaları, genellikle ciddi omurga yaralanmalarına ve nörolojik komplikasyonlara, intraabdominal visseral yaralanmalara yol açabilir. Tüm distraksiyon yaralanmaları cerrahi stabilizasyon gerektirir (31).



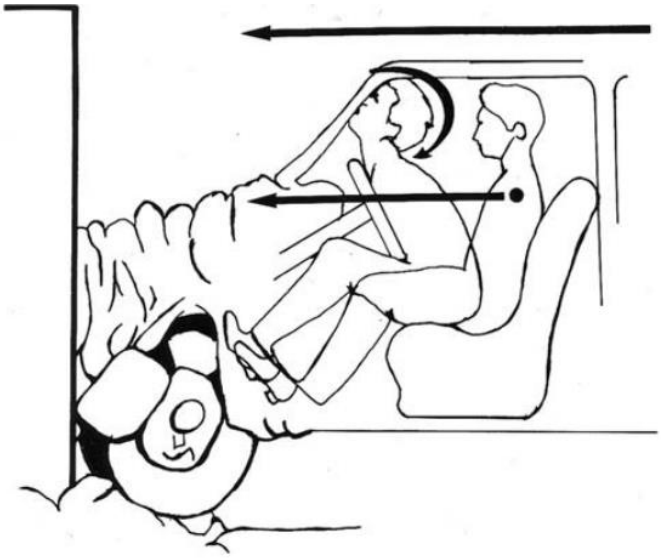
Şekil 17. Distraksiyon yaralanma mekanizması.(29) Chance tipi fraktür mekanizması(25)

2.1.2. Ekstansiyon yaralanmaları

Ekstansiyon yaralanmaları servikal bölgede yaygın olup torasik ve lomber bölgelerde nadirdir. Eklem sütunlarını hareketin dayanak noktası olarak kullanarak değişen derecelerde geriye doğru bükülmenin sonucu olarak ortaya çıkar. Bu hareket anterior yapıları bozar. Tipik olarak yaralanma seviyesinin altında disk aralığının genişler, vertebra gövdelerinin anterosuperior kısmında üçgen avülsiyon kırıkları oluşur. Retrolistezis genellikle hem diskin tamamı hem de anterior ve posterior

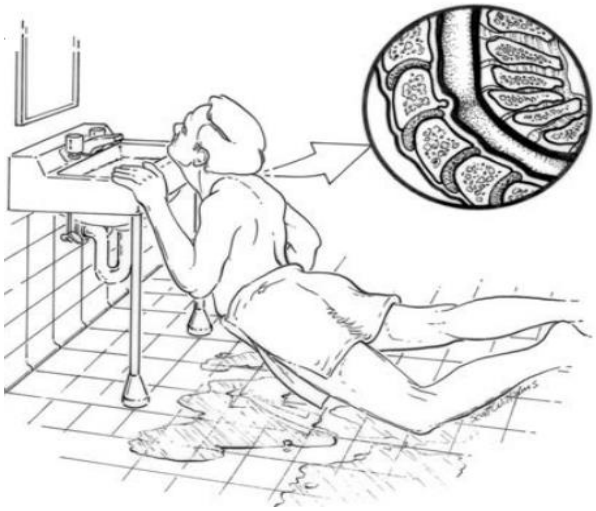
longitudinal ligamentler bozulduğunda ortaya çıkar. Ciddi yaralanmalarda, eklem sütunları ezilir ve faset eklemler yerinden çıkar (25,27).

Servikal bölgede en sık karşılaşılan ekstansiyon yaralanması mekanizması motorlu araç kazaları ve düşmelerdir. Motorlu taşıt kazasında emniyet kemeri takmayan sürücünün boynu, göğüs direksiyona çarptığında hiperekstansiyona uğrayabilir. Hiperekstansiyon C2 posterior arkının travmatik spondilolizisine neden olabilir ("asılmış adam= hanged man" kırığı) (32).



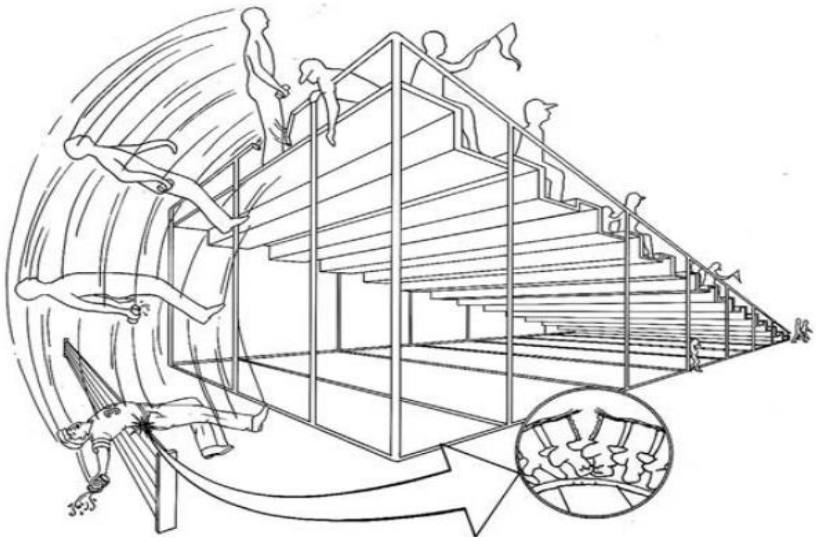
Şekil 18. Motorlu taşıt kazasında hanged man yaralanmasının mekanizması.(25)

Servikal bölgenin diğer bir ekstansiyon tipi yaralanması daha alt seviyelerde meydana gelir. Anatomik olarak bu yaralanmalar, disk bağı yaralanmasıyla birlikte ön bağların bozulduğu basit hiperekstansiyon burkulmalarından ciddi kırık-çıkıklara kadar çeşitlilik gösterir. Her iki durumda da, hastada santral kord sendromu olmak üzere ciddi nörolojik komplikasyonlar izlenebilir. Bu durum özellikle osteofitlerin veya sindesmofitlerin vertebral kanala doğru çıkıntı yaptığı ve kanalı daralttığı yaşlılar için geçerlidir. Tipik olarak, yaralanma mekanizmasının bir işareti olarak çenede bir ekimoz veya laserasyon beklenir (25).



Şekil 19. Yaşlı bir bireyde ekstansiyon yaralanma mekanizması. (25)

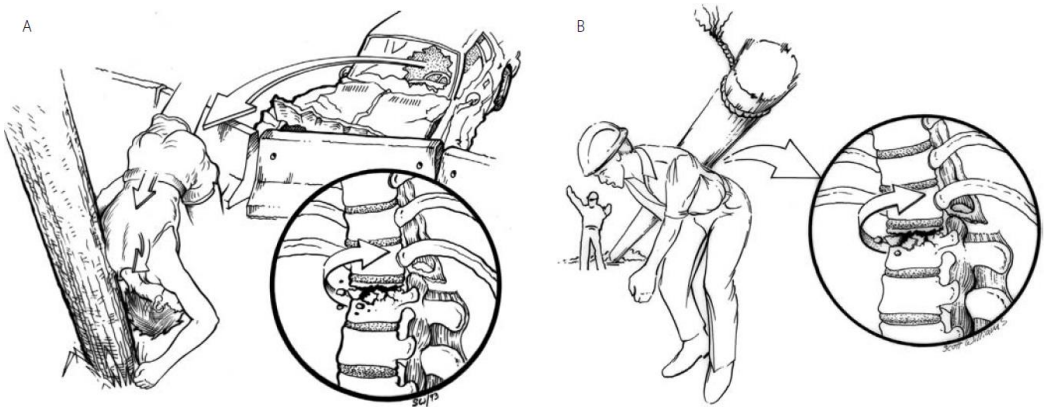
Torasik ve lomber bölgelerde ekstansiyon yaralanmaları olağandışıdır. Ancak, bir kişinin geriye doğru sabit bir nesnenin üzerine düşmesi veya büyük bir cismin arkadan çarpması gibi çeşitli hiperekstansiyon senaryolarında meydana gelebilir. Benzer yaralanmalar motorlu araçlardan veya atlardan fırlayan ve katı nesnelere çarpan kişilerde de meydana gelebilir. Nörolojik bulguların görülme sıklığı distraksiyonun derecesine bağlı olacaktır. Bu yaralanmalar neredeyse her zaman ciddi nörolojik defisitlere yol açar.



Şekil 20. Torakolomber kolonun ekstansiyon yaralanmasının mekanizması. (25)

2.1.3. Rotasyon (Tork) Yaralanmaları

Rotasyon yaralanmaları vertebral kolonun uzun ekseni etrafında uygulanan rotasyon veya torsiyon kuvvetinin sonucu oluşur. Rotasyon yaralanmaları başlıca omurganın iki bölgesinde meydana gelir. Daha az şiddetli olanları kraniyovertebral kavşakta C1'in C2'ye rotatif subluksasyonu/fiksasyonu şeklinde görülür. Bu yaralanma, normalde atlasın eksen üzerinde aşırı rotasyonunu önleyen atlasın transvers ligamentinin ve ayrıca alar ligamentlerin bozulmasından kaynaklanır. Daha şiddetli tipleri ise torakolomber bileşkede görülür ve sıklıkla o bölgedeki torsiyonel yüklenme veya kompresyonun bir sonucu olarak bir fleksiyon komponenti ile ilişkilidir (33). Olağan mekanizma, omuz bölgesine gelen ağır bir darbenin vertebral kolonu sıkıştırması ve alt gövdeyi lateral olarak saptırarak bükmesidir. Bu durum posterior ligament kompleksinin bozulmasına ve bunun sonucunda faset eklemlerin yerinden çıkmasına veya faset kırığına neden olur. Yaralanma, kazazedenin düşen büyük bir cisme çarpması, düşme veya motorlu bir araçtan fırlama ve katı bir cisme ikincil çarpma sonucu meydana gelebilir (25,27). Rotasyon yaralanmaların çoğunun torakolomber kavşakta olmasının nedeni bölgedeki hareketi kısıtlayan faset eklemlerin anatomisiyle ilgilidir. Bu yaralanmaların hepsi oldukça yıkıcıdır ve tipik olarak ciddi nörolojik hasara neden olur. Hepsi cerrahi stabilizasyon gerektirir (25).



Şekil 21. Rotasyon yaralanmalarının mekanizması(25)

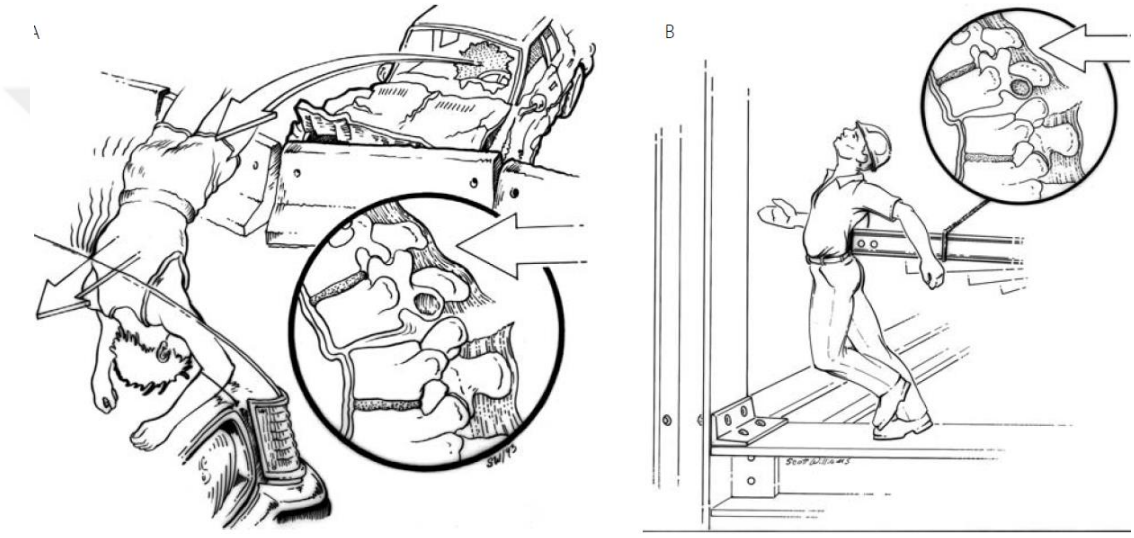
Rotasyon yaralanmaları sıklıkla patlama kırıklarıyla karıştırılır, çünkü hasta sırtüstü pozisyonda immobilize edildikten sonra genellikle kendiliğinden redükte olurlar. Tedavileri önemli ölçüde farklılık gösterdiğinden, bu yaralanmaları birbirinden ayırt edebilmek önemlidir. Bir omurga cerrahının bu yaralanmalardan sonra mekanik olarak stabil bir vertebral kolon oluşturabilmesi için yaralanmanın rotasyonel bileşeninin düzeltilmesi gerekir. Burst kırıkları tipik olarak vertebral kolonun sagital düzleminde meydana gelir. Bu yaralanmaların cerrahi stabilizasyonu sagittal düzleme yöneliktir. Buna karşılık, rotasyon yaralanmaları sadece sagittal düzlemde değil, aynı zamanda koronal ve aksiyel düzlemlerde de stabilizasyon gerektirir. Bu nedenle, bir rotasyon yaralanması patlama yaralanması olarak yanlış yorumlanırsa, rotasyonel bileşenin düzeltilmemesi, stabilitenin sağlanamaması ve kollaps ve belki de daha fazla nörolojik hasar meydana gelmesi mümkündür (25).

2.1.4. Makaslama (Kesme) Yaralanmaları

Makaslama yaralanmaları, eksenel yüklenmenin bir faktör olmadığı yatay veya eğik olarak yönlendirilmiş kuvvetlerin sonucudur. Fleksiyon veya ekstansiyon yaralanmaları ile görülebilirler. Çoğu durumda, vücudun alt kısmı sabitlenir ve sabitlenmemiş kısım olan vertebral kolon yatay veya eğik kuvveti emer ve onunla birlikte hareket eder. Tipik olarak hastaya büyük bir cisim çarpar, düşer veya en yaygın olarak hasta motorlu bir araçtan fırlar ve ikincil darbeye maruz kalır (24,27). Çoğu kurban kereste toplarken düşen ağaçlar nedeniyle yaralanır. Bu yüzden bu yaralanmalara “oduncu paraplejisi” adını verilmektedir. Hastaların geri kalanı kaza anında araçtan fırlama, traktör tarafından ezilme veya hareket halindeki bir araç arasında sıkışma gibi mekanizmalarla aynı yaralanmalara maruz kalabilmektedir (34).

Makaslama yaralanmaları, fleksiyon ve ekstansiyon dışındaki hareketlere getirilen kısıtlamalar nedeniyle genellikle torakolomber bölgede meydana gelir. Servikal bölgede, oksipito-atlantal dislokasyon şeklinde kraniyovertebral bileşkede meydana gelme olasılığı daha yüksektir. Makaslama yaralanmaları rotasyon yaralanmaları ile kombine şekilde ortaya çıkabilir ve onlar gibi son derece yıkıcıdır. Çoğu ciddi nörolojik tehlikeyle sonuçlanır. Hepsi üç düzlemde de cerrahi stabilizasyon gerektirir (25).

Rotasyon yaralanmaları gibi makaslama yaralanmaları da burst fraktürü ile karıştırılabilir. Burst fraktüründe yer değiştirme genellikle posterior vertebra gövdesi hattından retropulse fragmanlar olarak kendini gösterir. Transvers çıkıntıların, kaburgaların veya her ikisinin kırılması makaslama yaralanmalarında yaygındır ancak burst fraktüründe nadirdir. Düz radyografilerde ve bilgisayarlı tomografi taramalarında doğrusal eğik veya rüzgârla savrulan görünüm, makaslama yaralanmasının karakteristik özelliğidir. Burst kırığında ise doğrusal sagital dağılım gösterir (25,27).



Şekil 22. Makaslama (Kesme) yaralanmalarının mekanizması(25)

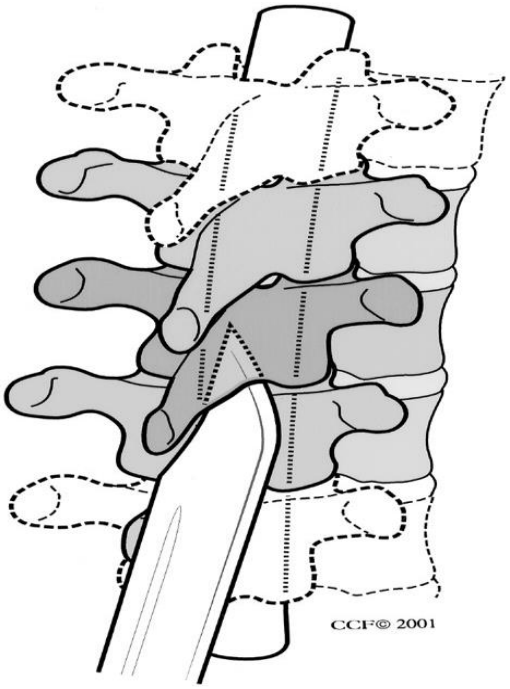
2.1.5. Penetran yaralanmalar

Penetran yaralar, bir nesnenin vücuda travmatik bir şekilde nüfuz etmesi ve nüfuz ettiği dokuyu ve bitişik bölgeleri tahrip etmesi, parçalaması veya ezmesiyle oluşur. Penetran omurga travmalarının çoğu torakal bölgede meydana gelir (35). En yaygın nedenleri ateşli silah ve bıçak gibi kesici delici aletlerdir. Penetran nesneyi oluşturan malzemenin türü, nesnenin hareketi veya yörüngesi ve hastanın anatomisi, doku hasarının meydana geldiği belirli yolu büyük ölçüde etkileyen faktörlerdir (36). Yaralanma derecesi kısmen, temas anında nesneden vücut dokularına enerji transfer verimliliğini içeren delici nesnenin biyomekaniği tarafından belirlenir. Hız, darbe alanı, nesnenin malzemesinin temas halinde deforme olma yeteneği gibi nesnenin

girişinin fiziği ve belirli hasarlı dokuların yoğunluğu, yaralanmanın ciddiyetinde önemli bir rol oynar (37).

Hız açısından penetran yaralanmaların mekanizmaları genel olarak düşük, orta ve yüksek dereceli hız olarak ayrılabilir. Bıçakların karıştığı yaralanmalar genellikle sınırlı yaralanmalara neden olur çünkü bıçaklar düşük hızlı mermiler olarak sınıflandırılır. Bu tür düşük hızlı mermiler genellikle yalnızca nüfuz eden nesnenin yolundaki dokularla sınırlı hasara neden olur. Buna karşılık, hava ile çalışan saçma tabancaları ve tabancaların neden olduğu kurşun yaraları orta hızlı olarak sınıflandırılır. Bu orta hızlı yaralar, düşük hızlı tiplerden farklıdır çünkü dokularda boşluk oluştururlar ve doku hasarı alanını şok dalgaları yoluyla nüfuz eden nesnenin yolunun ötesine uzatırlar. Orta hızlı mermi yaraları, yüksek hızlı mermi yaralarından çok daha az birincil doku tahribatına neden olmaları yönüyle farklıdır. Yüksek hızlı yaralanmalar tüfek atışı ve askeri silahlardan kaynaklanan kurşun yaraları tarafından oluşur (37).

Bıçak yaraları genellikle dorsal veya lateral giriş noktasına sahiptir. Omurganın kemik anatomisi genellikle kesici delici aletin orta hattı geçmesini engeller ve böylece tam kord kesisini önler. Kesici delici alet genellikle spinöz çıkıntı ile transvers çıkıntı arasındaki oluktan spinal kanala girer ve böylece kısmi spinal kord yaralanmasına yol açar. Spinal kordun kısmi yaralanmasına bağlı tipik olarak Brown-Sequard sendromu ortaya çıkar (38).



Şekil 23. Penetran kesici delici alet yarasının gösterimi. (38)

2.3. Columna Vertebralis Travmalarının Epidemiyolojisi ve Etiyolojisi

Her yıl columna vertebralis yaralanmaları tüm kırıkların %6'sını oluşturmasına rağmen küresel travma yüküne önemli ölçüde katkıda bulunur (3,4). Yapılan kapsamlı bir meta analizde, omurga yaralanmalarının küresel insidansının 100.000 kişide 10,5 vaka olduğu ve düşük ile orta gelirli ülkelerde bu oranın yüksek gelirli ülkelere göre daha fazla olduğu belirtilmiştir. Dünya genelinde yıllık olarak yaklaşık 768.473 yeni vaka kaydedildiği tahmin edilmektedir. Yaralanma anındaki ortalama yaşın 39,8 olduğu, erkek/kadın oranının ise 3,37 olduğu saptanmıştır. Erkeklerde daha yüksek görülme sıklığının, travmaya karşı daha savunmasız hale getiren belirli mesleki riskler veya daha tehlikeli davranışlarla ilişkili olabileceği ifade edilmiştir (5).

Travmatik omurga yaralanmaları en sık servikal omurgayı etkilerken, lumbosakral omurga en az etkilenen omurgadır (5). Columna vertebralis travmalarının dünya çapında etiyolojisinde öne çıkan nedenler arasında trafik kazaları ve düşmeler bulunmaktadır. Ayrıca spor yaralanmaları, şiddete maruz kalma, intihar olguları

bulunmaktadır (5,6,39). Türkiye'deki travmatik omurilik yaralanmalarının etiyolojisinde sıklık sırasına göre; trafik kazaları, düşme, ateşli silah yaralanması, kesici aletle yaralanma, suya dalış ve spor yaralanması olduğu bildirilmiştir (7–10). Türkiye'de yapılan etiyolojik çalışmaların tek merkezli olmaları ve yalnızca omurilik yaralanmalarını değerlendirmeleri genel bir eksiklik olarak karşımıza çıkmaktadır.

2.4. Columna Vertebralis Travmalarının Klinik Değerlendirmesi

Omurga travması yaşayan hastalara yaklaşım, multidisipliner bir yaklaşım gerektiren karmaşık bir süreçtir. Bu süreç, hastanın ilk değerlendirilmesinden tedavi ve rehabilitasyonuna kadar birçok aşamayı içerir. Olay yeri değerlendirmesi hastanın yaralanma mekanizmasının anlaşılması, olası yaralanmaların tahmin edilmesine yardımcı olur. Yüksek enerjili travmalar, omurga yaralanmaları açısından daha yüksek risk taşır. Omurga yaralanması şüphesi olan hastalar, olay yerinde uygun şekilde immobilize edilmelidir. Servikal omurga immobilizasyonu özellikle önemlidir. Hastaların travmalı hastaya yaklaşımın ABC'si ile durumu ile stabillenir. Olası instabilite ve krepitasyon tespiti için lokal vertebra muayenesi yapılır. Sonrasında olası spinal kord hasarı açısından nörolojik muayene yapılır (40). Nörolojik muayene motor ve duyu muayenesinden oluşur. American Spinal İnjury Association(ASIA) yaralanmanın seviyesini ve ciddiyetini sınıflandırmak için en sık kullanılan ölçektir. Bu ölçek, omurilik yaralanmalarının ciddiyetini belirlemek ve hastaların motor ve duyu fonksiyonlarını değerlendirmek amacıyla geliştirilmiştir. ASIA Skalası, yaralanmanın seviyesini ve etkilerini anlamak için önemli bir araçtır (41).

ASIA Skalası, aşağıdaki bileşenleri içerir:

1. **Motor Fonksiyon Değerlendirmesi**: Hastanın üst ve alt ekstremitelerindeki kas gücünü değerlendirmek için belirli kas gruplarının güçleri 0'dan 5'e kadar bir ölçekle puanlanır.
2. **Duyusal Fonksiyon Değerlendirmesi**: Hastanın vücut bölgelerindeki duyu (dokunma, ağrı, sıcaklık) yetenekleri değerlendirilir. Bu, belirli dermatom bölgelerinde duyu kaybını belirlemek için kullanılır.

3. **ASIA Sınıflandırması**: ASIA Skalası, omurilik yaralanmalarının tedavi sürecinde ve rehabilitasyon planlamasında önemli bir rol oynar. Ayrıca, araştırmalarda ve klinik çalışmalarda standart bir değerlendirme aracı olarak kullanılır. Omurilik yaralanmasının ciddiyetine göre A, B, C, D ve E olarak sınıflandırılır: (41,42)

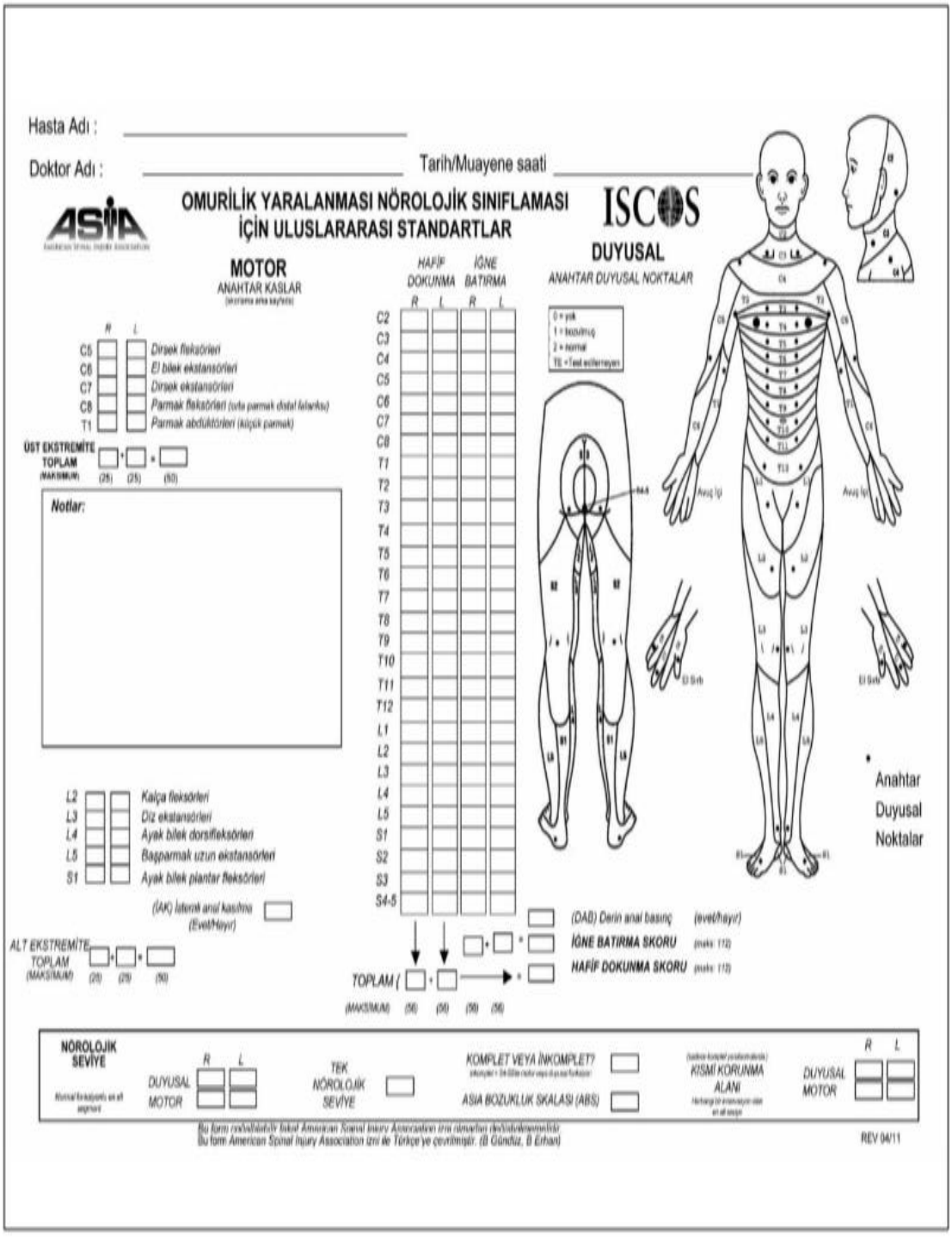
   ASIA A: Komplet yaralanma, S4-5 dahil tam motor ve duyusal kayıp.

   ASIA B: İnkomplet yaralanma. Lezyon seviyesinin altında duyusal fonksiyon bir miktar korunmuştur ancak motor fonksiyonun yoktur.
   ASIA C: İnkomplet yaralanma. Lezyon seviyesinin altında motor fonksiyon bir miktar korunmuştur, kas gücü 3 veya daha düşüktür.

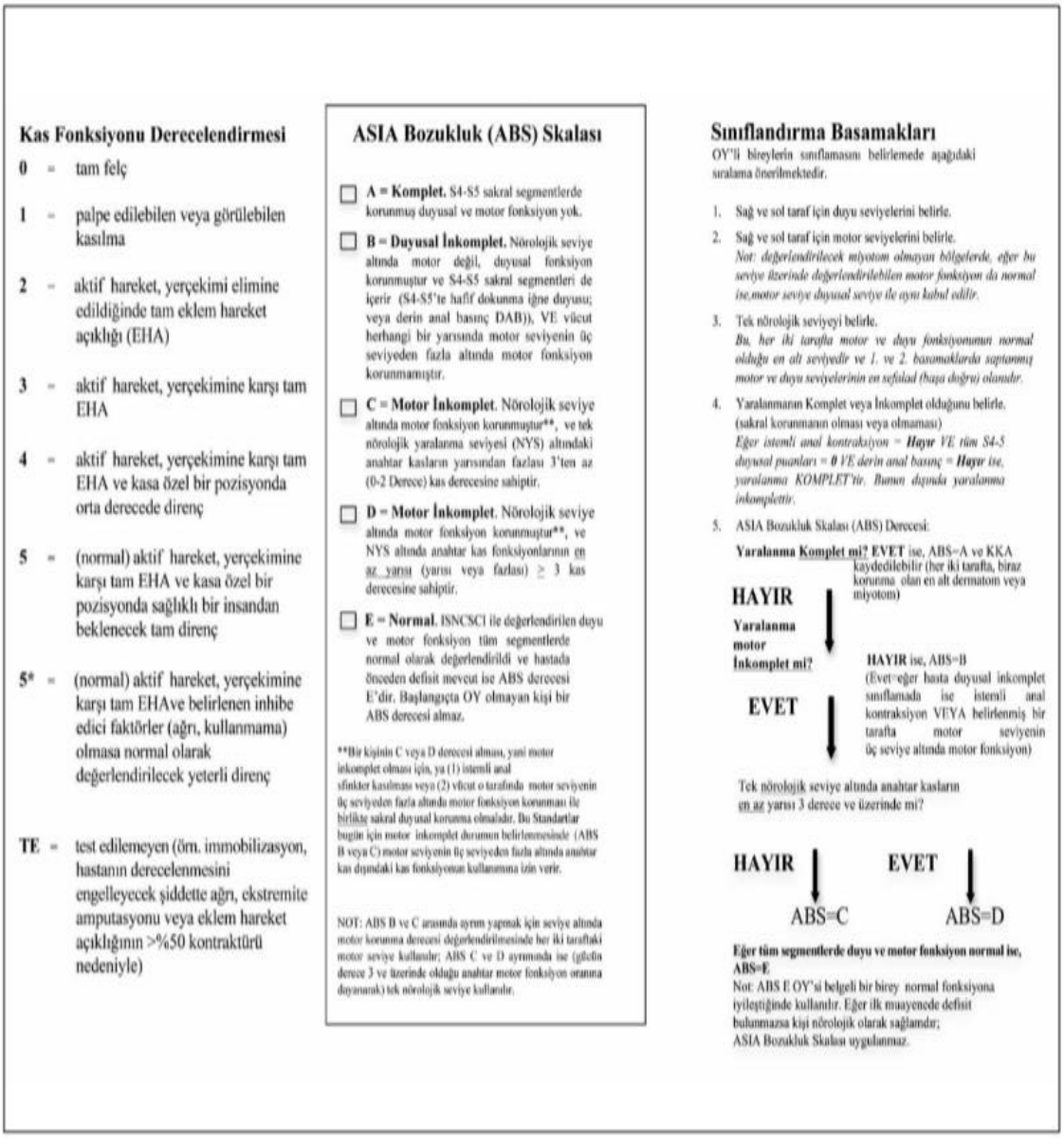
   ASIA D: İnkomplet yaralanma. Lezyon seviyesinin altında motor fonksiyon bir miktar korunmuştur, kas gücü 3 veya daha yüksektir.

   ASIA E: Normal motor ve duyu fonksiyonu.

ASIA skalasına göre A ve B de prognoz kötü, C ve D ve E de prognoz iyidir. Komplet yaralanma bulunmayan her nörolojik defisitli vakada, erken redüksiyon, dekompresyon ve stabilizasyon işlemleri, hastanın prognozunu olumlu bir şekilde etkiler. Nörolojik prognoz, çocuklarda gençlere, gençlerde ise yaşlılara oranla daha iyidir (40).



Şekil 24. American Spinal İnjury Association(ASIA) Uluslararası Standartlar Değerlendirme Formu ön yüz Türkçe çevirisi.(42)



Kas Fonksiyonu Derecelendirmesi

0 = tam felç

1 = palpe edilebilen veya görülebilen kasılma

2 = aktif hareket, yerçekimi elimine edildiğinde tam eklem hareket açıklığı (EHA)

3 = aktif hareket, yerçekimine karşı tam EHA

4 = aktif hareket, yerçekimine karşı tam EHA ve kasa özel bir pozisyonda orta derecede direnç

5 = (normal) aktif hareket, yerçekimine karşı tam EHA ve kasa özel bir pozisyonda sağlıklı bir insandan beklenecek tam direnç

5* = (normal) aktif hareket, yerçekimine karşı tam EHAve belirlenen inhibe edici faktörler (ağrı, kullanmama) olmasa normal olarak değerlendirilecek yeterli direnç

TE = test edilemeyen (örn. immobilizasyon, hastanın derecelenmesini engelleyecek şiddette ağrı, ekstremite amputasyonu veya eklem hareket açıklığının >%50 kontraktürü nedeniyle)

ASIA Bozukluk (ABS) Skalası

☐ **A = Komplet.** S4-S5 sakral segmentlerde korunmuş duyusal ve motor fonksiyon yok.

☐ **B = Duyusal İnkomplet.** Nörolojik seviye altında motor değil, duyusal fonksiyon korunmuştur ve S4-S5 sakral segmentleri de içerir (S4-S5'te hafif dokunma iğne duyusu; veya derin anal basınç DAB)), VE vücut herhangi bir yarısında motor seviyenin üç seviyeden fazla altında motor fonksiyon korunmamıştır.

☐ **C = Motor İnkomplet.** Nörolojik seviye altında motor fonksiyon korunmuştur**, ve tek nörolojik yaralanma seviyesi (NYS) altındaki anahtar kasların yarısından fazlası 3'ten az (0-2 Derece) kas derecesine sahiptir.

☐ **D = Motor İnkomplet.** Nörolojik seviye altında motor fonksiyon korunmuştur**, ve NYS altında anahtar kas fonksiyonlarının en az yarısı (yarısı veya fazlası) ≥ 3 kas derecesine sahiptir.

☐ **E = Normal.** ISNCSCI ile değerlendirilen duyu ve motor fonksiyon tüm segmentlerde normal olarak değerlendirildi ve hastada önceden defisit mevcut ise ABS derecesi E'dir. Başlangıçta OY olmayan kişi bir ABS derecesi almaz.

**Bir kişinin C veya D derecesi alması, yani motor inkomplet olması için, ya (1) istemli anal sfinkter kasılması veya (2) vücut o tarafında motor seviyenin üç seviyeden fazla altında motor fonksiyon korunması ile birlikte sakral duyusal korunma olmalıdır. Bu Standartlar bugün için motor inkomplet durumun belirlenmesinde (ABS B veya C) motor seviyenin üç seviyeden fazla altında anahtar kası dışındaki kas fonksiyonun kullanımına izin verir.

NOT: ABS B ve C arasında ayrım yapmak için seviye altında motor korunma derecesi değerlendirilmesinde her iki taraftaki motor seviye kullanılır; ABS C ve D ayrımında ise (gücün derece 3 ve üzerinde olduğu anahtar motor fonksiyon oranına duyarsızlık) tek nörolojik seviye kullanılır.

Sınıflandırma Basamakları

OY'li bireylerin sınıflamasını belirlemede aşağıdaki sıralama önerilmektedir.

1. Sağ ve sol taraf için duyu seviyelerini belirle.
2. Sağ ve sol taraf için motor seviyelerini belirle.
   Not: değerlendirilecek miyotom olmayan bölgelerde, eğer bu seviye üzerinde değerlendirilebilen motor fonksiyon da normal ise,motor seviye duyusal seviye ile aynı kabul edilir.
3. Tek nörolojik seviyeyi belirle.
   Bu, her iki tarafta motor ve duyu fonksiyonunun normal olduğu en alt seviyedir ve 1. ve 2. basamaklarda saptanmış motor ve duyu seviyelerinin en sefalad (başa doğru) olanıdır.
4. Yaralanmanın Komplet veya İnkomplet olduğunu belirle. (sakral korunmanın olması veya olmaması)
   *Eğer istemli anal kontraksiyon = **Hayır** VE tüm S4-5 duyusal puanları = **0** VE derin anal basınç = **Hayır** ise, yaralanma KOMPLET'tir. Bunun dışında yaralanma inkomplettir.*
5. ASIA Bozukluk Skalası (ABS) Derecesi.

Yaralanma Komplet mi? EVET ise, ABS=A ve KKA kaydedilebilir (her iki tarafta, biraz korunma olan en alt dermatom veya miyotom)

HAYIR

Yaralanma motor İnkomplet mi?

HAYIR ise, ABS=B
(Evet=eğer hasta duyusal inkomplet sınıflamada ise istemli anal kontraksiyon VEYA belirlenmiş bir tarafta motor seviyenin üç seviye altında motor fonksiyon)

EVET

Tek nörolojik seviye altında anahtar kasların en az yarısı 3 derece ve üzerinde mi?

HAYIR → **ABS=C**

EVET → **ABS=D**

Eğer tüm segmentlerde duyu ve motor fonksiyon normal ise, ABS=E
Not: ABS E OY'si belgeli bir birey normal fonksiyona iyileştiğinde kullanılır. Eğer ilk muayenede defisit bulunmazsa kişi nörolojik olarak sağlamdır; ASIA Bozukluk Skalası uygulanmaz.

Şekil 25. American Spinal İnjury Association(ASIA) Uluslararası Standartlar Değerlendirme Formu arka yüz Türkçe çevirisi.(42)

2.5. Columna Vertebralis Travmalarının Tanısında Kullanılan Tetkikler

Omurga travmalarında acil şartlarda altın standart görüntüleme yöntemi bilgisayarlı tomografidir. Özellikle ince kesitli çok dedektörlü bilgisayarlı tomografi kemik patolojilerini göstermek için kullanılan yöntemdir. Bu yöntem ile tüm omurga ekseni, aksiyel veri setinin çoklu düzlemlere otomatik olarak yeniden biçimlendirilmesiyle güvenilir ve hızlı bir şekilde değerlendirilebilir. Kemik patolojilerinin yanı sıra yumuşak doku anormalliklerinin teşhis edilmesini sağlar.

Bilgisayarlı tomografinin bulunmadığı nadir durumlarda, ilk görüntüleme yöntemi radyografidir. Pediatrik travma popülasyonunda halen ilk tercih olarak kemik patolojileri göstermek için düşük doz radyografi kullanılmaktadır.

Manyetik Rezonans Görüntüleme (MRI) yaralanmanın yumuşak doku bileşeninin değerlendirilmesinde kullanılır. MRI günümüzde spinal travmayla ilişkili yumuşak doku yaralanmaları yelpazesini değerlendirmek için tercih edilen yöntem olarak kabul edilmektedir. Buna, omurlar arası diskler, bağlar, vasküler yapılar ve omurilik hasarı dahildir. Spinal travmadan sonra kalıcı nörolojik defisiti olan hastalarda omuriliğe doğrudan hasar/sıkışma olasılığını dışlamak için akut dönemde MRI kullanılmalıdır. MRI yalnızca omurilik yaralanmasının kesin kanıtını sağlamakla kalmaz, aynı zamanda disk yaralanmalarını/fıtıklaşmalarını, paraspinal yumuşak doku ödemini (bağ gerilmesi/yetersizliği), epidural hematomları ve vasküler yaralanmayı da güvenilir bir şekilde gösterir. Pediatrik popülasyonda saf yumuşak doku yaralanması veya nörolojik eksiklik düşünülen hastalarda MRI kullanılır (43).

Medulla spinalis ve sinir kökü hasarı olan hastalarda nörolojik defisitin şiddeti, seviyesi, prognoz tespiti, sekel niteliğini belirlemek amacıyla elektrofizyolojik tetkikler kullanılabilmektedir (44).

2.6. Columna Vertebralis Travmalarının Komplikasyonları

Her yıl columna vertebralis yaralanmaları tüm kırıkların %6'sını oluşturmasına rağmen küresel travma yüküne önemli ölçüde katkıda bulunur (3,4). Travmatik omurga yaralanmaları hastalar, aileleri ve toplum için yüksek morbidite ve mortalite oranına sahip ve birçok ek tıbbi, psikolojik, sosyal ve mali sonuçlara sahip yıkıcı bir olaydır (11). Yaralanmadan sonra birçok nörolojik ve tıbbi sekel ortaya çıkabilmektedir. Eşlik eden omurga travmaları, sakatlığın yaygın sebeplerinden biridir ve genellikle genç bireylerde ortaya çıkar. Spinal yaralanmanın daha genç yaşlarda meydana gelmesi, kalıcı sekeller, artan sağlık bakım maliyetleri ve daha yüksek morbidite ve erken ölüm oranları nedeniyle ülkelerin sağlık harcamalarındaki yükünde önemli bir yer kaplamaktadır (12).

Omurga travması geçiren hastalarının yaklaşık yarısında hastanede kalış sırasında komplikasyonlar gelişmektedir (45). Sistematik açıdan değerlendirilirse nörolojik, vasküler, solunum, kas-iskelet, gastrointestinal ve üriner sistemler ile cilt-yumuşak doku ve psikolojik komplikasyonlar ortaya çıkabilir (46).

2.6.1. Spinal Kord Yaralanması

Genel olarak omurilik yaralanmasının birincil ve ikincil yaralanma mekanizmalarını içerdiği kabul edilir. Birincil yaralanma, yaralanmasına yol açan tetikleyici olay ile birlikte omuriliğin deformasyonu ve devam eden kompresyon nedeniyle oluşur (47). Birincil yaralanma dört farklı mekanizması ile ortaya çıkabilir; kalıcı kompresyonla darbe, hiperekstansiyon yaralanmalarında görülen geçici kompresyonla sadece darbe, aksiyel düzlemde omurganın gerilmesiyle sonuçlanan distraksiyon ve keskin kemik parçalarına veya şiddetli distraksiyona bağlı yırtık/kesilme. En yaygın mekanizma, burst fraktürleri sonucu oluşan ve omuriliğe baskı yapan retropulse kemik parçaları, kırıklı-çıkıklar ve disk rüptürlerinde yaygın olarak görülen kalıcı kompresyon ile darbedir (48).

Birincil yaralanmadan sonraki dakikalar içinde gecikmiş bir ikincil olaylar dizisi meydana gelir, daha fazla nekroz ve apoptotik mekanizmaları tetikler. Bu olaylar bütünü omuriliğin ilerleyici dejenerasyonuna neden olur. Merkezi gri madde içinde nöronal hücre membranları ve aksonlarda hasarla birlikte kanama meydana gelir ve omurilik ödemi, iskemi, lipid peroksidasyonu ile apoptozise neden olur. İskemi, nörojenik şok durumlarında daha da kötüleşebilir. Sistemik etkiler, lokal vazomotor değişiklikler, serbest radikaller, kalsiyum aracılı hücre içi değişimler, hücre ölümü, mitokondriyal disfonksiyon, hücresel metabolizmada değişiklikler ve spesifik nörotransmitterlerin salınımı ikincil hasarda rol oynar. En son ortak yol nihayetinde hücresel ölüm ve aksonal nekrozdur (46,47). Akut evrede hayatı tehdit eden iki şok türü izlenebilir;

Nörojenik şok; travmatik medulla spinalis yaralanması sonrası akut evrede görülen yaygın bir kardiyovasküler işlev bozukluğudur. Özellikle yüksek torasik veya servikal medulla spinalis travmalarından sonra izlenir (49). Klinik olarak hastalar bradikardiktir, periferik vasküler dirençte azalma ve kardiyak debide düşüş ile hipotansiftir (48). Bu değişen hemodinamikler doğrudan kan basıncını korumak için çok önemli olan sempatik preganglionik nöronlara supraspinal sempatik-uyarıcı girdinin kaybından kaynaklanır (50). Bu nedenle, hemen sonraki dönemde, nörojenik şok klinik yönetimi önemli ölçüde karmaşıklaştırabilir ve bradiaritmilere, taşiaritmilere, miyokard enfarktüsüne ve ölüme yol açabilir (51).

Spinal şok; akut omurilik yaralanmasından sonra oluşan, motor, duyusal, refleks ve otonomik sinir sistemleri dahil olmak üzere, yaralanma seviyesinin altındaki omurilik fonksiyonunun ani, geçici kaybı veya bozulmasıdır (46). Yaralanma seviyesinin altındaki reflekslerin kaybolur ve flaks arefleksi klinik belirtilerine neden olur. Nörojenik şok sıklıkla eşlik eder. Spinal şok, genellikle geçici bir durumdur ve zamanla iyileşme gösterebilir. Ancak, omurilik yaralanmasının ciddiyetine bağlı olarak kalıcı hasarlar da oluşabilir. Alttaki refleks arkları yeniden geliştiğinde refleks aktivitesi kademeli olarak geri döner ve sıklıkla spastisite ve otonomik hiperrefleksiye neden olur (52). Bu süreç dört faza ayrılır; arefleksi veya hiporefleksi 0-24 saat, ilk refleks dönüşü 1-3 gün, erken hiperrefleksi 4 gün-1 ay ve spastisite 1-12 ay sürebilmektedir (53).

Spinal kord yaralanması; tam veya kısmi olarak gerçekleşebilir. Ayrıntılı bir fizik muayene ile lezyonun tam-kısmi ayrımı yapılabilir. Yaralanmanın prognozunun değerlendirilmesi açısından bu ayrımın yapılması önemlidir. American Spinal Injury Association'a (ASIA) göre tam omurilik yaralanması en alt sakral segmentler (S4,S5) dahil olmak üzere motor ve duysal fonksiyon kaybıdır. Kısmi yaralanmalarda ise spinal kord kısmen hasar görür ve bazı motor ve duyusal fonksiyonlar korunabilir. Pratikte anal sfinkterin istemli kasılıyor olması kısmi yaralanma olarak değerlendirmek için yeterlidir. Kısmi medulla spinalis lezyonları hasarın yerine ve derecesine bağlı olarak çeşitli semptomlara neden olabilir (54).

2.6.1.1. Santral Kord Sendromu

En sık karşılaşılan kısmi medulla spinalis yaralanma tipidir. En yaygın prezentasyon, önceden servikal spondilozu olan ve servikal omurgada hiperekstansiyon yaralanmaları yaşayan yaşlı hastalarda görülür. Çalışmalar en yaygın etiyolojinin düşmeler olduğunu ve bunu motorlu araç kazalarının izlediğini bildirmiştir. Bu lezyon, alt ekstremitelere kıyasla üst ekstremitelerde orantısız olarak daha fazla motor bozukluk, mesane disfonksiyonu ve lezyon seviyesinin altında değişen derecelerde duyu kaybı ile karakterizedir (54) (şekil).

2.6.1.2. Brown-Séquard Sendromu

Bu sendrom anatomik olarak ipsilateral proprioseptif ve motor kayıp ile lezyon seviyesinin altında kontralateral ağrı ve sıcaklık hissi kaybıyla karakterizedir. Genel olarak penetran travmaya bağlı hemikord yaralanması şeklinde meydana gelir. Brown-Séquard yaralanmalarında gözlenen nörolojik defisit paterni lokal omurilik anatomisinden kaynaklanır. Ağrı ve sıcaklık lifleri sinir kökü girişi seviyesinde omuriliğin karşı tarafına geçerken, propriyosepsiyon ve motor lifler beyin sapı seviyesinde çaprazlamaya uğrar. Travmatik omurilik yaralanması klinik sendromları arasında ambulasyon açısından en iyi prognoza sahiptir; uzun süreli takiplerde hastaların %75 ila %90'ı bağımsız olarak ambulasyon yapabilir (54) (Şekil 26).

2.6.1.3. Anterior Kord Sendromu

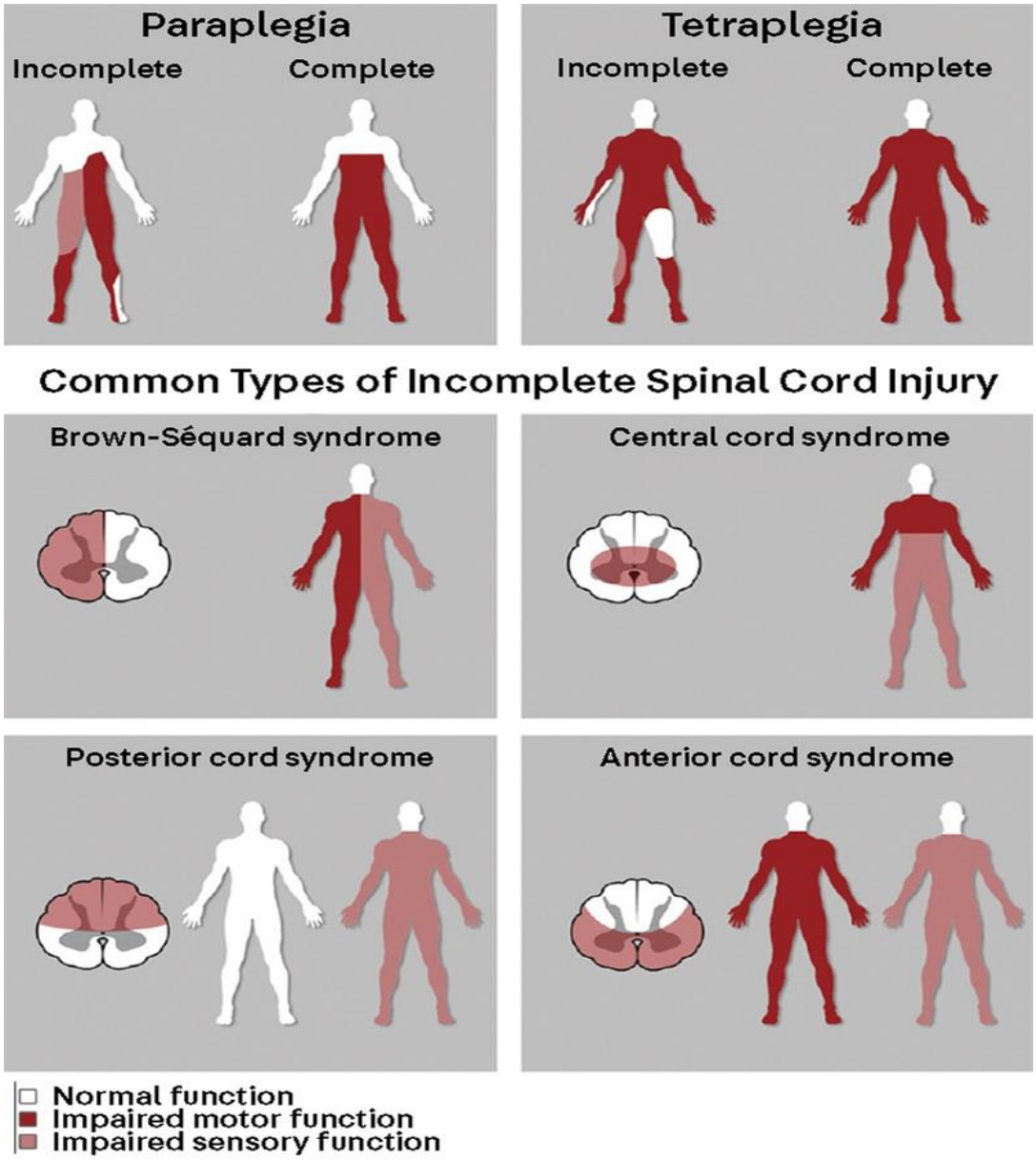
Bu sendrom, omuriliğin anterior üçte ikisini etkileyen ve posterior kolonların korunduğu bir lezyondan kaynaklanır. Fleksiyon yaralanmaları, kemik parçaları veya disk kompresyonundan kaynaklanan doğrudan hasar veya anterior spinal arterin oklüzyonuna ikincil olarak ortaya çıkabilir. Dokunma ve propriyosepsiyonun korunmasıyla birlikte lezyon seviyesinin altında tam felç ve ağrı ve sıcaklık hissi kaybı ile karakterizedir. Bu sendrom, fonksiyonel iyileşme için kötü bir prognoz taşır (54) (Şekil 26).

2.6.1.4. Arka Kordon Sendromu

Klinik sendromlar arasında en az görülenidir. Yaralanma seviyesinin altında dokunma ve propriyosepsiyon kaybı ile sonuçlanan, ağrı ve sıcaklık hissi ile motor gücün korunduğu posterior kolonların bir lezyonudur. Hiperekstansiyon, posterior spinal arter oklüzyonu veya tümörler ya da B vitamini 12 eksikliği gibi travmatik olmayan etiyolojilerden kaynaklanabilir (54) (Şekil 26).

2.6.1.5. Kauda equina sendromu ve Conus Medullaris Sendromu

CES ve CMS torakolomber omurganın travmatik yaralanmalarından sonra meydana gelebilir. Klinik bulgularda CMS veya CES'li hastalarda bel ağrısı, alt ekstremite güçsüzlüğü, perine veya eyer anestezisi, bağırsak ve/veya mesane disfonksiyonu izlenir. Tamamen anatomik bir bakış açısından, CMS ve CES ayrı yapılardır, ancak sadece nörolojik muayeneye dayanarak eksik CMS ve CES arasında klinik ayrım yapmak zordur. Yaralanma seviyesine göre Th12-L2 vertebral seviyesine gelen travma muhtemelen CMS'ye neden olurken, L3 ve altındaki vertebral seviyeye gelen hasar CES'ye neden olacaktır (54,55).



Şekil 26. Tam ve kısmi medulla spinalis lezyonları. Omurilik sendromları conus medullaris üzerindeki lezyonlardan meydana gelir. Parapleji torasik kordun motor yolları etkileyen lezyonlarından, tetrapleji ise servikal kordun benzer lezyonlarından kaynaklanır. Transvers miyelopati veya kord transeksiyonu meydana geldiğinde, lezyon seviyesinin altındaki duyu da etkilenir. Basit olması açısından, diğer omurilik sendromları servikal kord lezyonundan kaynaklanıyormuş gibi gösterilmiştir (56).

2.6.2. Kardiyovasküler Komplikasyonlar

Kardiyovasküler hastalık, akut ve kronik omurilik yaralanmalarında en yaygın ölüm nedenidir. Kardiyovasküler disfonksiyonun derecesi, yaralanmanın ciddiyetine doğrudan bağlıdır. Th6 ve üzeri yaralanması olan hastalarda supraspinal sempatik kontrol kaybı nedeniyle sırtüstü ve ortostatik hipotansiyon, otonomik disrefleksi ve kalıcı bradikardi meydana gelir. Omurilik yaralanmasının akut fazında, ilk yanıt şiddetli hipertansiyonla karakterize sempatik stimülasyondur ve bunu hastaların bradikardi geliştirdiği refleks parasempatik aktivite izler. Bunu takiben, inen sempatik yolların bozulması ve karşı konulmamış vagal stimülasyon nedeniyle sempatik aktivitede bir azalma meydana gelir ve bu da vazodilatasyona, azalmış venöz dönüşle birlikte venodilatasyona, hipotansiyona, düşük kardiyak debiye, bradikardiye, bradiaritmilere ve atriyoventriküler nodal blokaja yol açar (57).

Th6'nın üzerindeki yaralanmalar, fizyolojik uyaranlara karşı koordineli otonomik yanıtların kaybından kaynaklanan otonomik disrefleksi ile komplike hale gelebilir. Zararlı uyaranlara karşı engellenmemiş veya abartılı sempatik tepkiler vazokonstriksiyon yoluyla aşırı hipertansiyona yol açabilir. Parasempatik sistem, lezyon seviyesinin üzerinde vazodilatasyon ve bradikardi ile yanıt verir, ancak yüksek kan basıncını düzeltmek için yeterli değildir. Th6'nın altındaki omurilik yaralanmaları sağlam splanknik innervasyon ile splanknik vasküler yatağın telafi edici dilatasyonuna izin verdiği için dramatik etkiler yaratmaz. Mesane distansiyonu, fekal tıkaçlar, basınç yaraları, kemik kırıkları otonomik disrefleksi atağı için tetikleyici bir ajan olabilir. Lezyon seviyesinin altında sempatik sinir sistemi hakimiyeti, lezyon seviyesinin üstünde ise parasempatik sinir sistemi hakimiyeti gözlenir. Atağı başlatan uyaran ortadan kaldırıldıktan sonra, hipertansif kriz ortadan kalkar (54,57).

Omurilik travmalı bireylerde, fiziksel hareketsizlik, azalmış fibrinolitik aktivite ile değişen hemostaz ve artmış faktör VIII aktivitesi nedeniyle pıhtılaşma bozuklukları ve venöz staz riski daha yüksektir. Bu nedenle tromboembolizme yatkındırlar (57).

2.6.3. Pulmoner Komplikasyonlar

Spinal kord yaralanmasından sonra en sık görülen sistemik komplikasyon pulmoner komplikasyonlardır. Pulmoner komplikasyonlar artmış morbidite, mortalite ve hastanede kalış süresine katkıda bulunur. Th1'in üzerindeki spinal kord yaralanmalarında interkostal fonksiyon bozulduğu için diyaframatik solunumla sonuçlanır. C3–5 lezyonları kısmi frenik sinir denervasyonuna neden olarak diyaframı bozar ve hastaların %80'inin 48 saat içinde ventilasyona ihtiyacı olur. C3'ün üzerindeki lezyonlar toplam diyafram felciyle sonuçlanır ve hastalar kısmi iyileşme gerçekleşmediği sürece kalıcı olarak ventilatöre bağımlı kalırlar. Pulmoner komplikasyonlar arasında ventilatöre bağlı solunum yetmezliği, plevral efüzyon, pnömoni, pnömotoraks, lober kollaps, akut akciğer hasarı, pulmoner emboli, hemotoraks ve mukus tıkacı bulunmaktadır.

2.6.4. Gastrointestinal Sistem Komplikasyonları

Spinal kord yaralanmasını takiben gastrointestilnal sisteme ait sık görülen sorunlar arasında ileus, yavaşlamış mide boşalması, kabızlık, stres ülseri, üst gastrointestinal kanama, pankreatit, kolesistit ve apandisit bulunur (58). Nörojenik bağırsak spinal kord travmalı kişiler için fiziksel ve psikolojik açılardan önemli bir sorundur. Sinir kontrolünün eksikliğinden dolayı kolonda bir işlev bozukluğu olduğunda nörojenik bağırsak meydana gelir (59). İki ana nörojenik bağırsak türü, üst motor nöron bağırsak sendromu ve alt motor nöron bağırsak sendromu olarak ortaya çıkar (59).

Üst motor nöron bağırsak sendromu veya hiperrefleksik bağırsak, conus medullaris'in üstündeki omurilik lezyonundan kaynaklanır. Dışkılama manevrası, karın kaslarının çalışmaması nedeniyle gerçekleştirilemez. Kolon duvarı ve anal tonus artar. Dış anal sfinkterin istemli kontrolü kesintiye uğrar ve sfinkter sıkı kalır, böylece dışkı tutulur. Üst motor nöron bağırsak sendromu, kısmen dış sfinkter aktivitesi nedeniyle kabızlığa ve dışkı tutulmasına yol açar. Alt motor nöron bağırsak sendromu veya arefleksik bağırsak; conus, cauda equina veya pelvik sinirdeki parasempatik hücre gövdelerini etkileyen bir lezyondan kaynaklanır. Bu sendrom, omurilik aracılı

refleks peristaltizminin olmaması ve dışkının yavaş ilerlemesiyle karakterizedir. Denerve dış anal sfinkter nedeniyle inkontinans riski artar. Alt motor nöron bağırsak sendromu, atonik dış anal sfinkter ve levator ani kası üzerindeki kontrol eksikliği nedeniyle kabızlık ve önemli düzeyde idrar kaçırma riski ile ilişkilidir (59).

2.6.5. Genitoüriner Sistem Komplikasyonları

Spinal kord yaralanması özellikle nörojenik mesane olarak adlandırılan mesane işlev bozukluğuna neden olur. Normal şartlarda mesane dolumu ve boşaltımı, merkezi sinir sistemi (beyin ve omurilik) ile periferik sinir sistemi arasındaki karmaşık bir etkileşim sonucu gerçekleşir. Mesane dolumu sırasında, sempatik sinir sistemi aktiftir ve detrüsör kası gevşer, sfinkter kasları kasılır. İdrar yapma isteği oluştuğunda, parasempatik sistem devreye girer, detrüsör kası kasılır ve sfinkterler gevşer. Spinal kord travması sonucu, mesane kontrolünü sağlayan sinir yolakları zarar görür. Bu durum, mesanenin normal dolum ve boşaltım döngüsünü bozar (60,61).

Üst motor nöron lezyonunda (T12 üzeri lezyonlar) detrüsör aşırı aktivitesi ve detrüsör sfinkter dissinerjisi nedeniyle nörojenik mesane oluşur. Temel problem mesanenin depolama arızasıdır. Detrüsörün(mesane kası) aşırı aktivitesi sonrası mesanede kontrolsüz kasılmalar görülür. Düşük kapasiteli, yüksek basınçlı mesane oluşur. Sık idrara çıkma, acil idrar yapma hissi ve idrar kaçırma görülebilir. Detrüsör-sfinkter dissinerjisine bağlı detrüsör kası ile sfinkter kasları arasındaki koordinasyon bozulur. Mesane kasılırken sfinkter de kasılır, bu da idrar akışını engeller. Yüksek mesane basıncı, vezikoüreteral reflü ve böbrek hasarına yol açabilir (60).

Alt motor nöron lezyonunda (S2-S4 lezyonları) tipik olarak detrüsör arefleksisi beklenir. Temel problem mesanenin boşaltma disfonksiyonudur. Mesane kası uyarılara yanıt vermez hale gelir. Mesane aşırı gerilir ve yüksek hacimli, düşük basınçlı hale gelir. İdrar retansiyonu ve taşma inkontinansı görülebilir (60).

Mikst tip lezyonlarda ise üst ve alt motor nöron lezyonlarının kombinasyonu görülebilir. Karmaşık ve değişken mesane disfonksiyonu paternleri ortaya çıkabilir (60).

Spinal kord yaralanmalı hastalarda uzun dönem üriner komplikasyonları (örneğin enfeksiyonlar, vezikoüreteral reflü, böbrek yetmezliği, böbrek taşı, mesane kanseri) önlemek ve daha iyi bir yaşam kalitesi sağlamak için mesane disfonksiyonunun düzenli olarak izlenmesi ve uygun şekilde yönetilmesi önemlidir (62).

Spinal kord yaralanmaları cinsel işlev bozukluklarına neden olabilir. Spinal kord yaralanması libido azalması, vajinal ıslanma, ereksiyon, ejekülasyon, orgazm bozukluğu, infertilite bozukluklarına yol açabilir. Erkeklerde infertilitenin nedeni ejekülasyon ve ereksiyon kusuruna ek olarak sperm kalitesindeki yetersizliktir. Kadınlarda ovulasyon ve doğurganlık etkilenmez ancak gebelik otonomik disrefleksiyi tetikleyebileceği için yüksek risklidir (63).

2.6.6. Kas-İskelet-Yumuşak Doku Komplikasyonları

Akut tam spinal kord yaralanmalı hastalar, yaralanma seviyesinin altında kas felci, azalmış kas tonusu ve tendon reflekslerinin yokluğu ile ilişkili spinal şokla başvururlar (64). Spastisite genellikle yaralanmadan 2-6 ay sonra abartılı tendon refleksleri, artmış kas tonusu ve kas spazmları ile ortaya çıkar. (65) SCI'li hastaların %70'ine kadarında spastisite gelişir (66). Spastisite, eklem stabilitesini artırarak, kan birikmesini azaltarak ve kas atrofisini azaltarak faydalı olabilir. Ancak ağrıya, eklem kontraktürlerine ve güçsüzlüğe neden olarak işlevsel yeteneği kısıtlayabilir, bası yaralarına neden olabilir (58).

Bası yaraları genellikle kemik çıkıntısı üzerinde, basınç veya basınçla kesme kuvvetinin birleşimi sonucu oluşan, deride ve/veya alttaki dokuda oluşan lokal bir yaralanmadır. Bası yaraları spinal kord yaralanmasının önemli ve potansiyel olarak yaşamı tehdit eden ikincil bir komplikasyonudur. Daha fazla işlevsel sakatlığa ve ölümcül enfeksiyonlara yol açabilir ve cerrahi müdahaleler gerekebilir (67).

Heterotopik ossifikasyon spinal kord yaralanmasından sonra sık görülen, geri döndürülemez bir komplikasyondur ve yumuşak dokularda olgun lameller kemiğin para-artiküler oluşumunu içerir (68). Heterotopik ossifikasyon gelişimi genellikle yaralanmadan sonraki ilk 2-3 hafta içinde yaralanma seviyesinin altında başlar. En sık etkilenen eklemler kalça (%70-%97) ve dizdir. Hastaların %20-%30'unda eklem hareket açıklığında azalma görülür (69).

Düşük kemik kütlesi ve iskelet mikro mimarisinin bozulmasıyla karakterize bir durum olan osteoporoz, spinal kord yaralanmasının en bilindik komplikasyonlarından biridir (70). İlk 12-18 ayda hızla ortaya çıkar ancak birkaç yıl devam eder (71). Kronik hastalarda kemik mineral yoğunluğunda önemli bir azalma bildirilmiştir (72). Spinal kord yaralanması sonrası kemik kaybı, düşük etkili kırıkların (kendiliğinden veya yataktan sandalyeye transfer sırasında oluşan) riskini artırır (73). En yaygın kırık bölgeleri, distal femur veya proksimal tibia gibi diz çevresindeki kırıklardır (74).

2.6.7. Ağrı

Kronik ağrı, spinal kord yaralanmalı bireylerde sık görülen ikincil komplikasyonlardan biridir ve hastaların %80'inin bundan mustarip olduğu bildirilmiştir (75). Kronik ağrı, işlevsel engelliliğe ve duygusal rahatsızlığa yol açabilir ve toplum katılımı ve yaşam kalitesi üzerinde olumsuz etki yaratabilir (71). Spinal kord yaralanmasından sonra, anormal duruş, kol ve omuz gibi yapıların aşırı kullanımıyla birlikte kronik kas-iskelet ağrısı, bir tür nosiseptif ağrı ortaya çıkabilir. Örneğin, elle çalıştırılan bir tekerlekli sandalye kullanmak omuz ağrısı geliştirme riskini artırır (75,76). Visseral ağrı, spinal kord yaralanması ile ilişkili ağrının daha az belirgin bir kategorisidir. İç organların hasar görmesi veya gerilmesinden kaynaklanır (76). Nöropatik ağrı yaralanma seviyesinin üstünde, seviyesinde veya altında meydana gelebilir. Nöropatik ağrı yaralanma seviyesinin üstünde karmaşık bölgesel ağrı sendromlarından ve kompresif mononöropatilerden kaynaklanabilir. Nöropatik ağrı yaralanma seviyesinde, sinir köklerinin veya omuriliğin kendisinin hasar görmesinden kaynaklanabilir (75,77). Yaralanma seviyesinin altında dağınık bir şekilde ortaya çıkar. Genellikle yanma, ağrı, karıncalanma veya bıçak saplanması hissi olarak karakterize edilir (77).

2.6.8. Psikolojik Komplikasyonlar

Spinal kord travmalı birçok hasta psikolojik stres yaşar. Depresyon, anksiyete bozuklukları, post-travmatik stres bozukluğu, uyum bozukluğu, öfke ve irritabilite, benlik saygısında azalma, beden imajı bozuklukları, madde kullanım bozuklukları, uyku bozuklukları, kognitif işlevlerde bozulmalar, intihara meyil görülebilir (54,78,79).

2.7. Spinal Kord Yaralanma Seviyelerine Göre Beklenen Klinik Durumlar ve Fonksiyonel Amaçlar

Motor komplet yaralanma hastalarının yaralanma seviyesine göre birinci yılın sonunda beklenen fonksiyonları aşağıda verilmiştir (80,81) ;

Tablo 3.1. Spinal Kord Yaralanma Seviyelerine Göre Beklenen Klinik Durum Ve Fonksiyonel Amaçlar

Vertebra seviyesi	Beklenen Klinik Durum ve Fonksiyonel Amaçlar
C1-C4 seviyeleri	C3 ve üzeri seviyedeki yaralanmalara sahip hastaların ventilatör desteğine ihtiyacı vardır. C4 seviyesindeki hastalar kendiliğinden solunumu yönetebilirler. Bu seviyedeki hastalar tamamen bağımlıdır.
C5 seviyesi	Bu seviyede yeterli dirsek fleksiyon kas gücü vardır. Hastalar joystick modifikasyonlu akülü tekerlekli sandalye kullanabilir ve özel eldivenlerle manuel tekerlekli sandalyeyi itebilirler. Transfer edilebilirlik tamamen bağımlıdır. Bu hastaların çoğu günlük yaşam aktiviteleri için yardıma ihtiyaç duyarlar ancak özel bir atel ile yemek yiyebilirler.
C6 seviyesi	Aktif bilek ekstansiyonu mümkündür ve el kavraması tenodez etkisiyle sağlanabilir. Bu hastalar genellikle beslenme, bakım ve hijyen ve üst gövdeyi giydirme gibi aktivitelerde bağımsızdır. Erkekler temiz aralıklı kateterizasyon gibi bazı değişikliklerle

	mesane bakımında bağımsızken, kadınlar genellikle yardıma ihtiyaç duyar.
C7-C8 seviyeleri	C7 seviyesinde dirsek ekstansiyonu ve C8 seviyesinde parmak fleksör kas gücü yeterlidir. Hastalar günlük yaşam aktivitelerinin ve transferlerinin çoğunda bağımsızdır. Alt ekstremite pansumanında biraz yardıma ihtiyaç duyabilirler. Manuel bir tekerlekli sandalye erişilebilir ve tekerlekli sandalye transferi başarılıdır. Özel donanımlı arabalar kullanılabilir.
T11-T12 seviyeleri	Hastalar günlük yaşam aktivitelerinde, bağırsak-mesane bakımında, manuel tekerlekli sandalye kullanımında ve transferde bağımsızdır. Üst torasik yaralanma hastalarında hedef terapötik ambulasyondur. Sosyal olarak ambulasyon yapamazlar. Alt torasik yaralanma hastalarında vücut kontrolü mevcuttur ve alt ekstremite ortezleri ve yürüteç ile evde ambulasyon yapabilirler.
L1-L2 seviyeleri	Günlük yaşam aktivitelerinde ve kişisel bakımda tamamen bağımsızdırlar. Kısa mesafeler için uzun bacaklı yürüme cihazıyla yürüyebilirler ancak uzun mesafeler için tekerlekli sandalyeye ihtiyaç duyarlar.
L3-L4 seviyeleri	Hastalar dizlerini tamamen kilitleyebilir ve ayak bileğinin dorsifleksiyonu kısmen yapılabilir. Hastalar dirsek koltuk değnekleri ve ayak bileği ayak ortezleri ile sosyal olarak yürüyebilirler. Bağırsak ve mesane bakımında bağımsızdırlar.
L5 ve altı	Tüm faaliyetlerinde bağımsızdırlar.

2.8. Columna Vertebralis Travmalarının Klinik Adli Tıp Uygulamalarındaki Yeri

Omurga yaralanmaları hangi sebeple meydana gelirse gelsin medikolegal açıdan incelenmesi gereken bir niteliğe sahiptir (40). Klinik adli tıp uygulamalarında columna vertebralis yaralanması bulunan kişiler hem tazminat hukuku açısından hem de ceza hukuku açısından değerlendirmeye tabi tutulabilmektedir.

2.8.1. Ceza Hukukundaki Yeri

Ceza hukuku, kamu hukukunun bir dalı olup kamu hukuku devlet ile vatandaş arasındaki hukuki ilişkiyi düzenler. Ceza hukuku, haksızlık teşkil eden fiillerin karşılığı olarak yer verilen yaptırımların önleyici etkisiyle, hukuki değerleri koruma görevini yerine getirmektedir (82). Ülkemizde 1 Haziran 2005'te yürürlüğe giren 5237 sayılı Türk Ceza Kanunu'nda vücutta suça konu olabilecek her türlü fiziksel ve ruhsal travma "yaralama" terimi ile belirtilmiştir. TCK'da adli travmatoloji ile ilgili maddeler ikinci kitap özel hükümler, ikinci kısım kişilere karşı suçlar, ikinci bölüm vücut dokunulmazlığına karşı suçlar başlığı altında toplanmıştır. TCK 86. Madde kasten yaralama, TCK 87. Madde neticesi sebebiyle ağırlaşmış yaralama, TCK 89. Madde taksirle yaralama alt başlıklarını içermektedir (83). Bu maddelerde belirtilen hususlar hakkında yaralanmanın adli tıbbi değerlendirmesi yapılır. İlgili ceza kanunu maddeleri (83);

TCK 86. Madde *(1) Kasten başkasının vücuduna acı veren veya sağlığının ya da algılama yeteneğinin bozulmasına neden olan kişi, bir yıldan üç yıla kadar hapis cezası ile cezalandırılır (2) Kasten yaralama fiilinin kişi üzerindeki etkisinin basit bir tıbbi müdahaleyle giderilebilecek ölçüde hafif olması halinde, mağdurun şikâyeti üzerine, dört aydan bir yıla kadar hapis veya adli para cezasına hükmolunur.*

TCK 87. Madde *(1) Kasten yaralama fiili, mağdurun; a) Duyularından veya organlarından birinin işlevinin sürekli zayıflamasına, b) konuşmasında sürekli zorluğa, c) Yüzünde sabit ize, d) Yaşamını tehlikeye sokan bir duruma, e) Gebe bir kadına karşı işlenip de çocuğunun vaktinden önce doğmasına neden olmuşsa,*

yukarıdaki maddeye göre belirlenen ceza, bir kat artırılır. Ancak, verilecek ceza, birinci fıkraya giren hâllerde üç yıldan, üçüncü fıkraya giren hâllerde beş yıldan az olamaz.(2) Kasten yaralama fiili, mağdurun; a) İyileşmesi olanağı bulunmayan bir hastalığa veya bitkisel hayata girmesine, b) Duyularından veya organlarından birinin işlevinin yitirilmesine, c) Konuşma ya da çocuk yapma yeteneklerinin kaybolmasına, d) Yüzünün sürekli değişikliğine, e) Gebe bir kadına karşı işlenip de çocuğunun düşmesine neden olmuşsa, yukarıdaki maddeye göre belirlenen ceza, iki kat artırılır. Ancak, verilecek ceza, birinci fıkraya giren hâllerde beş yıldan, üçüncü fıkraya giren hâllerde sekiz yıldan az olamaz.

TCK 89. Madde *(1) Taksirle başkasının vücuduna acı veren veya sağlığının ya da algılama yeteneğinin bozulmasına neden olan kişi, üç aydan bir yıla kadar hapis veya adlî para cezası ile cezalandırılır.(2) Taksirle yaralama fiili, mağdurun; a) Duyularından veya organlarından birinin işlevinin sürekli zayıflamasına, b) Vücudunda kemik kırılmasına, c) Konuşmasında sürekli zorluğa, d) Yüzünde sabit ize, e) Yaşamını tehlikeye sokan bir duruma, f) Gebe bir kadının çocuğunun vaktinden önce doğmasına, neden olmuşsa, birinci fıkraya göre belirlenen ceza, yarısı oranında artırılır.(3) Taksirle yaralama fiili, mağdurun; a) İyileşmesi olanağı bulunmayan bir hastalığa veya bitkisel hayata girmesine, b) Duyularından veya organlarından birinin işlevinin yitirilmesine, c) Konuşma ya da çocuk yapma yeteneklerinin kaybolmasına d) Yüzünün sürekli değişikliğine, e) Gebe bir kadının çocuğunun düşmesine, neden olmuşsa, birinci fıkraya göre belirlenen ceza, bir kat artırılır.(4) Fiilin birden fazla kişinin yaralanmasına neden olması hâlinde, altı aydan üç yıla kadar hapis cezasına hükmolunur.*

Yaralanma durumunda hukukçunun hangi madde ve fıkraları uygulayacağı hususunda karar verebilmesi için öncelikle hekimler tarafından yaralanmanın ağırlığının belirlenmesi gerekmektedir. Farklı hekimler tarafından yaralanmanın ağırlık derecesi hakkında farklı değerlendirmelerin yapılmasını önlemek, standart bir uygulama yapılabilmesini sağlamak amacıyla Adli Tıp Uzmanları Derneği, Adli Tıp Kurumu Başkanlığı ve Adli Tıp Derneği tarafından, Türk Ceza Kanunu'nda tanımlanan yaralama suçlarının Adli Tıp açısından değerlendirilmesi rehberi yayınlanmıştır. Kılavuzda omurga ve medulla spinalis yaralanmaları ile ilgili olarak

ağırlık derecelerine göre TCK'da ilgili maddelerde belirtildiği üzere; basit tıbbi müdahale ile giderilebilecek ölçüde hafif olup olmadığı, yaşamı tehlikeye sokan bir duruma neden olup olmadığı, duyularından veya organlarından birinin işlevinin sürekli zayıflaması/yitirilmesine neden olup olmadığı, kemik kırık ve çıkıklarının hayat fonksiyonlarına etkisinin ağırlık dereceleri hususunda ayrıntılı bilgilere yer verilmiştir (84). İlgili kılavuzda omurga ve omurilik yaralanmaları ile ilgili bölümler şu şekildedir;

Tablo 1: Yaşamı Tehlikeye Sokan Bir duruma Neden Olan Yaralanmalar

Atlanto-aksiyal luksasyon
İlk beş servikal vertebra korpus kırığı
Medulla spinalis yaralanması ve epidural hematom

Tablo 8: Vertebral Kolon-Medulal Spinalis-Periferik Sinir Yaralanmaları

Tüm periferik sinir yaralanmaları	HAFİF OLMADIĞI
Kord/kauda equina kontüzyon ve laserasyonu (hangi derecede ve düzeyde olursa olsun)	YAŞAMSAL TEHLİKE
Disk yaralanması ve herni	HAFİF OLMADIĞI
Kord hasarının eşlik ettiği disk yaralanması ve herniler	YAŞAMSAL TEHLİKE
Kord kontüzyonu ve laserasyonunun eşlik ettiği kırık ya da çıkıklar	YAŞAMSAL TEHLİKE
Facet kilitlenmesi-kayması	HAFİF OLMADIĞI
İnterspinöz ligament laserasyonu (hiperfleksiyon zorlanması)	HAFİF OLMADIĞI

Tablo 11:Kemik Kırık ve Çıkıklarının Hayat Fonksiyonlarına Etkisinin Ağırlık Derecesi

Omurga Bölgesi	
Atlanto-aksiyal luksasyon (tip I ve tip II)	3
Atlanto-aksiyal luksasyon (tip III)	4
Dens, axis kırığı	3
Proc. spinosus kırığı	2
Proc. spinosus açık kırığı	3
Proc. transversus kırıkları	2
Proc. transversus açık kırığı/kırıkları	3
Lamina kırığı	2
Lamina açık kırığı	3
Korpus kopma kırığı	2
Korpus kırığı	3
Korpus çökme kırığı (1/3'e kadar)	3
Korpus çökme kırığı (1/3'den fazla)	4
Korpus açık çökme kırığı	5
Omur kayması (spondilolistezis)	2
Omurganın açık ya da kapalı instabil kırıklı çıkıkları	5
Faset kırığı (omurları birbirine bağlayan kıkırdak yapısındaki eklemler)	3
Pedikül kırığı	3
Jefferson kırığı (atlas kemiğinin patlama kırığı)	4
Hangman (cellat) kırığı: (aksis (C2) kemiğinin arka elemanlarında hiperekstansiyon kırığı ve C2'nin C3 üzerinde kayması (travmatik spondilolistezis))	4

Tablo 12: Duyu veya organların işlevinin sürekli zayıflaması ya da işlevin yitirilmesi açısından sık karşılaşılan belli başlı durumlar

Füzyon ameliyatı yapılmış vertebral omur yaralanmaları	İşlevde sürekli zayıflama
Hemipleji ve parapleji	İyileşme olanağı bulunmayan bir hastalık İşlevin yitirilmesi

Yaralanmanın hastanın duyularından veya organlarından birinin işlevinin sürekli zayıflamasına ya da yitirilmesine neden olup olmadığı hususu yalnızca Tablo 12'de belirtilen durumlarla sınırlı değildir. Hesaplama yaparken ekstremitenin kendi anatomik yapısı ve/veya fonksiyonu dikkate alınmalıdır. Eğer ekstremite fonksiyonundaki kayıp %10-50 (%50 dahil) arasında ise "işlevin sürekli zayıflaması"; %50'den fazla ise "işlevin yitirilmesi" olarak değerlendirilmelidir. Ceza kanunu çerçevesindeki bu değerlendirmeler, tazminat veya borçlar hukuku çerçevesindeki maluliyet, meslekte kazanma gücünden kayıp oranı veya engellilik oranları ile karıştırılmamalıdır. Ancak karar verilemeyen durumlarda maluliyet/engellilik listelerine göre bir oran hesaplanarak karar verilebilir (84).

2.8.2. Tazminat Hukukundaki Yeri

Tazminat hukuku zarar gören kişilerin, uğradıkları zararların tazmini için başvurabilecekleri hukuki yolları düzenler. Travma kaynaklı bir olay sonucunda yaralanan birey, meydana gelen kalıcı sekeller nedeniyle günlük yaşamında veya iş hayatında kısıtlamalar yaşarsa, tazminat talep etme hakkına sahip olur. Aktüeryal hesaplama yöntemleriyle kişinin tazminat hakkı hesaplanırken yaralanma ile ilgili geçici ve kalıcı bedensel etkilenim oranlarına ihtiyaç duyulmaktadır. Güncel yasal mevzuata bakıldığında bu oranla ilgili maluliyet oranı, meslekte kazanma gücü kaybı oranı, çalışma gücü kaybı oranı gibi farklı terminolojiler kullanılmakta ve karışıklıklara sebebiyet verebilmektedir. Bu noktada klinik adli tıp uygulamalarında genel bir tanımlama olması nedeniyle maluliyet oranı tanımlaması kullanılmaktadır (85,86).

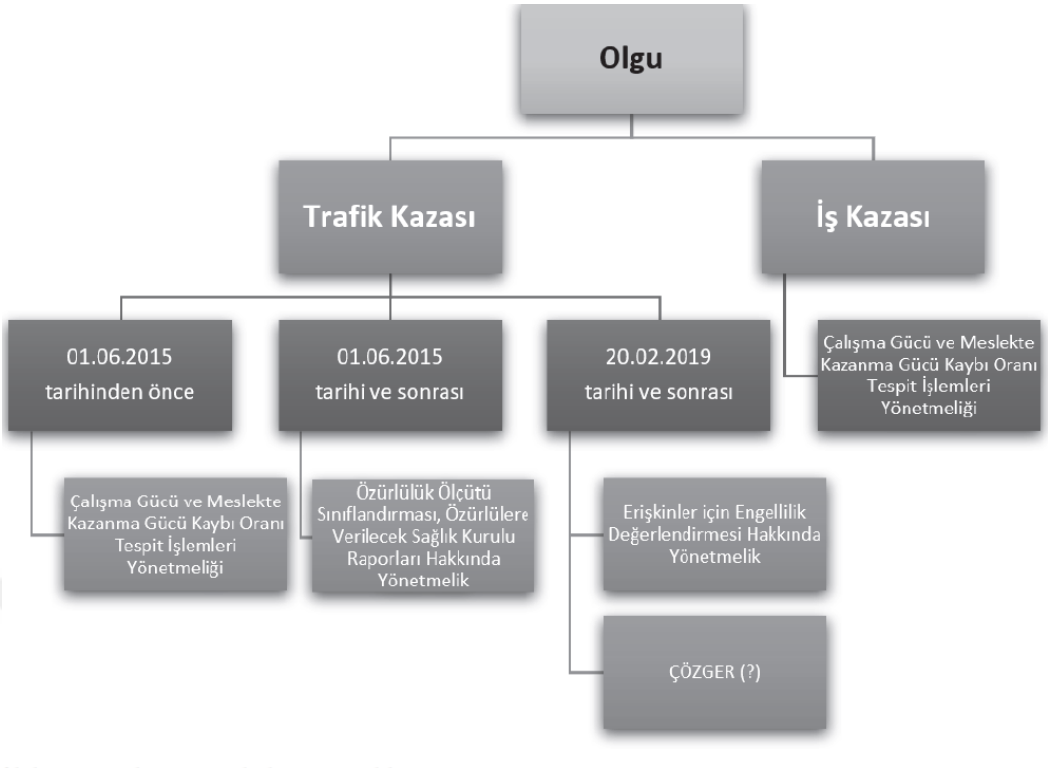
Maluliyet oranı hesaplamaları klinik adli tıp uygulamaları içinde olup tazminat hukukunda önemli bir yer tutmaktadır. Travma sonrası yaralanma geçiren kişiler mahkemeler aracılığıyla veya bireysel başvuru ile maluliyet oranına ilişkin bilirkişi

raporu talep etmektedir (87). Maluliyet oranı hesaplamasında başvuruların büyük çoğunluğunu trafik kazaları oluşturmakla birlikte, iş kazası, darp, ateşli silah yaralanması gibi diğer yaralanmalara bağlı maluliyet oranı tespiti istenilebilmektedir (88).

Tazminat hukukunda maluliyet hesaplamasına dair karşımıza farklı yönetmelikler çıkmaktadır. Mahkemeler tarafından 11.10.2008 tarih ve 27021 sayılı Çalışma Gücü ve Meslekte Kazanma Gücü Kaybı Oranı Tespit İşlemleri Yönetmeliği, 30.03.2013 tarih ve 28603 sayılı Özürlülük Ölçütü, Sınıflandırması ve Özürlülere Verilecek Sağlık Kurulu Raporları Hakkında Yönetmelik, 03.08.2013 tarih ve 28727 sayılı Maluliyet Tespit İşlemleri Yönetmeliği, 20.02.2019 tarih ve 30692 sayılı Erişkinler İçin Engellilik Değerlendirilmesi Hakkında Yönetmelik ve Çocuklar İçin Özel Gereksinim Değerlendirmesi Hakkında Yönetmelik(ÇÖZGER) esaslarına göre maluliyet oranı tespiti istenilebilmektedir.

Her ne kadar maluliyet oranı hesaplamasında olay tarihinde yürürlükte olan yasal düzenlenme ve atıfta bulunduğu kılavuz-cetvel hesabının kullanılacağı Yargıtay kararlarında belirtilmiş ise de MTİ ve ÇÖZGER ekinde bulunan cetvellerin travma olgusunda kullanılmasının teknik olarak uygun olmadığı bilinmektedir (89,90).

14.05.2015 tarih ve 29355 sayı ile Resmî Gazete'de yayımlanarak 01.06.2015 tarihinde yürürlüğe giren Karayolları Motorlu Araçlar Zorunlu Mali Sorumluluk Sigortası Genel Şartları Madde A.5'e göre "Sürekli sakatlık tazminatına ilişkin sakatlık oranının belirlenmesinde, sakatlık ölçütü sınıflandırılması ve özürlülere verilecek sağlık kurulu raporlarına ilişkin mevzuat doğrultusunda hazırlanacak sağlık kurulu raporu dikkate alınır" ibaresi geçmektedir. 01.06.2015 tarihinden önce trafik kazası olgularının maluliyet hesabında Çalışma Gücü ve Meslekte Kazanma Gücü Kaybı Oranı Tespit İşlemleri Yönetmeliğinden yararlanılmakta iken, bu tarih ve sonrasında meydana gelen olguların maluliyet hesabında Özürlülük Ölçütü, Sınıflandırması ve Özürlülere Verilecek Sağlık Kurulu Raporları Hakkında Yönetmelik ekinde mevcut bulunan kılavuz kullanılmaya başlanmıştır. Güncel uygulamaya dair şema aşağıda gösterilmiştir;



Şekil 27. Trafik kazası tarihine göre ilgili yönetmelik(86)

2.8.2.1. Çalışma Gücü ve Meslekte Kazanma Gücü Kaybı Oranı Tespit İşlemleri Yönetmeliği

11.10.2008 tarih ve 27021 sayılı Resmî Gazete'de yayınlanan 'Çalışma Gücü ve Meslekte Kazanma Gücü Kaybı Oranı Tespit İşlemleri Yönetmeliği' ekinde beş adet cetvel bulunmaktadır. Bu cetveller A, B, C, D, E cetvelleridir. A cetvelinin içeriğinde iş kazalarında meydana hastalık ve arızalar ile meslek hastalıklarının neden olduğu arızalar bulunmaktadır. B cetveli meslek veya iş kollarını içermektedir. C cetveli sürekli iş göremezlik simgelerini içerir ve A tablosuna paralel olarak 14 farklı liste bulundurur. Bu listelerden X. Liste omurga arızaları ile ilgili ortaya çıkabilecek durumları ve arıza ağırlık ölçülerini içermektedir. D cetveli arızaların ağırlık ölçülerine ve sürekli iş göremezlik simgelerine göre sigortalının 38-39 yaşına göre meslekte kazanma gücünün azalma oranını bulmaya yarar. E cetveli D cetvelinde belirlenen oranının kişinin yaşına göre karşılığını göstermektedir (91). Omurga arızaları ile ilgili yönetmelikte yer alan X. Liste şu şekildedir;

A CETVELİ
X. LİSTE
Omurga Arızaları

Arıza Sıra No			Arıza Ağırlık Ölçüsü
1	A--	Bir omurun (vertebra) ezilmesi (kompresyon) veya parçalı kırıkları (x)	
		a-- Hafif (omur yüksekliğinin 1 / 3 kaybı)	15
		b-- Orta (omur yüksekliğinin 1 / 2 kaybı)	22
	B--	Bir omurun çıkıkla birlikte ezilmesi veya parçalı kırıkları	
		a-- Servikal bölgede	40
		b-- Dorsal bölgede	25
		c-- Lomber bölgede	35
	C--	Bel bölgesinde indirekt muskulus kuadratus kesilmesine bağlı bir veya birkaç omur prosesüs spinozus, prosesüs	10
2	Omur kırıkları sonrası veya kırıkları nedeniyle yapılmış füzyon ameliyatlarında oluşan omurların iki veya daha fazla seğmentte		33
3	Omurganın (kolumna vertebralis) kırıkları, çıkıkları veya kırıklı çıkıkları nedeniyle oluşan omurilik (medulla spinalis) yaralanmaları veya kesilmeleri (seksiyonları)		
		a -- Kuadripleji (xx)	65
		b-- Parapleji (xx)	65
4	Omurga travmalarından sonra oluşan		
	A--	Kronik radikülitler	10
	B--	Disk hernileri (cerrahi ve tıbbi tedaviden istifade etmemiş diskopatiler)	
		a-- Nörolojik defisit yapmamış olanlar	30
		b-- Nörolojik defisit yapmış olanlar	57
	C--	İleri derecede sertlik veya ankiloza neden olan omurga travmaları veya hastalıkları	65
5	Post travmatik veya hastalık sonucu gelişmiş		
	A--	Jibbozite	15
	B--	Kifoz	25
	C--	Kifo - İskolyoz	
		a -- Hafif	20
		b-- Orta	30
		c-- Ağır	45

(*) Her fazla omur kırığında meslekte kazanma gücü azalma oranına, Tüzüğün 7 ' nci maddesi hükümlerine göre % 5 eklenir.

(**) Parapleji ve kuadroplejinin inkontinesle birlikte olması halinde meslekte kazanma gücü azalma oranı % 100 ' dür.

2.8.2.2. Özürlülük Ölçütü, Sınıflandırması ve Özürlülere Verilecek Sağlık Kurulu Raporları Hakkında Yönetmelik

30.03.2013 tarih ve 28063 sayılı Resmî Gazete'de yayınlanarak yürürlüğe giren yönetmelik hazırlanırken DSÖ tarafından geliştirilen işlevsellik ve kısıtlılıklarla ilgili sınıflandırma sistemi olan İşlevsellik, Yetiyitimi ve Sağlığın Uluslararası Sınıflandırması (ICF) kullanılmıştır. İlgili yönetmeliğin 1. Maddesinde özürlü sağlık kurulu raporlarının alınması, geçerlilik süresi, değerlendirilmesi, raporu verebilecek yetkili sağlık kurumlarının belirlenmesi, özürlülerin derecelendirilmesi, sınıflandırılması ve tanımlanması konularında ortak bir uygulama oluşturmak, uluslararası standartların kullanımını yaygınlaştırmak amacıyla hazırlandığı belirtilmiştir.

On beş farklı başlık altında organ veya sistemlere göre kategorize edilen cetvelde özür oranları; ICF'nin belirttiği sınıflama şekline göre kişide meydana gelen fonksiyon kaybı ve günlük yaşam aktivitesine getirdiği sınırlamalar yüzdesel oranlar listelenmiştir. İlgili yönetmelik 20.02.2019 tarihli Erişkinler İçin Engellilik Değerlendirilmesi Hakkında Yönetmelik ile yürürlükten kaldırılmıştır.

2.8.2.3. Erişkinler İçin Engellilik Değerlendirilmesi Hakkında Yönetmelik

20.02.2019 tarih ve 30692 sayılı Resmî Gazete'de yayınlanarak yürürlüğe girmiştir. Özürlülük Ölçütü, Sınıflandırması ve Özürlülere Verilecek Sağlık Kurulu Raporları Hakkında Yönetmelik ekinde yer alan Özür Oranı Cetveli ile Erişkinler İçin Engellilik Değerlendirilmesi Hakkında Yönetmelik ekindeki Engel Oranı hesabı cetveli arasında ciddi bir fark bulunmamaktadır. Organ veya sistemlere göre kategorize edilen sistemler benzer olmakla birlikte Özür Oranı Cetvelinden farklı olarak özür terimi yerine engel, özür oranı yerine engel oranı, özürlülük terimi yerine engellilik terimleri kullanılmıştır (92).

Omurgaya ait sorunlar için "Kas-İskelet Sistemi" üst başlığı içinde yer alan "Yaralanma Modeli veya Tanı İlişkili Değerlendirme" ve "Eklem Hareket Açıklığı Modeli" alt başlıkları kullanılmaktadır. Her iki modeli kullanırken dikkat edilmesi

gereken husus engelin kalıcı olması ve son on iki ayda değişiklik göstermemesidir (87).

Eğer travma sonucu medulla spinalis hasarı varsa ve buna bağlı eşlik eden kortikospinal yol bulguları varsa "Kas-İskelet Sistemi" üst başlığı altında yer alan "Santral ve Periferik Sinir Sistemi Hastalıklarına Bağlı Bozukluklar" alt başlığındaki tablolara göre değerlendirme yapılır. Omurga ve medulla spinalis hasarı ile ilgili cetvelde bulunan bölümler şu şekildedir;

1. OMURGAYA AİT SORUNLARDA ENGELLİLİK

Omurganın sorunlarında engelliliğini belirlemede iki ayrı değerlendirme yöntemi vardır:

1.1.Yaralanma Modeli veya Tanı İlişkili Değerlendirme

1.2. Eklem Hareket Genişliği Modeli veya Fonksiyonel Model

1-1.1 YARALANMA MODELİ VEYA TANI İLİŞKİLİ DEĞERLENDİRME

Travma durumlarında ilk tercih edilecek yöntemdir. Eğer bir yaralanma yok ise, bu yöntem yetersiz kalıyor ise veya yaralanma aynı omurga bölgesinde birden fazla segmenti etkiliyor ise eklem hareket genişliği modeli kullanılır. Yaralanma modeli nörolojik kayıp varlığına, kırık, dislokasyon ve hareket segmenti bütünlüğüne dayanır. Birden fazla omurga bölgesi etkilenmiş ise her biri ayrı ayrı değerlendirilir, kişinin engel oranını hesaplamak için Balthazard Hesaplama Tablosundan yararlanılır (Ek.3). Yaralanma bulgularına k**ortikospinal yol bulguları da eşlik ediyor ise spinal kord lezyonları ile ilgili tablolar kullanılır (Bölüm 4).** Bu değerlendirme için engel kalıcı ve stabil olmalı, son 12 ayda değişiklik olmamalıdır.

Tablo 1.1- Lomber omurganın engellilik oranları (yaralanma modeli).

Kategori	Tanım	Engel Oranı %
I	Klinik bulgu, nörolojik kayıp, yapısal bozukluk ve kırık yoktur	0
II	Öykü ve muayene bulguları spesifik travma veya hastalık ile ilişkilidir; belirgin adale spazmı vardır, omurga hareketliliği asimetrik olarak azalmıştır veya radiküler ağrı var ancak objektif bulgu yoktur; yapısal bütünlükte bozulma yoktur **veya** Hastada klinik olarak belirgin radikülopati ve görüntüleme tetkiklerinde aynı seviyede ve tarafta herniye disk vardır ancak konservatif tedavi ile düzelmiştir **veya** Kırıklar: (1) bir vertebrada %25'den az vertebra kompresyonu (2) dislokasyon olmaksızın posterior eleman kırığı (3) vertebra cisminde kırık olmaksızın yer değiştiren spinöz veya transvers proses kırığı.	8
III	Belirgin radikülopati bulguları vardır, dermatomal dağılımda ağrı, duyu kaybı, refleks kaybı, kuvvet kaybı, unilateral atrofi vardır, bulgular elektrodiagnostik testler ile gösterilmiştir **Veya** Klinik radikülopati bulguları ile uyumlu, görüntüleme teknikleri ile gösterilmiş, aynı seviye ve aynı tarafta disk hernisi veya cerrahi ile düzelen radikülopati öyküsü vardır **Veya** Kırıklar: (1) bir vertebra cisminde %25-50 arası kompresyon kırığı, (2) spinal kanalı etkileyen posterior eleman kırığı. Her iki durumda da kırık yapısal bütünlüğü bozmadan iyileşir.	13
IV	Hareket segmentinin bütünlüğünde bozulma olması; fleksiyon-ekstansiyon grafilerinde 2 komşu vertebrada öne-arkaya 5mm'den fazla hareket olması veya tutulan hareket segmentinde bitişik hareket segmentine göre 11 dereceden daha fazla açısal hareket olması. Lumbosakral eklemin yapısal bütünlüğünde L4-5'de 15 dereceden fazla açısal hareket olması ile tanımlanan kayıp olması. Kas spazmı ve ağrı mevcuttur. **Veya** Kırıklar: (1) nörolojik bulgu olmaksızın bir vertebrada %50'den fazla kompresyon (2)nörolojik motor bozukluk olmaksızın fraktur veya dislokasyonla birlikte çok seviyeli omurga segment yapısal bozukluğu	23
V	Kategori III ve IV'ün kriterlerini karşılar, hem radikülopati hem hareket segmentinin bütünlüğünde bozulma vardır; kategori III'deki gibi alt ekstremitelerde atrofi veya dermatomal dağılım ile uyumlu refleks kaybı, ağrı ve/veya duyu değişiklikleri veya elektronöromyografik bulgular ve kategori IV'deki gibi hareket segmentinin bütünlüğünde bozulma **Veya** Kırıklar: (1) tek taraflı nörolojik bulgu ile birlikte bir vertebra gövdesinde %50'den fazla kompresyon	25

Tablo 1.2- Servikal omurganın engellilik oranları (yaralanma modeli).

Kategori	Tanım	Engel Oranı %
I	Klinik bulgu yoktur, nörolojik kayıp, yapısal bozukluk ve kırık yoktur	0
II	Öykü ve muayene bulguları spesifik travma veya hastalık ile ilişkilidir; belirgin adale spazmı vardır, omurganın hareket genişliği asimetrik olarak azalmıştır veya radiküler ağrı var ancak objektif bulgu yoktur, yapısal bütünlükte bozulma yoktur **Veya** Hastada klinik olarak belirgin radikülopati ve görüntüleme tetkiklerinde aynı seviye ve tarafta herniye disk vardır ancak konservatif tedavi ile düzelmiştir **Veya** Kırıklar: (1) bir vertebrada %25'den az vertebra kompresyonu (2) dislokasyon olmaksızın posterior eleman kırığı (3) vertebra cisminde kırık olmaksızın yer değiştiren spinöz veya transvers proses kırığı vardır.	8
III	Belirgin radikülopati bulguları vardır; dermatomal dağılımda ağrı, duyu kaybı, refleks kaybı, kuvvet kaybı, unilateral atrofi vardır; bulgular elektrodiagnostik testler ile gösterilmiştir **Veya** Klinik radikülopati bulguları ile uyumlu, görüntüleme teknikleri ile gösterilmiş, aynı seviye ve aynı tarafta disk hernisi veya cerrahi ile düzelen radikülopati öyküsü vardır **Veya** Kırıklar: (1) bir vertebra cisminde %25-50 arası kompresyon kırığı, (2) spinal kanalı etkileyen posterior eleman kırığı. Her durumda da kırık yapısal bütünlüğü bozmadan iyileşir.	18
IV	Hareket segmentinin bütünlüğünde bozulma veya bilateral veya çok seviyeli radikülopati; hareket segmentinin bütünlüğünde bozulma, fleksiyon-ekstansiyon grafilerinde 2 komşu vertebrada öne-arkaya 3,5mm'den fazla hareket olması veya açısal hareketin 11 dereceden fazla olması; bir hareket segmentinde gelişimsel füzyon veya cerrahi artrodeze bağlı tam veya tama yakın hareket kaybı olması. Hareket segmentinin bütünlüğü ile ilgili bulgular varsa kategori III'deki radikülopati bulguları aranmaz **Veya** Kırıklar: (1) nörolojik bulgu olmaksızın vertebrada %50'den fazla kompresyon	28
V	Üst ekstremitede yardımcı cihaz gerektirecek ciddi fonksiyon kaybı; tek seviyede total nörolojik kayıp veya çok seviyede ciddi nörolojik fonksiyon kaybı vardır **Veya** Kırıklar; spinal kanalda yapısal bozukluk ile birlikte üst ekstremitelerde ciddi motor ve duyu kaybı vardır.	38

Tablo 1.3- Torakal omurganın engellilik oranları (yaralanma modeli).

Kategori	Tanım	Engel Oranı %
I	Klinik bulgu yoktur, nörolojik kayıp, yapısal bozukluk ve kırık yoktur	0
II	Öykü ve muayene bulguları spesifik travma veya hastalık ile ilişkilidir; belirgin adale spazmı vardır, eklem hareket genişliği asimetrik azalmıştır veya radiküler ağrı var ancak objektif bulgu yoktur; yapısal bütünlükte bozulma yoktur **Veya** Hastada klinik olarak belirgin radikülopati ve görüntüleme tetkiklerinde aynı seviye ve tarafta herniye disk vardır ancak konservatif tedavi ile düzelmiştir **Veya** Kırıklar: (1) bir vertebrada %25'den az vertebra kompresyonu; (2) dislokasyon olmaksızın posterior eleman kırığı; (3) vertebra cisminde kırık olmaksızın yer değiştiren spinöz veya transvers proses kırığı vardır.	8
III	Alt ekstremitelerde belirgin radikülopati bulguları vardır, dermatomal dağılımda ağrı, duyu kaybı, refleks kaybı, kuvvet kaybı, unilateral atrofi vardır; bulgular elektrodiagnostik testler ile gösterilmiştir **Veya** Klinik radikülopati bulguları ile uyumlu, görüntüleme teknikleri ile gösterilmiş, aynı seviye ve aynı tarafta disk hernisi veya cerrahi ile düzelen radikülopati öyküsü vardır **Veya** Kırıklar: (1) bir vertebra cisminde %25-50 arası kompresyon kırığı; (2) spinal kanalı etkileyen posterior eleman kırığı. Her durumda da kırık yapısal bütünlüğü bozmadan iyileşir.	18
IV	Hareket segmentinin bütünlüğünde bozulma veya bilateral veya multiple radikülopati; hareket segmentinin bütünlüğünde bozulma fleksiyon-ekstansiyon grafilerinde 2 komşu vertebrada öne-arkaya 2,5mm'den fazla hareket olması; hareket segmentinin bütünlüğü ile ilgili bulgular varsa kategori III'deki radikülopati bulguları aranmaz **Veya** Kırıklar: nörolojik bulgu olmaksızın vertebrada %50'den fazla kompresyon	23
V	Kategori III'deki gibi alt ekstremite bulguları ve kategori IV'deki gibi yapısal bütünlükte bozulma **Veya** Kırıklar: (1) unilateral nöral motor bulgu ile birlikte bir vertebra cisminde %50'den fazla kompresyon.	28

1-1.2. EKLEM HAREKET AÇIKLIĞI MODELİ

Bu modeli kullanabilmek için üç ayrı basamağın takip edilerek bir bütün halinde değerlendirilmesi mecburidir. Bu üç basamak şunlardır.

1.2.1. Eklem hareket açıklığına bağlı engelliliğin hesaplanması

1.2.2. Spesifik omurga hastalığı tanısına bağlı engelliliğin hesaplanması

1.2.3. Spinal sinir kayıplarına bağlı engelliliğin hesaplanması

Yaralanma modeli bireyin hastalığına uygun değilse veya omurgaya bağlı engeli belirlemede daha fazla klinik veri gerekiyorsa eklem hareket açıklığı modeli kullanılır. Bu modelde bazı basamaklar izlenmelidir. Patoloji stabil ve kalıcı olmalı, yetersizlik en az bir yıldır devam ediyor olmalıdır. Servikal, torakal veya lomber bölgeden hastanın yakınmaları ile ilgili temel bölge seçilir.

Birinci basamak olarak spesifik omurga hastalıklarına bağlı engellilik tablosundan uygun tanı seçilir. İki veya daha fazla tanı mevcutsa en önemli tek tanı alınır ve tanıya bağlı engellilik kaydedilir.

İkinci basamak olarak seçilen temel bölgenin hareket açıklığı ölçülür ve buna uygun engellilik yüzdesi ilgili tablolardan saptanır. Eğer omurgada bir miktar hareket olmasına rağmen aynı zamanda ankiloz var ise, nötral pozisyona en yakın hareket derecesi ankiloz derecesi olarak kabul edilir ve ankiloz derecesine göre engellilik yüzdesi hesaplanır. Aynı bölgede birçok yönde hareket kısıtlılığı var ise elde edilen engellilik oranları toplanır. Örneğin: servikal bölgede eklem hareket açıklığı ölçümünde hem fleksiyon, ekstansiyon hem de rotasyonda hareket kısıtlılığı var ise ölçümlerin sonucunda elde edilen engellilik oranları Balthazard yöntemi kullanılmayıp aritmetik olarak toplanacaktır.

Üçüncü basamak olarak ilgili omurga bölgesinin ilişkili olduğu ekstremitelerde duyu veya motor kayıp varsa duyusal veya motor kaybın sayısal değeri, ilgili tablolardan ayrı ayrı saptanır (Tablo 1.8 veya Tablo 1.9**).** İlgili bölgenin duyusal engellilik yüzdesini bulmak için ilişkili sinir kökünün maksimum değerinin (Tablo 1.10) Tablo 1.8'de kişinin durumuna karşılık geken duyusal kayba bağlı engel yüzdesi alınır. Örneğin: C5 sinir kökünde 3. derece duyusal kaybı olan hastanın bu basamak için engel oranı %3'tür (5 x %60) (Tablo 1.10'da C5 için duyu kaybının alacağı maksimum değer x Tablo 1.8'de 3. derece duyu kaybı için verilen yüzde değer %60). Aynı işlem, varsa motor kayıp değerleri için de yapılır. Böylece ilgili bölgenin ekstremitesindeki duyusal ve motor engellilik yüzdesi ayrı ayrı belirlenmiş olur ve Balthazard yöntemi kullanılarak tek ekstremiteye ait engellilik yüzdesi belirlenir. Eğer her iki ekstremitede de nörolojik kayıp var ise, her ekstremite için ayrı ayrı bulunan değerler Balthazard yöntemiyle birleştirilerek tek bir değer elde edilir. Birinci, ikinci ve üçüncü basamaktan elde edilen engellilik oranları Balthazard yöntemi kullanılarak birleştirilir ve bu modele göre tek bir değer elde edilir. Eğer birden fazla omurga bölgesinde kayıp var ise, her bir bölge için yukarıdaki basamaklar ayrı ayrı uygulanır. Her bölge için elde edilen son değerler Balthazard yöntemiyle birleştirilir.

Skolyoz için kardiovasküler sistem ve göğüs hastalıkları ilgili tabloları ile eklem hareket açıklığı modelinden elde edilen değerler Balthazard yöntemi kullanılarak birleştirilir.

Tablo 1.4- Servikal omurgada hareket kısıtlılığına bağlı engellilik oranları (Eklem Hareket Açıklığı Modelindeki açıklamayı okuyunuz).

Servikal Omurga Hareket Açıklığı		Engel Oranı %
Fleksiyon	0° - 14°	5
	15° - 29°	4
	30° - 49°	2
	>50°	0
Ekstansiyon	0° - 19°	6
	20° - 39°	4
	40° - 59°	2
	>60°	0
Lateral Fleksiyon-Ekstansiyon	0°-24	4
	25°- 44	2
	>45°	0
Rotasyon	0°- 39	6
	40°- 79	3
	>80°	0
Ankiloz		
Fleksiyon	0 (nötral Pozisyon)	12
	15	20
	30	30
	50	40
Ekstansiyon	0 (nötral pozisyon)	12
	20	20
	40	30
	60	40
Lateral Fleksiyon	0 (nötral pozisyon)	8
	15	20
	30	30
	45	40
Rotasyon	0 (nötral pozisyon)	12
	20	20
	40	30
	60	40
	80	50

Tablo 1.5- Torakal omurgada hareket kısıtlılığına bağlı engellilik oranları.

(Eklem Hareket Açıklığı Modelindeki açıklamayı okuyunuz).

Torakal Omurga Hareket Açıklığı		Engel Oranı %
Fleksiyon	0°-14	4
	15-29	2
	30°-59	1
	>60°	0
Rotasyon	0°-14	3
	15°-29	2
	>30°	0
Ankiloz		**Engel Oranı %**
Fleksiyon- Ekstansiyon	-30º (torasik lordoz)	20
	0 (nötral pozisyon)	0
	60	5
	80	20
	100	40
Rotasyon	0º (nötral pozisyon)	6
	5	10
	25º	20
	35º	30

Tablo 1.6- Lomber omurgada hareket kısıtlılığına bağlı engellilik oranları.

(Eklem Hareket Açıklığı Modelindeki açıklamayı okuyunuz)

Lomber Omurga Hareket Açıklığı (°)		**Engel Oranı %**
Fleksiyon	0-29	10
	30-59	4
	>60°	0
Ekstansiyon	0-14	7
	15-24	3
	>25°	0
Lateral Fleksiyon	0-9	5
	10-14	3
	15-19	2
	20-24	1
	>25°	0
Ankiloz		**Engel Oranı %**
Lateral Fleksiyon	0° (nötral pozisyon)	10
	1-29	15
	30-44	20
	45-59	30
	60-74	40
	≥75° (lateral tam fleksiyon)	50

SPESİFİK OMURGA HASTALIĞI TANISINA BAĞLI ENGELLİLİK

Tablo 1.7- Spesifik omurga hastalıklarına bağlı engellilik oranları.

(Eklem Hareket Açıklığı Modelindeki açıklamayı okuyunuz)

Hastalık	Engel Oranı %		
	Servikal	Torakal	Lomber
Kırıklar			
Bir vertebra cisminin kompresyonu			
%0-25	4	2	5
%26-50	6	3	7
> %50	10	5	12
Posterior eleman kırığı (Pedikül-lamina-artiküler proçes, transvers proçes) Bir vertebranın kompresyonuna ve posterior eleman kırığına bağlı engellilik oranları ile ayrı ayrı vertebraların kırığı veya kompresyonuna bağlı engellilik oranları Balthazard yöntemiyle toplanarak hesaplanır.	4	2	5
Bir vertebranın redükte dislokasyonu Eğer iki veya daha fazla vertebra disloke ise Balthazard yöntemiyle hesaplanır. Redüksiyon olanaksız ise, doktor engeli eklem hareket açıklığı ve nörolojik bulgulara göre değerlendirmelidir.	5	3	6
İntervertebral disk veya diğer yumuşak doku lezyonu			
Ameliyat edilmemiş, semptom yok (kalıcı)	0	0	0
Ameliyat edilmemiş, stabil. Tıbbi olarak tesbit edilmiş yaralanma, ağrı, rijidite ile birlikte MRG veya röntgende hiç ya da minimal dejeneratif değişiklikler	4	2	5
Ameliyat edilmemiş, stabil. Tıbbi olarak tesbit edilmiş yaralanma, ağrı, rijidite ile birlikte MRG veya röntgende orta-ciddi dejeneratif değişiklikler (herniye nukleus pulposusu da içerir).	6	3	7
Opere edilmiş disk lezyonu (disk injeksiyonunu da kapsar). Kalıcı işaret ve semptom yok.	7	4	8
Opere edilmiş disk lezyonu. Tıbbi olarak tesbit edilmiş kalıcı ağrı ve rijidite.	9	5	10
Multipl seviye (operasyonlu veya operasyonsuz)	Her seviye için %1 ilave edilir		
İkinci operasyon	%2 ilave edilir		
Üçüncü ve sonraki operasyon	%1 ilave edilir		

Ameliyat Edilmemiş Spondilolizis ve Spondilolistezis			
Spondilolizis veya grade I-II spondilolistezis ile birlikte tıbbi olarak tesbit edilmiş yaralanma, ağrı, rijidite (kas spazmı var veya yok)	6	3	7
Grade III veya IV spondilolistezis ile birlikte tıbbi olarak tesbit edilmiş yaralanma, ağrı, rijidite (kas spazmı var veya yok)	8	4	9
Ameliyatlı Spinal Stenoz, Segmental İnstabilite, Kırık, Dislokasyon			
Spinal füzyonsuz kalıcı bulgu ve semptom olmaksızın tek seviyeli dekompresyon	7	4	8
Kalıcı bulgu ve semptomla beraber tek seviyeli dekompresyon	9	5	10
Tek seviyeli spinal füzyon (dekompresyon var veya yok), kalıcı bulgu ve semptom yok	8	4	9
Tek seviyeli spinal füzyon (dekompresyon var veya yok), kalıcı bulgu ve semptom var	10	5	12
Çok seviyeli operasyon, tıbbi olarak tesbit edilmiş ağrı, rijidite (kas spazmı var veya yok) İkinci operasyon Üçüncü veya sonraki operasyonlar	Her seviye için %1 ilave edilir %2 ilave edilir Her operasyon için %1 ilave edilir		

SPİNAL SİNİR KAYIPLARINA BAĞLI ENGELLİLİK

Spinal sinir kayıplarına bağlı engellilik hesaplanırken öncelikle eklem hareket açıklığı modeli açıklamasının üçüncü basamağı okunmalıdır. Bu durumların değerlendirilmesinde Tablo 1.8, Tablo 1.9 ve Tablo 1.10 birlikte kullanılmalıdır.

Tablo 1.8- Duyusal kayba bağlı yetersizlik yüzdesinin belirlenmesi.

Derece	Duyu kaybı veya ağrının tanımı	Duyu kaybı (%)
5	Duyu kaybı, anormal duyu veya ağrı yok	0
4	Aktivite esnasında unutulan bozulmuş yüzeyel duyu (azalmış hafif dokunma) veya ağrı ile birlikte olan veya olmayan hafif duyu kaybı	25
3	Bazı aktiviteleri etkileyen, anormal duyunun (örn. disestezi) veya hafif ağrının eşlik ettiği bozulmuş yüzeyel duyu (azalmış hafif dokunma ve iki nokta ayırımı)	60
2	Bazı aktiviteleri engelleyen, anormal duyunun (örn. disestezi) veya orta derecede ağrının eşlik ettiği azalmış yüzeyel ve taktil duyu	80
1	Birçok aktiviteyi engelleyen, anormal duyunun (örn. disestezi) veya ciddi derecede ağrının eşlik ettiği, yüzeyel ve taktil duyu kaybı (derin duyu korunmuş)	90
0	Aktiviteyi tam engelleyen anormal duyu, ciddi ağrı ve tam duyu kaybı	100

NOT: Her bir kutanöz innervasyon alanı veya dermatom ayrı ayrı değerlendirilir ve Balthazard yöntemiyle hesaplanarak **kişinin engel oranı** belirlenir.

PERİFERİK SİNİR SİSTEMİ, NÖROMUSKÜLER BİLEŞKE ve KAS SİSTEMİ HASTALIKLARI

Tablo 4.1- Ayakta durabilme, yürüme ve hareket bozuklukları (santral sinir sistemi veya spinal kord lezyonlarına eşlik eden)

Ayakta Durabilme, Yürüme Ve Hareket Bozuklukları		Engel Oranı
1-Hafif	-Ayağa kalkabiliyor -Kısa mesafe yürüyor fakat eğim, yükselti, basamaklar, derin sandalyeler ve uzun mesafelerde zorluk çekiyor	20
2-Hafif Orta	-Ayağa kalkabiliyor -Kısa mesafeyi zorlukla ve yardımsız yürüyor, fakat yürüyüşü düz zeminlerle sınırlı	40
3-Ağır Orta	-Zorlukla ayağa kalkıyor ve ayakta durma pozisyonu elde ediyor -Yardım olmaksızın yürüyemiyor	60
4-Ağır	-Yardım, mekanik destek ve veya bir yardımcı cihaz olmaksızın ayağa kalkamıyor	80

0-18 yaş çocukların değerlendirilmesi çocuk özel gereksinim raporu hakkında yönetmelikle ayrıca düzenlendiği için çocuklarla ilgili alan bilgileri kaldırılmıştır.

Tablo 4.2.a- Üst ekstremite bozuklukları

(santral sinir sistemi veya spinal kord lezyonlarına eşlik eden)

Tek Üst Ekstremite Bozukluğu		Engel Oranı (Dominant Ekstremite)	Engel Oranı (Non-Dominant Ekstremite)
1-Hafif	Kişi etkilenmiş ekstremiteyi kendine bakım, günlük aktivitelerinde ve tutmada kullanabiliyor, fakat parmak hareketleri ince becerisinde zorluk yaşıyor.	10	5
2-Hafif Orta	Kişi etkilenmiş ekstremiteyi zorlukla kendine bakım için kullanabiliyor, eşya kavrayabiliyor ve tutabiliyor fakat parmak hareketlerinde ince beceri yok.	25	15
3-Ağır Orta	Kişi etkilenmiş ekstremiteyi kullanabiliyor fakat kendine bakım aktivitelerinde zorlanıyor.	40	30
4-Ağır	Kişi etkilenmiş ekstremiteyi kendine bakım veya günlük aktivitelerinde kullanamıyor.	60	45

Tablo 4.2.b- Her iki üst ekstremite bozuklukları.

Her İki Üst Ekstremite Bozukluğu		Engel Oranı
1-Hafif	Kişi her iki ekstremiteyi kendine bakım, kavrama ve tutmada kullanabiliyor, fakat parmak hareketleri ince becerisinde zorluk yaşıyor	20
2-Hafif Orta	Kişi her iki ekstremiteyi zorlukla kendine bakım için kullanabiliyor, eşya kavrayabiliyor ve tutabiliyor fakat parmak hareketlerinde ince beceri yok	40
3-Ağır Orta	Kişi her iki ekstremiteyi kullanabiliyor fakat kendine bakım aktivitelerinde zorlanıyor	80
4-Ağır	Kişi her iki ekstremiteyi kendine bakım veya günlük aktivitelerinde kullanamıyor	90

Tablo 4.3 Santral Sinir Sistemi, Periferik Sinir Sistemi ve Spinal Kord ile ilgili bozukluklar

(Bu tablodan elde edilen değer Tablo 4.1 ve Tablo 4.2 değeri ile Balthazard yöntemi ile toplanır.)

Bozukluk		Engel Oranı
Anorektal Sistem Nörolojik Bozuklukları	Anorektal refleks regulasyonu var, volanter kontrol sınırlı	20
	Anorektal refleks regulasyonu var, istemli kontrol yok	40
	Anorektal refleks regulasyonu veya istemli kontrolü yok	50
Üriner Sistem/Mesane Fonksiyon Bozukluğu	Belli oranda istemli kontrol var, 'urgency' veya ara kaçırma oluyor	10
	Mesane refleks aktivitesi iyi, kapasite limitli, istemli kontrol olmaksızın intermittan/ara boşalma	25
	Mesane refleks aktivitesi bozuk, intermittan damlama oluyor, istemli kontrol yok,	40
	Mesanenin refleks veya istemli kontrolü yok	60
Solunumda Nörolojik Bozukluklar	Spontan solunum var fakat efor gerektiren aktivitelerde solunum sıkıntısı var	20
	Spontan solunum var ancak solunum sıkıntısı nedeniyle oturma, ayakta durma veya kısa yürüme ile kısıtlı	50
	Spontan solunum var ancak solunum sıkıntısı nedeniyle yatağa bağımlı	90
	Spontan solunum yok	95
Cinsel Fonksiyon Bozukluğu	Cinsel fonksiyon mümkün fakat; erkekte ereksiyon ve ejekülasyon zorluğu veya her iki cinste lubrikasyon, uyarılma veya genital duyu/farkındalık eksikliği	10
	Refleks cinsel fonksiyon mümkün fakat genital duyu yok	20
	Cinsel fonksiyon yok	25

3. GEREÇ-YÖNTEM

3.1. Etik Onay

Atatürk Üniversitesi Tıp Fakültesi Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu tarafından düzenlenen 03.05.2024 tarihli ve B.30.2.ATA.0.01.00/328 sayılı raporunda "Atatürk Üniversitesi Tıp Fakültesi Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu'nun 03.05.2024 tarih ve 3 sayılı oturumun 4 nolu kararında, hazırlamış olduğumuz *"Columna Vertebralis Travmalarının Klinik Adli Tıp Uygulamaları Açısından Değerlendirilmesi"* isimli bilimsel tez çalışması başvuru dosyası ile ilgili belgeler araştırmanın/çalışmanın gerekçe, amaç, yaklaşım ve yöntemleri dikkate alınarak incelenmiş ve çalışmanın bütçesinin kendisi tarafından karşılanması koşulu ile yapılmasında bilimsel ve etik açıdan sakınca olmadığına oy birliği ile karar verildi" şeklinde kayıtlıdır.

3.2. Olguların Seçimi

Atatürk Üniversitesi Tıp Fakültesi Adli Tıp Anabilim Dalında 01 Ocak 2020-31 Aralık 2022 tarihleri arasında düzenlenen adli arşiv kayıtlarına ulaşıldı (n=12029). Arşiv dosyaları incelenerek tıbbi belgelerinde vertebral fraktür bulunan olgular belirlendi (n=310). Bu olgular içinden son raporunda fraktür varlığı kesinleşmiş olgular seçildi ve çalışmamız kapsamında incelendi (n=277). İlk tıbbi belgelerinde fraktür varlığı belirtilmiş olmasına rağmen ileri tetkik ve değerlendirmelerde fraktür saptanmayan olgular ayrıca incelendi (n=33).

3.3. Araştırma Kapsamı

Bu tez çalışması arşiv belgelerini retrospektif yöntemle analiz ederek hazırlandı. Çalışma kapsamında olguların arşiv kayıtlarından demografik veriler (yaş ve cinsiyeti), rapor talep eden kurum, yaralanmaya yol açan etiyolojik faktörlere ilişkin veriler, travmaya ilişkin veriler (fraktür saptanan vertebra, fraktürün tipi, anatomik lokalizasyonu, fraktür sayısı, fraktür ağırlık dereceleri, vertebra fraktürlerine eşlik eden lezyonlar), tedavi türleri, değerlendirme sürecinde kullanılan konsültasyonlar,

travma sonrası saptanan sekeller (olay tarihinde geçerli olan özürlülük/engellilik hesabında kullanılan yönetmelikler ve cetveller kapsamında değerlendirilmiştir), ceza kanunu kapsamında ve tazminat hukuku kapsamında rapor sonuçları araştırıldı.

3.4. İstatistiksel Analiz

Olgulara ait verilerin kaydı için Microsoft Office Software Excel programı kullanılmıştır. Veriler Atatürk Üniversitesinin lisanslı programı olan Statistical Package for the Social Sciences (SPSS) 22.0 programı yardımıyla analiz edildi. Niceliksel verilerin gösteriminde ortalama, standart sapma (SS) niteliksel veriler gösteriminde ise olgu sayısı (n) ve yüzdelik dilim (%) kullanıldı. Analiz sonuçları kategorik veriler için frekans (yüzde) şeklinde, nicel veriler için ortalama ± standart sapma ve ortanca (minimum-maksimum) şeklinde sunuldu.

4. BULGULAR

Çalışma kapsamında ilk başvuru anında düzenlenen tıbbi belgelerde 310 olguda vertebra kırığı tespit edilmiş olup, 33 olgunun tekrar değerlendirilmesinde vertebra kırığı olmadığı anlaşılmıştır. Vertebra kırığı saptanan 277 olguya ait bulgular ve hatalı raporlanan 33 olguya ait bulgular ayrı ayrı aşağıda belirtilen alt başlıklar halinde sunuldu.

1.Olgular hakkında adli rapor talep eden kurumlara ait veriler

Çalışmamız kapsamında değerlendirilen 277 olgu ile ilgili olarak anabilim dalımızdan rapor talep eden makamların %45.5'inin (n=126) polis merkezleri, %15.2'sinin (n=42) asliye ticaret mahkemeleri, %13.4'ünün (n=37) asliye hukuk mahkemeleri, %10.1'inin (n=28) bilimsel uzman görüşü (bireysel başvuru), %8.7'sinin (n=24) jandarma karakol komutanlıkları, %4'ünün (n=11) asliye ceza mahkemeleri, %2.9'unun (n=8) savcılıklar, %0.4'ünün (n=1) idare mahkemeleri olduğu anlaşıldı (Tablo 4.1).

Tablo 4.1. Rapor Talep Eden Makama Göre Dağılım

		n	**%***	**Ceza hukuku %****	**Tazminat hukuku %*****
Rapor Talep Eden Makam	Polis merkezi	126	45.5	74.6	-
	Asliye ticaret mahkemesi	42	15.2	-	38.9
	Asliye hukuk mahkemesi	37	13.4	-	34.3
	Bilimsel uzman görüşü	28	10.1	-	25.9
	Jandarma karakol komutanlığı	24	8.7	14.2	-
	Asliye ceza mahkemesi	11	4.0	6.5	-
	Savcılık	8	2.9	4.7	-
	İdare mahkemesi	1	.4	-	.9
Toplam		277	100	100	100

*Toplam olgular içindeki yüzde
**Ceza hukuku kapsamında değerlendirilen olgular içindeki yüzde
*** Tazminat hukuku kapsamında değerlendirilen olgular içindeki yüzde

2.Rapor tanzimi istenilen yönetmeliklere ve rapor düzenlenme sürelerine ilişkin veriler

Çalışmaya dahil edilen 277 olgu rapor tanzimi istenilen yönetmelik açısından değerlendirildi. Olguların %61.0'ına (n=169) TCK 86-87-89. Maddeleri kapsamında, %12.3'üne (n=34) ÖÖVSK, %11.9'una (n=33) EİED, %4'üne (n=11) ÇGMK, %5.4'üne (n=15) ÇGMK-EİED müşterek, %4'üne (n=11) ÇGMK- ÖÖVSK müşterek, %0.4'üne (n=1) ÇGMK- ÖÖVSK- EİED müşterek, %0.4'üne (n=1) ÇGMK -MTİ müşterek, %0.4'üne (n=1) ÖÖVSK-ÇÖZGER müşterek, %0.4'üne (n=1) EİED -ÇÖZGER müşterek olarak rapor tanzimi istenilmiştir (Tablo 4.2).

Tablo 4.2. Rapor Tanzimi İstenilen Yönetmelik/Kanun Türüne Göre Dağılım

		n	**%**
Rapor Tanzimi İstenilen Yönetmelik/Kanun	TCK 86-87-89	169	61.0
	ÖÖVSK	34	12.3
	EİED	33	11.9
	ÇGMK	11	4.0
	ÇGMK-EİED müşterek	15	5.4
	ÇGMK- ÖÖVSK müşterek	11	4.0
	ÇGMK- ÖÖVSK- EİED müşterek	1	.4
	ÇGMK -MTİ müşterek	1	.4
	ÖÖVSK-ÇÖZGER müşterek	1	.4
	EİED -ÇÖZGER müşterek	1	.4
Toplam		277	100

*(**ÇGMK:** Çalışma Gücü ve Meslekte Kazanma Gücü Kaybı Oranı Tespit İşlemleri Yönetmeliği; **ÖÖVSK**: Özürlülük Ölçütü, Sınıflandırması ve Özürlülere Verilecek Sağlık Kurulu Raporları Hakkında Yönetmelik; **EİED**: Erişkinler İçin Engellilik Değerlendirilmesi Hakkında Yönetmelik, **TCK 86-87-89:** Türk Ceza Kanunu 86.,87.,89. Maddeleri kapsamında, **MTİ:** Maluliyet Tespiti İşlemleri Yönetmeliği, **ÇÖZGER:** Çocuklar İçin Özel Gereksinim Raporu)*

Rapor düzenlenme süreleri incelendiğinde olguların ilk sağlık kuruluşuna başvuruları ile son değerlendirme arasında geçen süre ortalama 521 gün (ss: 628.44, min: 30, max: 4228, median: 246) olarak bulundu (Tablo 4.3).

Tablo 4.3. Olay Tarihi ile Rapor Tanzimi Arasında Geçen Süre

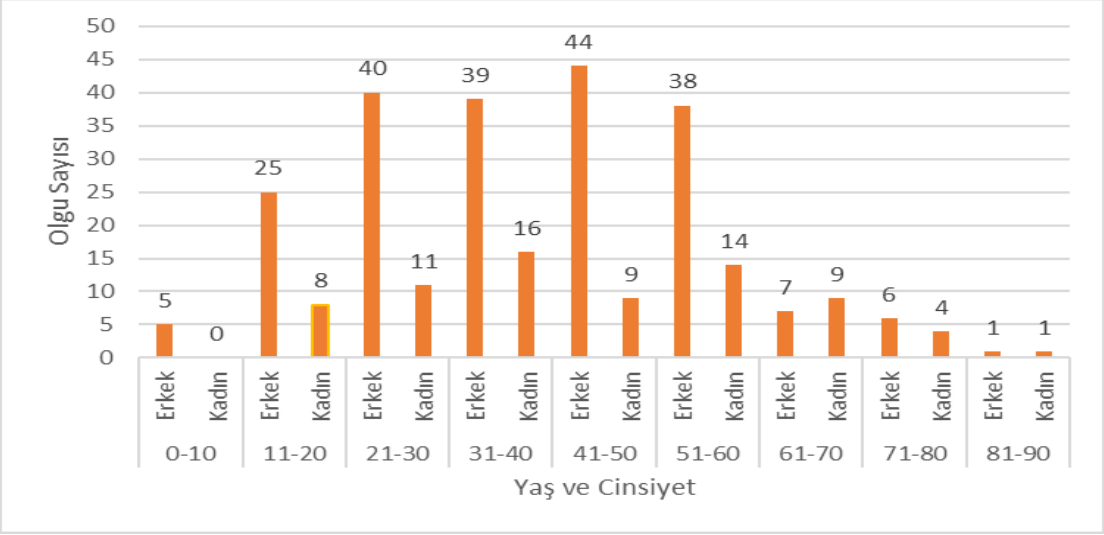
Sayısal Değişkenler	**n**	**Min.**	**Max.**	**Median**	**Ort.**	**SS.**
Olay Tarihi ile Rapor Tarihi Arasındaki Geçen Gün Sayısı	277	30	4248	246.00	521.1	628.44

2.Olgulara ait demografik veriler ve etiyolojiye ilişkin veriler

Çalışmaya dahil edilen 277 olgu cinsiyet ve olay tarihindeki yaşları ile yaralanmaya neden olan etiyoloji açısından değerlendirildi. Olguların %74.1'i (n=205) erkek, %25.9'u (n=72) kadın, olguların yaş ortalamasının 40.1±16.69 olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca en çok olgunun 31-40 yaş aralığında %19,9 (n=55) olduğu, erkek olgularda 41-50 yaş aralığında %15.9 (n=44), kadın olgularda 31-40 yaş aralığında %6 (n=16) olduğu anlaşılmıştır. Etiyolojik nedenlerin %71.8'i (n=199) trafik kazası, %15.5'i (n=43) düşmeler, %9.3'ü (n=26) şiddete maruz kalma, %2.5'i (n=7) omurga sütununa cisim düşmesi, %0.7'si (n=2) hayvan tepmesi olduğu anlaşılmıştır (Tablo 4.4, Şekil 28).

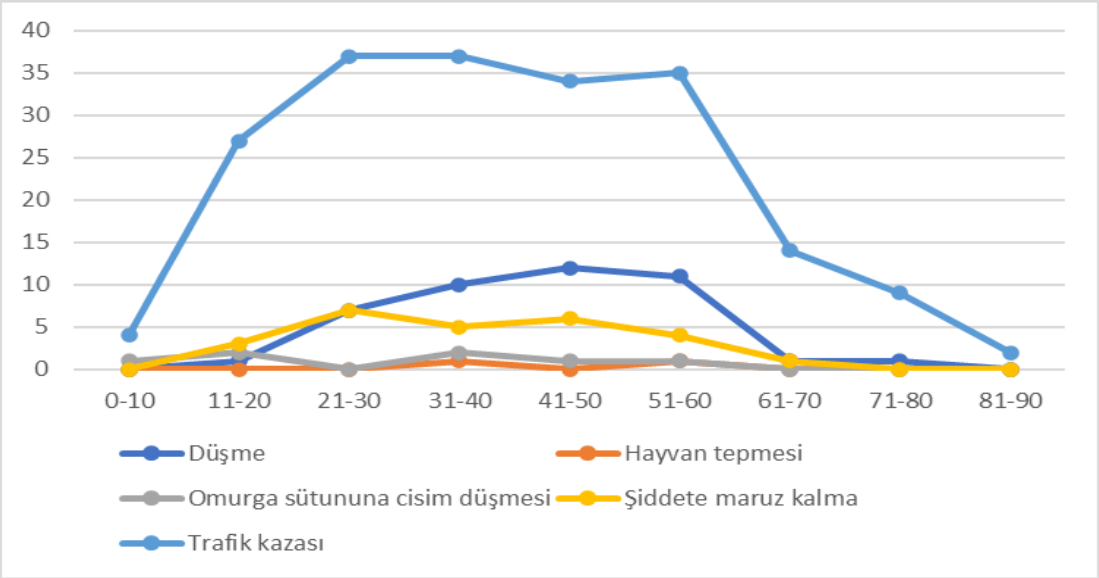
Tablo 4.4. Yaralanmanın Gerçekleştiği Olay Türüne ve Cinsiyete Göre Yaş Ortalamalarının Dağılımı

Olay Türü	Cinsiyet				Yaş		Toplam	
	Erkek		Kadın					
	n	%	n	%	Ort.	SS.	n	(%)
Trafik kazası	138	67.3	61	84.7	40.20	17.61	199	71.84
Düşme	37	18.0	6	8.3	42.86	12.87	43	15.52
Şiddete maruz kalma	22	10.7	4	5.6	36.96	13.97	26	9.39
Omurga sütununa cisim düşmesi	7	3.4	-	-	30.57	19.26	7	2.53
Hayvan tepmesi	1	0.5	1	1.4	45.50	12.02	2	0.72
Toplam	205	74.1	72	25.9	40.10	16.69	277	100



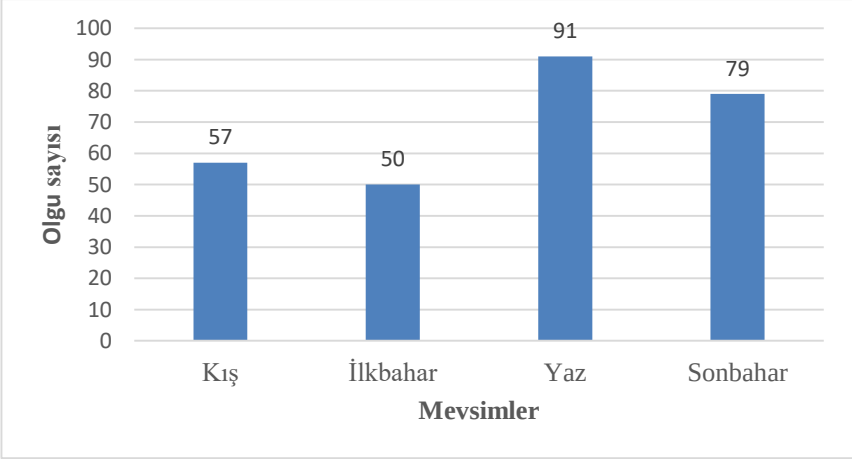
Şekil 28. Olguların Yaş Gruplarına Göre Dağılımı

Çalışmaya dahil edilen 277 olgunun yaş dekatlarına göre yaralanmaya sebep olan etiyolojik nedenleri değerlendirildi. Trafik kazalarının 3.- 6. dekat arasında, düşmelerin 5. dekatta, şiddete maruz kalmanın 3.dekatta, omurga sütununa cisim düşmesinin 2. ve 4. dekatta artış gösterdiği anlaşılmıştır.



Şekil 29. Yaş Dekatlarına Göre Yaralanma Mekanizması Dağılımları

Çalışmaya dahil edilen 277 olgunun mevsimlere göre dağılımı değerlendirildi. Kış aylarında 57 olgu, ilkbahar aylarında 50 olgu, yaz aylarında 91 olgu, sonbahar aylarında 79 olgu olduğu anlaşılmıştır (Şekil 30).



Şekil 30. Mevsimlere göre olgu dağılımları

Türk Ceza Kanunu 86-87-89. Maddeleri kapsamında rapor düzenlenen 169 olgu cinsiyet ve olay tarihindeki yaşları ile yaralanmaya neden olan etiyoloji açısından değerlendirildi. Olguların %78.1'i (n=132) erkek, %21.9'u (n=37) kadın, olguların yaş ortalamasının 39.78±16.36 olduğu tespit edilmiştir.

Etiyolojik nedenlerin %59.2'si (n=100) trafik kazası, %22.5'i (n=38) düşmeler, %14.2'si (n=24) şiddete maruz kalma, %3'ü (n=5) omurga sütununa cisim düşmesi, %1.2'si (n=2) hayvan tepmesi olduğu anlaşılmıştır (Tablo 4.5).

169 olgunun yaralanmaya neden olan etiyolojik nedenleri ayrıntılı olarak değerlendirildi. Tablo 4.5'de görüldüğü gibi, trafik kazası %72, (araç içi trafik kazası %71.6, araç dışı trafik kazası %73.1), düşmeler %89.5, (yüksekten düşme %87.9, iş kazası %100, intihara teşebbüs %50, kazara %62.5), kendi seviyesinden düşme %100, (kazara %100, iatrojenik %100, spor yaralanması %100), şiddete maruz kalma %83.3, (ateşli silah %77.8, ezici alet %84.6, kesici delici alet %100), omurga sütununa cisim düşmesi %100, (iş kazası %100, kazara 100), hayvan tepmesi %50 erkeklerde görülmüştür. Yaş ortalamaları ise Tablo 4.5'de görüldüğü gibidir.

Tablo 4.5. Türk Ceza Kanunu 86-87-89. Maddeleri Kapsamında Rapor Düzenlenen Olgularda Ayrıntılı Etiyolojik Dağılım

	Cinsiyet				Yaş		Toplam	
	Erkek		Kadın					
	n	%	n	%	Ort.	SS.	n	%
Trafik kazası	72	72.0	28	28.0	40.17	18.11	100	59.2
Araç içi trafik kazası	53	71.6	21	28.4	40.04	17.31	74	43.7
Araç dışı trafik kazası	19	73.1	7	26.9	40.54	20.59	26	15.3
Düşmeler	34	89.5	4	10.5	41.26	11.79	38	22.5
Yüksekten düşme	29	87.9	4	12.1	42.36	11.41	33	19.5
İş kazası	23	100.0	-	-	41.57	11.36	23	13.6
İntihara teşebbüs	1	50.0	1	50.0	30.50	2.12	2	1.1
Kazara	5	62.5	3	37.5	47.63	10.70	8	4.7
Kendi seviyesinden düşme	5	100	-	-	34.00	13.02	5	2.9
Kazara	3	100	-	-	41.33	11.72	3	1.7
İatrojenik	1	100	-	-	23.00	-	1	.59
Spor yaralanması	1	100	-	-	23.00	-	1	.59
Şiddete maruz kalma	20	83.3	4	16.7	33.92	18.89	24	14.2
Ateşli silah yaralanması	7	77.8	2	22.2	36.11	16.89	9	5.3
Ezici alet yaralanması	11	84.6	2	15.4	39.15	12.98	13	7.6
Kesici delici alet yaralanması	2	100	-	-	30.50	16.26	2	1.1
Omurga sütununa cisim düşmesi	5	100	-	-	30.40	20.07	5	2.9
İş kazası	4	100	-	-	37.75	12.22	4	2.3
Kazara	1	100	-	-	1	-	1	.59
Hayvan tepmesi	1	50.0	1	50.0	45.50	12.02	2	1.2
Toplam	132	78.1	37	21.9	39.78	16,36	169	100

Maluliyet tespiti hususunda rapor düzenlenen 108 olgu cinsiyet ve olay tarihindeki yaşları ile yaralanmaya neden olan etiyoloji açısından değerlendirildi. Olguların %67.6'sı (n=73) erkek, %32.4'ü (n=35) kadın, olguların yaş ortalamasının 40.61±17.25 olduğu tespit edilmiştir. Etiyolojik nedenlerin %91.7'si (n=99) trafik kazası, %4.6'sı (n=5) düşmeler, %1.8'i (n=2) şiddete maruz kalma, %1.8'i (n=2) omurga sütununa cisim düşmesi olduğu anlaşılmıştır (Tablo 4.6).

Tablo 4.6. Maluliyet Oranı Tespiti Hususunda Rapor Düzenlenen olguların Etiyoloji ve Cinsiyete Göre Yaş Ortalamalarının Dağılımı

	Cinsiyet				Yaş		Toplam(sütun)	
	Erkek		Kadın					
	n	%(satır)	n	%(satır)	Ort.	SS.	n	%
Trafik kazası	66	66.7	33	33.3	40.2	17.18	99	91.7
Araç içi trafik kazası	57	69.5	25	39.5	38.5	16.01	82	75.9
Araç dışı trafik kazası	9	52.9	8	47.1	58.6	20.52	17	15.7
Düşmeler	3		2		54.7	14.03	5	4.6
Yüksekten düşme	3	75	1	25	53	17.33	4	3.7
İş kazası	1	100.0	-	-	34	-	1	.9
Kazara	2	66.7	1	33.3	59.3	14.50	3	2.8
Kendi seviyesinden düşme kazara	-	100	1	-	63	-	1	.9
Şiddete maruz kalma	2	100	-	-	33	11.31	2	1.9
Ateşli silah yaralanması	1	100	-	-	25	-	1	.9
Ezici alet yaralanması	1	100	-	-	41	-	1	.9
Omurga sütununa cisim düşmesi	2	100	-	-	31	21.21	2	1.9
İş kazası	1	100	-	-	46	-	1	.9
Kazara	1	100	-	-	16	-	1	.9
Toplam	73	67.6	35	32.4	40.6	17.25	108	100

Çalışmaya dahil edilen 277 olgu servikal, torakal, lomber, sakral, koksigeal omurga bölgelerinde fraktüre neden olan etiyolojiler açısından değerlendirildi. Tablo 4.7'de görüldüğü gibi, servikal bölge kırıklarının %66.7'si (n=40) araç içi trafik kazası, %15'i (n=9) araç dışı trafik kazası, %5'i (n=3) yüksekten düşme, %3.3'ü (n=2) kendi seviyesinden düşme, %3.3'ü (n=2) ateşli silah yaralanması, %1.7'si (n=1) ezici aletle darp, %3.3'ü (n=2) omurga sütununa cisim düşmesi, %1.7'si (n=1) hayvan tepmesi nedeniyle oluşmuştur.

Torakal bölge kırıklarının %60.9'u (n=53) araç içi trafik kazası, %11.5'i (n=10) araç dışı trafik kazası, %17.2'si (n=15) yüksekten düşme, %2.3'ü (n=2) ateşli silah yaralanması, %2.3'ü (n=2) ezici aletle darp, %1.1'i (n=1) kesici delici aletle darp, %3.4'ü (n=3) omurga sütununa cisim düşmesi, %1.1'i (n=1) hayvan tepmesi nedeniyle oluşmuştur.

Lomber bölge kırıklarının %54.9'u (n=89) araç içi trafik kazası, %15.4'ü (n=25) araç dışı trafik kazası, %15.4'ü (n=25) yüksekten düşme, %2.5'i (n=4) kendi seviyesinden düşme, %3.1'i (n=5) ateşli silah yaralanması, %6.8'i (n=11) ezici aletle darp, %0.6'sı (n=1) kesici delici aletle darp, %1.2'si (n=2) omurga sütununa cisim düşmesi nedeniyle oluşmuştur.

Tablo 4.7'de görüldüğü gibi, sakral bölge kırıklarının %37.5'i (n=12) araç içi trafik kazası, %31.3'ü (n=10) araç dışı trafik kazası, %25'i (n=8) yüksekten düşme, %3.1'i (n=1) ateşli silah yaralanması, %3.1'i (n=1) omurga sütununa cisim düşmesi nedeniyle oluşmuştur.

Koksigeal bölge kırıklarının %66.7'si (n=4) araç içi trafik kazası, %33.3'ü (n=2) yüksekten düşme nedeniyle oluşmuştur (Tablo 4.7).

Tablo 4.7. Fraktür Saptanan Omurga Bölgesine Göre Etiyolojinin Dağılımı

Fraktür saptanan omurga bölgesi		Etiyoloji																		Toplam Sayı	
		Araç İçi Trafik Kazası		Araç Dışı Trafik Kazası		Yüksekten Düşme		Kendi Seviyesinden Düşme		Şiddete Maruz Kalma-Ateşli Silah		Şiddete Maruz Kalma-Ezici Alet		Şiddete Maruz Kalma-Kesici Delici Alet		Omurga Sütununa Cisim Düşmesi		Hayvan Tepmesi			
		n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
Servikal		40	66.7	9	15.0	3	5.0	2	3.3	2	3.3	1	1.7	-	-	2	3.3	1	1.7	60	21.7
Torakal		53	60.9	10	11.5	15	17.2	-	-	2	2.3	2	2.3	1	1.1	3	3.4	1	1.1	87	31.4
Lomber		89	54.9	25	15.4	25	15.4	4	2.5	5	3.1	11	6.8	1	0.6	2	1.2	-	-	162	58.5
Sakral		12	37.5	10	31.3	8	25.0	-	-	1	3.1	-	-	-	-	1	3.1	-	-	32	11.6
Koksigeal		4	66.7	-	-	2	33.3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6	2.2
Toplam sayı	n	198		54		53		6		10		14		2		8		2		347	100
	%	57.1		15.6		15.3		1.7		2.9		4.0		.58		2.3		.58		100	-

*Kırık lokalizasyonları ayrı ayrı değerlendirildiği için veri sayısı olgu sayısından fazla olabilir.

İş kazası geçirdiği tespit edilen 29 olgunun fraktür bölgesi ve iş kazası türü ayrıca değerlendirilmiştir. Olgularda saptanan fraktürlerin %87.5'i (n=35) yüksekten düşmeye bağlı iş kazası sonucu, %12.5'inin (n=5) omurga sütununa cisim düşmesine bağlı iş kazası sonucu oluştuğu, vertebra bölgeleri arasında en sık %47.5 (n=19) lomber bölgede fraktür saptandığı, lomber bölge fraktürlerinin 94.7'sinin (n=18) yüksekten düşmelere bağlı iş kazaları sonucu meydana geldiği, omurga sütununa cisim düşmesine bağlı iş kazalarında en sık torakal bölgede fraktür meydana geldiği ve torakal bölge kırıklarının %25'ini(n=3) oluşturduğu anlaşılmıştır (Tablo 4.8).

Tablo 4.8. İş Kazalarında Görülen Kırık Lokalizasyonlarının Bölgelere Göre Dağılımı

Fraktür saptanan omurga bölgesi	İş Kazası Türü				Toplam sayı	
	Yüksekten düşmeye bağlı iş kazası		Omurga sütununa cisim düşmesine bağlı iş kazası			
	n	%(satır)	n	%(satır)	n	%(sütun)
Servikal	3	75	1	25	4	10
Torakal	9	75	3	25	12	30
Lomber	18	94.7	1	5.3	19	47.5
Sakral	4	100	-	-	4	10
Koksigeal	1	100	-	-	1	2.5
Toplam	35	87.5	5	12.5	40	100

*Multipl vertebra fraktürü bulunan olgular olduğu için veri sayısı olgu sayısından fazla bulunmuştur.

Çalışmaya dahil edilen 277 olgu servikal, torakal, lomber omurga bölgelerinde anatomik yapılarda bulunan fraktürler açısından değerlendirildi. Korpus fraktürü %46.4 (n=160), transvers proçes fraktürü %31.9 (n=110), spinöz proçes fraktürü %13 (n=45), lamina fraktürü %5.8 (n=20), odontoid proçes fraktürü %1.7 (n=6), pedikül fraktürü %0.9 (n=3), artiküler proçes fraktürü %0.3 (n=1) olduğu anlaşılmıştır (Tablo 4.9).

Tablo 4.9. Servikal, Torakal, Lomber Bölgelerdeki Anatomik Kemik Yapılarında Toplam Fraktür Sayıları

Fraktür bulunan anatomik yapı	Olgu sayıları	
	n	%
Korpus	160	46.4
Transvers Proçes	110	31.9
Spinöz Proçes	45	13.0
Lamina	20	5.8
Odontoid Proçes	6	1.7
Pedikül	3	.9
Artiküler Proçes	1	.3
Toplam	345	100

*Kırık lokalizasyonları ayrı ayrı değerlendirildiği için veri sayısı olgu sayısından fazla bulunmuştur.

Çalışmaya dahil edilen 277 olgu servikal, torakal, lomber omurga bölgelerinde anatomik yapılarda bulunan fraktürler açısından bölgesel olarak ayrıntılı değerlendirildi. Her bir olgu ayrı ayrı değerlendirilmiş, aynı omurga bölgesinde aynı anatomik yapıda birden fazla fraktür bulunan olgular veri setine tek giriş olarak işlenmiştir. Tablo 4.11'de görüldüğü gibi servikal bölge vertebralarında anatomik yapılarda fraktür bulunan olgu %20.3 (n=70), korpus fraktürü %8.4 (n=29), odontoid proçes fraktürü %1.7 (n=6), transvers proçes fraktürü %2 (n=7), spinöz proçes fraktürü %4.7 (n=16), lamina fraktürü %3.2 (n=11), pedikül fraktürü %0.3 (n=1) olarak saptandı.

Torakal bölge vertebralarında anatomik yapılarda fraktür bulunan olgu %28.2 (n=97), korpus fraktürü %17.4 (n=61), transvers proçes fraktürü %3.8 (n=13), spinöz proçes fraktürü %5.2 (n=18), artiküler proçes fraktürü %0.3 (n=1), lamina fraktürü %1.2 (n=4), pedikül fraktürü %0.3 (n=1) olarak saptandı.

Lomber bölge vertebralarında anatomik yapılarda fraktür bulunan olgu %51.5 (n=177), korpus fraktürü %20.3 (n=70), transvers proçes fraktürü %26.2 (n=90), spinöz proçes fraktürü %3.2 (n=11), lamina fraktürü %1.5 (n=5), pedikül fraktürü %0.3 (n=1) olarak saptandı (Tablo 4.10).

Tablo 4.10. Servikal, Torakal, Lomber Bölgelerdeki Anatomik Kemik Yapılarında Bölgesel Ayrıntılı Fraktür Sayıları

	Olgu Sayıları(n)	Yüzde (%)
Servikal Bölge	70	20.3
Korpus	29	8.4
Odontoid Proçes	6	1.7
Transvers Proçes	7	2.0
Spinöz Proçes	16	4.7
Artiküler Proçes	-	-
Lamina	11	3.2
Pedikül	1	.3
Torakal Bölge	98	28.2
Korpus	61	17.4
Transvers Proçes	13	3.8
Spinöz Proçes	18	5.2
Artiküler Proçes	1	.3
Lamina	4	1.2
Pedikül	1	.3
Lomber Bölge	177	51.5
Korpus	70	20.3
Transvers Proçes	90	26.2
Spinöz Proçes	11	3.2
Artiküler Proçes	-	-
Lamina	5	1.5
Pedikül	1	.3
Toplam	345	100

Çalışmaya dahil edilen 277 olguda saptanan korpus fraktürleri (n=160) kırık tipi, etiyoloji ve ISS skorları açısından değerlendirildi. Tüm korpus kırıklarının %18.1'inin (n=29) servikal bölgede saptandığı, servikal bölge korpus kırıklarının %62.1'nin (n=18) majör travma sonrası geliştiği, tüm korpus kırıkları içinde servikal bölge burst fraktürü %3.1 (n=5), kompresyon fraktürü %6.3 (n=10), lineer fraktür %8.8 (n=14) saptandığı, araç içi trafik kazalarında kompresyon (n=8) ve lineer (n=8), araç dışı trafik kazalarında lineer (n=3), yüksekten düşmelerde kompresyon (n=1) ve burst (n=1), kendi seviyesinden düşmelerde lineer (n=1) ve burst (n=1), omurga sütununa cisim düşmelerinde lineer (n=2), hayvan tepmelerinde burst(n=1) fraktürlerinin sıklıkla izlendiği anlaşılmıştır.

Tüm korpus kırıklarının %38.1'inin (n=61) torakal bölgede saptandığı, torakal bölge korpus kırıklarının %62.3'nin (n=38) majör travma sonrası geliştiği, tüm korpus kırıkları içinde torakal bölge burst fraktürü %6.3 (n=10), kompresyon fraktürü %27.5 (n=44), lineer fraktür %3.8 (n=6), change fraktür %0.6 (n=1) saptandığı, araç içi trafik kazalarında kompresyon (n=27) ve burst (n=6), araç dışı trafik kazalarında kompresyon (n=4), yüksekten düşmelerde kompresyon (n=10) ve burst (n=2), ateşli silah yaralanmalarında kompresyon (n=1) ve burst (n=1), kesici delici aletle yaralanmalarda lineer(n=1), omurga sütununa cisim düşmelerinde kompresyon (n=2), hayvan tepmelerinde burst(n=1) fraktürlerinin sıklıkla izlendiği anlaşılmıştır.

Tüm korpus kırıklarının %43.8'inin (n=70) lomber bölgede saptandığı, lomber bölge korpus kırıklarının %57.1'nin (n=40) majör travma sonrası geliştiği, tüm korpus kırıkları içinde lomber bölge burst fraktürü %11.3 (n=18), kompresyon fraktürü %30.6 (n=49), lineer fraktür %3 (n=3) saptandığı, araç içi trafik kazalarında kompresyon (n=30) ve burst (n=12), araç dışı trafik kazalarında kompresyon (n=4) ve burst (n=2), yüksekten düşmelerde kompresyon (n=12) ve burst (n=3), kendi seviyesinden düşmelerde kompresyon (n=2), ateşli silah yaralanmalarında kompresyon (n=1) ve burst (n=1), ezici aletle darplarda lineer(n=1) fraktürlerinin sıklıkla izlendiği anlaşılmıştır (Tablo 4.11).

Tablo 4.11. Korpus Kırık Tipleri- ISS Skoru- Etiyoloji Arasındaki İlişki

				ISS				Araç içi trafik kazası		Araç dışı trafik kazası		Yüksekten düşme		Kendi seviyesinden düşme		Ateşli silah yaralanması		Ezici aletle darp		Kesici delici aletle darp		Omurga sütununa cisim düşmesi		Hayvan tepmesi	
		Sayı	Yüzde	Majör		Minör																			
				n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
Servikal bölge		29	18.1	18	62.1	11	37.9	18	62.1	4	13.8	2	6.9	2	6.9	-	-	-	-	-	-	2	6.9	1	3.4
Burst		5	3.1	5	100	-	-	2	40	-	-	1	20	1	20	-	-	-	-	-	-	-	-	1	20
Kompresyon		10	6.3	4	40	6	60	8	80	1	10	1	10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Lineer		14	8.8	9	64.3	5	35.7	8	57.1	3	21.4	-	-	1	7.1	-	-	-	-	-	-	2	14.3	-	-
Torakal bölge		61	38.1	38	62.3	23	37.7	37	60.7	6	9.8	12	19.7	-	-	2	3.3	-	-	1	1.6	2	3.3	1	1.6
Burst		10	6.3	10	100	-	-	6	60	-	-	2	20	-	-	1	10	-	-	-	-	-	-	1	10
Chance		1	.6	1	100	-	-	1	100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Kompresyon		44	27.5	24	54.5	20	45.5	26	61.4	5	9.1	10	22.7	-	-	1	2.3	-	-	-	-	2	4.5	-	-
Lineer		6	3.8	3	50.0	3	50.0	4	66.7	1	16.7	-	-	-	-	-	-	-	-	1	16.7	-	-	-	-
Lomber bölge		70	43.8	40	57.1	30	42.9	44	62.9	6	8.6	15	21.4	2	2.9	2	1.4	1	2.9	-	-	-	-	-	-
Burst		18	11.3	18	100	-	-	12	66.7	2	11.1	3	16.7	-	-	1	5.6	-	-	-	-	-	-	-	-
Kompresyon		49	30.6	21	42.9	28	57.1	30	61.2	4	8.2	12	24.5	2	4.1	1	2	-	-	-	-	-	-	-	-
Lineer		3	1.9	1	33.3	2	66.7	2	66.7	-	-	-	-	-	-	-	-	1	33.3	-	-	-	-	-	-
Toplam	n	160		96		64		99		16		29		4		4		1		1		4		2	
	%	100		60		40		64.7		10.5		19		2.6		2.6		.7		.7		2.6		1.3	

Çalışmaya dahil edilen 277 olgu servikal, torakal, lomber, sakral, koksigeal omurga bölgelerinde bulunan fraktür seviyeleri açısından değerlendirildi. Aynı bölgede tek seviye fraktür bulunan olgu sayısı n=135, ortalama ISS skoru 15.45±11.99, aynı bölgede birden fazla fraktür bulunan olgu sayısı n=121, ortalama ISS skoru 24.18±15.50, farklı bölgelerde fraktür bulunan olgu sayısı n=55, ortalama ISS skoru 25.93±13.37'dir (Tablo 4.12).

Tablo 4.12. Lezyon Seviyelerine Göre Gruplandırma

Olgu sayıları	Ortalama ISS skoru					
	n	%	Min	Max	Ort.	SS.
Aynı bölgede tek seviye fraktür	135	43.4	4	75	15.45	11.99
Aynı bölgede birden fazla sevide fraktür	121	38.9	4	75	24.18	15.50
Farklı bölgelerde fraktür	55	17.7	8	50	25.93	13.37

* Kırık lokalizasyonları ayrı ayrı değerlendirildiği için veri sayısı olgu sayısından fazla bulunmuştur.

Çalışmaya dahil edilen 277 olgu spondilolistezis seviyeleri açısından değerlendirilmiştir. Tüm olguların %6.1'inde (n=17) spondilolistezis saptanmış olup, spondilolistezis saptanan olguların %35.3'ü (n=6) servikal bölgede, %17.6'sı (n=3) torakal bölgede, %23.5'i (n=4) lomber bölgede, %17.6 (n=3) lumbosakral bileşkede, %5.9'u (n=1) koksigeal bölgede olduğu anlaşılmıştır (Tablo 4.13).

Tablo 4.13. Spondilolistezis Seviyeleri

Seviyeler	Olgu Sayıları(n)	Yüzde
Servikal	6	35.3
Torakal	3	17.6
Lomber	4	23.5
Lumbosakral Bileşke	3	17.6
Koksigeal	1	5.9
Toplam	17	100

Çalışmaya dahil edilen 277 olgu her bir vertebra seviyesindeki fraktür ile yaralanmaya neden olan etiyolojik faktörler açısından değerlendirildi. Servikal bölge kırıklarının %12.8 (n=75), torakal bölge kırıklarının %25.5 (n=150), lomber bölge kırıklarının %46.1 (n=268), sakral bölge kırıklarının %14.4 (n=83), Koksigeal bölge kırıklarının %1 (n=6) olduğu belirlenmiştir. Tüm vertebralar içinde en sık kırılan vertebraların %14.3'ünün (n=83) L1 ve %10.5 (n=61) L2 vertebra olduğu, servikal bölgede %2.9 (n=16) C7 ve %2.7 (n=16) C2 vertebra, torakal bölgede %5.5 (n=32) T12 vertebra, sakral bölgede %5 (n=29) S1 vertebra olduğu belirlenmiştir. 582 vertebra seviyesinde fraktür saptanmış olup bunların %56'sı (n= 326) araç içi trafik kazası, %14.1' (n=82) araç dışı trafik kazası, %18.4'ü (n=107) yüksekten düşme, %1.2'si (n=7) kendi seviyesinden düşme, %2.9'u (n=17) ateşli silah yaralanması, %3.8'i (n=22) ezici aletle darp, %0.3'ü kesici delici aletle darp, %2.9'u (n=17) omurga sütununa cisim düşmesi, %0.3'ü (n=2) hayvan tepmesi sonucu oluştuğu anlaşılmıştır. Servikal bölgede araç içi trafik kazasına bağlı en sık fraktürün C7 vertebrada (n=13), araç dışı trafik kazasına bağlı en sık fraktürün C2 vertebrada(n=3), yüksekten düşmeye bağlı fraktürün en sık C7 vertebrada (n=2) saptandığı, torakal bölgede araç içi trafik kazasına bağlı en sık fraktürün T12 vertebrada (n=20), araç dışı trafik kazasına bağlı en sık fraktürün T11 vertebrada(n=3), yüksekten düşmeye bağlı fraktürün en sık T12 vertebrada (n=8), ezici aletle darp nedenli en sık fraktürün T11 vertebrada (n=2), omurga sütununa cisim düşmesi sonucu fraktürün en sık T6 vertebrada (n=2) saptandığı, lomber bölgede araç içi trafik kazasına bağlı en sık fraktürün L1 vertebrada (n=53), araç dışı trafik kazasına bağlı en sık fraktürün L1 vertebrada(n=12), yüksekten düşmeye bağlı fraktürün en sık L1 vertebrada (n=12), kendi seviyesinden düşmelere bağlı fraktürün en sık L1 vertebrada (n=3), ateşli silahla yaralanmalara bağlı fraktürün en sık L3 vertebrada (n=4), ezici aletle darp nedenli en sık fraktürün L2 vertebrada (n=6) saptandığı, sakral bölgede araç içi trafik kazasına bağlı en sık fraktürün S1 vertebrada (n=10), araç dışı trafik kazasına bağlı en sık fraktürün S1 vertebrada(n=10), yüksekten düşmeye bağlı fraktürün en sık S1 vertebrada (n=8) saptandığı, kendi seviyesinden düşmelere bağlı fraktürün en sık L1 vertebrada (n=3), koksigeal kemikte saptanan fraktürlerin en sık araç içi trafik kazası (n=4) ve yüksekten düşme (n=2) sonucu oluştuğu saptanmıştır (Tablo 4.14).

Tablo 4.14. Her Bir Vertebra Seviyesine Göre Travma Etyolojisinin Dağılımı

		Araç içi trafik kazası		Araç dışı trafik kazası		Yüksekten düşme		Kendi seviyesinden düşme		Ateşli silah yaralanması		Ezici aletle darp		Kesici-delici aletle darp		Omurga sütununa cisim düşmesi		Hayvan tepmesi		Toplam	
		n	%*	n	%*	n	%*	n	%*	n	%*	n	%*	n	%*	n	%*	n	%*	n	%**
C1		-	-	1	25.0	1	25.0	-	-	1	25.0	-	-	-	-	1	25.0	-	-	4	.7
C2		11	68.8	3	18.8	-	-	-	-	1	6.3	-	-	-	-	1	6.3	-	-	16	2.7
C3		7	70.0	1	10.0	1	10.0	-	-	1	10.0	-	-	-	-	-	-	-	-	10	1.7
C4		5	71.4	-	-	1	14.3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	14.3	7	1.2
C5		8	66.7	1	8.3	1	8.3	2	16.7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	12	2.1
C6		6	66.7	-	-	1	11.1	1	11.1	1	11.1	-	-	-	-	-	-	-	-	9	1.5
C7		13	76.5	1	5.9	2	11.8	-	-	-	-	1	5.9	-	-	-	-	-	-	17	2.9
T1		9	69.2	1	7.7	1	7.7	-	-	-	-	-	-	1	7.7	1	7.7	-	-	13	2.2
T2		4	66.7	1	16.7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	16.7	-	-	6	1.0
T3		4	80.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	20.0	-	-	5	.9
T4		5	55.6	-	-	2	22.2	-	-	1	11.1	-	-	-	-	1	11.1	-	-	9	1.5
T5		10	76.9	1	7.7	1	7.7	-	-	-	-	-	-	-	-	1	7.7	-	-	13	2.2
T6		9	64.3	1	7.1	2	14.3	-	-	-	-	-	-	-	-	2	14.3	-	-	14	2.4
T7		12	70.6	2	11.8	3	17.6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	17	2.9
T8		8	57.1	2	14.3	4	28.6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	14	2.4
T9		4	44.4	1	11.1	3	33.3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	11.1	9	1.5
T10		5	55.6	-	-	2	22.2	-	-	-	-	1	11.1	-	-	1	11.1	-	-	9	1.5
T11		2	22.2	3	33.3	2	22.2	-	-	-	-	2	22.2	-	-	-	-	-	-	9	1.5
T12		20	62.5	2	6.3	8	25.0	-	-	1	3.1	-	-	-	-	1	3.1	-	-	32	5.5
L1		53	63.9	12	14.5	12	14.5	3	3.6	-	-	3	3.6	-	-	-	-	-	-	83	14.3
L2		37	60.7	6	9.8	10	16.4	-	-	1	1.6	6	9.8	-	-	1	1.6	-	-	61	10.5
L3		29	51.8	9	16.1	8	14.3	1	1.8	4	7.1	4	7.1	-	-	1	1.8	-	-	56	9.6
L4		16	41.0	6	15.4	8	20.5	-	-	3	7.7	4	10.3	1	2.6	1	2.6	-	-	39	6.7
L5		14	48.3	5	17.2	7	24.1	-	-	2	6.9	1	3.4	-	-	-	-	-	-	29	5.0
S1		10	34.5	10	34.5	8	27.6	-	-	-	-	-	-	-	-	1	3.4	-	-	29	5.0
S2		9	39.1	6	26.1	6	26.1	-	-	1	4.3	-	-	-	-	1	4.3	-	-	23	4.0
S3		7	36.8	5	26.3	6	31.6	-	-	-	-	-	-	-	-	1	5.3	-	-	19	3.3
S4		2	25.0	2	25.0	4	50.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8	1.4
S5		3	75.0	-	-	1	25.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	.7
Co		4	66.7	-	-	2	33.3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6	1.0
Toplam	n	326		82		107		7		17		22		2		17		2		582	
	%	56.0		14.1		18.4		1.2		2.9		3.8		.3		2.9		.3			100

*Satır yüzdesi
**Sütun yüzdesi
***Multipl vertebra fraktürü bulunan olgular olduğu için veri sayısı olgu sayısından fazla bulunmuştur.

Çalışmaya dahil edilen 277 olgu vertebra travmalarına eşlik eden lezyonlar ile kırığın bulunduğu vertebral kolon bölgeleri arasındaki ilişki açısından değerlendirilmiştir. Vertebra fraktürlerine eşlik eden lezyonların %19.4'ünün (n=55) baş-boyun bölgesinde olduğu, bu olguların %81.8'inin (n=45) ISS travma skorlama istemine göre majör travma geçirdiği, en sık lomber (n=27) ve servikal vertebra(n=23) fraktürlerine eşlik ettiği, kafatası kemiklerinde fraktürün ve beyin parankim hasarının en sık servikal vertebra fraktürlerine eşlik ettiği anlaşılmıştır.

Vertebra fraktürlerine eşlik eden lezyonların %29.7'sinin (n=84) toraks bölgesinde olduğu, bu olguların %95.2'inin (n=80) ISS travma skorlama istemine göre majör travma geçirdiği, en sık lomber (n=48) ve torakal vertebra(n=39) fraktürlerine eşlik ettiği anlaşılmıştır.

Eşlik eden lezyonların %7.1'inin (n=20) batın bölgesinde olduğu, bu olguların %100'ünün (n=20) ISS travma skorlama istemine göre majör travma geçirdiği, en sık lomber (n=14) ve sakral vertebra(n=8) fraktürlerine eşlik ettiği anlaşılmıştır.

Üst ekstremite kemiklerinde fraktürlerin eşlik eden lezyonların %18'ini (n=51) oluşturduğu, bu olguların %80.4'ünün (n=41) ISS travma skorlama istemine göre majör travma geçirdiği, en sık lomber (n=27) ve torakal vertebra(n=21) fraktürlerine eşlik ettiği anlaşılmıştır.

Alt ekstremite kemiklerinde fraktürlerin eşlik eden lezyonların %12.7'sini (n=36) oluşturduğu, bu olguların %91.7'sinin (n=33) ISS travma skorlama istemine göre majör travma geçirdiği, en sık lomber (n=23), torakal (n=10) ve sakral vertebra (n=9) fraktürlerine eşlik ettiği anlaşılmıştır.

Pelvis fraktürlerin eşlik eden lezyonların %13.1'ini (n=37) oluşturduğu, bu olguların %89.2'sinin (n=33) ISS travma skorlama istemine göre majör travma geçirdiği, en sık lomber (n=25) ve sakral vertebra (n=23) fraktürlerine eşlik ettiği anlaşılmıştır (Tablo 4.15).

Tablo 4.15. Vertebra Fraktürlerine Eşlik Eden Lezyonlar

	Sayı		ISS Majör		ISS Minör		Servikal Fraktür	Torakal Fraktür	Lomber Fraktür	Sakral Fraktür	Koksigeal Fraktür
	n	%	n	%	n	%	n	n	n	n	n
Baş-boyun bölgesi	55	19.4	45	81.8	10	18.2	23	17	27	5	1
Kafatası kemik fraktürü	20		19	95	1	5	11	6	7	3	1
Beyin parankim hasarı	20		17	85	3	15	11	5	9	1	-
Yüz kemiklerinde fraktür	34		26	76.5	8	23.5	13	10	19	4	1
Toraks bölgesi	84	29.7	80	95.2	4	4.8	15	39	48	18	3
Kemik fraktürü	63		59	93.7	4	6.3	12	26	36	14	2
İç organ yaralanması	60		60	100	-	-	11	29	34	14	3
Batın bölgesi iç organ yaralanması	20	7.1	20	100	-	-	2	4	14	8	1
Böbrek yaralanması	7		7	100	-	-	2	-	4	3	1
Karaciğer	5		5	100	-	-	-	2	5	1	-
Dalak	11		11	100	-	-	-	2	9	4	-
Üst ekstremite kemiklerinde fraktür	51	18	41	80.4	10	19.6	9	21	27	12	1
Alt ekstremite kemiklerinde fraktür	36	12.7	33	91.7	3	8.3	5	10	23	9	2
Pelvis fraktürü	37	13.1	33	89.2	4	10.8	2	11	25	23	2

*Eşlik eden lezyonlar ayrı ayrı değerlendirildiği için veri sayısı olgu sayısından fazla bulunmuştur.
**Multipl vertebra fraktürü bulunan olgular olduğu için veri sayısı olgu sayısından fazla bulunmuştur.
*** ISS skoru 0-15 arası olan olgular minör travma, ISS skoru 16 ve üzeri olan olgular majör travma.

4. Olguların Değerlendirme Süreçleri İlgili Veriler

Çalışmaya dahil edilen 277 olgunun %62.8'i (n=174) Adli Tıp Anabilim Dalı'nda muayene edilerek değerlendirilmiş, %37.2'si (n=103) muayene amacıyla çağrıldığı anlaşılmıştır. Değerlendirme sürecinde olguların %40.1'inden (n=111) konsültasyon istenildiği, %59.9'undan (n=166) konsültasyon istenilmeden rapor düzenlendiği anlaşılmıştır. Konsültasyon istenen 111 olgu değerlendirildiğinde sırasıyla; Fiziksel Tıp Tedavi Rehabilitasyon Kliniği %49.6 (n=67), Radyoloji %37.8 (n=51), Göğüs Hastalıkları %3 (n=4), Beyin ve Sinir Cerrahi %2.2 (n=3), Nöroloji %2.2 (n=3), Göz Hastalıkları %1.5 (n=2), Çocuk Hastalıkları %1.5 (n=2), Ortopedi ve Travmatoloji %0.7 (n=1), Psikiyatri %0.7 (n=1), Kardiyoloji %0.7 (n=1) Kliniklerine konsülte edildiği görüldü (Tablo 4.16).

Tablo 4.16. Olguların Konsülte Edildiği Kliniklere Göre Dağılımı

Konsülte Edilen Klinikler	**Olgu Sayıları**	
	n	%
Fiziksel Tıp Tedavi Rehabilitasyon	67	49.6
Radyoloji	51	37.8
Göğüs Hastalıkları	4	3
Beyin ve Sinir Cerrahi	3	2.2
Nöroloji	3	2.2
Göz Hastalıkları	2	1.5
Çocuk Hastalıkları	2	1.5
Ortopedi ve Travmatoloji	1	0.7
Psikiyatri	1	0.7
Kardiyoloji	1	0.7
Toplam	135	100

Çalışma kapsamında ilk başvuru anında düzenlenen tıbbi belgelerde 310 olguda vertebra kırığı tespit edilmiş olup, 10 olguda yanlış lokalizasyonda kırık raporlandığı, 33 olguda ise vertebra kırığı olmadığı anlaşılmıştır. Hatalı raporlama nedeni ile hatalı raporlama yapan klinik arasındaki ilişki değerlendirildi. Tablo 4.17'de görüldüğü gibi yanlış lokalizasyonda kırık raporlanması %60 (n=6) Acil Servis Kliniğince, %40 (n=4) Beyin ve Sinir Cerrahi Kliniğince yapıldığı, hatalı raporlama olmayan kırığın rapor edilmesi nedenli toplam vakaların %65.1'i (n=28) olduğu,

bunların %78.6'sı (n=22) Acil Servis Kliniğince, %21.4'ü (n=6) Beyin ve Sinir Cerrahi Kliniğince raporlandığı, hatalı raporlama var olan kırığın tespit edilememesi nedenli %50'si (n=1) Acil Servis Kliniğince, %50'si (n=1) Radyoloji Kliniğince, hatalı raporlama eski kırık hattına ait görünümün yeni kırık olarak değerlendirilmesi nedenli %50'si (n=1) Acil Servis Kliniğince, %50'si (n=1) Beyin ve Sinir Cerrahi Kliniğince, hatalı raporlama nedeni eklemin yapısal oluşumunun kırık lehine değerlendirilmesi %100'ü (n=1) Acil Servis Kliniğince gerçekleşmiştir.

Tablo 4.17. Hatalı Raporun Nedeni- Raporlama Yapan Klinik Arasındaki İlişki

Hatalı Raporun Nedeni	Acil Servis		Beyin ve Sinir Cerrahi		Radyoloji		Toplam	
	n	%	n	%	n	%	n	%
Kırık var ancak, yanlış lokalizasyonda kırık raporlanmış	6	60.0	4	40.0	-	-	10	23.3
Kırık yok, hatalı raporlama var	25	75.8	7	21.2	1	3	33	76.7
Olmayan kırığın rapor edilmesi	22	78.6	6	21.4	-	-	28	65.1
Var olan kırığın tespit edilememesi	1	50.0	-	-	1	50.0	2	4.7
Eski kırık hattının yeni kırık olarak değerlendirilmesi	1	50.0	1	50.0	-	-	2	4.7
Eklemin yapısal oluşumunun kırık lehine değerlendirilmesi	1	100	-	-	-	-	1	2.3
Toplam	31	72.0	11	25.6	1	2.4	43	100

Çalışmaya dahil edilen 277 olguya %73.3'ü (n=203) konservatif tedavi, %26.7'si (n=74) cerrahi tedavi yapıldığı, cerrahi tedavi yapılanların %77'sinin (n=57) ISS travma skorlama sistemine göre majör travma geçirdiği, konservatif tedavi verilenlerin %52.2'sinin (n=106) minör travma geçirdiği anlaşılmıştır (Tablo 4.18). Cerrahi tedavi yöntemleri içinde en sık tüm olguların %9'una (n=25) 'açık posterior enstrümantasyon, dekompresyon ve füzyonla' işlemi yapıldığı anlaşılmıştır. Diğer cerrahi türlerinin dağılımı tablo 4.19'da gösterilmiştir.

Tablo 4.18. Olguların Tedavi Şekli ve ISS Skor Verileri

Tedavi şekli	Olgu Sayıları		ISS Majör		ISS Minör	
	n	%	n	%	n	%
Konservatif Tedavi	203	73.3	97	47.8	106	52.2
Cerrahi Tedavi	74	26.7	57	77.0	17	23.0
Toplam	277	100	154	55.6	123	44.4

* ISS skoru 0-15 arası olan olgular minör travma, ISS skoru 16 ve üzeri olan olgular majör travma.

Tablo 4.19. Cerrahi Türlerinin Dağılımı

Tedavi şekli		**n**	**%**
	Konservatif	203	73.3
	Cerrahi Tedavi	74	26.7
Cerrahi Türü	Açık Posterior Enstrümantasyon, Dekompresyon Var, Füzyon Yok	5	1.8
	Açık Posterior Enstrümantasyon, Dekompresyon ve Füzyonla	25	9.0
	Açık Posterior Enstrümantasyon, Dekompresyon Yok, Füzyon Var	20	7.2
	Açık Posterior Enstrümantasyon, Dekompresyon Yok, Füzyon Yok	2	0.7
	Balon Kifoplasti	2	0.7
	Perkütan Posterior Enstrümantasyon	6	2.2
	Tek Başına Anterior Enstrümantasyon	10	3.6
	Vertebroplasti	4	1.4

4. Maluliyet ve Türk Ceza Kanunu Kapsamında Rapor Düzenlenen Olgular İle İlgili Veriler

Türk Ceza Kanunu 86-87-89. Maddeleri kapsamında rapor düzenlenen 169 olgu yaralanma rehberine göre yaşamsal tehlike geçirip geçirmediği, duyu organ zaafı bulunup bulunmadığı, kemik puanı ve ISS skorlarına göre değerlendirildi. Olguların %41.4'ünün (n=70) yaşamsal tehlike geçirdiği, yaşamsal tehlike geçiren olguların %94.3'ünün (n=66) ISS travma skorlama sistemine göre majör travma geçirdiği anlaşılmıştır.

Yaralanma niteliği duyularından veya organlarından birinin zayıflamasına neden olan olguların %5.9 (n=10) olduğu, bu olguların %80'ninin (n=8) ISS travma skorlama sistemine göre majör travma geçirdiği, yaralanma niteliği duyularından veya

organlarından birinin yitimine neden olan olguların %2.4 (n=4) olduğu bu olgularının tamamının ISS travma skorlama sistemine göre majör travma geçirdiği anlaşılmıştır (Tablo 4.20). Vücutta oluşan kırıkların yaralanma rehberine göre puanlamasında en çok saptanan kemik kırık puanının %29.6 (n=50) ile 6 puan olduğu anlaşılmıştır (Tablo 4.21).

Tablo 4.20. Türk Ceza Kanunu 86-87-89. Maddeleri Kapsamında Rapor Düzenlenen Olgularda Yaşamsal Tehlike ve Duyu Organ Zaafı Durumları ile ISS Sınıflamaları

		ISS Majör travma		ISS Minör travma		Toplam	
		n	%	n	%	n	%
Yaşamsal tehlike	Var	66	94.3	4	5.7	70	41.4
	Yok	25	25.3	74	74.7	99	58.6
Duyu organ zaafı	Zayıflama	8	80	2	20	10	5.9
	Yitim	4	100	-	-	4	2.4
	Yok	17	35.4	31	64.6	48	28.4
	Muayene için çağrılmış	62	57.9	45	42.1	107	63.3
Toplam						169	100

* ISS skoru 0-15 arası olan olgular minör travma, ISS skoru 16 ve üzeri olan olgular majör travma.

Tablo 4.21. Türk Ceza Kanunu 86-87-89. Maddeleri Kapsamında Rapor Düzenlenen Olgularda Kemik Kırık Puanları

Vücutta gelişen kırıkların puanı	Olgu sayıları	
	n	%
2	24	14.2
3	35	20.7
4	22	13.0
5	38	22.5
6	50	29.6
Toplam	169	100

Tablo 4.22'de görüldüğü gibi *11.10.2008 tarih ve 27021 sayılı Resmî Gazete ile yürürlüğe giren Çalışma Gücü ve Meslekte Kazanma Gücü Kaybı Oranı Tespit İşlemleri Yönetmeliği* kapsamında değerlendirilen 39 olgunun vertebra travmasına bağlı maluliyet oranı ortalama 25.98±25.08, *30.03.2013 tarihli ve 28603 sayılı Resmî*

Gazete'de yayımlanan Özürlülük Ölçütü, Sınıflandırması ve Özürlülere Verilecek Sağlık Kurulu Raporları Hakkında Yönetmeliği ve 20.02.2019 tarihli ve 30692 sayılı Resmî Gazetede yayımlanan *Erişkinler İçin Engellilik Değerlendirilmesi Hakkında Yönetmeliği* kapsamında değerlendirilen 96 olgunun vertebra travmasına bağlı maluliyet rapor oranı ortalama 18.73±17.64'dur.

Tablo 4.22. Yönetmeliklere Göre Ortalama Maluliyet Rapor Oranları

Yönetmelik	Rapor Sayıları	Ortalama Maluliyet Oranı	
		Ort.	**SS.**
ÇGMK	39	25.98	25.08
ÖÖVSK ve EİED	96	18.73	17.64

(ÇGMK:** Çalışma Gücü ve Meslekte Kazanma Gücü Kaybı Oranı Tespit İşlemleri Yönetmeliği; **ÖÖVSK**: Özürlülük Ölçütü, Sınıflandırması ve Özürlülere Verilecek Sağlık Kurulu Raporları Hakkında Yönetmelik; **EİED**: Erişkinler İçin Engellilik Değerlendirilmesi Hakkında Yönetmelik)*

***Olgulardan bazılarına birden fazla yönetmeliğe göre rapor tanzim edildiği için rapor sayısı olgu sayısından fazla bulunmuştur.*

Çalışmaya dahil edilen 277 olgunun travmaya bağlı sekel durumları incelenmiştir. Olguların %31.4'ünde (n=87) sekel mevcut olduğu, %31.4'ünde (n=87) sekel mevcut olmadığı, %37.2'sinin(n=103) muayene amaçlı çağrıldığı anlaşılmıştır (Tablo 4.23). Saptanan sekeller sistemlere göre ayrılmış olup 87 olguda toplam 96 sekel varlığı saptanmıştır. Tespit edilen sekellerin sistemlere göre dağılımı incelendiğinde %46.8'inde(n=45) omurga hareketlerine bağlı sekel bulunduğu, %21.8'inde (n=21) columna vertebralis dışında kalan kas iskelet sistemine ait sekeller bulunduğu, %13'ünde (n=13) spinal kord hasarına bağlı sekeller bulunduğu anlaşılmıştır. Diğer sistemlere ait veriler tablo 4.24'te gösterilmiştir.

Tablo 4.23. Olguların travmaya bağlı sekel durumları

Olguların travmaya bağlı sekel durumları	Olgu sayıları	
	n	%
Sekel Var	87	31.4
Sekel Yok	87	31.4
Muayene amaçlı çağrılmış	103	37.2
Toplam	277	100

Tablo 4.24. Tespit Edilen Sekellerin Sistemlere Göre Dağılımı

Sekel tespit edilen sistem	Var	
	n	%
Batın Bölgesi	5	5.2
Kas İskelet Sistemi*	21	21.8
Omurga Hareketleri	45	46.8
Santral Sinir Sistemi	2	2.0
Spinal Kord Hasarına Bağlı	13	13.5
Periferik Sinir Sistemi	5	5.2
Zihinsel-Ruhsal-Davranışsal Bozukluklar	3	3.1
Toraks Bölgesi	2	2.0
Toplam	96	100

*Columna vertebralis dışında kalan kas iskelet sistemi
**Bazı olgularda multipl sekel mevcut olduğundan toplam sekel sayısı sekel saptanan olgu sayısından fazla bulunmuştur.

Omurga bölgesine ait sekeller (omurga hareketlerine ve medulla spinalise bağlı sekeller) ile yaralanan omurga segmenti karşılaştırılması tablo 4.25'te sunulmuştur. Omurga hareketlerinde kısıtlılığa bağlı sekellerin %49.1'i (n=26) lomber bölge yaralanmaları, %28.3'ü (n=15) torakal bölge yaralanmaları, %22.6'sı (n=12) servikal bölge yaralanmaları sonucu oluştuğu anlaşılmıştır. Spinal kord hasarına bağlı sekellerin %46.2'si (n=6) servikal bölge yaralanmaları, %30.8'i (n=4) lomber bölge yaralanmaları, %23.1'i (n=3) torakal bölge yaralanmaları sonucu oluştuğu anlaşılmıştır (Tablo 4.25).

Tablo 4.25. Omurga Hareketleri ve Spinal Kord Hasarına Bağlı Sekellerinin Segmentlere Göre Karşılaştırılması

Sekel tespit edilen sistem	Yaralanan omurga segmenti						Toplam (satır)	
	Servikal		Torakal		Lomber			
	n	%	n	%	n	%	n	%
Omurga hareketlerine bağlı sekel	12	22.6	15	28.3	26	49.1	53	100
Spinal kord hasarına bağlı sekel	6	46.2	3	23.1	4	30.8	13	100
Toplam(sütun)	18	27.3	18	27.3	30	45.5	66	100

* Bazı olgularda multipl segmente hareket kısıtlılığı bulunduğu için omurga hareketlerine bağlı sekel sayısı olgu sayısında fazla bulunmuştur.

Çalışma kapsamında değerlendirilen olgularda tespit edilen sekel ile yaralanmaya neden olan etiyoloji arasındaki ilişki incelendi. Batın bölgesi sekellerinin %60'ı (n=3), kas iskelet sistemi sekellerinin %52.4'ü (n=11), omurga hareketlerine bağlı sekellerin %73.3'ü (n=33), spinal kord hasarına bağlı sekellerin %61.5'i (n=8), toraks bölgesi sekellerinin %100'ü (n=2) araç içi trafik kazalarına bağlı yaralanmalar sonrası geliştiği anlaşılmıştır (Tablo 4.26).

Tablo 4.26. Sistemlere Göre Sekeller İle Etiyoloji İlişkisi

	Araç içi trafik kazası		Araç dışı trafik kazası		Yüksekten düşme		Kendi seviyesinden düşme		Ateşli silah yaralanması		Ezici alet ile darp		Kesici delici alet ile darp		Omurga sütununa cisim düşmesi		Hayvan tepmesi		Toplam	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
Batın bölgesinde sekel	3	60	-	-	-	-	-	-	2	40	-	-	-	-	-	-	-	-	5	5.2
Kas iskelet sisteminde sekel	11	52.4	9	42.9	-	-	-	-	1	4.8	-	-	-	-	-	-	-	-	21	21.8
Omurga hareketlerinde sekel	33	73.3	4	8.9	4	8.9	1	2.2	1	2.2	1	2.2	-	-	1	2.2	-	-	45	46.8
Santral sinir sisteminde sekel	1	50	1	50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	2.0
Spinal kord hasarına bağlı sekel	8	61.5	2	15.4	-	-	-	-	1	7.7	-	-	1	7.7	-	-	1	7.7	13	13.5
Periferik sinir sisteminde sekel	1	20	2	40	1	20	-	-	1	20	-	-	-	-	-	-	-	-	5	5.2
Zihinsel-ruhsal-davranışsal bozukluklara bağlı sekel	1	33.3	1	33.3	-	-	-	-	1	33.3	-	-	-	-	-	-	-	-	3	3.1
Toraks bölgesinde sekel	2	100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	2.0
Toplam n	60		19		5		1		7		1		1		1		1		96	
Toplam %	62.5		19.8		5.2		1		7.3		1		1		1		1			100

5. TARTIŞMA

Travmatik omurga yaralanmaları hastalar, aileleri ve toplum için yüksek morbidite ve mortalite oranına sahip ve birçok ek tıbbi, psikolojik, sosyal ve mali sonuçlara sahip yıkıcı bir olaydır (11). Omurga yaralanmaları hangi sebeple meydana gelirse gelsin medikolegal açıdan incelenmesi gereken bir niteliğe sahiptir. Klinik adli tıp uygulamalarında columna vertebralis yaralanması bulunan kişiler hem tazminat hukuku açısından hem de ceza hukuku açısından değerlendirmeye tabi tutulabilmektedir.

Anabilim Dalımıza ceza veya tazminat hukuku açısından başvurusu bulunan columna vertebralis travmalı olguları incelediğimiz çalışmamızda rapor talep eden makamlar incelendiğinde; ceza dava dosyalarının özellikle polis merkezleri (%74.6), jandarma karakol komutanlıklarınca (%14.2), Asliye Ceza Mahkemeleri (%6.5), Savcılık makamlarınca (%4.7) gönderildiği, tazminat hukukuna ilişkin rapor taleplerinin Asliye Ticaret Mahkemesi (%38.9), Asliye Hukuk Mahkemesi (%34.3) ve kişisel başvuru-bilimsel uzman görüşü (%25.9), İdare Mahkemeleri (%0.9) şeklinde olduğu belirlenmiştir. Maluliyet değerlendirmeleriyle ilgili literatürde benzer çalışmalara bakıldığında Vural'ın çalışmasındaki olguların % %72.2'sinin hukuk mahkemeleri(Asliye Hukuk Mahkemesi, Asliye Ticaret Mahkemesi vb.) tarafından, %18,1'inin bireysel başvuru, %9,7'sinin Sigorta Tahkim Komisyonu tarafından gönderildiği, Köyük'ün çalışmasındaki olguların %66,72'sının Asliye Ticaret Mahkemesi, %26,17'sinin Asliye Hukuk Mahkemesi, %4,5'inin Sigorta Tahkim Komisyonu, %0,87'sinin bireysel başvuru olarak rapor talep edildiği, Altındağ'ın çalışmasında ise %72,1'inin Asliye Ticaret Mahkemesi, %20,7'sinin Asliye Hukuk Mahkemesi, %3,9'unun Sigorta Tahkim Komisyonu, %1,1'inin İş Mahkemesi tarafından rapor talep edildiği bildirilmiştir (93–95).

Mevcut farklılıklar incelendiğinde Adli Tıp Anabilim Dalların'dan genellikle maluliyet hesabı kapsamında rapor taleplerinin mahkeme makamınca olduğu, ancak son yıllarda mahkemelerin iş yoğunluğu ve yargı sürecindeki uzamalara bağlı meydana gelebilecek hak kayıplarını önlemek için, mağdur vekilleri veya aracı kurumlar vasıtasıyla Hukuk Muhakemeleri Kanunu (HMK)-293 maddeleri

kapsamında bilimsel uzman mütalaası alınarak, tarafların dava aşamasına gelmeden hakem heyetleri ve komisyonlarca uzlaştıkları görülmektedir. Bu nedenlerle Vural'ın ve Köyük'ün çalışmasında gelecek yıllar için ön görülen bireysel başvuru taleplerinde artışın çalışmamızda izlendiği anlaşılmıştır (93,95).

Çalışma kapsamında rapor tanzimi istenilen yönetmelik ve kanunlar incelendiğinde %61'inin ceza hukukuna yönelik Türk Ceza Kanunu 86., 87., 89. Maddeleri kapsamında rapor talep edildiği, %39'unun maluliyet hesabı kapsamında rapor tanzimi istenildiği belirlenmiştir. Maluliyet hesabı hususunda rapor tanzim edilen olguların %31.5'inin Özürlülük Ölçütü, Sınıflandırması ve Özürlülere Verilecek Sağlık Kurulu Raporları Hakkında Yönetmelik (ÖÖVSK) kapsamında, %30.6'sının Erişkinler İçin Engellilik Değerlendirilmesi Hakkında Yönetmelik (EİED) kapsamında, %10.2'sinin Çalışma Gücü ve Meslekte Kazanma Gücü Kaybı Oranı Tespit İşlemleri Yönetmeliği (ÇGMK) kapsamında, %13.9'unun ÇGMK ve EİED birlikte, %10.2'sinin ÇGMK ve ÖÖVSK birlikte istenildiği belirlenmiştir. Maluliyet değerlendirmeleriyle ilgili literatürde benzer çalışmalara bakıldığında Aygün'ün(96) çalışmasında olguların %79.4'ünün EİED yönetmeliği kapsamında, %12'sinin ÖÖVSK kapsamında, %8.6'sının ÇGMK yönetmeliği kapsamında rapor düzenlenmesi talep edildiği bildirilmiştir.

Travma sonrası meydana gelen yaralanmalar kişilerin günlük hayatında veya iş hayatında kısıtlılıklara yol açan sekeller bırakmışsa, yaralanma ile ilgili kişilerin tazminat hakkı doğar.(86) Tazminat hukukunun temelini oluşturan maluliyet hesaplamaları klinik adli tıp uygulamaları içinde olup, ulusal yayınlar incelendiğinde başvuruların büyük kısmının trafik kazası nedenli olduğu ve vertebra yaralanmalarının başvuruların önemli bir kısmını oluşturduğu anlaşılmaktadır (97,98).

Maluliyet başvurularının önemli kısmını oluşturan trafik kazalarında hangi tarihte hangi yönetmeliğin kullanılacağı halen çözülemeyen bir problem olarak devam etmektedir. Kaya ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada 17. Hukuk Dairesi'nin 376 bozma kararı incelenmiş ve en sık (%69,7) bozma gerekçesinin olay tarihinde yürürlükte olan yönetmeliğe uygun rapor tanzim edilmemesi olduğu bildirilmiştir (99). 14.05.2015 tarih ve 29355 sayı ile Resmî Gazete'de yayımlanarak 01.06.2015

tarihinde yürürlüğe giren Karayolları Motorlu Araçlar Zorunlu Mali Sorumluluk Sigortası Genel Şartları Madde A.5'e göre "Sürekli sakatlık tazminatına ilişkin sakatlık oranının belirlenmesinde, sakatlık ölçütü sınıflandırılması ve özürlülere verilecek sağlık kurulu raporlarına ilişkin mevzuat doğrultusunda hazırlanacak sağlık kurulu raporu dikkate alınır" ibaresi geçmektedir. 01.06.2015 tarihinden önce trafik kazası olgularının maluliyet hesabında Çalışma Gücü ve Meslekte Kazanma Gücü Kaybı Oranı Tespit İşlemleri Yönetmeliğinden yararlanılmakta iken, bu tarih ve sonrasında meydana gelen olguların maluliyet hesabında Özürlülük Ölçütü, Sınıflandırması ve Özürlülere Verilecek Sağlık Kurulu Raporları Hakkında Yönetmelik ekinde mevcut bulunan kılavuz kullanılmaya başlanmıştır. Mevcut yönetmelik 20.02.2019 tarih ve 30692 sayılı Resmî Gazete'de yayınlanarak yürürlüğe giren Erişkinler İçin Engellilik Değerlendirmesi Hakkında Yönetmelik ile kaldırılmış olup, bu tarihten sonraki hesaplamalar için EİED ve ÇÖZGER yönetmelikleri kullanılmaya başlanmıştır. Çalışmamızda maluliyet tespiti hususunda değerlendirilen 100 olgunun %72.2'sinden (n=78) tek yönetmelik kapsamında, %25.9'undan (n=28) iki yönetmelik kapsamında, %1.9'undan (n=2) üç yönetmelik kapsamında rapor tanzimi istenildiği belirlenmiştir. Birden fazla yönetmelik kapsamında rapor talepleri seçilecek yönetmelik hususundaki problemi daha da artırmakta, yönetmelikler arasında aynı araza farklı maluliyet oranlarının çıkmasının karar mercilerine zorluklar yaşatabileceği, farklı maluliyet oranlarına yapılan itirazlar nedeniyle yargılama sürecinin uzayabileceği kanaati doğurmaktadır. Ayrıca çalışmamızda 1 olguda Maluliyet Tespit İşlemleri Yönetmeliği kapsamında, 2 olguda ise ÇÖZGER kapsamında rapor düzenlenmesi talep edildiği, ancak ilgili yönetmeliklerin travmaya sekonder gelişen yaralanmalarda maluliyet hesabında kullanılan cetvel, şekil ve tabloların tamamını içermediği için maluliyet hesaplamalarında kullanışlı olmadığı anlaşılmaktadır (89).

Çalışma kapsamında olay tarihi ile rapor tanzimi arasındaki süre incelenmiştir. Olguların ilk sağlık kuruluşuna başvuruları ile son değerlendirme arasında geçen süre ortalama 521 gün bulunmuş olup en erken başvurunun 30 gün ile TCK kapsamında rapor talebiyle olduğu, en geç başvurunun ise 4228 gün ile maluliyet hesabına yönelik Asliye Hukuk Mahkemesince talep edildiği anlaşılmıştır. Çalışmamızda yalnızca

maluliyet hesabı için başvuran olgulara bakıldığında ilk sağlık kuruluşuna başvuruları ile son değerlendirme arasında geçen süre ortalama 1002 gün olduğu belirlenmiştir. Literatürde Aygün'ün çalışmasında olay tarihleri ile rapor istemi arasında geçen ortalama sürenin 23,4 ±20,3 ay olduğu bildirilmiştir (149). Maluliyet oranı tespiti hususundaki başvuru sürelerin uzun olmasının, ülkemizde bireylerin tazminat hukuku hakkında yeterince bilgi sahibi olmamasından kaynaklandığı düşülmüştür.

Çalışmaya dahil edilen olguların demografik verileri incelendiğinde erkek/kadın oranının 2.86, yaş ortalamalarının 40.1±16.69 olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca olguların yaşları dekadlara ayrılmış olup %19.9'unun 31-40 yaş aralığında olduğu, erkek olgular incelendiğinde tüm olguların %15.9'unun 41-50 yaş aralığında, kadın olgular incelendiğinde %6 ile 31-40 yaş aralığında olduğu belirlenmiştir. Literatürde ülkemizde yapılan epidemiyolojik araştırmalarda Karamehmetoğlu ve arkadaşlarının 1997'de yaptığı çalışmada ortalama yaş 31.3, erkek/kadın oranı 5.8, Karacan ve arkadaşlarının 2000'de yaptığı çalışmada ortalama yaş 35.5, erkek/kadın oranı 2.5, Zileli ve arkadaşlarının 2002'de yaptığı çalışmada ortalama yaş 34.2, erkek/kadın oranı 2.1, Taşoğlu ve arkadaşlarının 2018'de yaptığı çalışmada ortalama yaş 38,3, erkek/kadın oranı 2,3 olduğu bildirilmiştir (9,100–102). Dünya genelinde Kumar ve arkadaşlarının yaptığı geniş çaplı metaanalizde ortalama yaşın 39.8, erkek/kadın oranı 3.37 olduğu bildirilmiştir (5). Ülkemizde yapılan çalışmalar incelendiğinde travmatik spinal kord hasarı etiyolojisi ilgili araştırmalar yapıldığı, bu araştırmaların genellikle tek merkezli olduğu, travmatik omurga yaralanmalarını kapsamadığı anlaşılmıştır. Belirlenen yaş ortalamalarının genel olarak benzerlik gösterdiği, erkek/kadın oranındaki değişkenliğin bölgesel farklılıklardan kaynaklandığı düşünülmüştür.

Etiyolojik nedenlerin daha iyi belirlenmesi amacıyla çalışmamız kapsamında değerlendirilen 277 olgu Türk Ceza Kanunu 86-87-89. Maddeleri kapsamında rapor düzenlenen olgular (n=169) ve maluliyet oranı tespiti hususunda rapor düzenlenen olgular (n=108) olmak üzere iki gruba ayrılarak etiyolojik faktörler ayrıca değerlendirildi. Bu kapsamda maluliyet oranı tespiti hususunda rapor düzenlenen olguların %67.6'sinin erkek, %32.4'ünün kadın, yaş ortalamasının 40.6 olduğu, etiyolojik nedenlerin %91.7'lik kısmının trafik kazası (araç içi trafik kazası %75.9,

araç dışı trafik kazası %15.7) nedenli olduğu anlaşılmıştır. Literatür incelendiğinde çalışmamızda olduğu gibi maluliyet oranı tespiti hususunda başvuruda bulunan olguların büyük kısmının erkek olduğu, başvuruların büyük kısmının araç içi trafik kazaları nedeniyle olduğu bildirilmiştir (93,96,103,104). Araç içi trafik kazaları nedenli başvuruların daha sık olmasının son yıllarda trafiğe kayıtlı motorlu taşıt sayısının artması, buna karşılık bilinçsiz sürücülerin çoğalması ve ulaşım amacıyla karayolu kullanımının yaygınlaşmasının nedeniyle oluştuğu düşünmekteyiz (105).

Türk Ceza Kanunu 86-87-89. Maddeleri kapsamında rapor düzenlenen olguların etiyolojik dağılımı incelendiğinde vertebra travmasına maruz kalanların %78.1'inin erkek, %21.9'unun kadın (erkek/kadın oranı 3.56), ortalama yaşın 39.78 olduğu belirlenmiştir. Literatürde Kumar ve arkadaşlarının yaptığı geniş çaplı metaanalizde ortalama yaşın 39.8, erkek/kadın oranı 3.37 olduğu ve çalışmamızda benzer sonuçlar elde edildiği belirlenmiştir (5). Olguların %59.2'sinin trafik kazası nedeniyle yaralandığı, trafik kazalarının gruplandırılmasında ise %43.7'sinin araç içi trafik kazası, %15.3'ünün araç dışı trafik kazası olduğu belirlenmiştir. Çalışmamızda düşme olguları iki gruba ayrılarak incelendi. Yüksekten düşmeler en az iki metreden düşmeleri kapsamakta olup yüksek enerjili travma olarak tanımlanmaktadır. Çalışmamızda düşmeler %22.5 saptanmış olup büyük çoğunluğunu %19.5 ile yüksekten düşmeler oluşturmaktaydı. Yüksekten düşmelerin ise en sık nedeni %13.6 ile iş kazalarının oluşturduğu anlaşıldı. Çalışmamızdaki şiddete maruz kalan olgular yaralanmaya sebep olan alet açısından ayrıca gruplanarak incelendi. Şiddete maruz kalma sonucu vertebra fraktürü olan olgular %14.2 belirlenmiş olup; ateşli silah ile yaralanan olgular %5.3, ezici aletle yaralanan olgular %7.6, kesici delici aletle yaralanan olgular %1.1, omurga sütununa cisim düşmesi %2.9, hayvan tepmesi %1.2 olarak belirlenmiştir. Literatür incelendiğinde Alhadhoud ve Alsiri'nin yaptığı çalışmada travmatik omurga kırıklarının etiyolojisinin %54.5 trafik kazası, %18.2 yüksekten düşme, %17.5 düşme, %4.5 motosiklet kazası, %0.6 ağır bir cismin kişinin üzerine düşmesi, %2.6 araç dışı trafik kazası, %1.3 şiddet olayları nedeniyle gerçekleştiği bildirilmiştir (106). Leucht ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada olguların %39'unun en az 2 metreden düşme olarak tanımlanan yüksek enerjili düşme olduğu, %26,5 trafik kazaları, %20 basit düşmeler, %5,2 spor yaralanması, %3,9 omurgaya

künt darbe nedeniyle olduğu, %5,1'inde ise etiyolojik nedenin net olarak tanımlanamadığı bildirilmiştir (107). Omurga travmaları ile ilgili dünyada ve ülkemizde yapılan etiyolojik çalışmaların bir kısmının yalnız spinal kord hasarı olan olguları değerlendirmesi, bir kısmının omurganın belirli bir bölgesini incelemesi veya tüm omurga kolonunu çalışmaya dahil etmemesi, yapılan çalışmaların genellikle tek merkezli oluşu, etiyolojik nedenlerin belirli bir standarta göre sınıflandırılmaması global anlamda metaanalizleri ve literatür karşılaştırmasında güçlükler oluşturmaktadır. Çalışmalar arasında demografik verilerin birbirine yakın bulunmasına rağmen, etiyolojik faktörlerdeki çeşitliliğin travmanın gerçekleştiği coğrafi bölge, sosyoekonomik durum ve gelişmişlik düzeyi, trafik durumu ve trafik altyapısı, kültürel faktörler gibi durumlardan kaynaklanabileceği kanaati doğurmaktadır. Örneğin Erzurum'un ekolojik özellikleri, çayır ve mera alanlarının geniş olması nedeniyle Türkiye küçükbaş ve büyükbaş hayvan yetiştiriciliğince önemli bir yeri bulunmaktadır (108). Çalışmamızda iki olguda hayvan tepmesine bağlı vertebra kırığı tespit edilmiş olup bu durumun sosyoekonomik şartlar gereği hayvancılık faaliyetleri yapan olgularda karşılaşılabilecek coğrafyaya özgü etiyolojik neden olduğu düşünülmektedir.

Çalışmaya dahil edilen 277 olgu servikal, torakal, lomber, sakral, koksigeal omurga bölgelerinde fraktüre neden olan etiyolojiler açısından değerlendirildi. Çalışmamızda servikal bölge kırıklarının %66.7'si (n=40) araç içi trafik kazası, %15'i (n=9) araç dışı trafik kazası, %5'i (n=3) yüksekten düşme, %3.3'ü (n=2) kendi seviyesinden düşme, %3.3'ü (n=2) ateşli silah yaralanması, %1.7'si (n=1) ezici aletle darp, %3.3'ü (n=2) omurga sütununa cisim düşmesi, %1.7'si (n=1) hayvan tepmesi nedeniyle oluştuğu belirlendi. Literatürde Passias ve arkadaşlarının 488.262 servikal vertebra kırığı olan hasta üzerinde yaptığı araştırmada araç içi trafik kazaları %29.3, düşmeler %23.7, araç dışı trafik kazaları %15.7, kesici-delici alet yaralanması %0.2, ateşli silah yaralanmaları %0.9, spor yaralanmaları %1.4, motosiklet kazaları %4.4, bisiklet kazaları %1.9, darp %1.9 belirtilmiştir.(109) Literatürle uyumlu şekilde araç içi ve araç dışı trafik kazaları çalışmamızda da etiyolojik nedenlerin başında bulunmuş, çalışmalar arasındaki farkın maluliyet oranı hesaplamasıyla başvuran olguların büyük

çoğunluğunun yaralanma nedeninin trafik kazası olması sonucu oluştuğu düşünülmektedir.

Çalışma kapsamında iş kazası geçirdiği tespit edilen 29 olgu fraktür bölgesi ve iş kazası türü açısından değerlendirilmiştir. Olgularda saptanan fraktürlerin %87.5'i (n=35) yüksekten düşmeye bağlı iş kazası sonucu, %12.5'inin (n=5) omurga sütununa cisim düşmesine bağlı iş kazası sonucu oluştuğu, vertebra bölgeleri arasında en sık %47.5 (n=19) lomber bölgede fraktür saptandığı, lomber bölge fraktürlerinin 94.7'sinin (n=18) yüksekten düşmelere bağlı iş kazaları sonucu meydana geldiği, omurga sütununa cisim düşmesine bağlı iş kazalarında en sık torakal bölgede fraktür meydana geldiği ve torakal bölge kırıklarının %25'ini(n=3) oluşturduğu anlaşılmıştır. Literatürde iş kazalarına bağlı vertebra kırıklarını araştıran çalışma bulunamamıştır. Bizim çalışmamızdaki olgularda iş kazalarına bağlı vertebra fraktürleri yüksekten düşme veya omurga sütununa cisim düşmesi şeklinde iki mekanizma şeklinde meydana gelmiştir. Yu ve arkadaşların yaptığı çalışmada yüksekten düşmelere bağlı %53,8 lomber omurgada, %29,5 torasik omurgada, %14,1 servikal, %2,6 sakrum bölgesinde kırık meydana getirdiği, ayrıca %32.99 vakada çoklu kırıklar mevcut olduğu belirtilmiştir (110). Yu ve arkadaşların yaptığı çalışma sonuçlarının bizim çalışmamızla benzerlik gösterdiği, olguların %37.93'ünde çoklu seviye vertebra kırığı olduğu anlaşılmıştır. İş yerinde yüksekten düşme riski taşıyan alanlar belirlenmesi ve gerekli önlemlerin alınması, koruyucu ekipman ve bariyer kullanılması, çalışanlara iş güvenliği hususunda gerekli eğitimlerin verilmesi, ağır cisimlerin taşınması sırasında uygun teknikler kullanılması, düşme riski taşıyan yüklerin uygun tekniklerle sabitlenmesi gibi önlemlerle meydana gelebilecek iş kazalarına bağlı vertebra travmalarının önlenebileceği düşünülmektedir.

Çalışmaya dahil edilen 277 olgu servikal, torakal, lomber omurga bölgelerinde anatomik yapılarda bulunan fraktürler açısından değerlendirildi. Korpus fraktürü %46.4, transvers proçes fraktürü %31.9, spinöz proçes fraktürü %13, lamina fraktürü %5.8, odontoid proçes fraktürü %1.7, pedikül fraktürü %0.9, artiküler proçes fraktürü %0.3 olduğu belirlenmiştir. Bölgesel olarak incelendiğinde servikal bölge vertebralarında anatomik yapılarda fraktürlerin %20.3 olduğu, korpus fraktürünün %8.4, spinöz proçes fraktürü %4.7, lamina fraktürü %3.2 olarak saptandı. Torakal

bölge vertebralarında anatomik yapılarda fraktür bulunan olgu %28.2, korpus fraktürü %17.4, transvers proçes fraktürü %3.8, spinöz proçes fraktürü %5.2, olarak saptandı. Lomber bölge vertebralarında anatomik yapılarda fraktür bulunan olgu %51.5, korpus fraktürü %20.3, transvers proçes fraktürü %26.2, spinöz proçes fraktürü %3.2 olarak saptandı Literatürde Uludağ'ın çalışmasındaki olguların %40,53'ünde cisim kırığı, %40,86'sında arka eleman kırığı, %15,61'inde cisim ve arka eleman kırığı, %2,82'inde kırık olmaksızın kayma saptandığı ve çalışmamızla uyumlu bulunduğu anlaşılmıştır (148). Travmatik vertebra yaralanmalarında görüldüğü üzere korpus kırıkları en sık izlenen kırık tipidir. Hem radyologların hem klinisyenlerin dikkat etmesi gereken önemli bir nokta korpus kırıklarına transvers proçes fraktürü veya spinöz proçes fraktürünün eşlik edebileceğidir. Özellikle lomber bölgede psoas major ve quadratus lumborum kaslarının lomber transvers çıkıntılara bağlanması nedeniyle travma sırasında güçlü kas çekişiyle kolayca kopabileceği unutulmamalıdır (111). Transvers proçes kırığının tanısında yaşanacak gecikmeler, hastanın fonksiyonel sonuçlarının kötü olmasına, tanınabilir bir nedeni olmayan sürekli ağrıya ve ek maliyetli çalışmalara yol açabilir. Bir diğer dikkat çekici nokta çalışmamızda lamina fraktürlerinin özellikle servikal bölgede izlenmiş olmasıdır. Literatürde yapılan çalışmalarda laminar kırık ile dural yırtık arasındaki korelasyon ve dural yırtık ile ciddi nörolojik defisit arasındaki korelasyon iyi belgelenmiştir (112–114). Özellikle servikal bölge travma anamnezi olan olgularda korpus kırıklarına eşlik edebilecek lamina fraktürleri olabileceği, lamina fraktürü bulunan olgularda dural yırtık ve nörolojik defisitler bulunabileceği, bu açıdan klinisyenlerin dikkatli olması gerektiği kanaatindeyiz.

Çalışmaya dahil edilen 277 olguda saptanan korpus fraktürleri (n=160) kırık tipi, etiyoloji ve ISS skorları açısından değerlendirildi. Tüm korpus kırıklarının %18.1'inin servikal bölgede saptandığı, servikal bölge korpus kırıklarının %62.1'nin (n=18) majör travma sonrası geliştiği, tüm korpus kırıkları içinde servikal bölge burst fraktürü %3.1, kompresyon fraktürü %6.3 , lineer fraktür %8.8 saptandığı, araç içi trafik kazalarında kompresyon (n=8) ve lineer (n=8), araç dışı trafik kazalarında lineer (n=3), yüksekten düşmelerde kompresyon (n=1) ve burst (n=1), kendi seviyesinden düşmelerde lineer (n=1) ve burst (n=1), omurga sütununa cisim düşmelerinde lineer (n=2), hayvan tepmelerinde burst(n=1) fraktürlerinin sıklıkla izlendiği, tüm korpus

kırıklarının %38.1'inin torakal bölgede saptandığı, torakal bölge korpus kırıklarının %62.3'nin majör travma sonrası geliştiği, tüm korpus kırıkları içinde torakal bölge burst fraktürü %6.3, kompresyon fraktürü %27.5, lineer fraktür %3.8, change fraktür %0.6 saptandığı, araç içi trafik kazalarında kompresyon (n=27) ve burst (n=6), araç dışı trafik kazalarında kompresyon (n=4), yüksekten düşmelerde kompresyon (n=10) ve burst (n=2), ateşli silah yaralanmalarında kompresyon (n=1) ve burst (n=1), kesici delici aletle yaralanmalarda lineer(n=1), omurga sütununa cisim düşmelerinde kompresyon (n=2), hayvan tepmelerinde burst (n=1) fraktürlerinin sıklıkla izlendiği, tüm korpus kırıklarının %43.8'inin lomber bölgede saptandığı, lomber bölge korpus kırıklarının %57.1'inin majör travma sonrası geliştiği, tüm korpus kırıkları içinde lomber bölge burst fraktürü %11.3 , kompresyon fraktürü %30.6 , lineer fraktür %3 saptandığı, araç içi trafik kazalarında kompresyon (n=30) ve burst (n=12), araç dışı trafik kazalarında kompresyon (n=4) ve burst (n=2), yüksekten düşmelerde kompresyon (n=12) ve burst (n=3), kendi seviyesinden düşmelerde kompresyon (n=2), ateşli silah yaralanmalarında kompresyon (n=1) ve burst (n=1), ezici aletle darplarda lineer(n=1) fraktürlerinin sıklıkla izlendiği belirlenmiştir. Literatürde Bensch ve arkadaşların yaptığı çalışmada korpus fraktürlerinin düşme ve trafik kazaları gibi yüksek enerjili travmalarda izlendiği, sıkılıkla tek başına olmadığı ve bitişik vertebra korpuslarında birden fazla seviyede fraktür saptandığı belirtilmiştir (115). Çalışmamızda olguların %60'ı ISS travma skorlama sistemine göre majör travma geçirmiş olması ve olguların büyük kısmının trafik kazası ve yüksekten düşme olaylarında gruplanmış olması literatürle uyumlu bulunmuştur. Change fraktürleri her ne kadar lomber vertebralarda emniyet kemerini dayanak noktası alarak oluşan bir fraktür olarak tanımlansa da, bazı olgularda torasik omurganın belirgin bir koruma ve destek sağlanmasına rağmen, daha yüksek bir dayanak noktası (direksiyon simidi) etrafında yeterli kuvvet uygulanmasının fleksiyon-distraksiyon yaralanması paterni oluşturabileceği bilinmektedir (116,117). Bizim çalışmamızda bir olgumuzda araç içi trafik kazası nedeniyle torakal bölgede T11-T12 seviyesinde change fraktürü saptandığı, bu durumun direksiyon simidinin dayanak noktası alınması veya emniyet kemerinin sürücüye göre ayarlanmadan yüksek yerleşimli takılması nedeniyle oluşmuş olabileceği kanaatindeyiz.

Çalışmaya dahil edilen 277 olgu servikal, torakal, lomber, sakral, koksigeal omurga bölgelerinde bulunan fraktür seviyeleri açısından değerlendirildi. Olguların %43.4'ünde aynı bölgede tek seviyede fraktür bulunduğu, ortalama ISS skoru 15.45±11.99, %38.9'unda aynı bölgede birden fazla seviyede fraktür bulunduğu, ortalama ISS skoru 24.18±15.50, %17.7'sinde farklı bölgelerde fraktür bulunduğu, ortalama ISS skorunun 25.93±13.37 olduğu belirlenmiştir. Literatürde Wittenberg ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada bitişik olmayan omurga kırıklarının, çok seviyeli omurga yaralanmalarının nadir ve özel bir türü olduğu ve çoğunlukla yüksekten düşme veya trafik kazası sonucu ortaya çıktığı belirtilmiştir (118). Korres ve arkadaşlarının çalışmasında bu tür lezyonların her zaman yüksek enerjili travmalar sonucu oluştuğu ve sonuçlarının küçük lokal ağrıdan quadriparaplejiye ve hatta ölüme kadar uzandığı belirtilmiştir (119). Leucth ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada yalnızca bir vertebranın yaralandığı monosegmental omurga kırıklarına %41,3 oranında ilişkili yaralanmalar, iki bitişik vertebrayı etkileyen yaralanmalar olan bisegmental kırıklara, %74 oranında ilişkili bir yaralanma, çok segmentli kırıkların %80'inde en az bir eşlik eden yaralanma belirlenmiştir (120). Çalışmamızda benzer şekilde tek seviyeli kırıktan çok seviyeli kırığa ve çok bölgeli kırığa doğru ISS travma skorlarının artış eğiliminde olması eşlik eden lezyonların ciddiyetinin ve maruz kalınan travma şiddetinin giderek arttığını işaret etmektedir.

Çalışmaya dahil edilen 277 olgu her bir vertebra seviyesindeki fraktür ile yaralanmaya neden olan etiyolojik faktörler açısından değerlendirildi. Servikal bölge kırıklarının %12.8 (n=75), torakal bölge kırıklarının %25.5 (n=150), lomber bölge kırıklarının %46.1 (n=268), sakral bölge kırıklarının %14.4 (n=83), Koksigeal bölge kırıklarının %1 (n=6) olduğu belirlenmiştir. Tüm vertebralar içinde en sık kırılan vertebraların %14.3'ünün L1 ve %10.5'inin L2 vertebra olduğu, servikal bölgede en sık kırılan vertebranın %2.9'unun C7 ve %2.7'sinin C2 vertebra, torakal bölgede %5.5'inin T12 vertebra, sakral bölgede %5'inin S1 vertebra olduğu belirlenmiştir. Literatürde Leucht ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada omurganın üç anatomik bölümüyle ilişkili olarak kırıklarının %20,8'inin (n=117) servikal omurgada, %28,8'inin (n=162) torasik omurgada, %50,4'ünün (n=283) lomber omurgada meydana geldiği belirlenmiştir. Aynı çalışmada kırık dağılımları incelendiğinde servikal bölgede en çok kırığın %7.8 oranında C2 ve %3.6 oranında C7 vertebrada

belirlendiği, torakal bölgede %14.4 oranında T12 vertebrada, %3.7 oranında T11 vertebrada belirlendiği, lomber bölgede en çok kırığın %28.5 oranında L1, %12.1 oranında L2 vertebrada belirlendiği anlaşılmıştır (120). Bigdon ve arkadaşlarının yaptığı 8000 olguluk çalışmada servikal bölge kırıkları içinde en çok izlenen kırığın %3.3 (n=270) C2 vertebrada, %2.8 (n=235) C6 vertebrada bulunduğu, torakal bölgede %11.6 (n=960) T12 vertebra ve %5.2 (n=430) T11 vertebrada bulunduğu, lomber bölgede %15.5 (n=1284) L1 vertebra ve %10.1 (n=841) L2 vertebrada belirlendiği anlaşılmıştır (121). Wang ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada olguların %4.62'sinin C5 vertebrada, %4.4'ünün C2 vertebrada, %14.55'inin T12 vertebra, %4.23'ünün T11 vertebrada, %24.11'inin L1 vertebrada, %11.46'sının L2 vertebrada, %1.24'ünün sakral vertebralarda gerçekleştiği ve çalışmamızda elde edilen verilerin literatür ile uyumlu belirlenmiştir (122).

Baş hareketlerinde görevli C1 ve C2 vertebraların anatomik olarak diğer servikal vertebralardan farklı olması belirli travma mekanizmalarına karşı bu vertebraları daha savunmasız hale getirir (123). C6 ve C7 vertebralar servikal-torasik bileşkeye geçiş bölgesidir. Bu bölge, hareketli servikal bölge ile daha az hareketli torasik bölge arasında bir geçiş noktası oluşturur ve bu kısmı daha çok strese maruz bırakır. Fleksiyon ve ekstansiyon hareketleri sırasında en fazla yük bu bölgeye biner. Ayrıca C7 vertebranın servikal bölgenin en belirgin spinöz çıkıntısına sahip olması direkt travmaya daha yatkın getirir (17,124). Bu mekanizmalar çalışmamızda ve literatürde servikal bölgede C2 ve C7 kırıklarının fazla görülmesinin nedenini açıklamaktadır.

Torakal bölgede on iki vertebra bulunmasına rağmen kırık görülme oranının azlığı torakal bölgenin stabil yapısından kaynaklanmaktadır. Vertebra korpuslarının anteriorda posterior kesimden yaklaşık 2-3 mm az olması torakal kifoza katkı sağlamaktadır (18). Torakal segmentte sagittal ve lateral planda fleksiyon ve ekstansiyon hareketleri lomber omurgaya göre daha azdır. Bu sınırlanma toraks kafesinin torakal segment ile eklem yapması, faset eklemlerin konumlanışı, disk yüksekliklerinin daha kısa olmasından kaynaklıdır. Ayrıca faset eklemlerin oryantasyonuna bağlı olarak torasik omurgaların rotasyon hareketi lomber omurgalara oranla daha fazladır (18,19). Bu yapısal özelliklerin tümü torakal bölgeye stabilite

sağlamaktadır. Torakal 12. vertebra ise hem torasik hem de lomber vertebraların özelliklerine sahip olduğundan geçiş streslerine maruz kalır. Bu geçiş kuvvetleri, sert torasik omurgadan nispeten hareketli lomber omurgaya geçişten kaynaklanır. Bu, en sık kırılan vertebra olmasına neden olur (20). Çalışmamızda ve literatür çalışmalarında torakal bölgede T12 fraktürünün sık görülmesinin sebebi geçiş bölgesinde olmasından kaynaklanmaktadır.

Lomber bölge kırıklarının diğer vertebra kırıklarına kıyasla daha sık görülmesinin temel nedeni, bu bölgenin anatomik yapısı, biyomekanik özellikleri ve maruz kaldığı yüklerin kombinasyonundan kaynaklanır. Lomber vertebralar vücudun üst kısmının ağırlığını taşımaları nedeniyle diğer omurga bölgelerine göre daha fazla mekanik yüke maruz kalır (125). Lomber bölgenin torasik bölgeye kıyasla daha fazla hareket kabiliyetine sahip olması vertebraların daha fazla mekanik strese maruz kalmasına ve kırılma riskini artmasına yol açmaktadır (126). Ayrıca düşme ve diğer travmalarda, vücudun ağırlık merkezinin genellikle lomber bölgeye yönelmesi nedeniyle lomber vertebralarda fraktürler daha sık izlenir (124). Tüm bu mekanizmalardan dolayı bizim çalışmamızda ve literatür çalışmalarında lomber bölgede fraktürler daha sık izlenmiştir.

Çalışmaya dahil edilen 277 olgu vertebra travmalarına eşlik eden lezyonlar ile kırığın bulunduğu vertebral kolon bölgeleri arasındaki ilişki açısından değerlendirilmiştir. Vertebra fraktürlerine eşlik eden lezyonların %19.4'ünün baş-boyun bölgesinde olduğu, bu olguların %81.8'inin ISS travma skorlama istemine göre majör travma geçirdiği, en sık lomber ve servikal vertebra fraktürlerine eşlik ettiği, kafatası kemiklerinde fraktürün ve beyin parankim hasarının en sık servikal vertebra fraktürlerine eşlik ettiği belirlenmiştir. Literatürde Mulligan ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada yüz kemiklerinde kırık insidansı, servikal omurga yaralanması olan hastalarda %13,5, servikal omurga ve baş travmasının bir arada olduğu hastalarda %24,0 olarak belirlenmiştir (127). Piatt ve arkadaşların 41.142 travmatik beyin hasarı bulunan hastalar üzerinde yaptığı çalışmada servikal omurga yaralanmasının yaygınlığını %8 olarak belirlemişlerdir. Aynı çalışmada yaralanma mekanizması, torakolumbosakral vertebralarda kırık varlığı, uzuv ve/veya yüz kırığı varlığı, hasta yaşı, kabul anındaki GCS skoru ve hipotansiyon varlığı servikal omurga

yaralanmasıyla ilişkili faktörler olarak belirlenmiştir (128). Acil travma hastalarında servikal omurganın değerlendirilmesi zordur ve sıklıkla servikal bölge dışında yaralanmalar ve diğer eşlik eden hastalıklar nedeniyle karmaşık hale gelebilmektedir. Acil serviste çalışan klinisyenler için, olası bir servikal vertebra yaralanması olan hastaları tespit etmek son derece önemlidir. Akut kafa travmalarında, acil servise yatışların en yaygın nedenlerinden biridir ve özellikle bilinç düzeyi azalmış hastalarda servikal vertebra yaralanmalarını tespit edememek, yıkıcı sonuçlara yol açabilir (129). Çalışmamızda literatürle uyumlu şekilde kafatası kemiklerinde fraktür olması, beyin parankim hasarı, yüz kemiklerinde fraktür ve torakolomber bölge kırıklarının bulunması servikal bölge kırıkları için risk faktörleri arasında belirlenmiştir. İzole yüz kemik kırığı olan hastalarının değerlendirmesi plastik cerrahi, çene cerrahi, kulak burun boğaz cerrahisi gibi spesifik kliniklerce yapılmaktadır. Bu nedenle yüz kemiklerinde veya kafatası kemiklerinde fraktür bulunan olguların servikal bölge kırıkları ekarte edilene kadar servikal boyunluk (servikal collar) ile stabilize edilmesi gerektiği, olası kırıkları saptamak amacıyla travma mekanizması da göz önünde bulundurularak riskli hastalara servikal bölgeyi içine alan görüntülemeler yapılması gerektiği kanaatindeyiz.

Vertebra fraktürlerine eşlik eden lezyonların %29.7'sinin (n=84) toraks bölgesinde olduğu, bu olguların %95.2'inin (n=80) ISS travma skorlama istemine göre majör travma geçirdiği, en sık lomber (n=48) ve torakal vertebra(n=39) fraktürlerine eşlik ettiği anlaşılmıştır. Eşlik eden lezyonların %7.1'inin (n=20) batın bölgesinde olduğu, bu olguların %100'ünün (n=20) ISS travma skorlama istemine göre majör travma geçirdiği, en sık lomber (n=14) ve sakral vertebra(n=8) fraktürlerine eşlik ettiği anlaşılmıştır. Literatürde Wang ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada torakal vertebra kırığı olan hastalarda eş zamanlı yaralanmalar araştırılmış, %22 kosta kırığı, %2 sternum kırığı, %28 akciğer, %11 hemo-pnömotoraks, %11 kranioserebral yaralanma, %4 iç organ yaralanması belirlenmiştir (130). Göğüs kafesinin varlığı nedeniyle üst torasik vertebralarının stabilitesi torakolomber bileşkeden ve lomber bölgeden daha iyidir. Bu nedenle kırık insidansı üst torasik vertebralarda daha az beklenir. Ancak kırık meydana geldiğinde yaralanmaya neden olan şiddet daha güçlü olma eğiliminde olacaktır. Bu da birden fazla vertebrada kırık ve instabilite ile eşlik eden nörolojik

defisitlere, toraks ve iç organ yaralanmalarına neden olacaktır (131). Çalışmamızda ISS travma skorlama sistemine göre majör travma geçiren olguların yüksek bulunması açıklanan travma mekaniği ile ilişkilidir. Torakal üst vertebralarda ve torakolomber kavşakta vertebra fraktürü saptanan hastaların olası toraks kemik fraktürleri, pulmoner lezyonlar ve nörolojik defisitler açısından kapsamlı bir klinik inceleme gerektiği kanaatindeyiz.

Üst ekstremite kemiklerinde fraktürlerin eşlik eden lezyonların %18'ini (n=51) oluşturduğu, bu olguların %80.4'ünün (n=41) ISS travma skorlama istemine göre majör travma geçirdiği, en sık lomber (n=27) ve torakal vertebra (n=21) fraktürlerine eşlik ettiği belirlenmiştir. Alt ekstremite kemiklerinde fraktürlerin eşlik eden lezyonların %12.7'sini (n=36) oluşturduğu, bu olguların %91.7'sinin (n=33) ISS travma skorlama istemine göre majör travma geçirdiği, en sık lomber (n=23), torakal (n=10) ve sakral vertebra (n=9) fraktürlerine eşlik ettiği belirlenmiştir. Literatürde Yu ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada 389 major vertebra travmalı olgu incelenmiş %77,9'unda eşlik eden lezyon tespit edildiği, olguların %49,4'ünde ekstremiteler ve pelviste, %39,6'sında göğüs, %32,6'sında yüz bölgesinde lezyon bulunduğu belirtilmiştir. Aynı çalışmada ekstremite ve pelvis fraktürlerinin üst servikal, torakal, lomber vertebra travmalarına eşlik ettiği, özellikle lomber bölge kırıklarına sıklıkla eşlik ettiği belirtilmiştir (132). Vertebra travmaların ekstremite kırıkları ile birlikteliği nedeniyle hastanın değerlendirilmesi, nakli ve cerrahi prosedür sıralaması açısından multidisipliner bir yaklaşımla incelenmesi gerektiği kanaatindeyiz.

Pelvis fraktürlerin eşlik eden lezyonların %13.1'ini (n=37) oluşturduğu, bu olguların %89.2'sinin (n=33) ISS travma skorlama istemine göre majör travma geçirdiği, en sık lomber (n=25) ve sakral vertebra (n=23) fraktürlerine eşlik ettiği belirlenmiştir. Literatürde sakral vertebra fraktürleri %5 izole olarak ortaya çıktığı, sakral fraktür olgularının %45'inde pelvik bölgede fraktür gözlendiği belirtilmiştir (133). Bizim çalışmamızda da sakral kırıklar ile pelvis kırıklarının birliktelik gösterdiği belirlenmiştir. Sakral omurga vücudun yükünü pelvise aktaran bir kavşak olması nedeniyle travmatik pelvik nöropati veya radikülopatilerde en yaygın hasarlanan yapıdır. Bu tabloların bulunduğu hastalarda sakral fraktür aksi kanıtlanmamış ise var kabul edilmelidir (134).

Çalışmaya dahil edilen 277 olgunun değerlendirme sürecinde %40.1'inden konsültasyon istenildiği, %59.9'undan konsültasyon istenilmeden rapor düzenlendiği belirlenmiştir. Konsültasyon istenen 111 olgu değerlendirildiğinde sırasıyla; Fiziksel Tıp Tedavi Rehabilitasyon Kliniği %49.6, Radyoloji %37.8, Göğüs Hastalıkları %3, Beyin ve Sinir Cerrahi %2.2, Nöroloji %2.2, Göz Hastalıkları %1.5, Çocuk Hastalıkları %1.5, Ortopedi ve Travmatoloji %0.7, Psikiyatri %0.7, Kardiyoloji %0.7 kliniklerine konsülte edildiği belirlenmiştir. Adli Tıp Anabilim Dalımızda daha önce yapılan çalışmalarda olguların %64 ve %62.9'undan konsültasyon istenildiği anlaşılmıştır (93,135). Anabilim dalımızda daha önce yapılan çalışma verileriyle çalışmamız arasındaki farkın olguların %37.2'sinin muayene amacıyla çağrılmasından kaynaklandığı, son muayenelerinde ilgili kliniklerden konsültasyon istenebileceği düşünülmüştür. Konsültasyon, tıbbi metodolojinin en kritik unsurlarından biridir. Klinik adli tıp uygulamalarında konsültasyon işlemine sıklıkla başvurulmaktadır. Vertebra travmalarının doğası gereği teşhis, tedavi ve takip aşamalarında multidisipliner bir yaklaşım gerekmektedir. Eşlik eden lezyonların sistemlere göre çeşitliliği çalışmamızda belirlenen konsültasyon istenen bölümlere yansımıştır. Özellikle olguların sekel değerlendirmesinde kas iskelet sistemine ait son durumların değerlendirilmesinde fiziksel tıp tedavi rehabilitasyon kliniğinin payı büyük büyük olmuştur. Diğer dikkat çekici unsur ise radyoloji kliniğinden istenilen konsültasyonların ikinci sırada belirlenmesidir. Klinik adli tıp uygulamalarında travmaya uğramış mağdur hakkında rapor tanzim edilirken lezyon seviyesinin ve karakterinin tam doğrulukla tespit edilmesi hem müşteki, hem sanık, hem de kamu vicdanı açısından oldukça önemlidir. Gerekli görülecek radyolojik tetkik ve konsültasyon işlemlerinin vaktinde istenmesiyle doğabilecek mağduriyetlerin önüne geçilebileceği kanaatindeyiz.

Çalışmamız kapsamında ilk başvuru anında düzenlenen tıbbi belgelerde 310 olguda vertebra kırığı tespit edilmiş olup, 10 olguda yanlış lokalizasyonda kırık raporlandığı, 33 olguda ise vertebra kırığı olmadığı anlaşılmıştır. Vertebra kırığı olmayan 33 olgu çalışmaya dahil edilmemiş olup bu raporlarının hata nedeni ve raporlama yapan klinik arasındaki ilişki ayrıca incelendi. 43 olgunun değerlendirilmesinde yanlış lokalizasyonda kırık raporlanması %23.3, olmayan kırığın rapor edilme oranının %76.7 olduğu belirlenmiştir. Tüm olguların %72'sinin acil

servis kliniğince, %25.6'sının beyin ve sinir cerrahi kliniğince, %2.4'ünün radyoloji kliniğince raporlandığı belirlenmiş olup ayrıntılı bilgiler tablo 4.17'de verilmiştir. Literatürde Alessandrino ve arkadaşlarının servikal omurga travmalarında görüntüleme esnasında tanısal hatalar üzerine yaptığı çalışmada gözden kaçan bulguların (yanlış negatif) tanısal hataların %86'sı olduğu, ek pozitif bulguların ise vakaların %9'unda mevcut olduğu belirtilmiştir (136). Son yıllarda teknolojide yaşanan gelişmeler ile makine öğrenme (ML) teknolojisi ve yapay zekâ (AI) önemli aşama kaydetmiştir. ML teknolojisinin artan kullanımı, tıbbi görüntülemenin yorumlanmasını kolaylaştırarak ve tanıları ve klinik kararları destekleyerek omurga hastalığı olan hastaların değerlendirilmesini doğrudan etkileme potansiyeline sahiptir (137). Algoritmaların güvenilir, emniyetli ve çeşitli bir şekilde eğitilmesinin sağlanmasıyla tıp bilimine katkı sağlayacak çeşitli ve kullanışlı araçlar çıkacaktır (138). Çalışmamızda ve literatürde belirlenen tanısal hatalar kaynaklı hem tıbbi, hem hukuki sorunlarla karşılaşılabileceği bir gerçektir. Son yıllarda büyük bir gelişim kaydeden ML ve AI teknolojilerinin kullanımının artmasıyla birlikte, bu teknolojilerin hem tanı hem de tedavi aşamalarında klinisyenlere büyük faydalar sağlayacağını düşünmekteyiz.

Çalışmamız kapsamında incelenen olguların %73.3'ünün konservatif tedavi, %26.7'sinin cerrahi tedavi aldığı, cerrahi tedavi uygulanan olguların %77'sinin ISS travma skorlama sistemine göre majör travma geçirdiği, konservatif tedavi verilenlerin %52.2'sinin minör travma geçirdiği, cerrahi tedavi yöntemleri içinde en sık tercih edilenin %9 oranla 'açık posterior enstrümantasyon, dekompresyon ve füzyonla' işlemi olduğu belirlenmiştir. Literatürde Bigdon ve arkadaşları 4772 hasta ve 8307 akut vertebral kırığı incelemiş, olguların %68.6'sı cerrahi tedavi aldığı, osteoporotik ve patolojik kırıklar için vertebroplasti %47.8, travmatik kırıklar için %9.5 oranında 'açık posterior enstrümantasyon, dekompresyon ve füzyonla' işleminin en sık uygulanan cerrahi yöntem olduğu anlaşılmıştır. Çalışmamızla literatür arasında travmatik omurga kırıklarına en sık uygulanan cerrahi yöntemin benzer olduğu, cerrahi tedavi oranının literatür çalışmasında yüksek çıkmasının nedeninin her kırık için ayrı ayrı değerlendirme yapılmasından kaynaklandığı, çalışmamızda ise olgular üzerinden değerlendirme yapılması nedeniyle düşük bulunduğu anlaşılmıştır. Özellikle son yıllarda gelişen cerrahi teknoloji ile birlikte minimal invaziv işlemler açık

cerrahilerinin yerini almaya başlamıştır. Tian ve arkadaşlarının 2018'de yaptığı bir metaanalizde torakolomber kırıkların tedavisinde perkütan posterior pedikül vida prosedürleri ve açık posterior pedikül vida prosedürlerini karşılaştırıldığı, perkütan prosedürlerin postoperatif ağrı, kan kaybı, ameliyat süresi, hastanede kalış süresi ve kesi boyutu açısından üstün olduğunu, ancak perkütan prosedürlerin açık prosedürlere kıyasla radyolojik sonuçlar ve yöntemle ilişkili komplikasyon oranı üzerinde anlamlı bir etkisi görünmediği, minimal invaziv perkütan prosedürlerin birçok vakada kapsamlı açık cerrahi ile değiştirilebileceğini ve ilişkili komplikasyonların artmayacağını belirtmişlerdir (139). Bu nedenlerle çalışmamızda %2.2 oranında bulunan perkütan posterior enstrümantasyon tekniğinin ilerleyen yıllarda daha çok tercih edilen bir yöntem olacağı kanaatindeyiz.

Çalışmamızda Türk Ceza Kanunu 86-87-89. Maddeleri kapsamında rapor düzenlenen 169 olgudan %41.4'ünün yaşamsal tehlike geçirdiği, yaşamsal tehlike geçirenlerin %94.3'nün ISS travma skorlama sistemine göre majör travmaya maruz kaldığı, olguların %63.3'ünün değerlendirme amaçlı muayeneye çağrıldığı, %5.9'unda işlev zayıflaması, %2.4'ünde işlev yitimi saptandığı, zayıflama veya yitim saptanan olguların büyük kısmının majör travma geçirdiği, en sık saptanan kırık puanının %29.6 ile 6 puan olduğu belirlenmiştir. Anabilim Dalımızda daha önce yapılan çalışmada vertebra kırık-çıkıklarının %11.1'inde işlev yitimi veya zayıflama saptandığı belirtilmişti (140). Rehbere göre yaşamsal tehlike geçirmesine rağmen minör travma bulunan 4 olgu ayrıntılı olarak incelendiğinde; genel olarak yaşamsal tehlikenin izole C1 ve C2 fraktürlerinden dolayı verildiği, ISS travma skor sistemine göre hesaplandığında minör travma olarak saptandığı belirlenmiştir.

Çalışmamız kapsamında maluliyet tespiti yapılan 108 olgunun ÇGMK, ÖÖVSK ve EİED yönetmeliklerine göre vertebra travmasına bağlı ortalama maluliyet oranları incelenmiştir. ÖÖVSK ve EİED yönetmeliklerinde omurga ve spinal kord ile ilgili bölümler arasında fark olmadığı için birlikte değerlendirilmiştir. Vücudun diğer bölgelerinde maluliyet oluşturacak sekeller değerlendirmeye katılmamıştır. ÇGMK yönetmeliği kapsamında 39 olgu değerlendirilmiş ortalama vertebra travmasına bağlı ortalama maluliyet oranı ortalaması 25.98±25.08, ÖÖVSK ve EİED hakkında

yönetmeliklere göre 96 olgu değerlendirilmiş, ortalama maluliyet oranı 18.73±17.64 belirlenmiştir. Literatürde Eroğlu'nun ÇGMK yönetmeliği ile ÖÖVSK yönetmeliğini karşılaştırdığı çalışmasında, olguların ÇGMK yönetmeliğine göre 33.07±26.52 maluliyet oranı olduğu, ÖÖVSK yönetmeliğine göre 28,4±25,5 maluliyet oranı olduğu belirtilmiştir (141). Aynı şekilde Çelik ve arkadaşlarının çalışmasında ÖÖVSK yönetmeliğine bağlı ortalama maluliyet oranlarının ÇGMK yönetmeliğine bağlı ortalama maluliyet oranlarından düşük olduğu belirtilmiştir (147). Çalışmamızda da literatürle uyumlu şekilde ÇGMK yönetmeliği ortalama maluliyet oranlarının ÖÖVSK ve EİED yönetmeliklerine göre daha fazla olduğu tespit edilmiştir. ÖÖVSK ve EİED yönetmelikleri geniş kapsamlı olduğu için kıyas/takdir kullanmaya daha az elverişlidir. ÇGMK yönetmeliği kapsamında maluliyet hesaplaması yapılırken, travmatik lezyonlar ile birlikte yaş ve meslek gibi değişenlerin hesaba katılması, içerik olarak daha sınırlı olması, buna bağlı kıyas ve takdir kullanımın daha sık olması nedeniyle mevcut oranların yüksek olma eğiliminde olduğu kanaatindeyiz.

Çalışmamız kapsamında değerlendirilen 277 olgunun travmaya bağlı sekel durumları incelenmiştir. Olguların %31.4'ünde sekel mevcut olduğu, %31.4'ünde sekel saptanmadığı, %37.2'sinin muayene amaçlı çağrıldığı anlaşılmıştır. Saptanan sekeller sistemlere göre ayrılmış olup 87 olguda toplam 96 sekel varlığı saptanmıştır. Tespit edilen sekellerin sistemlere göre dağılımı incelendiğinde %46.8'inde omurga hareketlerine bağlı sekel bulunduğu, %21.8'inde columna vertebralis dışında kalan kas iskelet sistemine ait sekeller bulunduğu, %13'ünde spinal kord hasarına bağlı sekeller bulunduğu anlaşılmıştır. Diğer sistemlere ait veriler tablo 4.24'te gösterilmiştir. Omurga hareketlerinde kısıtlılığa bağlı sekellerin %49.1'inin lomber bölge yaralanmaları, %28.3'ünün torakal bölge yaralanmaları, %22.6'sının servikal bölge yaralanmaları sonucu oluştuğu anlaşılmıştır. Spinal kord hasarına bağlı sekellerin %46.2'si servikal bölge yaralanmaları, %30.8'i lomber bölge yaralanmaları, %23.1'i torakal bölge yaralanmaları sonucu oluştuğu anlaşılmıştır. Pickett ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada servikal bölge travmaları spinal kord hasarının %75'ini, torakal bölge %10'unu, torakal kavşak (servikotorasik ve torakolomber) %6'sını, lomber bölgenin ise %9'unu oluşturduğunu belirlemişlerdir (142). Travmatik vertebra yaralanmalarının en korkulan komplikasyonu spinal kord hasarıdır. 2050 yılına kadar

vertebral gövde kırıklarının oranının iki katına çıkması beklenilmektedir (143). Türkiye verilerine bakıldığında son yıllarda yaşlı nüfusun arttığı ve ortanca yaşın yükseldiği anlaşılmaktadır (144). Demografik değişimle birlikte osteoporoz riskinin artacağı, düşük enerjili travmalar ile yüksek riskli kırıklar meydana geleceği düşünülmektedir. Vertebra kırıklarının yalnızca bulunduğu bölge ile sınırlı kalmaması, travmanın ağırlığına bağlı olarak vücudun diğer sistemlerinde de sekel oluşturabileceği çalışmamızda belirlenmiştir. Yapılan çalışmalarda yaşlı hastalarda spinal kord hasarından sonra daha yüksek komplikasyon ve mortalite oranı belirlenmiştir (145,146). Demografik değişimle birlikte vertebra kırıklarındaki artışın, ülkemiz için bir halk sağlığı sorunu olarak kabul edilmesi gerektiği; bu konuda epidemiyoloji ve sağlık ekonomisi üzerine nitelikli çalışmalar yapılması ve önleyici tedbirlerin zaman kaybetmeden uygulanması gerektiği düşünülmektedir.

6. SONUÇ VE ÖNERİLER

Çalışmamız kapsamında 2020-2022 yılları arasında anabilim dalımızda rapor düzenlenen, vertebral fraktür tanısı bulunan olgular klinik adli tıp uygulamaları kapsamında değerlendirilmiştir. Bulgularımıza göre;

1. Çalışmada değerlendirilen 277 olguda, columna vertebralis travmalarının en sık yüksek enerjili travmalar (trafik kazaları, yüksekten düşme vb.) sonucu meydana geldiği tespit edilmiştir. Olguların %43.4'ünde tek seviyeli, %38.9'unda çok seviyeli, %17.7'sinde ise farklı bölgelerde kırıklar saptanmıştır. Çok seviyeli ve farklı bölgelerdeki kırıkların genellikle yüksek enerjili travmalarla ilişkili olduğu belirlenmiştir. Lomber bölge kırıkları en yaygın olanlar olup, ardından torasik ve servikal bölgelerde kırıklar görülmüştür.

2. Travma etiyolojisi incelendiğinde özellikle trafik kazaları ve düşmelerin vertebra travmalarında önemli bir yer kapladığı belirlenmiştir. Düşme vakalarının ise büyük bölümünün iş kazalarına bağlı meydana geldiği anlaşılmıştır. Her iki etiyolojik nedenin gerekli tedbir ve eğitimlerle önlenebilir olması yıkıcı sonuçların önüne geçecektir. Trafik kazalarını önlemek için emniyet kemeri kullanımı, araç içi güvenlik önlemlerinin artırılması, yeni çıkacak araç modellerinin yaya güvenliğine önem veren teknolojiler barındırması gerekmektedir. Çalışma çağındaki bireylerin travma riskini azaltmak için iş sağlığı ve güvenliği eğitimleri yaygınlaştırılmalı, koruyucu ekipman kullanımı ve yüksekten düşme riskine karşı önlemler alınmalıdır. Toplumda iş güvenliği ve trafik kurallarına uyum konusunda farkındalık oluşturulmalı, eğitim programları ile bilinçlendirme çalışmaları desteklenmelidir.

3. Olguların yaş ortalaması 40.1±16.69 olup, erkek/kadın oranı 2.86 olarak belirlenmiştir. En sık travma 31-40 yaş grubunda görülmüştür. Bu durum, çalışma çağındaki bireylerin travmaya daha fazla maruz kaldığını ve erkeklerin çalışma hayatında ve sosyal hayatta daha aktif olduğunu göstermektedir.

4. Vertebra travmalarına en sık eşlik eden lezyonlar toraks bölgesinde (%29.7) ve baş-boyun bölgesinde (%19.4) görülmüştür. Majör travma geçiren hastalarda eşlik eden lezyon oranı daha yüksektir. Özellikle izole yüz kemiği kırığı olan hastalarda servikal bölge fraktürleri ekarte edilene kadar servikal collar kullanılması ve riskli hastalara servikal bölgeyi içine alan görüntülemeler yapılması gerektiği kanaatindeyiz.

5. Muayene edilen olguların yarısında travmaya bağlı sekel tespit edilmiştir. Sekellerin %46.8'i omurga hareketlerinde kısıtlılık, %21.8'i vertebra dışı kas-iskelet sistemine, %13'ü ise spinal kord hasarına bağlı olarak gelişmiştir. Spinal kord hasarına bağlı sekellerin en sık servikal bölgede görüldüğü belirlenmiştir. Vertebra travmaları doğası gereği birçok sistemle bağlantılı sekeller oluşturabilmektedir. Travma sonrası hastaların erken dönemde rehabilitasyon süreçlerine dahil edilmesi, multidisipliner tedavi ekipleri kurulması bu açıdan çok önemlidir. Sekel gelişimini önlemek ve mevcut sekelleri yönetmek için fiziksel terapi ve psikolojik destek hizmetleri yaygınlaştırılmalıdır.

6. İlk tıbbi değerlendirmede vertebra kırığı olduğu düşünülen 33 olgunun, tekrar değerlendirme sonucunda kırık olmadığı anlaşılmıştır. Bu durum, adli raporlamada dikkatli bir incelemenin önemini ortaya koymaktadır. Raporlama süreçlerinde radyolojik tetkiklerin eksiksiz yapılması sağlanmalıdır. İlerleyen yıllarda tanı ve tedavi süreçlerinde; teknolojik gelişmelerden, özellikle makine öğrenmesi ve yapay zekâ teknolojilerinden faydalanılabileceği düşünülmektedir.

7. Olguların çoğunluğu konservatif tedavi alırken, cerrahi tedavi oranı %26.7'dir. Cerrahi tedavi yöntemleri arasında minimal invaziv tekniklerin kullanımı giderek artmaktadır ve ilerleyen yıllarda da bu artışın devam edeceği düşünülmektedir.

8. Vertebra travmalarına ilişkin verilerin toplanması ve analiz edilmesi, koruyucu ve tedavi edici stratejilerin geliştirilmesi açısından önemlidir. Bölgesel farklılıkları ortaya koymak ve travma türlerine yönelik önleyici stratejiler

geliştirmek için çok merkezli epidemiyolojik çalışmalar yapılmalıdır. Ülkemizde vertebra travmalarına ilişkin ulusal bir veri tabanı oluşturularak, bu tür yaralanmaların etiyolojik nedenlerinin analiz edilmesi, tedavi sonuçlarının uzun dönem takibinin yapılması ve önleyici stratejilerin geliştirilmesi sağlanabilir.

KAYNAKLAR

1. Mahadevan, V. (2018). Anatomy of the vertebral column. Surgery (Oxford), 36(7), 327-332.
2. Arıncı K, Elhan A. Anatomi. 3. baskı Ankara: Güneş Kitabevi; 2001. s. 58-64.
3. Oliver M, Inaba K, Tang A, et al. The changing epidemiology of spinal trauma: a 13-year review from a Level I trauma centre. Injury. 2012;43(8):1296-1300. doi:10.1016/j.injury.2012.04.021
4. Vu C, Gendelberg D. Classifications in Brief: AO Thoracolumbar Classification System. Clin Orthop Relat Res. 2020;478(2):434-440. doi:10.1097/CORR.0000000000001086
5. Kumar R, Lim J, Mekary RA, et al. Traumatic Spinal Injury: Global Epidemiology and Worldwide Volume. World Neurosurg. 2018;113:e345-e363. doi:10.1016/j.wneu.2018.02.033
6. Algahtany M, McFaull S, Chen L, et al. The Changing Etiology and Epidemiology of Traumatic Spinal Injury: A Population-Based Study. World Neurosurg. 2021;149:e116-e127. doi:10.1016/j.wneu.2021.02.066
7. Taşoğlu Ö, Koyuncu E, Daylak R, et al. Demographic and clinical characteristics of persons with spinal cord injury in Turkey: One-year experience of a primary referral rehabilitation center. J Spinal Cord Med. 2018;41(2):157-164. doi:10.1080/10790268.2016.1224215
8. Karamehmetoğlu, S., Nas, K., Karacan, I. et al. Traumatic spinal cord injuries in Southeast Turkey: an epidemiological study. Spinal Cord **35**, 531–533 (1997). https://doi.org/10.1038/sj.sc.3100404
9. Karacan I, Koyuncu H, Pekel O, et al. Traumatic spinal cord injuries in Turkey: a nation-wide epidemiological study. Spinal Cord. 2000;38(11):697-701. doi:10.1038/sj.sc.3101064
10. Cosar SN, Yemisci OU, Oztop P, et al. Demographic characteristics after traumatic and non-traumatic spinal cord injury: a retrospective comparison study. Spinal Cord. 2010;48(12):862-866. doi:10.1038/sc.2010.49
11. Looby, S., & Flanders, A. (2011). Spine trauma. Radiologic Clinics, 49(1), 129-163.

12. Polinder S, Meerding WJ, Mulder S, Petridou E, van Beeck E; EUROCOST Reference Group. Assessing the burden of injury in six European countries. Bull World Health Organ. 2007;85(1):27-34. doi:10.2471/blt.06.030973
13. Mahabaleshwarkar R, Khanna R. National inpatient burden associated with spinal cord injuries in the United States. Conference Abstract. Value Health. 2012;15(4):A80. doi:10.1016/j.jval.2012.03.440
14. Snell RS. Clinical Anatomy by Regions. Lippincott Williams & Wilkins; 2011. 766 s.
15. Manchikanti, L., Kaye, A. D., Falco, F. J., & Hirsch, J. A. (Eds.). (2018). Essentials of interventional techniques in managing chronic pain. s. 121-45. Access address: https://doi.org/10.1007/978-3-031-46217-7_9
16. Putz R, Pabst R. Sobotta İnsan Anatomi Atlası. 6.Baskı. C. 1. Almanya: Beta Basım Dağıtım A.Ş.; 2006.
17. Moore KL, Dalley AF, Agur AMR. Clinically Oriented Anatomy. 8. bs. Philadelphia: Wolters Kluwer; 2018.
18. el-Khoury GY, Whitten CG. Trauma to the upper thoracic spine: anatomy, biomechanics, and unique imaging features. AJR Am J Roentgenol. 1993;160(1):95-102. doi:10.2214/ajr.160.1.8416656
19. Vialle LR, Vialle E. Thoracic spine fractures. Injury. 2005;36 Suppl 2:B65-B72. doi:10.1016/j.injury.2005.06.016
20. Waxenbaum JA, Reddy V, Futterman B. Anatomy, Back, Thoracic Vertebrae. In: StatPearls. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; August 1, 2023.
21. Standring S. Gray's Anatomy: The Anatomical Basis of Clinical Practice. Churchill Livingstone/Elsevier; 2008. 1551 s.
22. Gök Ş, Erölçer N, Özen C. Adli Tıpda Yaş Tayini. Adli Tıp Kurumu Yayınları; 1985.
23. Gaillard F. Radiopaedia. [a.yer 27 Ekim 2024]. Spinal cord segments and nerve roots (illustration) | Radiology Case | Radiopaedia.org. Access address: https://radiopaedia.org/cases/spinal-cord-segments-and-nerve-roots-illustration
24. Daffner, R.H., Deeb, Z.L. & Rothfus, W.E. "Fingerprints" of vertebral trauma—a unifying concept based on mechanisms. Skeletal Radiol **15**, 518–525 (1986). https://doi.org/10.1007/BF00361047

25. Daffner RH. Imaging of Vertebral Trauma. Cambridge University Press; 2011. 243 s.
26. Cusick JF, Yoganandan N. Biomechanics of the cervical spine 4: major injuries. Clin Biomech. 01 Ocak 2002;17(1):1-20.
27. Gehweiler JA, Osborne RL, Becker RF. The Radiology of Vertebral Trauma. Saunders; 1980. 488 s.
28. Daffner RH, Deeb ZL, Rothfus WE. Thoracic fractures and dislocations in motorcyclists. Skeletal Radiol. 1987;16(4):280-284. doi:10.1007/BF00361469
29. Maheshwari J, Mhaskar VA. Essential Orthopaedics. JP Medical Ltd; 2015. 403 s.
30. Willen JA, Gaekwad UH, Kakulas BA. Burst fractures in the thoracic and lumbar spine. A clinico-neuropathologic analysis. Spine (Phila Pa 1976). 1989;14(12):1316-1323. doi:10.1097/00007632-198912000-00008
31. Grossbach AJ, Dahdaleh NS, Abel TJ, Woods GD, Dlouhy BJ, Hitchon PW. Flexion-distraction injuries of the thoracolumbar spine: open fusion versus percutaneous pedicle screw fixation. Neurosurg Focus. 2013;35(2):E2. doi:10.3171/2013.6.FOCUS13176
32. LeFever D, Whipple SG, Munakomi S, Menger RP. Hangman's Fractures. In: StatPearls. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; August 13, 2023.
33. Daffner RH, Daffner SD. Vertebral injuries: detection and implications. Eur J Radiol. 2002;42(2):100-116. doi:10.1016/s0720-048x(02)00047-5
34. Denis F, Burkus JK. Shear fracture-dislocations of the thoracic and lumbar spine associated with forceful hyperextension (lumberjack paraplegia). Spine (Phila Pa 1976). 1992;17(2):156-161. doi:10.1097/00007632-199202000-00007
35. Martin MD, Wolfla CE. Penetrating Spine Trauma, Neupsy Key. 2016. Access address: https://neupsykey.com/penetrating-spine-trauma/
36. Vincent JL, Hall JB. Encyclopedia of Intensive Care Medicine. Springer Berlin Heidelberg; 2012. 2478 s.
37. Kuhajda I, Zarogoulidis K, Kougioumtzi I, et al. Penetrating trauma. J Thorac Dis. 2014;6(Suppl 4):S461-S465. doi:10.3978/j.issn.2072-1439.2014.08.51
38. Ilunga, R. M., Barry, L. F., Ndongo, M. M., Cisse, Y., Atakla, H. G., Wague, D., ... & Ba, M. C. (2024). Penetrating Iron Rod Wound of the Lumbar Spine Causing

Cauda Equina Syndrome in a Child: Case Report and Review of the Literature. Indian Journal of Neurotrauma, 21(01), 067-070.

39. Lu Y, Shang Z, Zhang W, et al. Global incidence and characteristics of spinal cord injury since 2000-2021: a systematic review and meta-analysis. BMC Med. 2024;22(1):285. Published 2024 Jul 8. doi:10.1186/s12916-024-03514-9
40. KITER E, BENLİ T, editörler. Omurga Travmaları. 1. bs. Ankara: Türk Omurga Derneği Yayınları; 2016.
41. Hunt, A., & McQuillan, K. A. (2023). Acute Management of Cervical Spinal Cord Injuries. Critical Care Nursing Clinics of North America, 35(2), 119-128.
42. Gündüz B, Erhan B. Omurilik Yaralanması Nörolojik Sınıflaması için Uluslararası Standartlar 2011 Revizyonu: Değerlendirme Formu Türkçe Çevirisi.
43. van Den Hauwe, L., Sundgren, P. C., & Flanders, A. E. (2020). Spinal trauma and spinal cord injury (SCI). Diseases of the Brain, Head and Neck, Spine 2020–2023: Diagnostic Imaging, 231-240.
44. Balbinot, G. (2022). Surface EMG in Subacute and Chronic Care after Traumatic Spinal Cord Injuries. Trauma Care, 2(2), 381-391.
45. Santos EA, Santos Filho WJ, Possatti LL, Bittencourt LR, Fontoura EA, Botelho RV. Clinical complications in patients with severe cervical spinal trauma: a ten-year prospective study. Arq Neuropsiquiatr. 2012;70(7):524-528. doi:10.1590/s0004-282x2012000700010
46. Sweis R, Biller J. Systemic Complications of Spinal Cord Injury. Curr Neurol Neurosci Rep. 2017;17(2):8. doi:10.1007/s11910-017-0715-4
47. Kim DH. Atlas of Spine Trauma: Adult and Pediatric. Saunders; 2008. 730 s.
48. Dumont RJ, Okonkwo DO, Verma S, et al. Acute spinal cord injury, part I: pathophysiologic mechanisms. Clin Neuropharmacol. 2001;24(5):254-264. doi:10.1097/00002826-200109000-00002
49. Ruiz IA, Squair JW, Phillips AA, et al. Incidence and Natural Progression of Neurogenic Shock after Traumatic Spinal Cord Injury. J Neurotrauma. 2018;35(3):461-466. doi:10.1089/neu.2016.4947
50. Piepmeier JM, Lehmann KB, Lane JG. Cardiovascular instability following acute cervical spinal cord trauma. Cent Nerv Syst Trauma. 1985;2(3):153-160. doi:10.1089/cns.1985.2.153

51. Partida E, Mironets E, Hou S, Tom VJ. Cardiovascular dysfunction following spinal cord injury. Neural Regen Res. 2016;11(2):189-194. doi:10.4103/1673-5374.177707
52. Stephen Bonner, Caroline Smith, Initial management of acute spinal cord injury, Continuing Education in Anaesthesia Critical Care & Pain, Volume 13, Issue 6, December 2013, Pages 224–231, https://doi.org/10.1093/bjaceaccp/mkt021
53. Ditunno, J., Little, J., Tessler, A. et al. Spinal shock revisited: a four-phase model. Spinal Cord **42**, 383–395 (2004). https://doi.org/10.1038/sj.sc.3101603
54. Louis ED, Mayer SA, Noble JM. Merritt's Neurology. Wolters Kluwer; 2021. 1718 s.
55. Brouwers E, van de Meent H, Curt A, Starremans B, Hosman A, Bartels R. Definitions of traumatic conus medullaris and cauda equina syndrome: a systematic literature review. Spinal Cord. 2017;55(10):886-890. doi:10.1038/sc.2017.54
56. O'Phelan K, De Jesus I. Management of the Spinal Cord Injury in the Neurocritical Care Unit. İçinde: Torbey MT, editör. Neurocritical Care [İnternet]. 2. bs Cambridge: Cambridge University Press; 2019 [a.yer 20 Ekim 2024]. s. 290-8. Erişim adresi: https://www.cambridge.org/core/books/neurocritical-care/management-of-the-spinal-cord-injury-in-the-neurocritical-care-unit/5EBB10895F8D38A3FCB40FF829F95E76
57. Furlan JC, Fehlings MG. Cardiovascular complications after acute spinal cord injury: pathophysiology, diagnosis, and management. Neurosurg Focus. 2008;25(5):E13. doi:10.3171/FOC.2008.25.11.E13
58. McKinley WO, Gittler MS, Kirshblum SC, Stiens SA, Groah SL. Spinal cord injury medicine. 2. Medical complications after spinal cord injury: Identification and management. Arch Phys Med Rehabil. 2002;83(3 Suppl 1):S58-S98. doi:10.1053/apmr.2002.32159
59. Krassioukov A, Eng JJ, Claxton G, Sakakibara BM, Shum S. Neurogenic bowel management after spinal cord injury: a systematic review of the evidence. Spinal Cord. 2010;48(10):718-733. doi:10.1038/sc.2010.14

60. Perez NE, Godbole NP, Amin K, Syan R, Gater DR Jr. Neurogenic Bladder Physiology, Pathogenesis, and Management after Spinal Cord Injury. J Pers Med. 2022;12(6):968. Published 2022 Jun 14. doi:10.3390/jpm12060968
61. Hamid R, Averbeck MA, Chiang H, et al. Epidemiology and pathophysiology of neurogenic bladder after spinal cord injury. World J Urol. 2018;36(10):1517-1527. doi:10.1007/s00345-018-2301-z
62. Sezer N, Akkuş S, Uğurlu FG. Chronic complications of spinal cord injury. World J Orthop. 2015;6(1):24-33. Published 2015 Jan 18. doi:10.5312/wjo.v6.i1.24
63. Steadman, Casey & Hubscher, Charles. (2016). Sexual Function after Spinal Cord Injury: Innervation, Assessment, and Treatment. Current Sexual Health Reports. 8. doi:10.1007/s11930-016-0067-0.
64. Bastian HC. On the Symptomatology of Total Transverse Lesions of the Spinal Cord; with special reference to the condition of the various Reflexes. Med Chir Trans. 1890;73:151-217. doi:10.1177/095952879007300113
65. Dudley-Javoroski S, Shields RK. Muscle and bone plasticity after spinal cord injury: review of adaptations to disuse and to electrical muscle stimulation. J Rehabil Res Dev. 2008;45(2):283-296. doi:10.1682/jrrd.2007.02.0031
66. Rekand, T., Hagen, E. M., & Grønning, M. (2012). Spasticity following spinal cord injury. Tidsskrift for Den norske legeforening. doi: 10.4045/tidsskr.10.0872
67. Regan MA, Teasell RW, Wolfe DL, et al. A systematic review of therapeutic interventions for pressure ulcers after spinal cord injury. Arch Phys Med Rehabil. 2009;90(2):213-231. doi:10.1016/j.apmr.2008.08.212
68. Teasell RW, Mehta S, Aubut JL, et al. A systematic review of the therapeutic interventions for heterotopic ossification after spinal cord injury. Spinal Cord. 2010;48(7):512-521. doi:10.1038/sc.2009.175
69. van Kuijk AA, Geurts AC, van Kuppevelt HJ. Neurogenic heterotopic ossification in spinal cord injury. Spinal Cord. 2002;40(7):313-326. doi:10.1038/sj.sc.3101309
70. Jiang, SD., Dai, LY. & Jiang, LS. Osteoporosis after spinal cord injury. Osteoporos Int 17, 180–192 (2006). https://doi.org/10.1007/s00198-005-2028-8

71. Middleton JW, Leong G, Mann L. Management of spinal cord injury in general practice - part 2. Aust Fam Physician. 2008;37(5):331-338.
72. Lazo MG, Shirazi P, Sam M, Giobbie-Hurder A, Blacconiere MJ, Muppidi M. Osteoporosis and risk of fracture in men with spinal cord injury. Spinal Cord. 2001;39(4):208-214. doi:10.1038/sj.sc.3101139
73. Morse LR, Giangregorio L, Battaglino RA, et al. VA-based survey of osteoporosis management in spinal cord injury. PM R. 2009;1(3):240-244. doi:10.1016/j.pmrj.2008.10.008
74. Zehnder Y, Lüthi M, Michel D, et al. Long-term changes in bone metabolism, bone mineral density, quantitative ultrasound parameters, and fracture incidence after spinal cord injury: a cross-sectional observational study in 100 paraplegic men. Osteoporos Int. 2004;15(3):180-189. doi:10.1007/s00198-003-1529-6
75. Rekand T, Hagen EM, Grønning M. Chronic pain following spinal cord injury. Tidsskr Nor Laegeforen. 2012;132(8):974-979. doi:10.4045/tidsskr.11.0794
76. Chiodo AE, Scelza WM, Kirshblum SC, Wuermser LA, Ho CH, Priebe MM. Spinal cord injury medicine. 5. Long-term medical issues and health maintenance. Arch Phys Med Rehabil. 2007;88(3 Suppl 1):S76-S83. doi:10.1016/j.apmr.2006.12.015
77. Siddall PJ, Middleton JW. A proposed algorithm for the management of pain following spinal cord injury. Spinal Cord. 2006;44(2):67-77. doi:10.1038/sj.sc.3101824
78. Craig A, Tran Y, Middleton J. Psychological morbidity and spinal cord injury: a systematic review. Spinal Cord. 2009;47(2):108-114. doi:10.1038/sc.2008.115
79. North NT. The psychological effects of spinal cord injury: a review. Spinal Cord. 1999;37(10):671-679. doi:10.1038/sj.sc.3100913
80. Nas K, Yazmalar L, Şah V, Aydın A, Öneş K. Rehabilitation of spinal cord injuries. World J Orthop. 2015;6(1):8-16. Published 2015 Jan 18. doi:10.5312/wjo.v6.i1.8
81. Hammell KW. Spinal Cord Injury Rehabilitation. Springer; 2013. 366 s.
82. Akbulut B. Ceza hukuku: genel hükümler. Adalet Yayınevi; 2016. 887 s.

83. TCK RESMİ GAZETE [İnternet]. [erişim tarihi: 29 Ekim 2024]. Erişim adresi: https://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2004/10/20041012.htm
84. tckyaralama24-06-19.pdf [İnternet]. [erişim tarihi: 29 Ekim 2024]. Erişim adresi: https://www.atk.gov.tr/tckyaralama24-06-19.pdf
85. Eroğlu İ, Küpeli A . Comparison of the Regulations Used in the Assessment of Vocational Permanent Disability Rates and Disability Rates. The Bulletin of Legal Medicine. 2020 Dec;25(3):182-190. doi:10.17986/blm.1380.
86. Eroğlu İ, Malkoç MA, Güner M, Seviçin S, Arıcan N. Omurga Yaralanmaları Maluliyet Değerlendirilmesi. İçinde: Bilgin NG, Hilal A, editörler. Maluliyet Kalıcı Bedensel Hasarların Değerlendirilmesi. Akademisyen Kitabevi; 2024.
87. Bilgin NG, Hilal A. Maluliyet Kalıcı Bedensel Hasarların Değerlendirilmesi. Akademisyen Kitabevi; 2024. 82 s.
88. Düzcan AM, Durak D, Fedakar R, Türkmen İnanır N. Adli Tıp Ana Bilim Dalı Tarafından Düzenlenen Maluliyet Raporlarının Retrospektif İncelenmesi. Uludağ Tıp Derg. Haziran 2023;49(1):9-16. doi:10.32708/uutfd.1197486
89. Vural T. Trafik Kazası Sonrasında Düzenlenen Maluliyet Raporlarında Çözülemeyen Problem: Yönetmelik Sorunu. ATD. 2022;36(3):102-8.
90. III. Maluliyet Kongresi [İnternet]. [erişim tarihi: 01 Kasım 2024]. Erişim adresi: https://www.maluliyetkongresi.com/
91. Başbakanlık Mevzuatı Geliştirme ve Yayın Genel Müdürlüğü [İnternet]. [erişim tarihi:[1 Kasım 2024] Erişim adresi: https://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2008/10/20081011-10.htm
92. 20 Şubat 2019 Çarşamba [İnternet]. [erişim tarihi: 01 Kasım 2024]. Erişim adresi: https://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2019/02/20190220-2.htm
93. Vural T. Trafik Kazası Sonrasında Düzenlenen Maluliyet Raporlarında Yaşanan Sorunlar ve Maluliyet Oranlarının İlgili Yönetmeliklere Göre Karşılaştırılması. Tez Danışmanı: Prof. Dr. Mustafa Talip Şener [Tıpta Uzmanlık Tezi]. [Erzurum]: Atatürk Üniversitesi; 2020.
94. Altındağ H. Maluliyet Hesaplamasında Göz Önünde Bulundurulan Cetvellerde Yer Almayan Arızaların Değerlendirilmesi. Tez Danışmanı: Dr. Öğr. Üyesi Ender Şenol [Tıpta Uzmanlık Tezi]. [İzmir]: Ege Üniversitesi; 2021.

95. Köyük H. Erciyes Üniversitesi Tıp Fakültesi Adli Tıp Anabilim Dalına Başvuran Maluliyet Olgularının Değerlendirilmesi Ve Ölçütlerin Karşılaştırılması. Tez Danışmanı: Dr. Öğretim Üyesi Haşim ASİL [Tıpta Uzmanlık Tezi]. [Kayseri]: Erciyes Üniversitesi; 2022.
96. Aygün İN. 2023 yılında Süleyman Demirel Üniversitesi Tıp Fakültesi Adli Tıp Ana Bilim Dalına başvuran maluliyet olgularının değerlendirilmesi ve ölçütlerin karşılaştırılması. Tez Danışmanı: Prof. Dr. Çetin Lütfi Baydar [Tıpta Uzmanlık Tezi]. [Isparta]:Süleyman Demirel Üniversitesi Tıp Fakültesi; 2024.
97. Şenol E, Temürkol R, Ceran S, Çöllü V. Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi Adli Tıp Anabilim Dalında raporları düzenlenen vertebra kırığı olgularının retrospektif olarak değerlendirilmesi: 2021-2022. ETD. 2023;62(3):323-31.
98. İbrahim Eroğlu, ve Ahmet Küpeli. "Maluliyet oranı tespitinde kullanılan cetvellerin karşılaştırılması". OpenAlex, 28 Temmuz 2020. https://doi.org/10.60692/7r1jv-bkj89.
99. Kaya A, Çelik C, Aktaş EÖ et al. Yargıtay Kararları Işığında Trafik Kazasına Bağlı Maluliyet Oranı Hesaplamalarında Dikkat Edilecek Unsurlar. The Bulletin of Legal Medicine. 2020 Dec;25(3):176-181. doi:10.17986/blm.1369.
100. Karamehmetoğlu SS, Nas K, Karacan I, et al. Traumatic spinal cord injuries in southeast Turkey: an epidemiological study. Spinal Cord. 1997;35(8):531-533. doi:10.1038/sj.sc.3100404
101. Zileli, M., & HANCI, M. M., (1997). Omurilik yaralanmalarında sınıflama, prognoz,epidemiyoloji ve korunma. Omurilik ve Omurga Cerrahisi (pp.479-492), İzmir: Saray Medikal Yayıncılık.
102. Taşoğlu Ö, Koyuncu E, Daylak R, et al. Demographic and clinical characteristics of persons with spinal cord injury in Turkey: One-year experience of a primary referral rehabilitation center. J Spinal Cord Med. 2018;41(2):157-164. doi:10.1080/10790268.2016.1224215
103. Hilal A, Akgündüz E, Kaya K et al. Çukurova Üniversitesi Tıp Fakültesi Adli Tıp Anabilim Dalına Gelen Maluliyet Raporlarının Retrospektif Olarak Değerlendirilmesi. The Bulletin of Legal Medicine. 2017 Dec;22(3):189-193. doi:10.17986/blm.2017332032.

104. Ata U, Şenol E, Çelik C . Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi Adli Tıp Anabilim Dalına Başvuran Olguların Meslekte Kazanma Gücünde Kayıp Oranları ile Engellilik Oranlarının Karşılaştırılması. The Bulletin of Legal Medicine. 2021 Dec;26(3):180-188. doi:10.17986/blm.1498.
105. TÜİK Kurumsal [İnternet]. [erişim tarihi: 21 Kasım 2024]. Erişim adresi: https://data.tuik.gov.tr/Bulten/Index?p=Motorlu-Kara-Tasitlari-Ekim-2024-53461
106. Alhadhoud M, Alsiri N. The epidemiology of spinal fractures in a level 2 trauma center in Kuwait. SAGE Open Med. 2021;9:20503121211051932. Published 2021 Oct 13. doi:10.1177/20503121211051932
107. Leucht P, Fischer K, Muhr G, Mueller EJ. Epidemiology of traumatic spine fractures. Injury. 2009;40(2):166-172. doi:10.1016/j.injury.2008.06.040
108. Kopuzlu, S., (2023). The Current Status of Large and Small Head Farm Animals and The Potential InTerms of Existing Pastures in Erzurum Province. Uluslararası Gıda Tarım ve Hayvan Bilimleri Dergisi , vol.3, no.2, 41-51.
109. Passias PG, Poorman GW, Segreto FA, et al. Traumatic Fractures of the Cervical Spine: Analysis of Changes in Incidence, Cause, Concurrent Injuries, and Complications Among 488,262 Patients from 2005 to 2013. World Neurosurg. 2018;110:e427-e437. doi:10.1016/j.wneu.2017.11.011
110. Yu WY, Hwang HF, Chen CY, Lin MR. Situational risk factors for fall-related vertebral fractures in older men and women. Osteoporos Int. 2021;32(6):1061-1070. doi:10.1007/s00198-020-05799-x
111. Xia T, Tian JW, Dong SH, Wang L, Zhao QH. Non-spinal-associated injuries with lumbar transverse process fractures: influence of segments, amount, and concomitant vertebral fractures. J Trauma Acute Care Surg. 2013;74(4):1108-1111. doi:10.1097/TA.0b013e318282745d
112. Ozturk C, Ersozlu S, Aydinli U. Importance of greenstick lamina fractures in low lumbar burst fractures. Int Orthop. 2006;30(4):295-298. doi:10.1007/s00264-005-0052-0
113. Shi X, Xiang S, Dai B, He Z. Association of the presence and its types of lamina fractures with posterior dural tear and neurological deficits in traumatic thoracic

and lumbar burst fractures. BMC Musculoskelet Disord. 2021;22(1):300. Published 2021 Mar 23. doi:10.1186/s12891-021-04178-9

114. Cammisa FP Jr, Eismont FJ, Green BA. Dural laceration occurring with burst fractures and associated laminar fractures. J Bone Joint Surg Am. 1989;71(7):1044-1052.
115. Bensch FV, Koivikko MP, Kiuru MJ, Koskinen SK. The incidence and distribution of burst fractures. Emerg Radiol. 2006;12(3):124-129. doi:10.1007/s0010140-005-0457-5
116. Davis JM, Beall DP, Lastine C, Sweet C, Wolff J, Wu D. Chance fracture of the upper thoracic spine. AJR Am J Roentgenol. 2004;183(5):1475-1478. doi:10.2214/ajr.183.5.1831475
117. Bernstein MP, Mirvis SE, Shanmuganathan K. Chance-type fractures of the thoracolumbar spine: imaging analysis in 53 patients. AJR Am J Roentgenol. 2006;187(4):859-868. doi:10.2214/AJR.05.0145
118. Wittenberg RH, Hargus S, Steffen R, Muhr G, Bötel U. Noncontiguous unstable spine fractures. Spine (Phila Pa 1976). 2002;27(3):254-257. doi:10.1097/00007632-200202010-00010.
119. Korres DS, Katsaros A, Pantazopoulos T, Hartofilakidis-Garofalidis G. Double or multiple level fractures of the spine. Injury. 1981;13(2):147-152. doi:10.1016/0020-1383(81)90050-4
120. Leucht P, Fischer K, Muhr G, Mueller EJ. Epidemiology of traumatic spine fractures. Injury. 2009;40(2):166-172. doi:10.1016/j.injury.2008.06.040
121. Bigdon SF, Saldarriaga Y, Oswald KAC, et al. Epidemiologic analysis of 8000 acute vertebral fractures: evolution of treatment and complications at 10-year follow-up. J Orthop Surg Res. 2022;17(1):270. Published 2022 May 14. doi:10.1186/s13018-022-03147-9
122. Wang H, Zhang Y, Xiang Q, et al. Epidemiology of traumatic spinal fractures: experience from medical university-affiliated hospitals in Chongqing, China, 2001-2010. J Neurosurg Spine. 2012;17(5):459-468. doi:10.3171/2012.8.SPINE111003

123. Anderson JS, Hsu AW, Vasavada AN. Morphology, architecture, and biomechanics of human cervical multifidus. Spine (Phila Pa 1976). 2005;30(4):E86-E91. doi:10.1097/01.brs.0000153700.97830.02
124. Denis F. The three column spine and its significance in the classification of acute thoracolumbar spinal injuries. Spine (Phila Pa 1976). 1983;8(8):817-831. doi:10.1097/00007632-198311000-00003
125. White AA, Panjabi MM. Clinical Biomechanics of the Spine. Lippincott; 1990. 722 s.
126. Kapandji IA, Owerko C, Anderson A. The Physiology of the Joints - Volume 3: The Spinal Column, Pelvic Girdle and Head. Jessica Kingsley Publishers; 2019. 352 s.
127. Mulligan RP, Friedman JA, Mahabir RC. A nationwide review of the associations among cervical spine injuries, head injuries, and facial fractures. J Trauma. 2010;68(3):587-592. doi:10.1097/TA.0b013e3181b16bc5
128. Piatt JH Jr. Detected and overlooked cervical spine injury among comatose trauma patients: from the Pennsylvania Trauma Outcomes Study. Neurosurg Focus. 2005;19(4):E6. Published 2005 Oct 15. doi:10.3171/foc.2005.19.4.7
129. Thesleff T, Kataja A, Öhman J, Luoto TM. Head injuries and the risk of concurrent cervical spine fractures [published correction appears in Acta Neurochir (Wien). 2017 May;159(5):915-916. doi: 10.1007/s00701-017-3156-6]. Acta Neurochir (Wien). 2017;159(5):907-914. doi:10.1007/s00701-017-3133-0
130. Wang H, Zhou Y, Ou L, Li C, Liu J, Xiang L. Traumatic Vertebral Fractures and Concomitant Fractures of the Rib in Southwest China, 2001 to 2010: An Observational Study. Medicine (Baltimore). 2015;94(44):e1985. doi:10.1097/MD.0000000000001985
131. Huang Z, Chen F, Huang J, et al. Treatment of middle-super thoracic fractures associated with the sternum fracture. Int J Clin Exp Med. 2015;8(6):9751-9757. Published 2015 Jun 15.
132. Yu S, Choi HJ, Lee JH, et al. Associated Injuries in Spine Trauma Patients: A Single-Center Experience. J Trauma Inj. 2020;33(4):242-247. doi: https://doi.org/10.20408/jti.2020.0071

133. Rodrigues-Pinto R, Kurd MF, Schroeder GD, et al. Sacral Fractures and Associated Injuries. Global Spine J. 2017;7(7):609-616. doi:10.1177/2192568217701097
134. Gibbons KJ, Soloniuk DS, Razack N. Neurological injury and patterns of sacral fractures. J Neurosurg. 1990;72(6):889-893. doi:10.3171/jns.1990.72.6.0889
135. Şener MT, Kök AN . Adli Tıp Pratiğinde Konsültasyon. The Bulletin of Legal Medicine. 2011 Dec;16(3):77-80. doi:10.17986/blm.2011163729.
136. Alessandrino F, Bono CM, Potter CA, Harris MB, Sodickson AD, Khurana B. Spectrum of diagnostic errors in cervical spine trauma imaging and their clinical significance [published correction appears in Emerg Radiol. 2019 Aug;26(4):417. doi: 10.1007/s10140-019-01692-1]. Emerg Radiol. 2019;26(4):409-416. doi:10.1007/s10140-019-01685-0
137. Merali ZA, Colak E, Wilson JR. Applications of Machine Learning to Imaging of Spinal Disorders: Current Status and Future Directions. Global Spine J. 2021;11(1_suppl):23S-29S. doi:10.1177/2192568220961353
138. Hornung AL, Hornung CM, Mallow GM, et al. Artificial intelligence and spine imaging: limitations, regulatory issues and future direction. Eur Spine J. 2022;31(8):2007-2021. doi:10.1007/s00586-021-07108-4
139. Tian F, Tu LY, Gu WF, et al. Percutaneous versus open pedicle screw instrumentation in treatment of thoracic and lumbar spine fractures: A systematic review and meta-analysis. Medicine (Baltimore). 2018;97(41):e12535. doi:10.1097/MD.0000000000012535
140. Polat Ş. İskelet sisteminde kırık ve çıkığa sebebiyet veren yaralanmaların Türk Ceza Kanunu'na göre işlevin sürekli zayıflaması veya yitimi yönünden değerlendirilmesi. Tez Danışmanı: Prof. Dr. Mustafa Talip Şener [Tıpta Uzmanlık Tezi]. [Erzurum]: Atatürk Üniversitesi; 2021.
141. Eroğlu İ. 2015-2016" Yılları Arasında Adli Tıp Anabilim Dalında "Çalışma Gücü Ve Meslekte Kazanma Gücü Kaybı Oranı Tespit İşlemleri Yönetmeliği Cetvelleri" Kullanılarak Düzenlenmiş "İş Gücü Kaybı (Maluliyet)" Konulu Rapor Sonuçlarının "Özürlülük Ölçütü, Sınıflandırması Ve Özürlülere Verilecek Sağlık Kurulu Raporları Hakkında Yönetmeliğindeki Özür Oranları Cetveli" İle

Karşılaştırılması. Tez Danışmanı: Yrd. Doç. Dr. Ahmet Küpeli [Tıpta Uzmanlık Tezi]. [Isparta]: Süleyman Demirel Üniversitesi; 2017.

142. Pickett GE, Campos-Benitez M, Keller JL, Duggal N. Epidemiology of traumatic spinal cord injury in Canada. Spine (Phila Pa 1976). 2006;31(7):799-805. doi:10.1097/01.brs.0000207258.80129.03
143. Ender SA, Eschler A, Ender M, Merk HR, Kayser R. Fracture care using percutaneously applied titanium mesh cages (OsseoFix®) for unstable osteoporotic thoracolumbar burst fractures is able to reduce cement-associated complications--results after 12 months. J Orthop Surg Res. 2015;10:175. Published 2015 Nov 14. doi:10.1186/s13018-015-0322-5
144. TÜİK Kurumsal [İnternet]. [erişim tarihi: 02 Aralık 2024]. Erişim adresi: https://data.tuik.gov.tr/Bulten/Index?p=49685
145. Liang HW, Wang YH, Lin YN, Wang JD, Jang Y. Impact of age on the injury pattern and survival of people with cervical cord injuries. Spinal Cord. 2001;39(7):375-380. doi:10.1038/sj.sc.3101169
146. Alander DH, Andreychik DA, Stauffer ES. Early outcome in cervical spinal cord injured patients older than 50 years of age. Spine (Phila Pa 1976). 1994;19(20):2299-2301. doi:10.1097/00007632-199410150-00008
147. Şenol E, Çelik C, Ata U et al. Ekstremite Kırığı Olgularında Tedavi Seçeneklerinin ve Meslekte Çalışma Gücü Kaybı Oranı ve Özürlülük Oranlarının Karşılaştırılması. The Bulletin of Legal Medicine. 2019 Aug;24(2):108-114. doi:10.17986/blm.2019252289.
148. Uludağ BS. Trafik Kazalarına Bağlı Vertebra Yaralanmalarına Yönelik Maluliyet Değerlendirilmesi. Tez Danışmanı: Prof. Dr. Abdi ÖZASLAN [Tıpta Uzmanlık Tezi]. [İstanbul]: İstanbul Üniversitesi; 2024.
149. Aygün İN. 2023 Yılında Süleyman Demirel Üniversitesi Tıp Fakültesi Adli Tıp Ana Bilim Dalına Başvuran Maluliyet Olgularının Değerlendirilmesi Ve Ölçütlerin Karşılaştırılması. Tez Danışmanı: Prof. Dr. Çetin Lütfi BAYDAR [Tıpta Uzmanlık Tezi]. [Isparta]: Süleyman Demirel Üniversitesi; 2024