



T.C.

DİCLE ÜNİVERSİTESİ

TIP FAKÜLTESİ ADLİ TIP ANABİLİM DALI

**2015-2024 YILLARI ARASINDA DİCLE ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ ADLİ TIP ANABİLİM DALIMIZA
BAŞVURAN OMURGA YARALANMALARININ ADLİ
TIBBİ İNCELENMESİ**

**Dr. Elif Ebrar KIZILER
TIPTA UZMANLIK TEZİ**

DİYARBAKIR-2025



T.C.

DİCLE ÜNİVERSİTESİ

TIP FAKÜLTESİ ADLİ TIP ANABİLİM DALI

**2015-2024 YILLARI ARASINDA DİCLE ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ ADLİ TIP ANABİLİM DALIMIZA
BAŞVURAN OMURGA YARALANMALARININ ADLİ
TIBBİ İNCELENMESİ**

**Dr. Elif Ebrar KIZILER
TIPTA UZMANLIK TEZİ**

DİYARBAKIR-2025

TEŞEKKÜR

Asistanlık eğitimim süresince adli ve tıbbi bilimler alanında bilgi birikimimi artırmamı ve farklı bakış açıları kazanmamı sağlayan, değerli tez danışmanım Doç. Dr. Cem UYSAL’a, adli toksikoloji alanında sunduğu kıymetli katkılar için Dr. Öğr. Üyesi Enes ARICA’ya,

Eğitim sürecimde birlikte çalışmaktan mutluluk duyduğum tüm asistan arkadaşlarıma,

Hayat arkadaşım ve meslektaşım sevgili eşime, varlığıyla hayatımıza anlam ve neşe katan biricik oğluma, her konuda daima desteklerini hissettiğim aileme en içten teşekkürlerimi sunarım.

Dr. Elif Ebrar KIZILER

ÖZET

Bu tez çalışması, 01.01.2015 ile 25.05.2024 tarihleri arasında Dicle Üniversitesi Tıp Fakültesi Adli Tıp Anabilim Dalı tarafından adli rapor düzenlenen 187 omurga travması vakasının retrospektif analizini sunmaktadır. Demografik veriler, olguların %80,7'sinin (n=151) erkek, %19,3'ünün (n=36) kadın olduğunu ve yaş ortalamasının 35,74 olduğunu göstermektedir. Olayların coğrafi dağılımında Diyarbakır ili, %89,8 (n=168) oranıyla belirgin bir yoğunluk sergilemektedir. Omurga yaralanmalarının etiyolojisinde, %36,9 (n=69) ile araç içi trafik kazaları ilk sırada iken, bunu %24,6 (n=46) ile araç dışı trafik kazaları ve %20,3 (n=38) ile yüksekten düşmeler takip etmektedir. Yüksekten düşme vakalarının %55,3'ü iş kazası olarak sınıflandırılmıştır. Çalışma bulgularına göre, vakaların %54,0'ında (n=101) hayati tehlike mevcuttur. Kemik skoru ile hayati tehlike varlığı arasında istatistiksel olarak anlamlı ve güçlü bir pozitif korelasyon ($\chi^2(4) = 23,808$, $p < 0,001$) tespit edilmiştir; kemik skoru yükseldikçe hayati tehlike riski de artmaktadır. Omurganın en sık etkilenen bölgesi lomber vertebralar (%68,4) olup, L1 seviyesi (%29,9, n=56) en fazla yaralanmanın gözlemlendiği segmenttir. Lomber vertebra yaralanma oranlarının yaşla birlikte istatistiksel olarak anlamlı bir artış gösterdiği ($p = 0,013$) belirlenmiştir. Olguların %41,7'sine (n=78) cerrahi müdahale uygulanmış, %9,6'sında (n=18) ise nörolojik bulgular kaydedilmiştir. Bu retrospektif analiz, omurga travmalarının demografik, etiyolojik ve klinik özelliklerini adli tıp perspektifinden detaylandırmakta, böylece adli tıbbi değerlendirme süreçlerinin geliştirilmesine önemli katkılar sunmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Omurga Travması, Adli Tıp, Vertebra Kırığı, Trafik Kazası, İş Kazası

ABSTRACT

This thesis provides a retrospective analysis of 187 spinal trauma cases for which forensic reports were prepared by the Dicle University Faculty of Medicine, Department of Forensic Medicine, between January 1, 2015, and May 25, 2024. Demographic data indicate that 80.7% (n=151) of the cases were male and 19.3% (n=36) were female, with an average age of 35.74 years. Geographically, Diyarbakır province exhibited a significant concentration of incidents, accounting for 89.8% (n=168) of the cases. Regarding the etiology of spinal injuries, in-vehicle traffic accidents constituted the most frequent cause at 36.9% (n=69), followed by out-of-vehicle traffic accidents at 24.6% (n=46) and falls from height at 20.3% (n=38). Notably, 55.3% of falls from height were classified as occupational accidents. The study's findings reveal that 54.0% (n=101) of the cases presented with life-threatening conditions. A statistically significant and strong positive correlation ($\chi^2(4) = 23.808$, $p < 0.001$) was identified between the bone injury score and the presence of life-threatening conditions, indicating that an increase in bone injury score corresponded to a significant rise in the risk of life-threatening outcomes. The lumbar vertebrae represented the most commonly affected spinal region (68.4%), with the L1 level (29.9%, n=56) being the most frequently injured segment. A statistically significant increase in lumbar vertebral injury rates was observed with advancing age ($p = 0.013$). Surgical intervention was performed in 41.7% (n=78) of the cases, and neurological findings were documented in 9.6% (n=18). This retrospective analysis meticulously details the demographic, etiological, and clinical characteristics of spinal traumas from a forensic medical perspective, thereby offering substantial contributions to the enhancement of forensic medical evaluation processes.

Keywords: Spinal Trauma, Forensic Medicine, Vertebral Fracture, Traffic Accident, Occupational Injury

İÇİNDEKİLER

TEŞEKKÜR.....	1
ÖZET.....	2
ABSTRACT.....	3
KISALTMALAR.....	1
ŞEKİLLER LİSTESİ.....	2
TABLolar LİSTESİ.....	4
1. GİRİŞ VE AMAÇ.....	5
2. GENEL BİLGİLER.....	6
2.1 Vertebral Kolon Anatomisi.....	6
2.2 Vertebral Kolon Biyomekanikği.....	8
2.3. Vertebral Kolon Yaralanmaları.....	9
2.3.1. Vertebral Kolon Yaralanmaları Etyolojisi.....	9
2.3.2. Servikal Bölge Yaralanmaları.....	10
2.3.2.1. Üst servikal bölge yaralanmaları.....	10
2.3.2.2. Alt servikal bölge yaralanmaları.....	14
2.3.3.Torakolomber Bölge Yaralanmaları.....	15
2.4. Spinal Kord Yaralanmaları.....	20
2.4.1. Spinal Kord Yaralanmaları Etyolojisi.....	22
2.4.2. Spinal Kord Yaralanmaları Patofizyolojisi.....	23

2.4.3. Spinal Kord Yaralanmaları Sınıflandırılması.....	23
2.5. Vertebral Travma Sonrası Yaklaşım.....	24
2.6. Vertebral Yaralanmalarda Görüntüleme Teknikleri.....	26
2.7. Vertebral Yaralanmaların Adli Boyutu.....	27
3. GEREÇ VE YÖNTEMLER.....	29
3.1. Etik Onay.....	29
3.2. Olguların Seçimi.....	29
3.3. Araştırmanın Kapsamı.....	29
3.4. İstatistiksel Analiz.....	30
4.BULGULAR.....	31
5. TARTIŞMA.....	57
6. SONUÇ VE ÖNERİLER.....	64
7. KAYNAKLAR.....	67

KISALTMALAR

TLICS: Thoracolumbar Injury Classification and Severity Score

ASIA: American Spinal Injury Association

SCIWORA: Spinal Cord Injury Without Radiographic Abnormality

SPSS: StatisticalPackageforSocialSciencesforWindows

TCK: Türk Ceza Kanunu

MDCT: Multidedektör Bilgisayarlı Tomografi

MRG: ManyetikRezonansGörüntüleme

SFT: Solunum Fonksiyon Testi



ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 1. Columna vertebralis anatomisi.....	7
Şekil 2. Atlas (C1) posterior ark fraktürü.....	11
Şekil 3. C1 Jefferson Fraktürü.....	11
Şekil 4. Ekstansiyon teardrop fraktürü.....	12
Şekil 5. Pedikül fraktürü.....	12
Şekil 6. Odontoid fraktür.....	13
Şekil 7. Atlanto-occipital dislokasyon.....	13
Şekil 8. Clay shoveler fraktürü.....	14
Şekil 9. T6 ve T10 vertebra akut kompresyon kırığı, T9 ve L1'de eski vertebra gövdesi kompresyon kırıkları.....	16
Şekil 10. L1 Burst fraktürü.....	17
Şekil 11. Chance kırığı.....	20
Şekil 12. Bilateral faset dislokasyonu.....	21
Şekil 13. A-B. Normal oturma pozisyonunda bel omurgasının ağırlık merkezi hizasında dengeli yük dağılımı, C-D. Ani fleksiyon ile lomber vertebra lar üzerinde aksenal sapmaya bağlı yaralanma.....	22
Şekil 14. Olayın gerçekleştiği yıla ilişkin frekans ve yüzde dağılımları.....	32
Şekil 15. Olayın gerçekleştiği mevsime ilişkin frekans ve yüzde dağılımları.....	32
Şekil 16. Olayın gerçekleştiği aya ilişkin frekans ve yüzde dağılımları.....	33
Şekil 17. Olay orijinine ilişkin frekans ve yüzde dağılımları.....	34
Şekil 18. Olguların duyularından veya organlarından birinin işlevinin sürekli zayıflaması/yitirilmesi durumu varlığı açısından değerlendirilmesi.....	36
Şekil 19. Sinir yaralanması varlığına ilişkin frekans ve yüzde dağılımları.....	37
Şekil 20. Arter yaralanması varlığına ilişkin frekans ve yüzde dağılımları.....	37
Şekil 21. Kafa yaralanması varlığına ilişkin frekans ve yüzde dağılımları.....	38
Şekil 22. Pelvis yaralanması varlığına ilişkin frekans ve yüzde dağılımları.....	38
Şekil 23. Vertebral yaralanmaya eşlik eden yaralanmalara ilişkin frekans ve yüzde dağılımları.....	39

Şekil 24. Vertebral yaralanmaya eşlik eden ekstremitte kırıklarına ilişkin frekans ve yüzde dağılımları.....	40
Şekil 25. Sternum ve kosta fraktürüne ilişkin frekans ve yüzde dağılımları.....	40
Şekil 26. Servikal vertebra fraktürüne ilişkin frekans ve yüzde dağılımı.....	41
Şekil 27. Torakal vertebra fraktürüne ilişkin frekans ve yüzde dağılımları.....	42
Şekil 28. Lomber vertebra fraktürüne ilişkin frekans ve yüzde dağılımları.....	42
Şekil 29. Sakral vertebra fraktürüne ilişkin frekans ve yüzde dağılımları.....	43
Şekil 30. Vertebral yaralanmaya bağlı yükseklik kaybı oranı.....	45
Şekil 31. Nörolojik bulgulara ilişkin frekans ve yüzde dağılımları.....	47
Şekil 32. Operasyon durumuna ilişkin frekans ve yüzde dağılımları.....	48
Şekil 33. Konsültasyon yapılan klinik birimlere ilişkin frekans ve yüzde dağılımları.....	48

TABLÖLAR LİSTESİ

Tablo 1.Olguların cinsiyetlere göre dağılımı.....	31
Tablo 2. Olguların olay anındaki yaşa göre dağılımı.....	31
Tablo3. Olguların yaralanmalarının meydana geldiği illere göre dağılımı.....	34
Tablo4. Hayati tehlike varlığına ilişkin frekans ve yüzde dağılımları.....	35
Tablo5. Kemik skoru açısından frekans ve yüzde dağılımları.....	35
Tablo 6. Spinöz proçes kırığına ilişkin frekans ve yüzde dağılımları.....	43
Tablo 8. Burst kırığına ilişkin frekans ve yüzde dağılımları.....	44
Tablo 9. Çökme kırığına ilişkin frekans ve yüzde dağılımları.....	44
Tablo 10.Spinal kord yaralanmasına ilişkin frekans ve yüzde dağılımları.....	46
Tablo 11. Kemik skoruna göre hayati tehlike dağılımı.....	49
Tablo 12.Orijine göre hayati tehlike varlığı durumu.....	49
Tablo 13.Kafa yaralanmasına göre hayati tehlike durumu dağılımı ve Ki-Kare testi sonucu.....	50
Tablo 14. Orijine göre torakal vertebra yaralanması dağılımı.....	51
Tablo 15. Orijine göre lomber vertebra yaralanması dağılımı.....	51
Tablo 16. Orijin değişkenine göre iş kazası durumu.....	52
Tablo 17.Cinsiyete göre iş kazası dağılımı.....	52
Tablo 18. Yaş gruplarına göre lomber vertebra yaralanması dağılımı.....	53
Tablo 19. Travma türlerinin mevsimlere göre dağılımı ve Ki-Kare testi sonucu.....	54
Tablo 20. İş kazasının mevsimlere göre dağılımı ve Ki-Kare testi sonucu.....	55
Tablo 21. Eşlik eden ekstremitte kırığına göre operasyon durumu dağılımı ve Ki-Kare testi sonucu.....	55

1. GİRİŞ VE AMAÇ

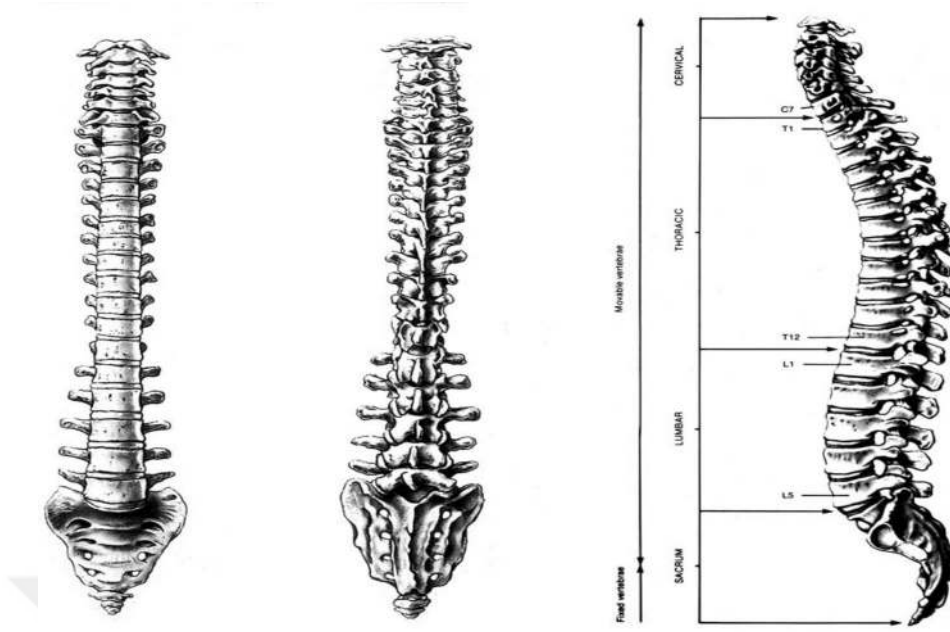
Omurga, insan vücudunun dik duruşunu sağlayan, merkezi sinir sistemini koruyan ve yaşamsal fonksiyonları destekleyen kompleks bir yapıdır (1). Hareket sisteminin en önemli komponenti olan omurganın yaralanması kişiler üzerinde fiziksel, psikososyal ve ekonomik etkileriyle de önemli sağlık problemleri arasındadır. Omurga yaralanması, uzun süreli hastane yatışı ve rehabilitasyon maliyeti ve iş kaybı gibi toplumsal sonuçlara neden olabilir(2–4). Travma sonrası vertebrada fraktür gelişen hastanın klinik değerlendirmesinde yaralanma şekli, parçalanma derecesi, ligamentöz kompleksin bütünlüğü ve nörolojik durum göz önüne alınarak uygun tedavi yöntemi belirlenmelidir (5).

Bu çalışma 2015–2024 yılları arasında Dicle Üniversitesi Tıp Fakültesi Adli Tıp Anabilim Dalı'nda travmasonrası vertebral yaralanma nedeniyle adli rapor düzenlenen 187 olgunun retrospektif analizini kapsamaktadır. Çalışmanın amacı; vertebral travmaya bağlı kırık olgularının cinsiyeti, yaşı, demografik dağılımı, olay orijini, mevsimlere göre dağılımı, iş kazası varlığı, vertebral yaralanmaya eşlik eden ekstremiteler, kafa, pelvis ve iç organ yaralanmaları, kırık tipleri, kırık lokalizasyonları, nörolojik bulgu varlığı, cerrahi müdahale gereksinimi, kemik skoru, duyarlarından veya organlarından birinin işlevinin sürekli zayıflaması veya yitilmesi durumu, hayati tehlike varlığı, yaralanmaların iyileşme süreleri ve adli raporlama sürecine etkilerini analiz ederek aralarındaki ilişkiyi ortaya koymaktır. Ayrıca çocuk, yaşlı ve gebe gibi özel hasta gruplarında vertebral yaralanmaların adli tıbbi yansımalarını değerlendirmek ve tüm bu verileri mevcut literatürle karşılaştırarak, adli raporlama süreçlerine ve adli tıp uygulamalarına katkı sağlamaktır.

2. GENEL BİLGİLER

2.1 Vertebral Kolon Anatomisi

Columna vertebralis, medulla spinalisi çevreleyerek nöroprotektif görev üstlenen, aksiyel yük aktarımı ve postüral stabilitenin sağlanmasında temel rol oynayan yapıdır. Fizyolojik eğrilikleri sayesinde denge, şok absorpsiyonu ve iç organların korunması işlevlerini destekler (1). Columna vertebralisin en önemli görevi, orta beyinden başlayıp ikinci lomber vertebra seviyesine kadar uzanan ve ardından cauda equina olarak devam eden medulla spinalisi korumaktır. Vertebral kolon, dört temel kıvrıma sahiptir. Bu eğrilikler, disklerin ön ve arka yükseklik farklılıklarından kaynaklanmaktadır (6). Embriolojik dönemde gelişen torakal ve sakral bölgeler, primer kifotik eğriliklerdir ve sırasıyla göğüs kafesi ile pelvik yapıların stabilizasyonuna hizmet eder. Sekonder olarak gelişen servikal ve lomber lordozlar ise postnatal dönemde oluşur. Omurların boyutları, kraniyalden kaudala doğru ilerledikçe artış gösterir, bu durum yük taşıma fonksiyonu ile ilişkilidir (7). Columna vertebralis'in uzunluğu ortalama olarak kadınlarda 61 cm, erkeklerde ise 71 cm civarındadır. Anatomik olarak beş bölgeye ayrılan ve toplamda 33 vertebradan meydana gelen bu yapı; 7 servikal, 12 torakal, 5 lomber, 5 sakral ve 4 koksigeal segmentten oluşur. Yetişkin bireylerde sakral ve koksigeal vertebraların füzyon göstermesi nedeniyle fonksiyonel olarak 24 mobil segment bulunmaktadır. Vertebralar arası diskler, spinal kolonda toplam 23 adettir; bunlar 6 servikal, 12 torakal ve 5 lomber diskten oluşur (Şekil 1) (8).



Şekil 1. Columna vertebralis anatomisi (9).

Her vertebra, önde korpus vertebra, arkada ise arkus vertebra olmak üzere iki ana bölümden oluşur. Korpus'un şekil ve boyutu, bulunduğu bölgenin fonksiyonuna göre değişir; torakal vertebralar üçgen/kama yapıda, lomber vertebralar ise yük taşıma işleviyle uyumlu olarak daha kalın yapıdadır. Arkus vertebra; pedikül, lamina ve bunlardan çıkan processus transversus ile spinosus yapılarını içerir. Superior ve inferior processus artikularisler, intervertebral eklemleri oluşturur. Korpus ve arkus arasında yer alan foramen vertebrale, omuriliği içeren canalis vertebralisin ana yapısını oluşturur(10). Nucleus pulposus, iç sıvının hareketi, segmentin elastikiyetini koruyarak çok yönlü lomber hareketi mümkün kılar. Nucleusu çevreleyen anulus fibrosus ise, hareket yönüne göre genişlemeye eğilimlidir ve nucleusu orijinal konumuna döndürmeye direnç gösterir (8).

Servikal vertebraların ilk ikisi olan Atlas (C1) ve Axis (C2), diğer vertebralardan yapısal olarak belirgin farklılık gösterir. Atlas'ta korpus ve processus spinosus bulunmaz; ancak occipital kemikle eklemlaşmeyi sağlayan massa lateralisler mevcuttur. Axis'in korpusunun üst kısmında yer alan dens Axis, Atlas üzerindeki fovea dentis ile artiküle olur.

Torakal vertebralar ise, transvers prosesleri aracılığıyla her biri birer kostayla eklem yaparak sternumla bağlantı kurar; bu yapı torakal omurgayı en stabil segment haline getirir (11,12). Vertebralar arasında yer alan discus intervertebralis yapıları, hareketliliğe olanak tanırken, yük taşıma kapasitesine de katkı sağlar (7). İki vertebra ile aralarındaki intervertebral disk ve ligamentlerin birleşimi, fonksiyonel spinal ünitenin temelini oluşturur. Fonksiyonel spinal ünite, spinal kolondaki karakteristik yapısal ve fonksiyonel özellikleri taşıyan en küçük birimdir (13).

2.2 Vertebral Kolon Biyomekaniği

Doğumdan yaşlılığa kadar olan dönem incelendiğinde; vertebral kolonun sagittal diziliminin sürekli değiştiği görülmektedir. Yenidoğan döneminde omurga sagittal planı, organ gelişimi için daha geniş hacim oluşturacak şekilde, oksipitalden sakruma kadar kifotik posturededir. Oturma, ayakta dik durma, yürümeye işlevlerinin başladığı dönemden itibaren fizyolojik eğrilikler belirginleşir, öncelikle lomber lordoz oluşmaktadır. Üçüncü aydan itibaren başın kafasını dik tutulmaya başlanması ile sekonder servikal lordoz oluşumu başlar. Sakrokoksigeal ve torakal bölgeler ise görece fiks ve kifotik olup ilerleyen dönemlerde torakal kifoz oluşmaya başlar. Fizyolojik eğrilikler çocuklarda erişkinlerdekinden hafif görünümde olup zamanla kasların gelişip güçlenmesiyle beraber normal açılarına ulaşır (14).

Omurga sagittal planda servikal ve lomber lordoz ile torakal ve sakral kifoz şeklinde fizyolojik eğrilikler sergiler. Erişkin bireylerde bu açı ortalamaları sırasıyla servikalde 40°, torakalde 35°, lomberde 60° ve sakralde 50°'dir (1). Omurganın rijidite ve plastisite esas olmak üzere iki zıt mekanik ihtiyacı karşıladığı görülmektedir. Plastisite özelliğini kasların ve bağların, her seviyede bir üst ve alt seviyelerle de bağlantılı olması sağlar (15). Postür kişinin ağırlık merkezinden geçen düşey bir çizgi ile gövde kısmının ilişkisidir. Postürün normal olma hali dik postür ya da vertikal postür şeklinde isimlendirilir. Dik postür, vücut kısımlarının komşu segmente ve bütün vücuda oranla en uygun pozisyonda yerleşimini tanımlamaktadır. İdeal spinal dizilim ayakta duran bir kişinin minimum enerji tüketimine neden olur (16).

Günümüzde gelişen teknoloji ile birlikte sedanter yaşam şeklinin yaygınlaşması ve özellikle bazı iş kollarında omurganın biyomekaniğine aykırı pozisyonlarda uzun

sürelî kalınması durumunda ağırların omurga bölgesinde yoğunlaşmasına neden olmaktadır (17).

2.3. Vertebral Kolon Yaralanmaları

Omurga yapısı gereğince fleksiyon, ekstansiyon ve rotasyon yapabilir. Günlük yaşam içerisinde hareket sisteminin en önemli komponenti olan omurganın yaralanması, fiziksel, psikososyal ve ekonomik etkileri ile önemli sağlık problemleri arasındadır. Ayrıca acil cerrahi, uzun süreli hastane yatışı ve rehabilitasyon maliyeti gibi toplumsal sonuçlara neden olabilir.

Hasar travmatik nedenlerle oluşabileceği gibi travmatik olmayan (enfeksiyöz, dejeneratif, vasküler, neoplastik, metabolik hastalıklar, ilaçlar ve toksik durumlar gibi) nedenlerle de oluşabilmektedir (2–4). Travma sonrası yaralanmalarda omurga yaralanma oranı, tüm kemik kırıkları ile karşılaştırıldığında %4-23 olarak saptanmıştır (18).

2.3.1. Vertebral Kolon Yaralanmaları Etyolojisi

Travma sonucu meydana gelen yaralanmanın şiddeti; vertebralara etki eden kuvvetin şekli miktarı ve süresi ile ilişkilidir (19). Omurga kırıkları, gençlerde motorlu taşıt kazası, yüksekte düşme gibi yüksek enerjili travmalar sonucu oluşurken, yaşlılarda daha düşük enerjili travmalara maruziyet sonucu oluşabilmektedir. Travmaya bağlı omurga kırığı oluşan hastaların yaklaşık yarısına ek yaralanmalar eşlik etmektedir (20). Travmatik vertebral yaralanmalar ile ilgili 28 ülkeden 64 çalışmanın incelendiği bir çalışmada, vakaların %41,1'inin trafik kazaları orijinli olduğu, bunu yüksekte düşmelerin izlediği bildirilmektedir (21). Özellikle seksen yaş ve üzeri bireylerde trafik kazalarına bağlı kemik kırığı gençlere oranla daha sık görülmektedir (22). Penetran vertebral travma daha nadirdir ve çoğu ateşli silah yaralanması sonucu meydana gelmektedir (23).

Spor yaralanmaları da vertebra kırıklarının etyolojisinde yer alır. Spor yaralanmalarını önlemek için kişinin yaşı ve sağlık durumu göz önüne alınarak en uygun egzersiz türü belirlenmelidir. Örneğin spondilolistezis hastalığı olan bireylerin için omurgada ekstra yük teşkil edecek egzersizlerden uzak durulması gerekmektedir. Skolyozu olan

bireyler için ise özel egzersiz programı düzenlenmesi spor kaynaklı yaralanma riskini azaltmaktadır (24).

2.3.2. Servikal Bölge Yaralanmaları

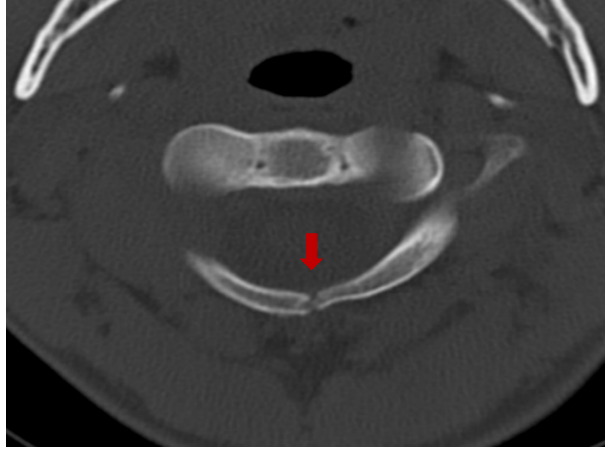
Trafik kazaları, ateşli silah yaralanmaları, sığ suya atlama ve spor yaralanmaları servikal vertebra yaralanmalarının en sık nedenleridir (25). Servikal bölge yaralanmaları, nörolojik hasara en çok neden olan omurga yaralanmalarıdır (26). Travma sonrası atlantoaksiyel stabiliteden emin olunması mortalite ve morbidite kontrolünü sağlanma açısından oldukça önemlidir (27).

Pediyatrik olgularda omurganın anatomik ve biyomekanik olarak farklı olduğundan vertebraların travmaya duyarlılığı da erişkinden farklıdır. Çocuklarda omurga travmalarının %39'unun servikal bölgede olduğu ve yaralanmanın özellikle C1–C2 segmentinde lokalize olduğu bildirilmektedir. Üst servikal omurga yaralanmaları sekiz yaş ve altı çocuklarda, alt servikal omurga yaralanmaları ise sekiz yaş üstü çocuklarda daha yaygındır. Erişkinlerde ise servikal yaralanma oranı çocuklara oranla çok daha düşüktür (28,29).

2.3.2.1. Üst servikal bölge yaralanmaları

Servikal vertebraların ilk ikisi olan Atlas (C1) ve Axis (C2), diğer vertebralardan yapısal olarak belirgin farklılık gösterir. Atlas'ta korpus ve processus spinosus bulunmaz; ancak occipital kemikle eklemleşmeyi sağlayan massa lateralisler mevcuttur. Axis'in korpusunun üst kısmında yer alan dens Axis, Atlas üzerindeki fovea dentis ile artiküle olur (30).

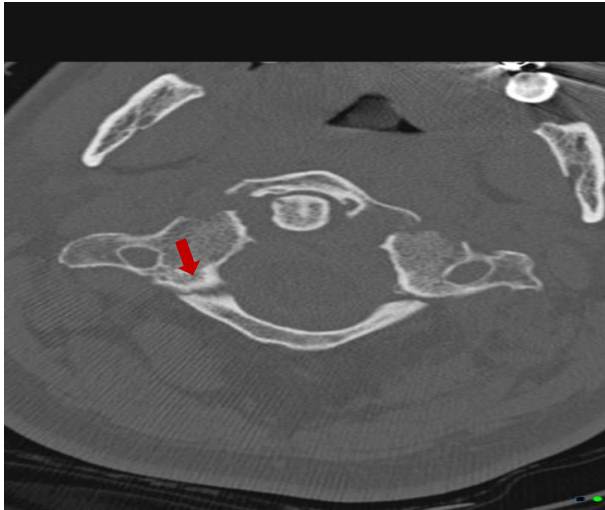
Servikal bölge ekstansiyon tipi yaralanmalar içerisinde C1 posterior ark fraktürü öne çıkar. Şiddetli boyun ekstansiyonu sonrasında C1 posterior arkı, occiput ile C2'nin spinal çıkıntısı arasında sıkışır ve posterior arkta dikey fraktür hattı oluşur. Anterior ark ve transvers ligament bütünlüğü korunmuşsa mekanik olarak stabil kalabilir ancak kırık lokalizasyonu nedeniyle klinik açıdan risk taşıyabilir (Şekil 2) (31).



Şekil 2.Atlas (C1) posterior ark fraktürü (32).

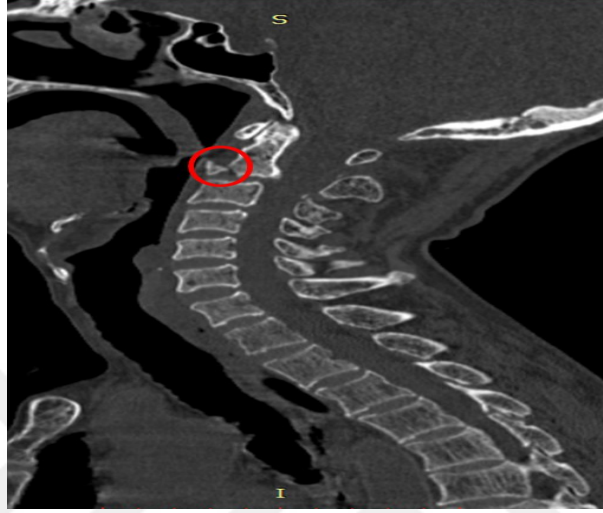
Servikal vertebraanın anterior kısmının fleksiyon kuvvetiyle sıkışması ise anterior kama kırığına yol açar. Arka kolonun sağlam kalması nedeniyle bu tür fraktürler genellikle stabil olup omurilik yaralanmasıyla nadiren ilişkilidir (33).

Vertikal kompresyon sonucu gelişen burst fraktürleri içinde en yaygın olanı C1 Jefferson kırığıdır. Jefferson fraktürü, C1 (Atlas) omurunun halkasının birden fazla yerinden kırılmasıdır. Bu fraktür, Atlas vertebraasının aksiyel yüklenme altında basıya uğramasıyla ortaya çıkar ve genellikle vertebra korpusu veya eklem yüzeyinde izole fraktür formunda görülür (Şekil 3) (31,34).



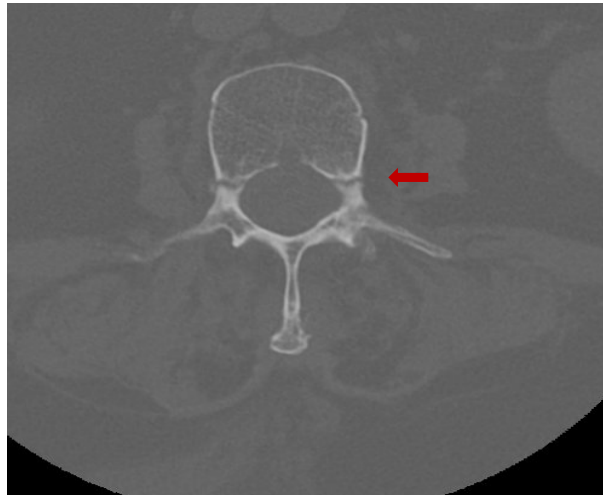
Şekil 3. C1 Jefferson Fraktürü (35).

Ekstansiyon teardrop fraktürü, servikal omurganın hiperekstansiyonu sonucu anterior longitudinal ligamentin, vertebra korpusunun anteroinferior köşesinden üçgen biçiminde bir parça kopmasıyla oluşur. Bu fraktür en sık C2 korpusunda saptanmakla birlikte, daha yüksek enerjili travmalarda alt seviyelerde de izlenebilir (Şekil 4) (31).



Şekil 4. Ekstansiyon teardrop fraktürü (36).

C2 fraktürleri içerisinde en bilinen alt tiplerden biri olan pedikül fraktürü, Hangman kırığı olarak da adlandırılır. Bu lezyon, boynun zorlayıcı ekstansiyonu sonucunda C2 pediküllerinde meydana gelir. Fraktür sonrası C2 vertebra, C3 üzerinde anterior yönde yer değiştirir (Şekil 5) (34).



Şekil 5. Pedikül fraktürü (37).

Odontoid fraktür, tüm servikal fraktürlerin yaklaşık %9–15’ini oluşturur. En sık yaşlı hastalarda düşme gibi nispeten düşük enerjili travmalar sonrasında meydana gelir (38). Sagittal planda, başın ani fleksiyon-ekstansiyon hareketiyle meydana gelmektedir. C2 (Axis) omurunun zayıf halkası olan dens adı verilen çıkıntısının kırığıdır. Farklı tipleri bulunur ve stabilizeye göre tedavi yöntemleri değişir (Şekil 6) (39).



Şekil 6. Odontoid fraktür (40).

Atlas ve Axis’i içeren izole fleksiyon yaralanmaları sonucu Atlanto-oksipital dislokasyon meydana gelebilir. Görüntülemelerde Dens Axis ile foramen magnum ön kenar orta noktası arası mesafe ölçümü yapılarak tanı konabilir. Bu mesafenin 10 mm’ den büyük olmasının dislokasyonu düşündürmektedir (Şekil 8) (41).



Şekil 7. Atlanto-occipital dislokasyon (42).

2.3.2.2. Alt servikal bölge yaralanmaları

Trafik kazaları, yüksekten düşmeler ve spor yaralanmaları gibi yüksek enerjili travmalara maruz kalan hastalarda alt servikal vertebra (C3-C7) kırıklarından şüphelenilmelidir. Bu tarz travmaların haricinde, osteoporoz ve romatolojik hastalıklar gibi ek rahatsızlıkları bulunan ve hafif de olsa boyun travmasına maruz kalan hastalarda yine alt servikal vertebra kırığı oluşmuş olabileceği göz önünde bulundurulmalıdır. Alt servikal bölge yaralanmaları C1 ve C2 yaralanmasına göre nispeten yaygın olarak gözlenirler. Tüm servikal kırıkların yaklaşık üçte ikisini, tüm dislokasyonların ise %75'ini oluştururlar(43). Subaksiyal servikal vertebra kırıklarının tedavi planlanması amacıyla yaygın olarak AOSpine SLICS sınıflaması kullanılmaktadır (44).

Alt servikal bölgede yer alan spinöz çıkıntılardan birinin izole kırığı olarak bilinen Clay Shoveler's fraktürü, genellikle stabil kabul edilen bir travmadır. Bu fraktür boynun hiperfleksiyonuna veya hiperekstansiyonuna bağlı ani ve güçlü kas kasılmaları ile gelişebilir. Özellikle motorlu araç kazalarında ani yavaşlama sonucu spinöz çıkıntıya uygulanan strese bağlı görülmektedir. Bunun dışında golf oynayan kişilerde ve atletlerde de ortaya çıkabilir (Şekil 8) (45).



Şekil 8. Clay shoveler fraktürü (46).

2.3.3.Torakolomber Bölge Yaralanmaları

Torakolomber bölge kırıkları vertebral kemik kırıkları içinde en sık görülen kırıklardır. Torakolomber bölge yaralanmaları, geçiş bölgesi olması ve omurga biyomekaniği gereği önemli morbidite ve mortalite riski taşımaktadır (18,47).

Tüm torakolomber yaralanmalar sıklıkla T10-L2 aralığında görülmekle birlikte, bu bölgede spinal kanal geniş olduğu için tam kord lezyonları nadiren gelişir (11). Üst torakal omurga kırıklarında ise spinal kanalın darlığı nedeniyle nörolojik hasar eşlik etme oranı daha yüksektir (48).Vertebral yaralanmalarda torakolomber bölge kırıklarından sonra ikinci sırada lomber bölgede kırıkları görülmektedir (49). Bu yaralanmalar gençlerde yüksek enerjili travmalar nedeniyle meydana gelirken ilerleyen yaşla birlikte kemik yapısının değişimi ve osteoporoza bağlı olarak basit düşme gibi daha düşük şiddetli travmalar sonucu da meydana gelebilmektedir (50).

Çocukluk çağında ise torakolomber omurga yaralanmaları daha nadirdir. Bu yaş grubunda kırıklar; minör kompresyon kırıklarından, spinal kord hasarı ile seyreden kompleks kırıklı çıkıklara kadar geniş bir yelpazeye yayılır (51).

Lomber bölge görüntülemelerinde ön-arka grafide; normal görünüm olarak lomber omurga pediküllerinde aşağıya doğru hafif genişleme beklenirken, aşırı genişleme görülmesi olası korpus vertebra gövde kırığını düşündürür (52). Korpus vertebra kırığı, kompresyon (çökme), burst (patlama), fleksiyon-distraksiyon (yaylanma), transeksiyon, rotasyon gibi farklı morfolojilerde olabilir (18).

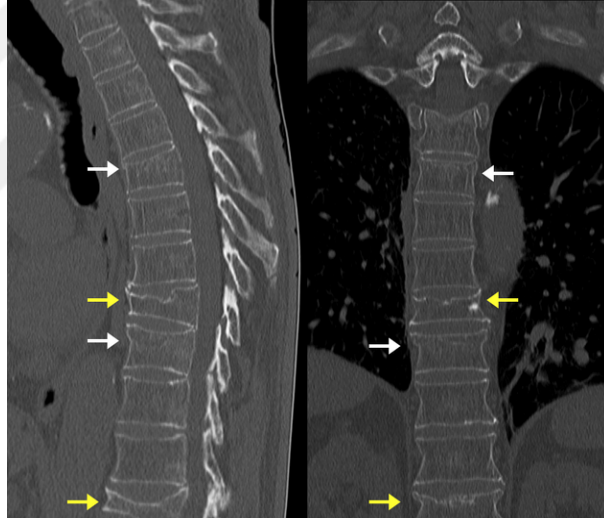
Torakolomber yaralanmaların değerlendirilmesinde, Thoracolumbar Injury Classification and Severity Score (TLICS), güncel sınıflama sistemlerinden biridir. Bu skora sisteminde, nörolojik bulgular ve posterior ligamentöz kompleksin durumu, tedavi stratejisinin belirlenmesinde önemli bir parametredir. TLICS sisteminde; posterior ligamentöz kompleks sağlam ise 0 puan, şüpheli veya orta derecede hasarlı ise 1 puan, hasarlı olduğu saptanırsa 2 puan verilir (53).

Kompresyon fraktürü, sağlıklı bireylerde yüksek şiddette kuvvet bağlı gelişmesi beklenirken osteoporoz, kemik hastalıkları veya metastatik lezyonların varlığı gibi durumlarda düşük enerjili travmalar sonrası meydana gelebilir (11).

Çocuklarda çökme yaralanmaları en sık torakal bölgede, nadiren torakolomber ve lomber bölgelerde görülür ve genellikle ön kolona sınırlıdır ve %20'den az

çökmeye seyreder. On yaşından küçük çocuklarda çökmeye bağlı kaybedilen vertebra yüksekliği zamanla geri kazanılabilir (54). Bir çalışmada kompresyon kırığına bağlı vertebroplasti yapılan yaşlı hastalarda ameliyat sonrası ilk yıl boyunca kama açısı ve kompresyon oranlarında belirgin düzelme görüldüğü ve 36. Ay takiplerinde hastaların %40'ında yeni kemik oluşumu saptandığı bildirilmiştir (55). Osteoporotik vertebra kırığı olan hastaların iyileşme durumunu 5 yılı aşkın süre takip edildiği bir çalışmada, hastalarda bel ağrısı ile buna eşlik eden yaşam kalitesi kaybının yaralanmadan sonraki yaklaşık 12. haftada anlamlı ölçüde gerilediği gösterilmiştir (56).

Torakolomber kompresyon kırıkları genellikle direkt radyografi ya da bilgisayarlı tomografi ile saptanır. Lateral grafilere tipik olarak anterior vertebra korpusunda yükseklik kaybı ve kama görünümü izlenirken, posterior korpus sıklıkla yükseklik açısından korunmuştur (Şekil 9) (18,52).



Şekil 9. T6 ve T10 vertebra akut kompresyon kırığı, T9 ve L1'de eski vertebra gövdesi kompresyon kırıkları (57)

Grafi değerlendirilirken vertebra korpusunun üst eklem yüzeyi ile alt eklem yüzeyinden çekilen iki çizgi arasındaki açı 30 dereceden büyük olduğu durumlar, spinal instabilite varlığını düşündürmektedir (58). Spinal kord, kompresyon fraktürü sonrası vertebral kolonun anterior ve posterior yapıları arasında sıkışarak zedelenabilir (59). Kompresyon kırığında interpedinküler mesafedeki genişleme ya da posterior korteksin bozulması burst kırığı lehine değerlendirilmelidir (60).

Travma torakal bölgede kompresyon fleksiyon yük şeklinde oluşursa anterior kolonda yükseklik kaybı oluşarak segmental kifoz gelişebilir (61). Kifoz skolyoza eşlik edebilir. Kifoskolyoz vakalarında spinal bir segment arkaya ve yanlara doğru anormal şekilde açılanma gösterir (62). Kifoskolyoz sıklıkla idiopatik olarak görülmekle birlikte gibi spinal tüberküloz, infantil poliomiyelit ve travmatik yaralanma, sonucunda da meydana gelebilmektedir (63).

Burst (Patlama) fraktürü, vertebraya uygulanan ani ve güçlü aksiyel kuvvetlerin anterior ve orta kolonda neden olduğu çökmeyele karakterizedir (18). Posteriora doğru yer değiştiren kemik fragmanları nedeniyle düz radyografi ile tanınmakta güçlük yaşanabilir. Pedikül seviyesinde yerleşen bu parçalar lateral radyografide anterior ve posterior korpus yüksekliğindeki azalmayla saptanabilir (Şekil 10) (60).



Şekil 10. L1 Burst fraktürü (64).

Patlama tarzı kırıklarda grafi değerlendirilirken vertebra korpusunun üst eklem yüzeyi ile alt eklem yüzeyinden çekilen iki çizgi arasındaki açı 25 dereceden büyük durumlar, spinal instabilite varlığını düşündürmektedir (58). Patlama kırıklarında kanal işgal oranı ile nörolojik hasar arasında doğrudan bir ilişki bulunmamaktadır. Nörolojik defisit gelişimi, çoğunlukla travma anında omurilik ya da cauda equina liflerine etki eden kuvvetin yol açtığı hematoma, ödem ve damarsal iskemi gibi ikincil mekanizmalarla ilişkilidir (65).

Pediyatrik hastalarda burst tipi aksiyel yaralanmalar erişkinlere kıyasla daha benign seyir göstersede büyüme plağının hasarlanması durumunda vertebral gelişim sekteye uğrayabilir ve geç dönemde kifotik deformite gelişebilir (66).Torakolomber burst frakt r nde, cerrahi tedavi gerekip gerekmediği açısından değerlendirilirken, yaralanma şekli, parçalanma derecesi, posterior ligamentöz kompleksin bütünlüğü ve nörolojik durum dikkate alınarak karar verilir (5). Torakolomber patlama kırıklarının önemli bir bölümü cerrahi dışı tedavi edilebilir.

Posttravmatik kifoz gelişiminin en yaygın etiyolojik nedeni tedavi edilmemiş ve stabilitesi bozulmuş patlama tipi vertebra kırıklarıdır(67). Travma sonrası meydana gelen kifoz olgularının çoğu torakolomber bölgede görülür. Torakal omurgaya fleksiyon-kompresyon tarzında etki eden kuvvetler, anterior kolon yüksekliğinin azalmasına yol açarak segmental kifoz oluşumuna neden olabilir (68). Spinal travma sonrası kifoz görülebileceği gibi tedavi için uygulanan cerrahi işlem sonrası psödoartroz gelişmesi ve füzyonunun oluşmaması gibi nedenlere bağlı olarak da ilerleyici kifoz gelişebilmektedir (69). Kısa fiksasyon seviyeleri, yalnızca posterior cerrahi yaklaşımın uygulanması ve önceki laminektomi öyküsü, cerrahi sonrası kifotik deformitenin gelişme olasılığını artırmaktadır (70).

Nadiren travma sonrası K mmell hastalığı gelişerek ilerleyici deformite yol açabilir. K mmell hastalığı, hafif travma sonrasında, genellikle birkaç hafta içinde ortaya çıkan,  n vertebra cismi kama kırıklarının dolaşım bozukluğu ve osteonekrozu ile ilişkili olarak gecikmiş vertebra çökmesiyle karakterizedir (71).

Ayakta çekilen yan omurga grafilerinde T4–T12 arasında Cobb açısının 50 'nin üzerine hiperkifoz olarak kabul edilir. Rijit hiperkifoz, göğü kafesinin genişleyebilme kapasitesini azaltarak solunumu olumsuz etkiler ve omurga hareket a ıklılığını sınırlayarak bireyin günlük işlevselliğinde belirgin azalmaya neden olabilir (72).Hiperkifoz, toraks hacmini ve göğü duvarı hareketlerini kısıtlayarak akciğerlerin yeterli düzeyde genişlemesini engelleyebilir. Özellikle ileri derecede torasik kifozu bulunan olgularda solunum fonksiyonlarındaki bozulma daha belirgin hale gelmektedir. Uzunlamasına 16 yıl süren bir kohort çalışmasında, hiperkifozu olan kadınlarda zorlu ekspiratuar hacim (FEV₁) değerlerinde anlamlı düşüşler saptanmış ve kifoz şiddetinin akciğer fonksiyonlarındaki azalma ile ilişkili olduğu ortaya konmuştur (73). Bir araştırmada, vertebra kompresyon kırığı bulunan

hastalarda vital kapasitenin kırığı olmayanlara kıyasla anlamlı derecede azaldığı; ayrıca her ek torasik vertebra kırığının vital kapasitede yaklaşık %9 oranında bir azalma ile ilişkili olduğu gösterilmiştir (74).

Kompresyon kırığı sonrası kifoz gelişimi nedeni ile balon kifoplasti yapılan hastalarda tedavinin pulmoner fonksiyonlar üzerindeki etkisinin incelendiği bir çalışmada kişilerin kifoplasti ameliyatı sonrası takiplerinde zorlu vital kapasite (FVC) ve maksimum istemli ventilasyonun (MVV) önemli derecede düzelme olduğu tespit edilmiştir (75).

Kifoskolyoz, omurganın hem sagittal (kifoz) hem de koronal (skolyoz) düzlemlerde eğrilik göstermesiyle karakterize bir deformitedir (76).İç organların yerleşimini etkileyerek sindirim ve kardiyovasküler sistemde sorunlara neden olabilir. Choi ve ark. (2013), şiddetli torasik hiperkifoz olgularında, altta yatan kardiyak patoloji bulunmamasına rağmen, dinamik sol ventrikül çıkış yolu (LVOT) obstrüksiyonunun gelişebileceğini bildirmişlerdir (77).

İleri derecede kifoskolyozu olan hastalar ile yapılan bir çalışmada polisomnografi değerlendirmelerinde, uyku sırasında obstrüktif uyku apnesi ve hipoapne epizotları saptanmıştır. Gece boyunca gelişen hipoksemi ve hiperkapni, solunum kası disfonksiyonu, pulmoner vasküler yeniden yapılanma, pulmoner hipertansiyon ve nihayetinde kardiyorespiratuvar yetmezlik ve ölüm gibi ciddi sonuçlara yol açabilir (78).

Chance fraktürü, ilk olarak 1948 senesinde İrlandalı radyolog George Quentin Chance tarafından tanımlanmıştır (79). Torakolomber bölgede fleksiyon-distraksiyon mekanizmasına bağlı oluşan spesifik bir kırık tipidir. Özellikle yalnızca karın bölgesinden geçen emniyet kemeri kullanılan trafik kazalarında, gövdenin aniden öne fleksiyonu sonrası meydana gelir. Bu travma paterni, anterior ve orta kolon hasarının yanı sıra posterior longitudinal ligamanın yırtılması ile karakterizedir (Şekil 11) (80).



Şekil 11. Chance kırığı (79).

Çocuklarda fleksiyon-distraksiyon tipi yaralanmalar erişkinlerden farklı olarak genellikle lomber bölgenin orta kısmında lokalize olur. Trafik kazası sonrası gastrointestinal sistem hasarı olan çocuklarda bu tür omurga yaralanmalarına daha sık rastlanır (66).

2.4. Spinal Kord Yaralanmaları

Travma sonrası meydana gelen servikal spinal yaralanmaların paralizisi ve ölüm insidansı yüksektir (81). Omurilik yaralanmaları kontüzyonlar, kemik çıkıkları, subluksasyonlar veya fraktür parçalarıyla oluşabilir. Yaralanma derecesi, hasarın şekli, uygulanan travmatik kuvvetin yönü ve şiddetine bağlı olarak değişkenlik gösterir. Rotasyon ekstansiyon, fleksiyon, aksiyel kompresyon ve mekanizmalarına bağlı farklı yaralanma tipleri görülebilir. Ligamentöz yapılar, intervertebral diskler, bağlar ve kemik dokulardaki hasarlar spinal hasarlanmayı tetikler (59).

Bilateral faset dislokasyonlarında, omurgaya öne doğru uygulanan yoğun fleksiyon kuvveti nedeniyle üst vertebra öne kayar. Bu yaralanma, spinal kordun tam kesisi ile sonuçlanabilecek ciddi bir durumdur (Şekil 12) (82).



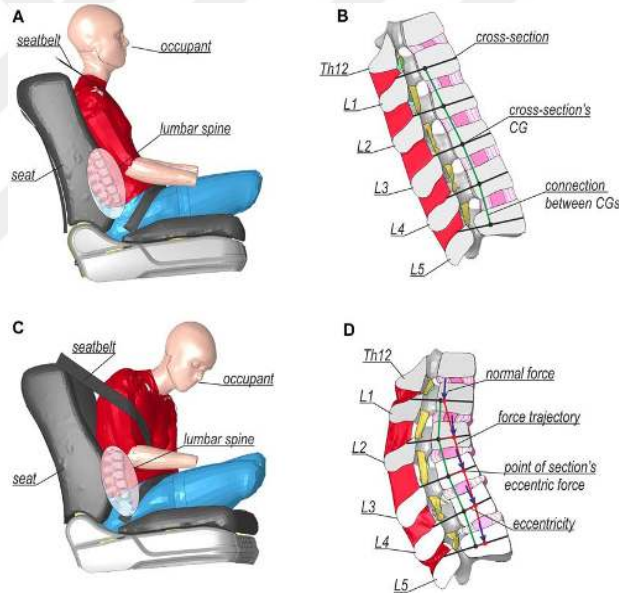
Şekil 12. Bilateral faset dislokasyonu (83).

Tam vertebral çıkık meydana gelen vakalarda genellikle belirgin nörolojik defisit ile başvurur ve bu vakalarda sıklıkla çoklu organ travması mevcuttur (84). Travma sonrası meydana gelen spinal kolon hasarı ile spinal şok ve nörolojik şok tabloları oluşabilir. Spinal şok, yaralanma seviyesinden itibaren motor ve duyuşal fonksiyon kaybına ek olarak otonomik ve refleks fonksiyon kaybının eşlik ettiği flask paralizi ile seyreden geçici durumdur. Nörojenik şok ise sıklıkla servikal vertebra kırıklarının eşlik ettiği sempatik tonus kaybına bağılı olarak hipotansiyon ve bradikardi görülen klinik tablodur. Nörojenik şokta spinal şoktan farklı olarak ekstremiteler sıcaktır (85). Akut omurilik yaralanması hipotansiyon ve azalmış kardiyak debi gibi bazı sistemik etkilere neden olabilir (86). Travma sonrası klinik değerlendirmede nörolojik tablo ile radyolojik bulgular arasında uyumsuzluk olması halinde vasküler hasar olasılığı düşünölmelidir (59).

Elektrofizyolojik testler, spinal kord yaralanmalarında mevcut nörolojik defisitleri, lezyon düzeyini ve iyileşme potansiyelini belirlemede klinik değerlendirmeye önemli katkı sağlar. EMG, sinir iletim testleri ve refleks analizleri, eşlik eden periferik sinir, pleksus ya da kök lezyonlarının saptanmasında kullanılır (87).

2.4.1. Spinal Kord Yaralanmaları Etyolojisi

Nörodejeneratif hastalıklar, toksinler, tümörler ve travma spinal kord hasarına yol açabilmektedir. Travmaya bağlı spinal kord yaralanması genellikle vertebral kırığın omurilik kanalına ilerlemesi, hematoma gelişimi nedeniyle baskı oluşması veya iskemi nedeni ile gerçekleşmektedir(88). Travmatik ve travmatik olmayan spinal kord hasarlarını inceleyen bir çalışmada travmatik olmayan hasarın daha yaşlı bireylerde görüldüğü tespit edilmiştir (89). Spinal kolon hasarı en sık travmatik nedenlere bağlı olup ilk sırada motorlu taşıt kazaları yer almaktadır (89,90). Trafik kazalarında özellikle emniyet kemeri takan şahısların üst lomber bölgede ani fren ile hiperfleksiyon sonucu üç kolonun da yaralandığı Chance kırıkları meydana gelir. Bu tip kırıklara genellikle spinal kord yaralanması da eşlik etmektedir (Şekil 13) (53).



Şekil 13. A-B. Normal oturma pozisyonunda bel omurgasının ağırlık merkezi hizasında dengeli yük dağılımı, C-D. Ani fleksiyon ile lomber vertebralar üzerinde eksenel sapmaya bağlı yaralanma (91).

Travma sonrası görüntülemelerde, vertebrada %50'den fazla yükseklik kaybı olması ve vertebral kırık etrafında önemli derecede kifotik açılanma görülmesi durumunda mutlaka olası spinal kolon yaralanmaları açısından değerlendirme yapılmalıdır (58).

Vertebralarda herhangi bir kırık veya çıkık olmaksızın omurganın hiperfleksiyon ya da hiperekstansiyon durumlarında görülen omurilik yaralanmaları SCIWORA

(Spinal Cord Injury Without Radiographic Abnormality) olarak tanımlanmaktadır. Bu duruma özellikle çocukluk döneminde daha sık rastlanmaktadır (92).

2.4.2. Spinal Kord Yaralanmaları Patofizyolojisi

Akut omurilik yaralanmalarında hasar primer ve sekonder hasar olmak üzere iki ana kategori ile sınıflandırılır. Primer hasar, yaralanma anında doğrudan mekanik etkilerle (makaslama, laserasyon, distraksiyon ya da kompresyonla) ortaya çıkar. Bu aşamada ani hücre ölümü gerçekleşir ve spinal kord içerisindeki nöronal, glial ve vasküler yapılar bozulur. Primer hasarı takiben, birkaç dakika içinde başlayan biyokimyasal süreçler zamanla sekonder hücre ölümüne yol açar. Sekonder hasarda ise hipoksi, iskemi, serbest radikal üretimi, nötral proteaz aktivasyonu gibi kompleks olaylar devreye girer, süreç nekroz ve programlanmış hücre ölümü ile sonuçlanır (80).

2.4.3. Spinal Kord Yaralanmaları Sınıflandırılması

İlk olarak 1969 yılında Frankel tarafından temelleri atılan sınıflandırma daha sonra ilk kez 1982 yılında American Spinal Injury Association (ASIA) değerlendirme yapılarak düzenlenmiş, son olarak 2019 yılında tekrar güncellenmiştir. ASIA ve International Spinal Cord Society (ISCoS) değerlendirmeleri geliştirilerek düzenlenen “Omurilik Yaralanması Nörolojik Sınıflaması için Uluslararası Standartlar” (ISNCSCI) en yaygın kullanılan sınıflamadır (93).

Santral kord sendromu, en sık inkomplet spinal yaralanma şeklidir. Servikal spinal kanalda yaralanma meydana gelir, yaralanma seviyesinin altından itibaren değişen düzeylerde duyuşal kaybın olduğu ve mesane disfonksiyonunun eşlik ettiği durumdur.

Brown- Sequard sendromu, medulla spinalisin yarı kesisi sonucu meydana gelir. Motor fonksiyon kaybına ek olarak yaralanmanın aynı tarafında, propriyosepsiyon, titreşim ve hafif dokunma duyusun kaybı karşı tarafında ise ağrı ve sıcaklık duyu kaybı yaşandığı durumdur.

Anterior ve posterior kord sendromu, spinal kordun anterior 2/3'lük kısmının yaralanması sonucunda meydana gelen genellikle vasküler patolojilerin eşlik ettiği durumdur(94).

2.5. Vertebral Travma Sonrası Yaklaşım

Travma sonrası omurilik muayenesi, kalıcı nörolojik sekellerin önlenmesi ve zamanında doğru tedavi planlamasının yapılabilmesi açısından kritik öneme sahiptir. Omurga travmaları; etkilenen segmentin yüksekliği ve hasarın şiddetine göre değişkenlik gösteren morbidite ve mortalite riski taşır (53). Vertebral yaralanması olan travma hastasında öncelikli yaklaşım, yaşamı tehdit eden durumların tespiti, yönetilmesi ve hayati bulguların stabilizasyonudur (95).

Fizik muayene inspeksiyon ile başlamalıdır. Açık yara, ekimoz, lokal hassasiyet, çökme, krepitasyon, dizilim bozukluğu ve basamaklanma gibi bulgular dikkatle incelenmelidir. Sırttaki morluklar kırık düzeyi hakkında ipucu verebilir. Trafik kazalarında göğüs bölgesi ekimozu ile fraktür birlikteliği, emniyet kemeri yaralanması açısından anlamlıdır (49).

Servikal muayene inspeksiyonla başlar; şekil bozukluğu, asimetri, atrofi, şişlik ve deformiteler değerlendirilir. Palpasyonda spinöz çıkıntılar, SCM ve trapezius kasları, karotis arter ile supraklaviküler fossa incelenir. Hareket açıklığı yalnızca travma veya vasküler yaralanma şüphesi olmayan olgularda ölçülmelidir. Sağlıklı bireylerde servikal fleksiyon 50°, ekstansiyon 60°, lateral fleksiyon 45° ve rotasyon 80°'dir (96).

Servikal bölgeye özgü bazı özel testler tanısal değere sahiptir. Foraminal kompresyon ve Spurling testleri sinir kökü basısını değerlendirirken; distraksiyon testi ile basının hafifletilip ağrının azalması beklenir. Lhermitte bulgusu, spinal kord irritasyonunu düşündüren elektriklenme hissiyle karakterizedir. Valsalva manevrası ise intratekal basıncı artırarak semptomları provoke edebilir (97).

Omurilik muayenesi; motor, duysal ve otonom fonksiyonların sistematik değerlendirilmesini içerir. Motor değerlendirme, belirli kas gruplarının kuvvet testleriyle; duysal değerlendirme, dermatomlarda hafif dokunma ve ağrı duyusunun test edilmesiyle yapılır. Otonom fonksiyonlar ise mesane, bağırsak kontrolü ve otonomik belirtilerle sorgulanır (98).

Duyu muayenesinde hafif dokunma için pamuk, keskin-künt ayrımı için iğne kullanılır. Duyusal seviye, her iki duyunun da sağlam olduğu en alt spinal segmenttir.

Değerlendirme, 28 dermatomda hafif dokunma ve iğne duyusu ayrı ayrı puanlanarak yapılır (99,100).

Motor muayenede C5–T1 ve L2–S1 arası 10 miyotomdaki anahtar kaslar değerlendirilir. C1–C4, T2–L1 ve S2–S5 bölgeleri doğrudan test edilemediğinden motor seviyesi ilgili duyuusal seviyeye eşit kabul edilir. Kas gücü, yerçekimine karşı hareket kapasitesine göre 0 (hareket yok) ile 5 (normal güç) arasında puanlanır (49).

Motor seviye; test edilen kas gruplarının içinde en az 3/5 gücünde olan ve daha üst segmentlerin de normal değerlendirildiği en alt düzey segmenttir(100), Duyusal ve motor fonksiyonların tam olduğu, duyunun sağlam ve kas gücünün en az 3/5 olduğu en alt spinal seviye, nörolojik yaralanma seviyesini temsil eder (101).

Muayeneye ek olarak istemli anal sfinkter kontraksiyonu, perianal duyu, bulbokavernöz refleks ve rektal tonus da mutlaka değerlendirilmelidir(49). İlk muayeneden 72 saat sonra gerçekleştirilen ek nörolojik değerlendirme, hastanın prognozunu daha doğru tahmin edebilmek açısından oldukça değerlidir(102).

Çocuklar, anatomik ve fizyolojik açıdan erişkinlerden farklıdır. Faset eklemleri daha yüzeysel ve yataydır; paraspinal kaslar ise tam olgunlaşmamıştır. Nucleus pulposus yüksek su içeriği ve elastikiyetiyle yük dağılımını kolaylaştırır. Sekiz yaş sonrası ise kırık paternleri erişkinlere benzemeye başlar (51).

Fizik muayenede yürüme tarzı ve çevresel uyaranlara tepkiler gözlemlenir. Ayakta duruşta postür ve omurga; otururken üst ekstremit ve servikal bölge; sırtüstü pozisyonda ise alt ekstremiteler değerlendirilir. Gözlem, palpasyon ve hareket açıklığı temel alınır; simetri, deformite, kas kitlesi ve eklem şişliği izlenir. Tüm eklemler aktif ve pasif olarak değerlendirilir. Gerekli hallerde multidisipliner yaklaşım tercih edilmelidir (103).

Ağrı ile başvuran pediatrik olgularda; yaş, psikososyal durum, ağrının süresi, tipi ve eşlik eden sistemik bulgular göz önünde bulundurulmalıdır. Skolyoz, bel ağrısı riskini artırabilir (104).

Skolyoz, omurganın dışa kayma rotasyonudur. Bu vakalarda radyolojik görüntülemelerde Cobb açısı eğriliği 10° ve üzerindedir(102). Ülkemizde görülme sıklığı yaklaşık olarak %0,2-4 arasından olduğu tahmin edilmektedir. En sık 10-16 yaş aralığında görülmekte olup çoğunlukla idiopatiktir (105). Marfan, Ehlers-

Danlos, DiGeorge, Noonan sendromları; osteogenezis imperfekta, nörofibromatozis ve musküler distrofi gibi durumlar dışlanmalıdır (106). Muayenede, ADAM's öne eğilme testi, omurga açılma testi, omuz seviyesi fark ölçüm testlerinden yararlanılmaktadır (107). ADAM's testiyle, gövdenin yere paralel pozisyonunda torakolomber asimetri gözlenir. Çıkıntının yeri, eğriliğin düzeyini gösterir. Skolyometre ile eğrilik derecesi objektif olarak ölçülebilir (106). Motor gecikme, nörolojik tanı almamış gelişim geriliği, sistemik hastalık veya sendrom varlığında, yürüyüş ve omurga detaylı incelenmelidir (108).

2.6. Vertebral Yaralanmalarda Görüntüleme Teknikleri

Yüksek enerjili travmalarda, ilk tercih edilen radyolojik yöntem üç yönlü servikal omurga grafisidir. Klinik bulgulara göre torakal ve lomber grafiler de eklenebilir. Travma lokalizasyonunun net olmadığı olgularda, tüm omurgayı kapsayan direkt grafiler çekilmelidir. Torakolomber bölge AP ve lateral projeksiyonlarla değerlendirilir; kırıkların sık görüldüğü alt torakal–üst lomber bölgelerin optimal görüntülenmesi için lateral grafide L2'nin merkezlenmesi önerilir (53).

Travma sonrası servikal omurga değerlendirmesinde Multidedektör Bilgisayarlı Tomografi (MDCT), yüksek çözünürlük ve hızlı görüntüleme avantajıyla öncelikli yöntemdir. Kemik yapıların yanı sıra yumuşak doku hasarları da erken dönemde detaylı biçimde değerlendirilebilir. MDCT ile tanı konulan olgularda, Manyetik Rezonans Görüntüleme (MRG), özellikle omurilik ve bağ dokularının durumu hakkında tamamlayıcı bilgiler sunar. MRG T1 sekansları spinal kordun anatomisini gösterirken, T2 sekansları ödem, disk hernisi ve ligamentöz hasarların belirlenmesinde etkilidir (70).

Travma sonrası meydana gelen spinal kord yaralanması, intervertebral disk ve ligament yaralanmalarında en üstün görüntüleme yöntemi MRG'dir (71,109). Özellikle burst kırıkları, Chance kırıkları ve fleksiyon-distraksiyon mekanizmasına bağlı yaralanmalar gibi posterior kolonu ve ligamentöz kompleksleri ilgilendiren patolojilerde, MRG ile ayrıntılı anatomik değerlendirme yapılması, tedavi planlaması açısından kritik öneme sahiptir (53).

Torakolomber patlama kırığı sonrası kifoz gelişen hastaların omurga radyografileri ve midsagittal BT görüntülemeleri yapılan bir çalışmada Cobb açısı ölçümünün,

Gardner açısı ölçümü ve sagittal indeks değerlendirilmesine göre daha güvenilir olduğu tespit edilmiştir (110). Skolyozda Cobb açısı ölçümü, en üstteki eğik vertebranın üst endplatına ve en alttaki eğik vertebranın alt endplatına dik çizilen doğruların kesişim açısı üzerinden yapılır. Koronal planda 10°'yi aşan lateral deviasyonlar, skolyoz tanısı için ölçüt olarak kabul edilirken 10°'nin altındaki sapmalar postüral varyasyon olarak değerlendirilir (111). Kifozun değerlendirilmesinde ise Cobb açısı, sagittal planda T4 vertebrasının üst endplatına ve T12 vertebrasının alt endplatına dik çizilen doğruların kesişim açısı kullanılarak hesaplanır. Normal torasik kifoz, 20–40° aralığında Cobb açısı ile tanımlanırken, 50°'yi aşan değerler hiperkifoz olarak sınıflandırılır (72).

2.7. Vertebral Yaralanmaların Adli Boyutu

Spinal travma vakalarında hukuki değerlendirme süreci, ilk başvuru noktası olan acil serviste başlamalıdır. Acil servis hekimi, yalnızca tıbbi müdahaleden değil, aynı zamanda olgunun adli yönünü belirlemekten de sorumludur. Türk Ceza Kanunu'nun 280. maddesi uyarınca, sağlık çalışanları adli nitelikteki durumları gecikmeksizin yetkili mercilere bildirmekle yükümlüdür; aksi halde bir yıla kadar hapis cezası söz konusu olabilir (112).

Türk Ceza Kanunu'nun (TCK) 86. 87. ve 88. maddeleri, vücut dokunulmazlığına karşı işlenen fiilleri kapsar ve adli travmatoloji pratiğinin hukuki zeminini oluşturur. TCK 86/2'de geçen "basit bir tıbbi müdahale ile giderilebilecek ölçüde hafif yaralanma" kavramı, ceza bakımından en alt düzey travma grubunu tanımlar. Buna karşılık, "yaralamanın vücutta kemik kırığına veya çıkığına yol açması" durumu TCK 87/3'te müstakil bir başlık altında düzenlenmiş; kırığın bireyin hayat fonksiyonlarına etkisine göre artırılmış ceza öngörülmüştür (113).

Ülkemizde, TCK hükümleriyle uyumlu biçimde yapılandırılan Yaralama Suçlarının Adli Tıp Açısından Değerlendirilmesi Rehberi'ne göre; disk yaralanması ve herni, facet kilitlemesi-kayması, interspinöz ligament laserasyonu, tüm periferik sinir yaralanmaların basit bir tıbbi müdahaleyle giderilebilecek ölçüde hafif olmadığı yer almaktadır. İlk beş servikal vertebra korpus kırığı, atlanto-aksiyal luksasyon, A. Vertebralis yaralanması, kord kontüzyonu ve laserasyonunun eşlik ettiği kırık ya da çıkıklar, kord hasarının eşlik ettiği disk yaralanması ve herniler, yaşamı tehlikeye

sokan bir duruma neden olan yaralanmalar olarak kabul edilir. Ayrıca travma sonrası tedavide füzyon ameliyatı yapılmış vertebral omur yaralanmaları işlevde sürekli zayıflama olarak değerlendirilir. Omurga bölgesinde meydana gelen kırık, luksasyon, kayma (spondilolistezis) durumları skorlanmış olup korpus çökme kırığı (1/3'e kadar ve 1/3'den fazla) olmak üzere yaralanmanın şiddeti ve niteliğine göre ayrıca skorlanmıştır. Nesnel bir skorelama yöntemi olarak kırıklar; etkilenen kemik, kırığın açık-kapalı niteliği ve deplasman-parçalanma durumuna göre puanlanmış, ardından hafif (1), orta (2-3) ve ağır (4-6) olarak sınıflandırılmıştır. Birden fazla kemik etkilenmişse her kırığın puanının kareleri toplanıp toplamın karekökü alınarak genel skor belirlenmektedir (114). Özür Oranları Cetveli'nde servikal torakal ve lomber vertebralar için vertebra cisminin kompresyonu, %0-25 arasında olması, %26-50 aralığında olması ve %50'den fazla olması durumları için engellilik oranı belirtilmiştir. Ayrıca bir vertebranın kompresyonuna ve posterior eleman kırığına bağlı (pedikül, lamina, artiküler süreç, transvers süreç) özürlülük oranları ile ayrı ayrı vertebraların kırığı veya kompresyonuna bağlı özürlülük oranları Balthazard yöntemiyle toplanarak hesaplanır(115). Kemik kırıkları, mağdurun yaşam fonksiyonlarını etkileyip etkilemediğine göre farklı cezaî sonuçlar doğurmaktadır. Sadece radyolojik olarak saptanan kırık değil, aynı zamanda bu kırığın kişinin hareket kabiliyeti, günlük yaşam aktiviteleri üzerindeki etkisi ve tedavi sürecine olan yansımaları da rapor içeriğinde yer almalıdır(116).

3. GEREÇ VE YÖNTEMLER

3.1. Etik Onay

Dicle Üniversitesi Tıp Fakültesi Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulunun 12.06.2024 tarih ve 238 Karar No'lu izni ile çalışmaya başlandı.

3.2. Olguların Seçimi

Bu tez çalışması, 2015-2024 yılları arasında Adli Tıp Anabilim Dalımıza başvuran omurga travması tanısı almış 187 vakanın retrospektif olarak incelenmesiyle gerçekleştirilmiştir. Çalışma, etik kurul onayı alınmıştır. Veri toplama sürecinde Adli Tıp Anabilim Dalımız arşivlerinden elde edilen 01.01.2015-25.05.2024 tarihleri arasında düzenlenmiş adli raporlar ve hastane elektronik arşiv kayıtları incelenmiştir. Çalışmaya dahil edilen vakalar, omurga travması tanısı almış ve adli süreç kapsamında değerlendirilmiş bireylerden oluşmaktadır. Dışlama kriterleri arasında, travma dışı nedenlerle (patolojik kırıklar, tümörler, enfeksiyonlar vb.) meydana gelen omurga lezyonları ve eksik veri içeren dosyalar yer almaktadır.

3.3. Araştırmanın Kapsamı

Bu tez çalışmasında, travma sonrası omurga yaralanması olan 187 vakanın demografik özellikleri (yaş, cinsiyet), rapor düzenlendiği tarih, travma etiyolojisi (trafik kazası, yüksekten düşme, darp, ateşli silah yaralanması vb.), yaralanmanın anatomik lokalizasyonu (servikal, torakal, lomber, sakral vertebra seviyeleri), organ yaralanmaları, ekstremité kırıkları, kafa travmaları, pelvis yaralanması eşlik eden yaralanmalar nörolojik bulgular (spinal kord yaralanması, inkontinans, parapleji vb.), uygulanan tedavi yöntemleri (konservatif, cerrahi) ve hayati tehlike, kemik skoru, duyu veya organlarından herhangi birinin işlevinde sürekli zayıflama ya da yitirilmesine neden olup olmadığı değerlendirmesi gibi adli tıbbi değerlendirme sonuçları detaylı olarak kaydedilmiştir. İncelen adli raporlarda yer alan olay tarihli genel adli muayene raporu, radyoloji konsültasyon notları ve olay sonrası çekim tarihli direkt grafiler, BT ve MRG gibi görüntüleme tetkikleri incelenerek kırıkların tipi (kompresyon, burst, Chance fraktürü gibi), varsa yükseklik kaybı oranları ve spinal kanal işgali gibi parametreler değerlendirilmiştir.

3.4. İstatistiksel Analiz

Olgulara ait elde edilen veriler, Microsoft Office Software Excel dosyası ve SPSS (Statistical Package for the Social Sciences) versiyon 25,0 programı kullanılarak analiz edilmiştir. Tanımlayıcı istatistikler (frekans, yüzde, ortalama, standart sapma) kullanılarak çalışma popülasyonunun ve travma özelliklerinin dağılımı belirlenmiştir. Kategorik değişkenler arasındaki ilişkiler Ki-kare (χ^2) testi ile analiz edilmiştir. İstatistiksel anlamlılık düzeyi $p < 0,05$ olarak kabul edilmiştir.



4.BULGULAR

01.01.2015 ile 25.05.2024 tarihleri arasında Dicle Üniversitesi Tıp Fakültesi Adli Tıp Anabilim Dalı tarafından düzenlenmiş olan adli rapor incelenmiş olup travma sonrası vertebral yaralanması olan 187 olgu tespit edilerek çalışmaya dahil edilmiştir. Vakaların 151 (80,7%)'inin erkek, 36 (19,3%)'sının kadın olduğu saptanmıştır (Tablo 1).

Tablo 1.Olguların cinsiyetlere göre dağılımı

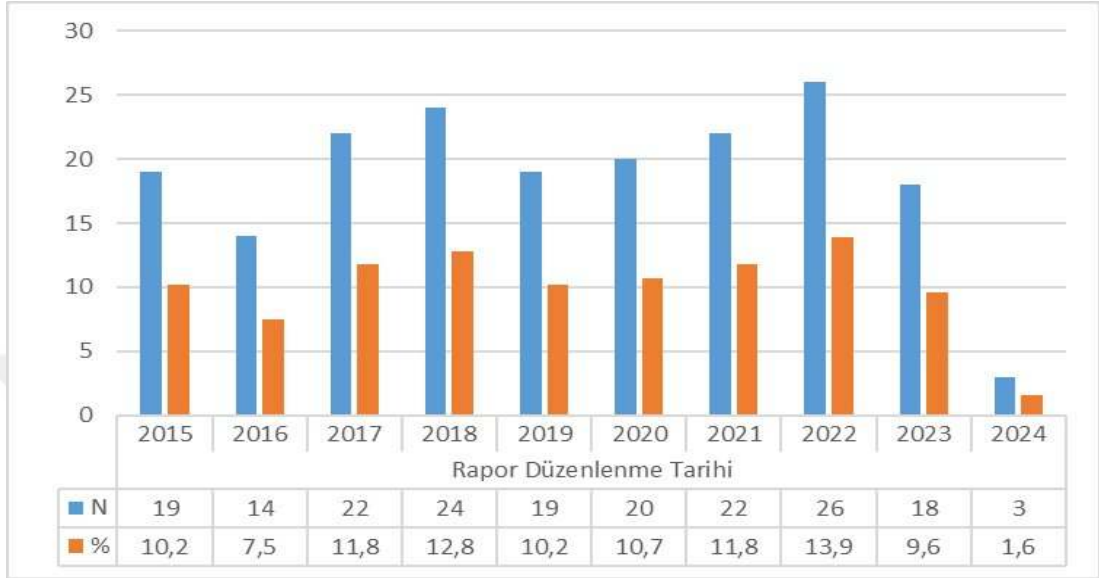
Cinsiyet	N	%
Erkek	151	80,7%
Kadın	36	19,3%

Vakaların yaşları 5 ile 81 yaş arasında değişmekte birlikte, yaş ortalaması 35,74 bulunmuştur (Tablo 2).

Tablo 2. Olguların olay anındaki yaşa göre dağılımı.

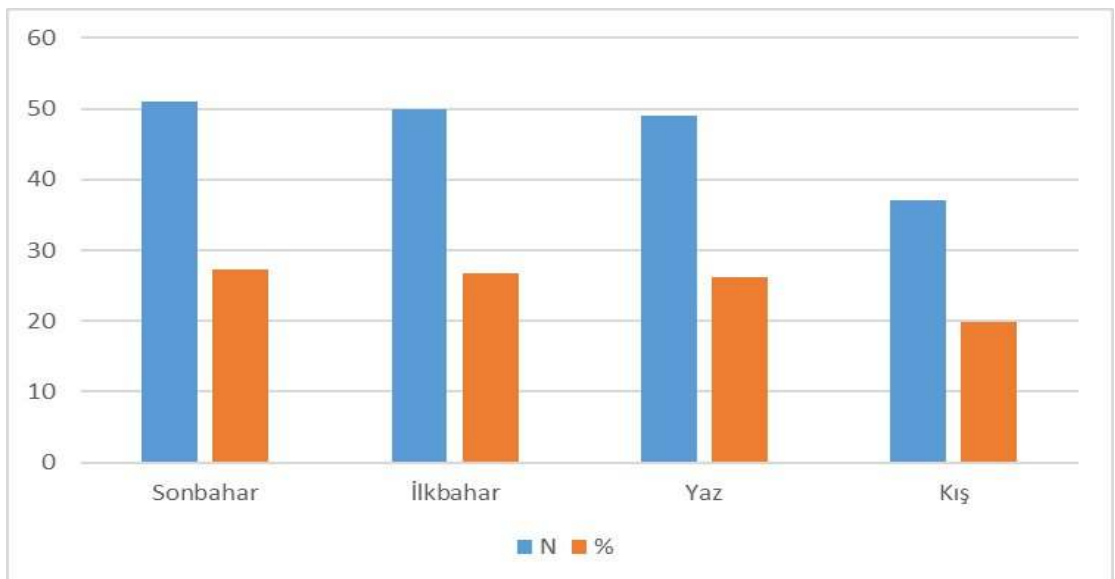
Yaş Grubu	N	Yüzde (%)
0–9	5	2,7
10–19	27	14,4
20–29	44	23,5
30–39	41	21,9
40–49	29	15,5
50–59	21	11,2
60–69	14	7,5
70–79	5	2,7
80–89	1	0,5

01.01.2015-25.05.2024 yılları arasında düzenlenen adli raporlar incelendiğinde vertebral yaralanmanın en sık bildirildiği yıllar 2022 (%13,9, n = 26), 2018 (%12,8, n = 24), 2017 (%11,8, n = 23) ve 2021 (%11,8, n = 23) olmuştur (Şekil 14).



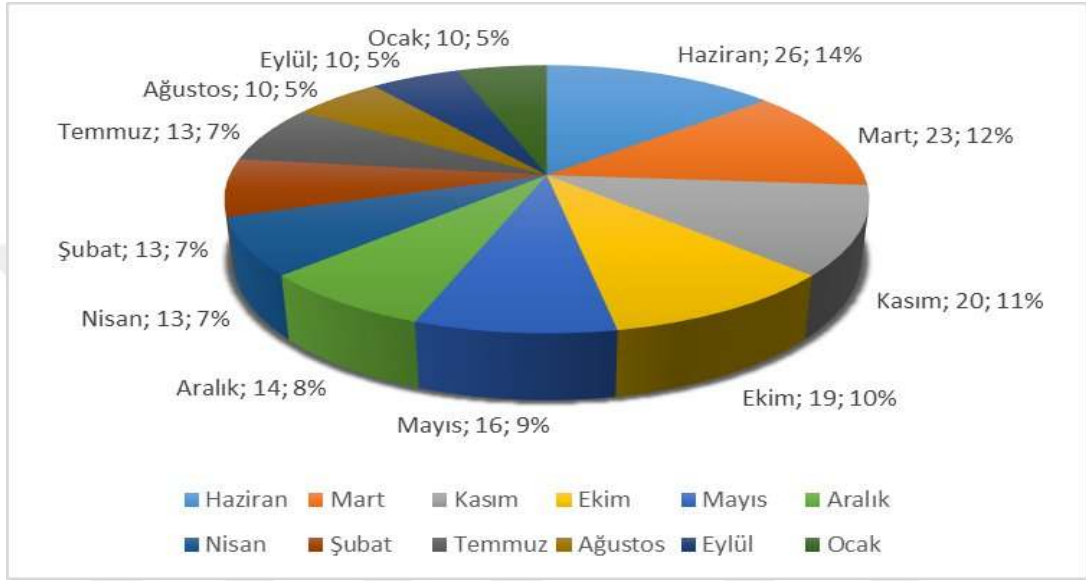
Şekil 14. Olayın gerçekleştiği yıla ilişkin frekans ve yüzde dağılımları.

Olayların mevsimsel dağılımı oldukça dengelidir. En sık olay yaşanan mevsim sonbahardır (%27,3, n = 51), bunu ilkbahar (%26,7, n = 50) ve yaz (%26,2, n = 49) izlemektedir, Kış mevsiminde ise olay oranı görece daha düşüktür (%19,8, n = 37) (Şekil 15).



Şekil 15. Olayın gerçekleştiği mevsime ilişkin frekans ve yüzde dağılımları.

Vertebral yaralanmaların sebebiyet veren travmatik olayların en sık meydana geldiği ay Haziran'dır (%13,9, n = 26). Bunu Mart (%12,3, n = 23), Kasım (%10,7, n = 20) ve Ekim (%10,2, n = 19) ayları takip etmektedir. En az olay bildirilen aylar ise Ağustos, Eylül ve Ocak aylarıdır (her biri %5,3, n = 10), verilerin mevsimsel dağılım oldukça dengelidir (Şekil 16).



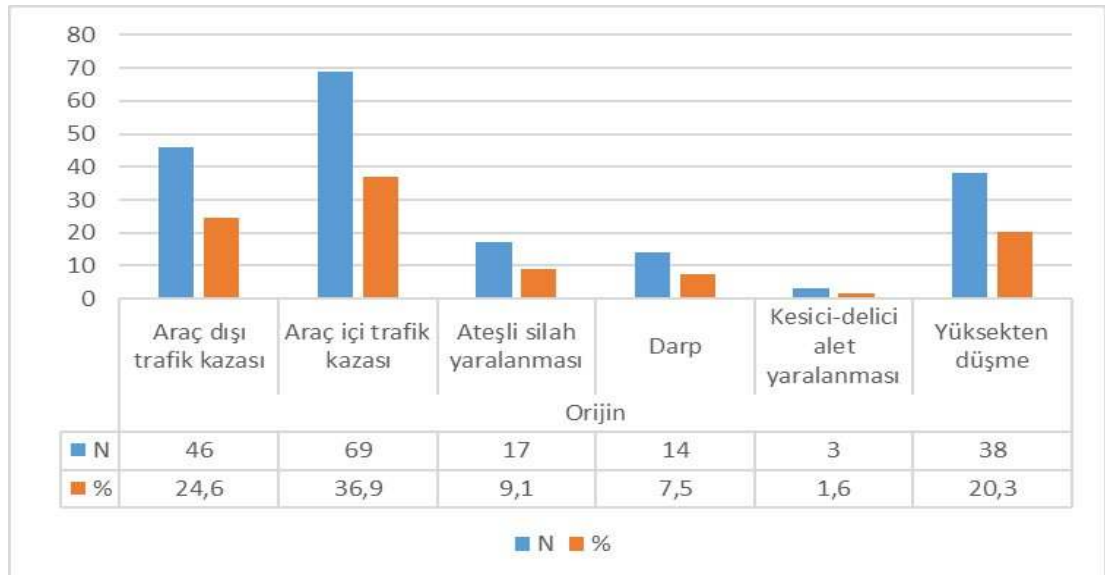
Şekil 16. Olayın gerçekleştiği aya ilişkin frekans ve yüzde dağılımları.

Vakaların büyük çoğunluğu Diyarbakır ilinde meydana gelmiştir (%89,8, n = 168). Mardin ve Şanlıurfa illerinden eşit sayıda vaka bildirilmiştir (her biri %2,7, n = 5). Diğer illerden bildirilen vaka sayısı oldukça düşüktür (her biri $\leq$ %1,1) (Tablo 3).

Tablo3. Olguların yaralanmalarının meydana geldiği illere göre dağılımı

Olayın Meydana Geldiği Şehir	N	%
Diyarbakır	168	89,8
Mardin	5	2,7
Şanlıurfa	5	2,7
Batman	2	1,1
Elazığ	2	1,1
Giresun	1	0,5
Kahramanmaraş	1	0,5
Malatya	1	0,5
Siirt	1	0,5
Şırnak	1	0,5

Olgular olay orijinine göre incelendiğinde; 69 olgu (%36,9) ile en sık araç içi trafik kazası nedeni meydana gelirken, araç dışı trafik kazası 46 olgu(%24,6), yüksekten düşme 38 olgu (%20,3), ateşli silah yaralanması 17 olgu (%9,1) ve en az oranda kesici delici alet yaralanması 3 olgu (%1,6), olduğu tespit edilmiştir (Şekil17).



Şekil 17. Olay orijinine ilişkin frekans ve yüzde dağılımları.

Hayati tehlike varlığı açısından değerlendirildiğinde, vakaların yarısından fazlasında (%54,0) hayati tehlike bulunduğu tespit edilmiştir (Tablo 4).

Tablo4. Hayati tehlike varlığına ilişkin frekans ve yüzde dağılımları.

Değişken	Kategori	N	%
Hayati Tehlike	Yok	86	46,0
	Var	101	54,0

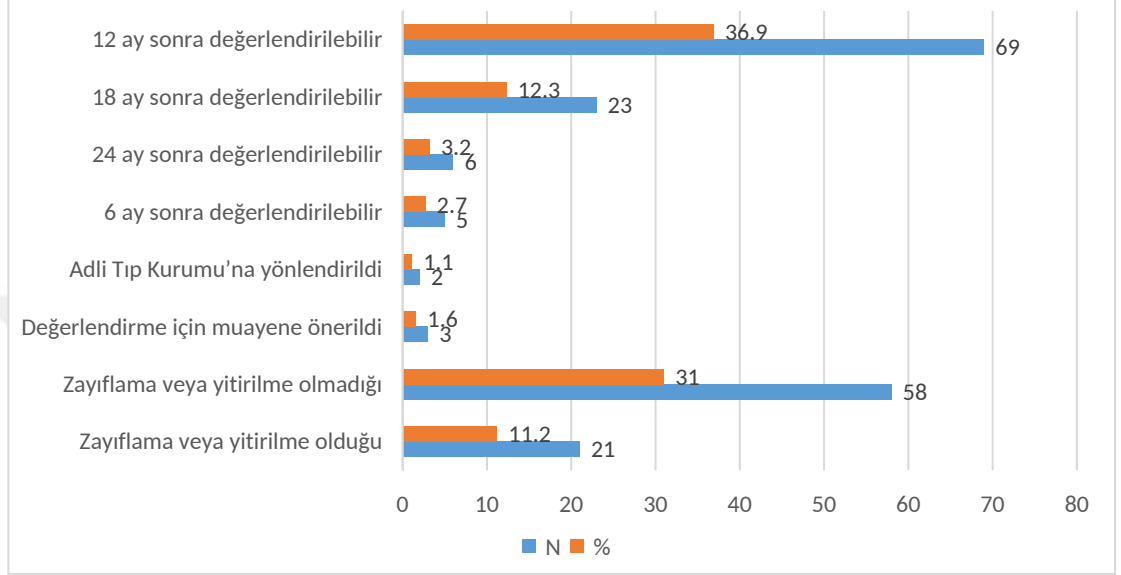
Adli raporlardaki kemik skorları incelendiğinde %7'si 2, %13,9'u 3, %38'i 4, %30'u 5 seviyesindedir, Kemik skorlarının büyük çoğunluğu (%42,8) 6seviyesindedir (Tablo 5).

Tablo5. Kemik skoru açısından frekans ve yüzde dağılımları.

Kemik Skoru	N	%
2	13	7,0
3	26	13,9
4	38	20,3
5	30	16,0
6	80	42,8

Olgular (187) duyu ya da organ işlevlerinde herhangi bir zayıflama veya yitirilme olup olmadığı açısından değerlendirildiğinde, büyük çoğunluğunda (%36,9) 12 ay sonra yeniden değerlendirme önerilmiş olup, bu gruba 69 olgu dâhildir. Vakaların %31'inde duyu ya da organ işlevlerinde herhangi bir zayıflama veya yitirilme olmadığı, %12,3'ünde 18 ay sonra yeniden değerlendirme önerilmiş olduğu %11,2'sinde duyu ya da organ işlevlerinde herhangi bir zayıflama veya yitirilme olduğu, (bunlardan 11 kişide zayıflamaya, 10 kişide yitirmeye neden olduğu), %3,2'sinde 24 ay sonra yeniden değerlendirme önerilmiş olduğu, %2,7'sinde 6 ay sonra yeniden değerlendirme önerilmiş olduğu % 1,6'sı vakit

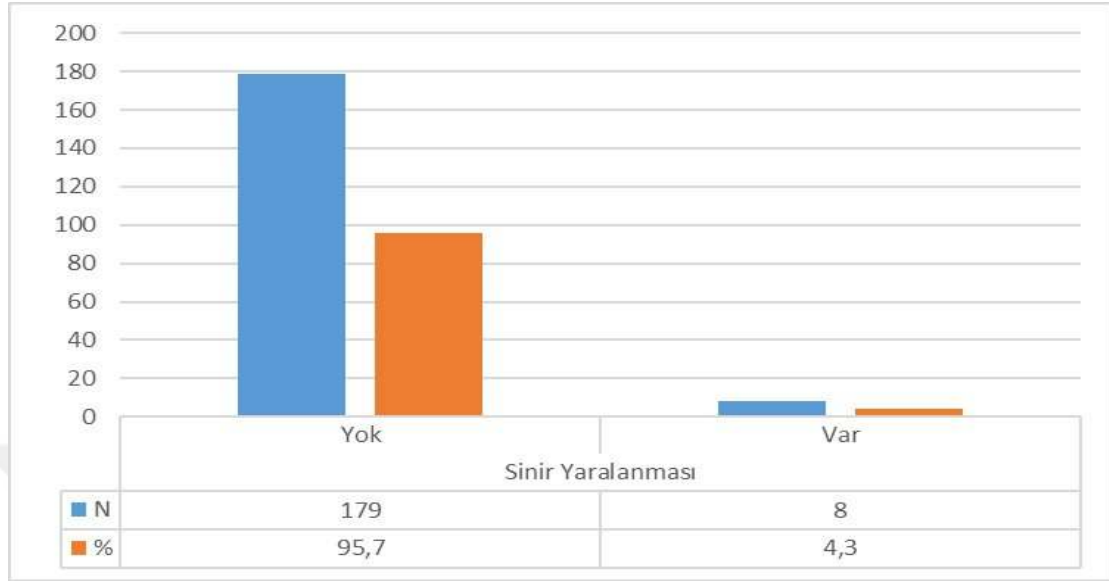
belirtmeden muayeneye çağrılmış olup, bu durum adli rapor isteyen makamların şahsı muayeneye göndermeden duyu ya da organ işlevlerinin değerlendirilmesini istediği vakalardan kaynaklanmaktadır. %1,1'i görüş bildirilmek üzere İstanbul Adli Tıp Kurumu'na yönlendirilmiş olduğu saptanmıştır (Şekil 18).



Şekil 18. Olguların duyularından veya organlarından birinin işlevinin sürekli zayıflaması/yitirilmesi durumu varlığı açısından değerlendirilmesi.

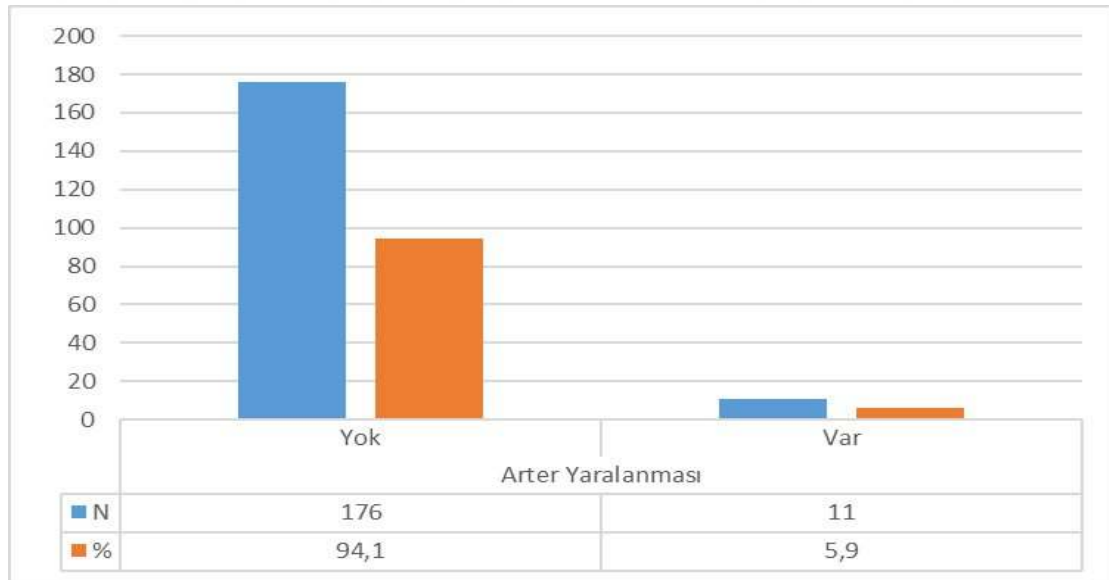
Duyu yada organlardan birinin işlevinde zayıflama ya da yitirilme durumunun yaşa göre dağılımı açısından incelendiğinde; travma sonrası duyu ya da organlardan birinin işlevinde zayıflama olduğu tespit edilen 11 kişi olduğu bunların 22-67 yaş aralığında olduğu ve yaş ortalamasının, 37,4 olduğu tespit edilmiştir. Travma sonrası duyu ya da organlardan birinin işlevinde yitirilme olduğu tespit edilen 10 kişi olduğu bunların 17-76 yaş aralığında olduğu ve yaş ortalamasının 35,5 olduğu tespit edilmiştir. Veriler 187 kişinin yaş ortalaması olan 35,74 ile uyumludur.

Travma sonucu sinir yaralanması meydana gelen olguların oranı %4,3 olup %95,7'sinde sinir yaralanması tespit edilmemiştir (Şekil 19).



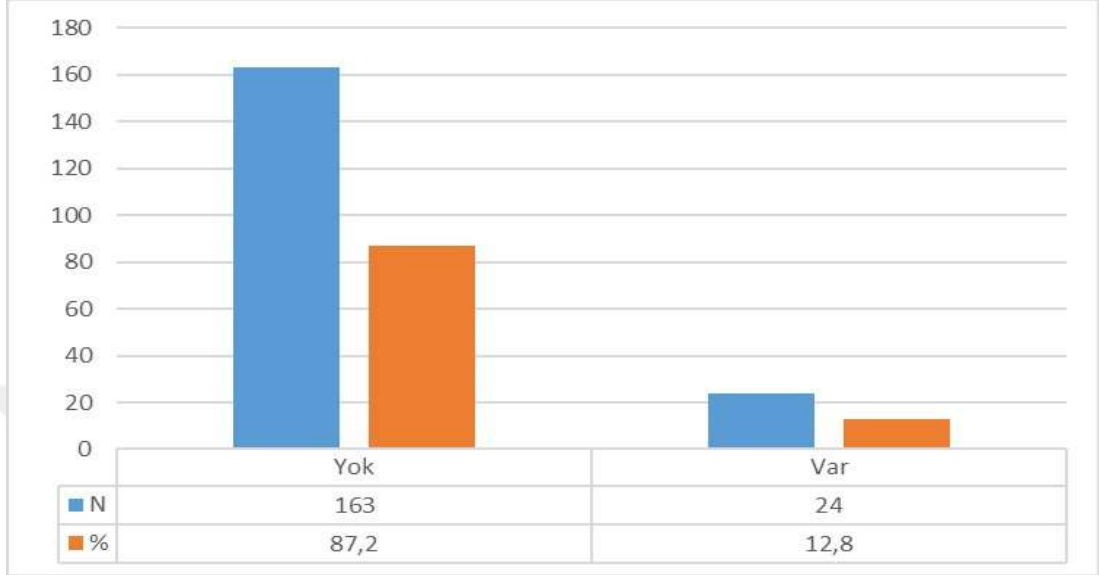
Şekil 19. Sinir yaralanması varlığına ilişkin frekans ve yüzde dağılımları.

Travma sonucu arter yaralanması meydana gelen olguların oranı %5,9 olup %94,1'inde arter yaralanması tespit edilmemiştir (Şekil 20).



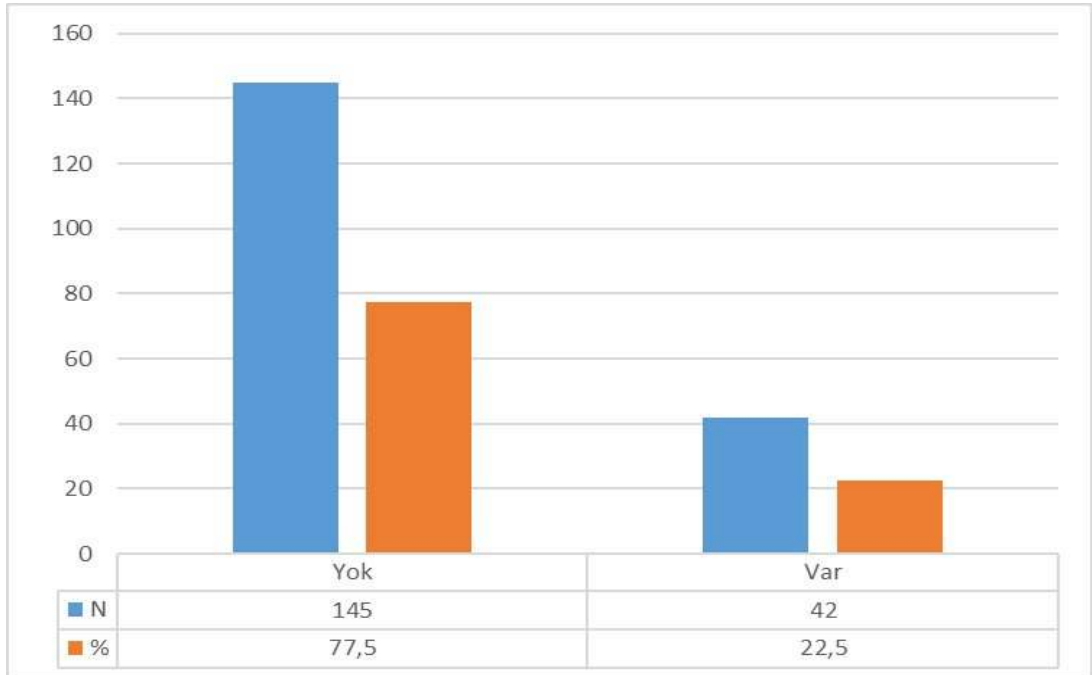
Şekil 20. Arter yaralanması varlığına ilişkin frekans ve yüzde dağılımları.

Vakaların büyük çoğunluğunda kafa yaralanması bulunmamaktadır. Vakaların %87,2'sinde (n = 163) kafa yaralanması tespit edilmezken, %12,8'inde (n = 24) kafa yaralanması görülmüştür (Şekil 21).



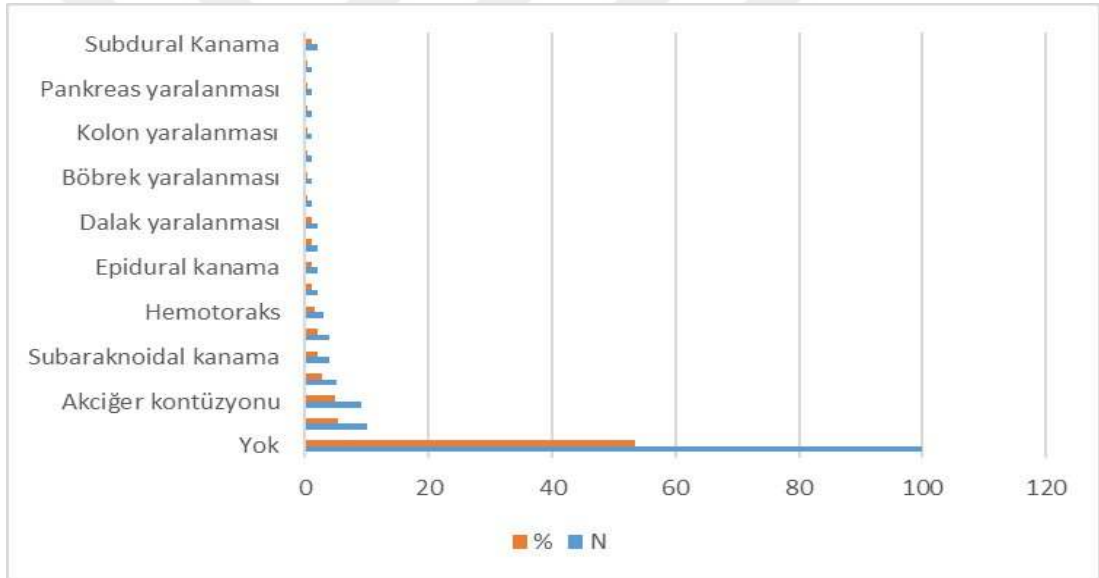
Şekil 21.Kafa yaralanması varlığına ilişkin frekans ve yüzde dağılımları.

Vakaların önemli bir kısmında eşlik eden pelvis yaralanması bulunmamaktadır. Vakaların %77,5'inde (n = 145) pelvis yaralanması mevcut değilken, %22,5'inde (n = 42) pelvis yaralanması mevcuttur (Şekil 22).



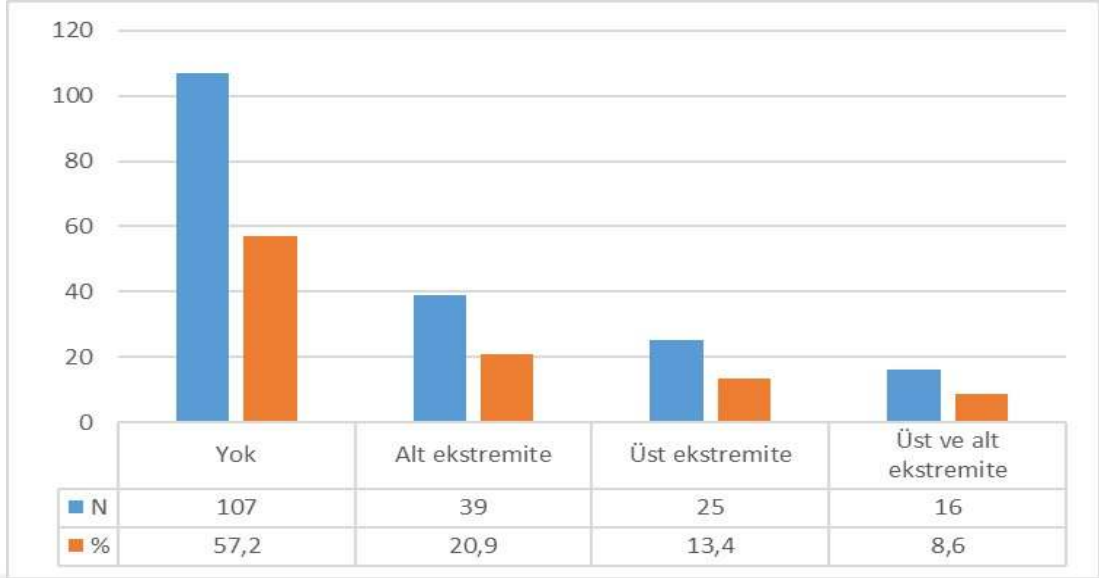
Şekil 22.Pelvis yaralanması varlığına ilişkin frekans ve yüzde dağılımları.

Vertebral yaralanmaya eşlik eden iç organ yaralanmaları incelendiğinde en sık pnömotoraks (%5,3) daha sonra akciğer kontüzyonu (%4,8) görülmektedir. Hemopnömotoraks (%2,7), hemotoraks (%1,6) ve gibi travmalar da torakal bölge yaralanmasını göstermesi açısından önemlidir. Batın travması sonrası eşlik eden diğer yaralanmalara örnek olarak Karaciğer (%2,1), dalak (%1,1), böbrek (%0,5), pankreas (%0,5) ve mide (%0,5) yaralanmaları verilebilir. Subaraknoidal kanama (%2,1), pnömosefali (%1,1), subdural kanama (%1,1), epidural kanama (%1,1) ve frontal bölge kontüzyonu (%0,5) gibi intrakraniyal patolojiler, travmaya maruz kalan bireylerde merkezi sinir sistemi etkileniminin göstermektedir. Sürrenal bez ve diyafram daha az sıklıkla etkilenen anatomik yapılardır (Şekil 23).



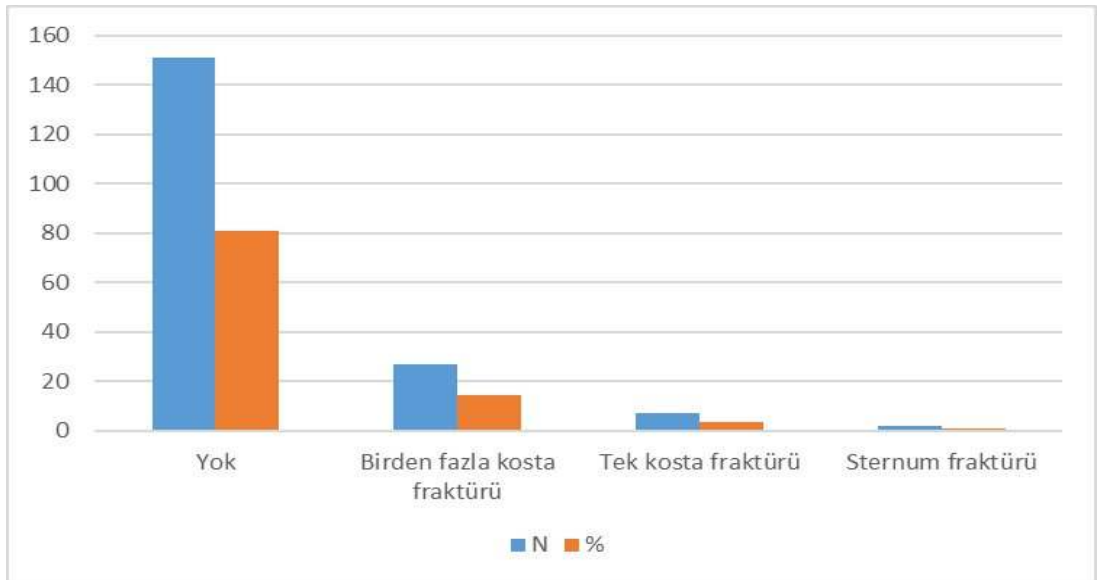
Şekil 23. Vertebral yaralanmaya eşlik eden yaralanmalara ilişkin frekans ve yüzde dağılımları.

Vakaların %57,2'sinde (n = 107) herhangi bir ekstremitte kırığı tespit edilmemiştir. Üst ekstremitte kırığı %13,4 oranında (n = 25), hem üst hem alt ekstremitte kırığı %8,6 oranında (n = 16), alt ekstremitte kırığı ise %20,6 oranında (n = 39) görülmüştür. Bu bulgular, ekstremitte kırıklarının hastalar arasında yaygın olduğu ve özellikle alt ekstremitede meydana geldiğini göstermektedir (Şekil 24).



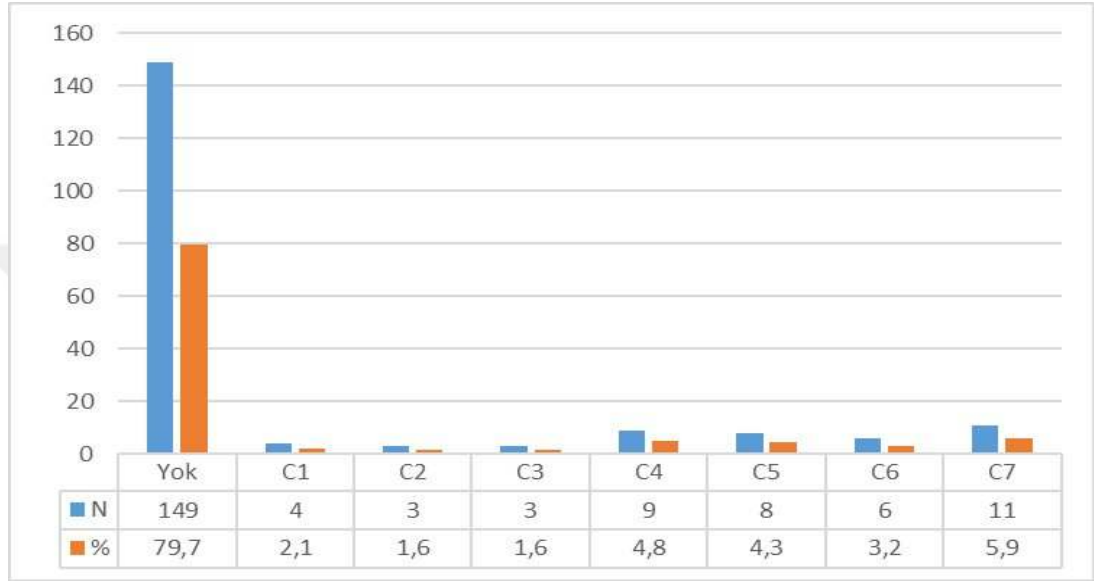
Şekil 24. Vertebral yaralanmaya eşlik eden ekstremité kırıklarına ilişkin frekans ve yüzde dağılımları.

Vakaların %80,7'sinde (n = 151) sternum ve kosta fraktürü bulunmazken, %14,4'ünde (n = 27) birden fazla kosta fraktürü, %3,7'sinde (n = 7) tek kosta fraktürü ve %1,1'inde (n = 2) sternum fraktürü tespit edilmiştir (Şekil 25).



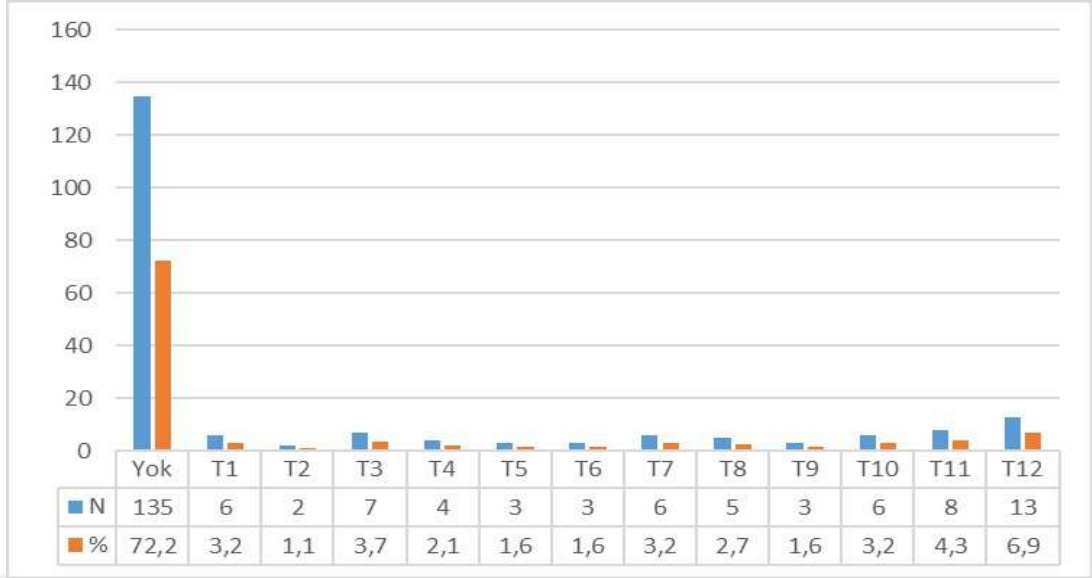
Şekil 25. Sternum ve kosta fraktürüne ilişkin frekans ve yüzde dağılımları.

Vakaların büyük çoğunluğunda servikal vertebra düzeyinde bir yaralanma bulunmamaktadır. %79,7'sinde (n = 149) servikal seviyede bir yaralanma saptanmamıştır. Yaralanma görülen olgular arasında en sık etkilenen seviye C7 (%5,9, n = 11) olurken, bunu sırasıyla C4 (%4,8, n = 9), C5 ve C6 (%4,3, n = 8), C1 (%2,1, n = 4), C3 ve C2 (%1,6, n = 3) izlemiştir (Şekil 26).



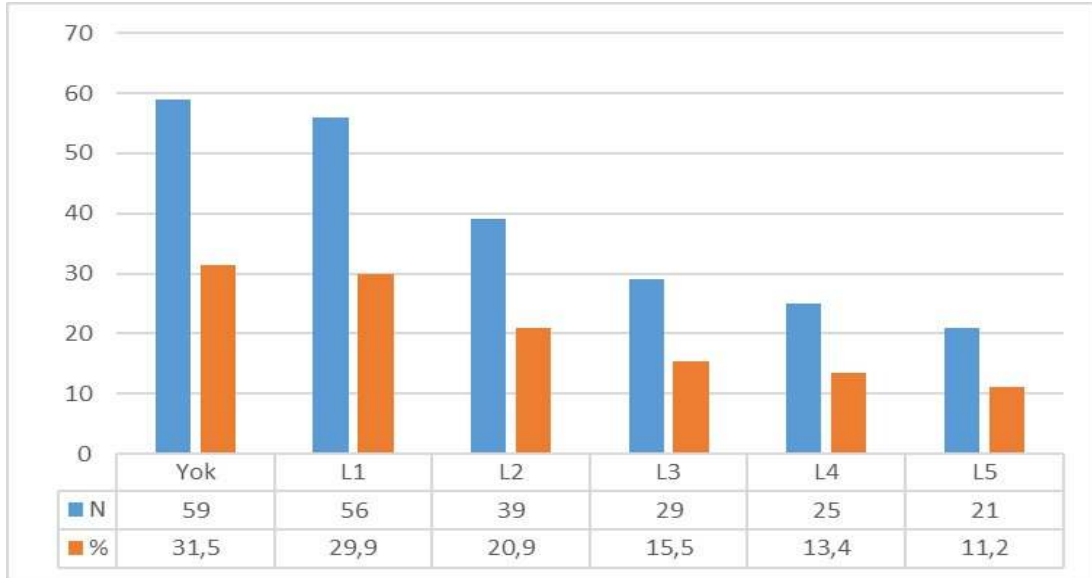
Şekil 26. Servikal vertebra fraktürüne ilişkin frekans ve yüzde dağılımı.

Vakaların %72,2'sinde (n=135) torakal vertebra seviyesinde bir yaralanma saptanmamıştır. Yaralanma görülen olgular arasında en sık etkilenen seviye T12 (%6,9, n = 13) olup, bunu T11 (%4,3, n = 8), T3 (%3,7, n = 7), T7, T10 ve T1 (%3,2, n = 6), T8 (%2,7, n = 5), T4 (%2,1, n = 4), T5, T6 ve T9 (%1,6, n = 3), T2 (%1,1, n = 2) seviyeleri izlemiştir (Şekil 27).



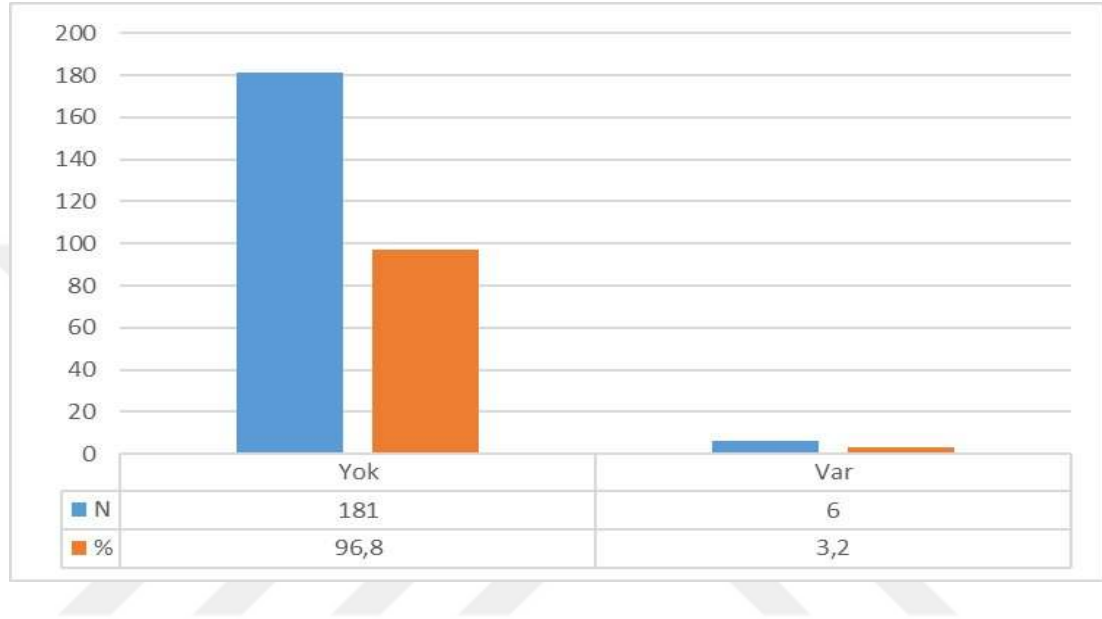
Şekil 27. Torakal vertebra fraktürüne ilişkin frekans ve yüzde dağılımları.

Tüm olgular incelendiğinde travma sonrası en fazla etkilenen vertebra ların lomber vertebra lar olduğu görülmektedir. En sık yaralanma görülen seviye L1 (%29,9, n = 56) olup, bunu sırasıyla L2 (%20,9, n = 39), L3 (%15,5, n = 29), L4 (%13,4, n = 25) ve L5 (%11,2, n = 21) izlemiştir. Vakaların %31,5'inde (n = 59) lomber vertebra düzeyinde herhangi bir yaralanma bulunmamaktadır (Şekil 28).



Şekil 28. Lomber vertebra fraktürüne ilişkin frekans ve yüzde dağılımları.

Vakaların büyük çoğunluğunda sakral vertebra düzeyinde yaralanma bulunmamaktadır. Örneklemin %96,8'inde (n = 181) sakral seviyede yaralanma tespit edilmezken, yalnızca %3,2'sinde (n = 6) yaralanma tespit edilmiş olup bunların tamamının S1 düzeyinde olduğu tespit edilmiştir. Orijine göre incelendiğinde de tüm gruplarda sakral yaralanma oranı oldukça düşüktür ve en fazla ateşli silah yaralanmalarında görülmektedir (Şekil 29).



Şekil 29. Sakral vertebra fraktürüne ilişkin frekans ve yüzde dağılımları.

Vakaların %81,3'ünde (n = 152) spinöz proçes kırığı bulunmamaktadır, %18,7'sinde (n = 35) bu tür bir kırık tespit edilmiştir(Tablo 6).

Tablo 6. Spinöz proçes kırığına ilişkin frekans ve yüzde dağılımları.

Spinöz Proçes Kırığı	N	%
Yok	152	81,3
Var	35	18,7

Transvers proçes kırıkları vakaların%52,9'unda (n = 99) bulunurken, %47,1'inde (n = 88) bulunmamaktadır (Tablo 7).

Tablo 7. Transvers proçes kırığına ilişkin frekans ve yüzde dağılımları.

Transvers Proçes Kırığı	N	%
Yok	88	47,1
Var	99	52,9

Vakaların %95,2'sinde (n = 178) burst kırığı bulunmazken, %4,8'inde (n = 9) burst kırığı tespit edilmiştir (Tablo 8). Burst kırığı bulunan vakaların orjini incelendiğinde; %55,6'sının (n=5) yüksekten düşme, %44,4'ünün (n=4) AİTK nedeni ile gerçekleştiği tespit edilmiştir.

Tablo 8. Burst kırığına ilişkin frekans ve yüzde dağılımları.

Burst Kırığı	N	%
Yok	178	95,2
Var	9	4,8

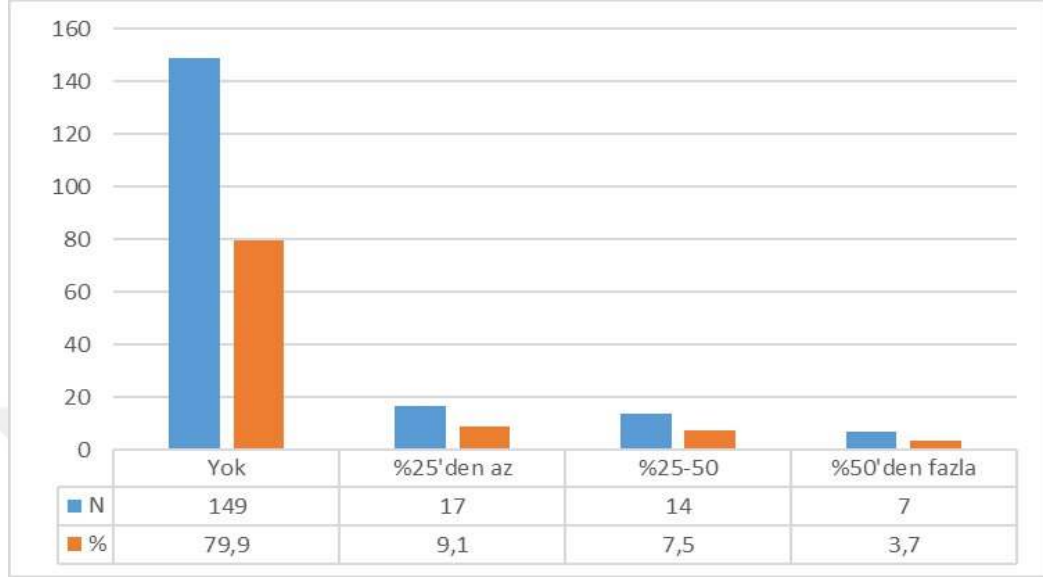
Vakaların %69,0'ında (n = 129) çökme kırığı bulunmamaktadır, %31,0'unda (n = 58) çökme kırığı tespit edilmiştir (Tablo 9).

Tablo 9. Çökme kırığına ilişkin frekans ve yüzde dağılımları.

Çökme Kırığı	N	%
Yok	129	69,0
Var	58	31,0

Vakaların %79,7'sinde (n = 149) vertebral yükseklik kaybı bulunmamaktadır. Geri kalanlarda ise yükseklik kaybı çeşitli oranlarda gözlemlenmiştir. En sık görülen oran vertebrada %25'den az (n = 17) yükseklik kaybıdır. Budan sonra vertebrada %25-

50(n = 14) yükseklik kaybı, daha nadir olarak %50'den fazla(n = 7) yükseklik kaybı görüldüğü tespit edilmiştir (Şekil 30).



Şekil 30. Vertebral yaralanmaya bağlı yükseklik kaybı oranı.

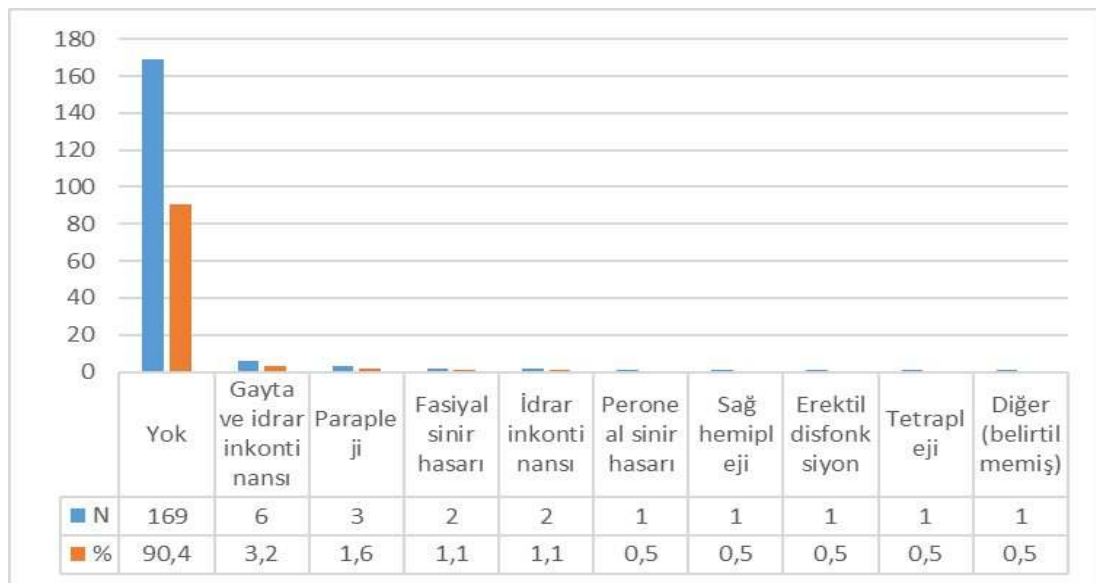
Vakaların büyük çoğunluğunda spinal kord yaralanması bulunmamaktadır. %96,8'inde (n=181) spinal kord yaralanması saptanmamışken, yalnızca %3,2'sinde (n = 6) bu tür bir yaralanma mevcuttur (Tablo 10). Spinal kord yaralanması olan vakalar incelendiğinde; %66,7 (n=4) erkek, %33,3'ünün (n=2) kadın olduğu saptanmıştır. %33,3'ünün (n=2) kişinin yüksekten düşme, %33,3'ünün (n=2) ateşli silah yaralanması, %16,7'sinin (n=1) AİTK, %16,7'sinin (n=1) ADTK sonrası yaralandığı tespit edilmiştir. Yaralanma lokalizasyonu olarak %33,3'ünde (n=2) torakal vertebra, %33,3'ünde (n=2) lomber vertebra, %16,7'sinde (n=1) servikal vertebra ve %16,7'sinde (n=1) hem torakal hem lomber vertebra yaralanması görülmektedir. Vakaların %50'sinde (n=3) burst fraktörü, çökme fraktörü ve yükseklik kaybı birlikte görülürken, %16,7'sinde (n=1) çökme fraktörü ve yükseklik kaybı tespit edilmiştir.

Tablo 10. Spinal kord yaralanmasına ilişkin frekans ve yüzde dağılımları.

Spinal Kord Yaralanması	N	%
Yok	181	96,8
Var	6	3,2

Elde edilen bulgular, travma geçiren bireylerin büyük çoğunluğunda (%90,4) herhangi bir nörolojik belirti veya komplikasyonun bulunmadığını ortaya koymaktadır. Bu durum, vakaların önemli bir kısmında merkezi veya periferik sinir sistemi etkileniminin oluşmadığını ya da klinik düzeyde bulgu vermediğini düşündürmektedir.

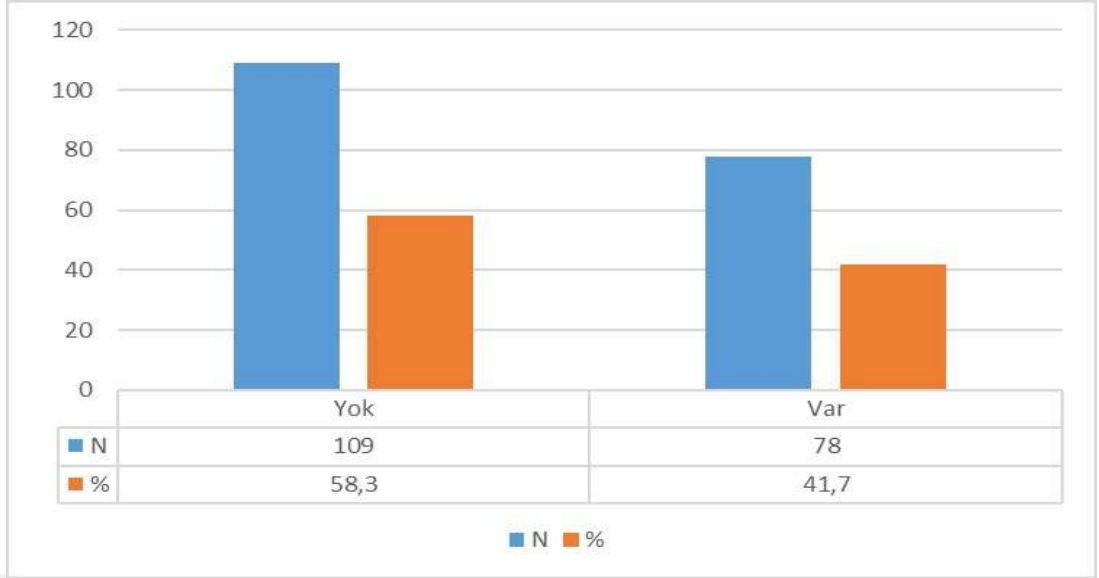
Ancak kalan bireylerde çeşitli düzey ve tiplerde nörolojik bulguların bildirildiği görülmektedir. En sık bildirilen nörolojik durum, %3,2 oranıyla “idrar ve gayta inkontinansı”dır. Parapleji (%1,6), fasiyal sinir hasarı (%1,1) ve idrar inkontinansı (%1,1) gibi bulgular da sinir sisteminin çeşitli düzeylerde hasar gördüğünü göstermektedir. Erektile disfonksiyon, peroneal sinir hasarı, sağ hemipleji ve tetrapleji gibi durumlar ise daha sınırlı sayıda vakada görülmektedir (Şekil 31).



Şekil 31. Nörolojik bulgulara ilişkin frekans ve yüzde dağılımları.

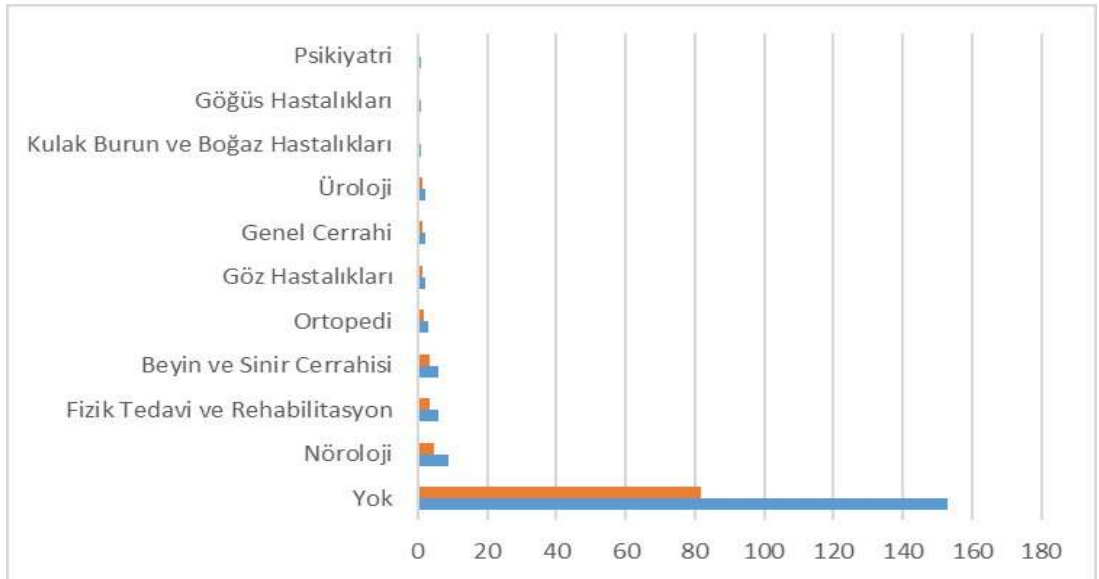
Eretil disfonksiyon gelişen vaka incelendiğinde, lomber vertebra seviyesinde burst ve çökme fraktürü olduğu ve olayın yüksekten düşme nedeni ile gerçekleştiği tespit edilmiştir. İdrar ve gayta inkontinası olan bireylerde %50'sinin (n=3) ASY, %33,3'ünün (n=2) yüksekten düşme, %16,7'sinin (n=1) KDAY, sonucu gerçekleştiği, %50'sinin (n=3) torakal vertebra yaralanması, %33,3'ünün (n=2) servikal vertebra yaralanması, %16,7'sinin (n=1), lomber vertebra yaralanması olduğu, %33,3'ünde (n=2) vertebrada çökme fraktürü ve yükseklik kaybı olduğu, %16,7'sinde (n=1), burst fraktürü, çökme fraktürü ve yükseklik kaybının birlikte olduğu, %16,7'sinde (n=1) transvers proses kırığı, %16,7'sinde (n=1) spinal proses kırığı olduğu saptanmıştır. Sadece idrar inkontinası olan bireyler incelendiğinde %1,1 (n=2), lomber (n=1) ve torakal vertebranın (n=1) yaralandığı görülmüştür. Yaralanmanın ADTK ve yüksekten düşme sonucu gerçekleştiği tespit edilmiştir. Fasiyal sinir hasarı olan vakalar incelendiğinde %1,1 (n=2), servikal (n=1) ve lomber vertebranın (n=1) yaralandığı görülmüştür. Yaralanmanın KDAY ve yüksekten düşme sonucu gerçekleştiği tespit edilmiştir. Peroneal sinir hasarı görülen vaka incelendiğinde, lomber vertebra yaralanması olduğu ve yüksekten düşme sonucu gerçekleştiği tespit edilmiştir. Parapleji görülen vaka incelendiğinde torakal vertebra yaralanması olduğu ve darp sonucu gerçekleştiği tespit edilmiştir. Hemipleji ve tetrapleji görülen vakaların servikal vertebra düzeyinde yaralandığı ve AİTK nedeniyle tespit edilmiştir.

Vakaların %58,3'ünde (n = 109) operasyon uygulanmamışken, %41,7'sinde (n = 78) cerrahi müdahale gerçekleştirilmiştir. Bu durum, çalışmaya dahil edilen bireylerin önemli bir kısmının cerrahi tedavi gerektirecek düzeyde yaralanmaya maruz kaldığını göstermektedir (Şekil 32).



Şekil 32. Operasyon durumuna ilişkin frekans ve yüzde dağılımları.

Vakaların %81,8'ine (n = 153) herhangi bir konsültasyon yapılmamıştır. Konsültasyon yapılan vakalar arasında en sık başvuru alan birim nöroloji (%4,8, n = 9), ardından fizik tedavi ve rehabilitasyon ile beyin ve sinir cerrahisi bölümleridir (her biri %3,2, n = 6). Diğer branşlar (ortopedi, göz hastalıkları, genel cerrahi, üroloji, kulak burun ve boğaz, göğüs hastalıkları, psikiyatri) %1,6'dan daha düşük oranlarda yer almıştır (Şekil 33).



Şekil 33. Konsültasyon yapılan klinik birimlere ilişkin frekans ve yüzde dağılımları.

Kemik skoru arttıkça hayati tehlike oranı belirgin şekilde artmaktadır. Bu ilişki istatistiksel olarak anlamlıdır ($\chi^2(4) = 23,808$, $p < ,001$). En yüksek kemik skoru olan grupta (%70,0) hayati tehlike oranı tespit edilmiş olup en yüksek seviyededir. Bu durum, kemik skoru ile klinik ciddiyet arasında pozitif bir ilişki olduğunu göstermektedir (Tablo 11).

Tablo 11. Kemik skoruna göre hayati tehlike dağılımı.

Kemik Skoru	Yok (n/%)	Var (n/%)	Toplam (n)
2	8 (80,0%)	2 (20,0%)	10
3	19 (73,1%)	7 (26,9%)	26
4	22 (57,9%)	16 (42,1%)	38
5	11 (36,7%)	19 (63,3%)	30
6	24 (30,0%)	56 (70,0%)	80
Toplam	84 (45,7%)	100 (54,3%)	184

Travma orijini ile hayati tehlike durumu arasındaki ilişki incelendiğinde, araç içi trafik kazaları ve darp olgularında hayati tehlike oluşturmeyen nitelikte yaralanma daha sık görülürken, araç dışı trafik kazası, ateşli silah yaralanması ve yüksekten düşmelerde hayati tehlike görülme oranı daha yüksek saptanmıştır (Tablo 12).

Tablo 12.Orijine göre hayati tehlike varlığı durumu.

Hayati Tehlike Durumu	ADTK (n/%)	AİTK (n/%)	Ateşli Silah (n/%)	Darp (n/%)	Yüksekten Düşme (n/%)	Toplam (n)
Yok	18 (20,9%)	36 (41,9%)	7 (8,1%)	11 (12,8%)	14 (16,3%)	86
Var	28 (27,7%)	33 (32,7%)	10 (9,9%)	6 (5,9%)	24 (23,8%)	101
Toplam	46	69	17	17	38	187

$$\chi^2(4) = 5,77, p = ,217$$

Kafa yaralanması ile hayati tehlike durumu arasında yapılan analizde istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki saptanmıştır ($\chi^2(1) = 12,43, p < ,001$). Hayati tehlike bulunmayan olguların yalnızca %3,5’inde kafa yaralanması görülürken, hayati tehlikesi olan bireylerde bu oran %20,8’e yükselmiştir (Tablo 13).

Tablo 13.Kafa yaralanmasına göre hayati tehlike durumu dağılımı ve Ki-Kare testi sonucu.

Hayati Tehlike Durumu	Kafa Yaralanması Yok (n/%)	Kafa Yaralanması Var (n/%)	Toplam (n)
Yok	83 (96,5%)	3 (3,5%)	86
Var	80 (79,2%)	21 (20,8%)	101
Toplam	163	24	187

$$\chi^2(1) = 12,43, p < ,001$$

Torakal vertebra yaralanması ile travma orijini arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulunmuştur ($\chi^2(4) = 17,935, p = ,001$). Özellikle araç içi trafik kazalarında torakal yaralanma oranı (%15,9) daha düşük iken, araç dışı trafik kazaları (%45,7), ateşli silah yaralanmaları (%47,1) ve darp vakaları (%41,2) gibi travma nedenlerinde bu oran daha yüksektir. Bu, travmanın tipiyle torakal yaralanma görülme oranı arasında farklılıklar olduğunu göstermektedir (Tablo 14).

Tablo 14. Orijine göre torakal vertebra yaralanması dağılımı.

Orijin	Yok (n/%)	Var (n/%)	Toplam (n)
Araç dışı trafik kazası	25 (54,3%)	21 (45,7%)	46
Araç içi trafik kazası	58 (84,1%)	11 (15,9%)	69
Ateşli silah yaralanması	9 (52,9%)	8 (47,1%)	17
Darp	10 (58,8%)	7 (41,2%)	17
Yüksekten düşme	31 (81,6%)	7 (18,4%)	38
Toplam	133 (71,1%)	54 (28,9%)	187

Lomber vertebra yaralanması ile travma orijini arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulunmamıştır ($\chi^2(4) = 7,025$, $p = ,135$). Ancak yüksekten düşme (%76,3) ve araç içi trafik kazaları (%75,4) gibi travma türlerinde lomber yaralanma oranları dikkat çekici düzeydedir (Tablo 15).

Tablo 15. Orijine göre lomber vertebra yaralanması dağılımı.

Orijin	Yok (n/%)	Var (n/%)	Toplam (n)
Araç dışı trafik kazası	17 (37,0%)	29 (63,0%)	46
Araç içi trafik kazası	17 (24,6%)	52 (75,4%)	69
Ateşli silah yaralanması	8 (47,1%)	9 (52,9%)	17
Darp	8 (47,1%)	9 (52,9%)	17
Yüksekten düşme	9 (23,7%)	29 (76,3%)	38
Toplam	59 (31,6%)	128 (68,4%)	187

Orijin ile iş kazası arasında istatistiksel olarak oldukça anlamlı bir ilişki bulunmuştur ($\chi^2(4) = 81,699$, $p < ,001$). Yüksekten düşme vakalarının büyük bir kısmı iş kazası olarak kaydedilmiştir (Tablo 16).

Tablo 16. Orijin değişkenine göre iş kazası durumu.

Orijin	Yok (n/%)	Var (n/%)	Toplam (n)
Araç dışı trafik kazası	45 (97,8%)	1 (2,2%)	46
Araç içi trafik kazası	68 (98,6%)	1 (1,4%)	69
Ateşli silah yaralanması	17 (100,0%)	0 (0,0%)	17
Darp	17 (100,0%)	0 (0,0%)	17
Yüksekten düşme	17 (44,7%)	21 (55,3%)	38
Toplam	164 (87,7%)	23 (12,3%)	187

İş kazalarının en çok (n=18) Diyarbakır ilinde, daha sonra (n=1) Mardin, Elazığ, Giresun, Kahramanmaraş illerinde gerçekleştiği saptanmıştır. İş kazasının vertebral kolon yaralanma bölgeleri incelendiğinde, bazı vakalardan birden fazla bölgenin etkilendiği görülmüştür. 13 vakada lomber bölge de yaralanma olduğu, 10 vakada torakal bölgede yaralanma olduğu, 5 vaka da servikal bölgedeyaralanma olduğu ve 1 vakada sakral bölgede yaralanma olduğu saptanmıştır. İş kazaları nörolojik bulgular açısından incelendiğinde; vakaların %73,9'unda (n=17) herhangi bir nörolojik bulguya rastlanmamıştır. %8,7'sinde (n=2), idrar ve gayta inkontinansı, %4,3'ünde (n=1), idrar inkontinansı, %4,3'ünde (n=1) erektil disfonksiyon, %4,3'ünde (n=1), peroneal sinir hasarı, %4,3'ünde (n=1) faiyal sinir hasarı saptanmıştır. İş kazası erkeklerde (%15,2) görülürken, kadınlarda hiç görülmemiştir (%0), Bu fark istatistiksel olarak anlamlıdır ($\chi^2(1) = 6,252$, $p = ,012$) (Tablo 17).

Tablo 17.Cinsiyete göre iş kazası dağılımı.

Cinsiyet	Yok (n/%)	Var (n/%)	Toplam (n)
Kadın	36 (100,0%)	0 (0,0%)	36
Erkek	128 (84,8%)	23 (15,2%)	151
Toplam	164 (87,7%)	23 (12,3%)	187

Lomber vertebra yaralanması olan vakaların yaşları incelendiğinde 6 ile 70 yaş aralığında değiştiği ve yaş ortalamasının 34,07 olduğu saptanmıştır(Tablo 18). Yaş grupları 0-12 çocukluk dönemi, 13-19 adolesan dönemi, 20-29 genç yetişkin dönemi 40-59 orta yaşlı dönemi, 60 yaş ve üzere ileri yaşlı dönemi olarak sınıflandırıldığında; vakaların %47,7'sinin 20-39 yaş aralığında olduğu tespit edilmiştir. Yaş gruplarına göre lomber vertebra yaralanmaları dağılımı Ki-kare testi ile değerlendirildiğinde eşit dağılım varsayımı karşısında test sonucu $\chi^2 = 78,25$, serbestlik derecesi (df) = 4 ve $p < 0,001$ olarak bulunmuştur. Bu bulgu, lomber vertebra yaralanmalarının yaş grupları arasında eşit dağılmadığını ve özellikle Genç Yetişkin (20–39 yaş) grubunda istatistiksel olarak anlamlı bir artış olduğunu göstermektedir (Tablo 18).

Tablo 18. Yaş gruplarına göre lomber vertebra yaralanması dağılımı.

Yaş Grubu	N	Yüzde (%)
0–12	3	2,3
13–19	23	18
20–39	61	47,7
40-59	30	23,4
60+	11	8,6

Travma türlerinin mevsimsel dağılımı incelendiğinde, araç dışı trafik kazalarının yaz mevsiminde, araç içi trafik kazalarının ise dört mevsime benzer oranlarda dağıldığı görülmüştür. Ateşli silah yaralanmaları kış aylarında diğer mevsimlere kıyasla daha sık bildirilmiş, darp vakalarının yoğun olarak sonbahar döneminde gerçekleştiği gözlemlenmiştir. Yüksekten düşmelerin ise özellikle ilkbahar ve sonbahar aylarında eşit oranda arttığı dikkat çekmektedir (Tablo 19).

Tablo 19. Travma türlerinin mevsimlere göre dağılımı ve Ki-Kare testi sonucu.

Travma Türü	İlkbahar (n/%)	Kış (n/%)	Sonbahar (n/%)	Yaz (n/%)	Toplam (n)
ADTK	11 (23,9%)	9 (19,6%)	10 (21,7%)	16(34,8%)	46
AİTK	17 (24,6%)	16(23,2%)	18 (26,1%)	18(26,1%)	69
Ateşsilahyaralanması	5 (29,4%)	6 (35,3%)	3 (17,6%)	3 (17,6%)	17
Darp	5 (29,4%)	1 (5,9%)	8 (47,1%)	3 (17,6%)	17
Yüksekten düşme	12 (31,6%)	5 (13,2%)	12 (31,6%)	9(23,7%)	38

İş kazalarının mevsimsel dağılımına ilişkin analizde, ilkbahar ve yaz aylarında göreceli olarak daha sık, kış aylarında ise en düşük oranlarda gerçekleştiği gözlenmiştir. İş kazası yaşayan bireylerin %30,4'ü ilkbahar ve yine %30,4'ü yaz mevsiminde travmaya maruz kalmıştır. Buna karşın, kış aylarında bu oran %13,0'a düşmektedir (Tablo 20).

Tablo 20. İş kazasının mevsimlere göre dağılımı ve Ki-Kare testi sonucu.

İş Kazası Durumu	İlkbahar (n/%)	Kış (n/%)	Sonbahar (n/%)	Yaz (n/%)	Toplam (n)
Yok	43 (26,2%)	34 (20,7%)	45 (27,4%)	42 (25,6%)	164
Var	7 (30,4%)	3 (13,0%)	6 (26,1%)	7 (30,4%)	23
Toplam	50	37	51	49	187

* $\chi^2(12) = 11,81, p = ,461$ ** $\chi^2(3) = 0,93, p = ,818$

Ekstremitte kırığı varlığı ile operasyon gereksinimi arasındaki ilişki istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($\chi^2(1) = 12,16, p < ,001$). Ekstremitte kırığı olmayan bireylerin büyük çoğunluğunda cerrahi müdahale yapılmazken (%69,2), kırığı olan bireylerde operasyon oranı %56,3'e yükselmiştir. Bu sonuç, ekstremitte kırıklarının cerrahi müdahale gerektirme olasılığını anlamlı düzeyde artırdığını göstermektedir (Tablo21).

Tablo 21. Eşlik eden ekstremitte kırığına göre operasyon durumu dağılımı ve Ki-Kare testi sonucu.

Ekstremitte Durumu	Kırığı	Operasyon Yok (n/%)	Operasyon Var (n/%)	Toplam (n)
Yok		74 (69,2%)	33 (30,8%)	107
Var		35 (43,8%)	45 (56,3%)	80
Toplam		109	78	187

$\chi^2(1) = 12,16, p < ,001$

Adli raporlar incelendiğinde, 2018 yılında AİTK sonrası torakal vertebralarda yaralanma olan bir 9 haftalık gebe bir vakada, hayati tehlikesinin olduğu, kemik skorunun 6 olduğu, duyu veya organlarından birinde zayıflama olduğu ve bunlara ek olarak gebe bir kadına karşı işlenip, çocuğun düşmesine neden olduğu saptanmıştır.



5. TARTIŞMA

Bu tez çalışması, 2015-2024 yılları arasında Dicle Üniversitesi Adli Tıp Anabilim Dalı'nda travma sonrası vertebral yaralanma nedeniyle adli rapor düzenlenen 187 olgunun retrospektif analizini içermektedir. Çalışmamızda omurga travmalarının ağırlıklı olarak erkek popülasyonunda (%80,7 erkek, %19,3 kadın) görüldüğü ve yaş ortalamasının 35,74 olduğu tespit edilmiştir. Travma sonrası vertebral yaralanma nedeni ile adli rapor düzenlenen çalışmalar incelendiğinde; Kaya ve ark.'nın (2023) çalışmasında %77'si erkek, %23 kadın olduğu (117), Şenol ve ark. (2023) tarafından yapılan bir çalışmada olguların %57,3'ü erkek, %42,7'si kadın olduğu ve yaş ortalaması 40,29 olduğu (118), Necmettin Erbakan Üniversitesi'nde 571 olgu ile yapılan bir çalışmada %61,3'ü erkek, %38,7'si kadın olduğu ve yaş ortalamasının 39,61 olduğu (119), Atatürk Üniversitesi'nde yapılan bir çalışmada olguların %67,6'sının erkek, %32,4'ünün kadın olduğu ve yaş ortalamasının 40,61 olduğu saptanmıştır (120). Adli Tıp Kurumu'nda ortopedik yakınmaları nedeniyle muayene edilen vakaların incelendiği bir çalışmada 248 (%79,2) erkek, 65 (%20,8) kadın olduğu ve olguların yaş ortalamasının 36,9 olduğu tespit edilmiştir (121). Ölümlü trafik kazaların incelendiği bir çalışmada ise 482 olgunun %72,6'sı erkek, %27,4'ü kadın olduğu tespit edilmiştir (122). Farklı illerden ve farklı yıllardan analiz edilen bu bulgular çalışmamızı destekler niteliktedir.

Kaya ve ark.'nın (2023) çalışmasında erkeklerin kadınlara oranla daha sık trafik kazası geçirdiği saptanmıştır (117). Canverenler ve ark. (2022), adli raporların incelendiği çalışmasında travma sonrası kırık meydana gelen vakaların %80,4'ünü erkek, %19,6'sını kadın bireyler oluşturmaktadır (123). 661 olgunun incelendiği bir çalışmada meydana gelen yaralanmalar basit tıbbi müdahale ile giderilip giderilemeyeceği, yaşamsal tehlike varlığı ve kemik kırığı varlığı açısından değerlendirildiğinde; erkeklerin kadınlara göre daha ciddi sonuçlara sahip olduğu saptanmıştır (124). Özellikle genç erkeklerin inşaat, sanayi gibi yüksek riskli mesleki aktivitelerde bulunması ve hızlı araç kullanımı, yüksekten düşme potansiyeli olan işler gibi riskli davranışlara daha fazla katılımı, omurga travmasına maruziyetinin yüksek olmasına neden olduğunu düşündürmektedir.

Travmatik vertebral yaralanmalar ile ilgili 28 ülkeden 64 çalışmanın incelendiği kapsamlı bir çalışmada, vakaların %82,8'ini erkekler oluşturmaktadır ve ortalama yaş

32,4 bulunmuştur. Olay orijini ülkelere göre değişkenlik göstermekle birlikte yaralanmaların önde gelen nedenleri motorlu taşıt kazaları (%41,4) ve düşmeler (%34,9) olarak tespit edilmiştir.

Araştırmamızda, olguların %36,9'u araç içi trafik kazası, %24,6'sı araç dışı trafik kazası, %20,3'ü ise yüksekte düşme nedeniyle yaralanmıştır. Vertebral yaralanmaların en sık trafik kazası kaynaklı gerçekleştiği görülmektedir. 13 yıl boyunca travma merkezine başvuran vertebral yaralanmaların incelendiği bir çalışmada, yaralanmaların çoğundan (%32,6) motorlu taşıt kazaları sorumlu olduğu saptanmıştır (47). Kaya ve ark.'nın (2023) vertebra ve kafa travmalarını incelediği çalışmasında travmaya %48,6 oranla en sık trafik kazalarının neden olduğu tespit edilmiştir (117). 564 travma hastasının dahil edildiği bir çalışmada en sık yaralanma mekanizmasının %54,5 ile trafik kazaları olduğu belirtilmiştir (125). Günerhan ve ark.'nın (2024) transvers process fraktürü ile başvuran hastaları incelediği çalışmasında, bu yaralanmanın %44,7 oranı ile en sık motorlu taşıt kazası sonucu gerçekleştiği tespit edilmiştir (126). Ülkemizdeki travmatik vertebral kolon yaralanmaları inceleyen bir çalışmada travma etiyojisine bakıldığında, en sık motorlu araç kazası kaynaklı olduğu, bunu sırasıyla düşme, ateşli silah yaralanması, kesici aletle yaralanma, suya dalış ve spor yaralanmalarının izlediği tespit edilmiştir (127). Vertebral yaralanmaların incelendiği bir çalışmada travma nedenleri arasında trafik kazaları (n = 109, %50,5) ve düşmeler (n = 94, %43,5) ön planda olduğu saptanmıştır (128). Bu bulgular çalışmamız ile benzer özelliktedir.

Çalışmamıza dahil edilen olguların %9,6'sından nörolojik bulgu saptanmıştır. En sık olarak idrar ve gayta inkontinansı (%3,2) ile parapleji (%1,6) gözlenmiştir. Vertebral travmalarının incelendiği bir çalışmada idrar veya gayta inkontinansı gelişme oranı çalışmamıza benzer oranda %2,6 (n=11) saptanmıştır (119). Gruenewald ve ark. (2023), çalışmasında vertebral yaralanmalı hastaların %31,5'i nörolojik semptom gösterirken bu hasta alt grubunda, yaralanmalar çoğunlukla servikal omurga ve omuriliği etkilemiştir (128). Nörolojik hasarın düşük oranlarda görülmesi, vertebral yaralanmaların çoğunluğunun stabil kırıklardan oluşması ile açıklanabilir.

Ayrıca vakaların nörolojik bulguları incelendiğinde paraplejinin tetraplejiden daha yaygın olduğu tespit edilmiştir (21). Tüm bu bulgular çalışmamızın literatür ile uyumlu olduğunu göstermektedir.

Araştırmamızda, yüksekten düşenlerin %55,3'ü iş kazası kaynaklıdır. Bu bulgu, bölgemizde iş kazalarının önemli bir omurga travması nedeni olduğunu göstermektedir. Tüm yaralanmalar içerisinde ise iş kazası geçirenlerin oranı %12,3'tür (n = 23), iş kazasının cinsiyete göre dağılımı incelendiğinde, tamamının erkeklerde görülmesi, kadınlarda ise hiç görülmemesi (%0) ($\chi^2(1) = 6,252$, p = ,012), dikkat çekmektedir. Acil servise başvuran iş kazalarını incelediği bir araştırmada vakaların %74,6'sı erkek, yaş ortalamasının ise 36,9 olduğu tespit edilmiştir (129). Bir tez çalışmasında iş kazası geçirdiği tespit edilen 29 olgunun tamamının erkek cinsiyette olduğu ve olgularda saptanan fraktürlerin %87,5'i yüksekten düşmeye bağlı olduğu saptanmış olup, çalışmamızı desteklemektedir (120).

Tüm olayların mevsimsel dağılımı incelendiğinde, en sık olay gerçekleşen mevsim sonbaharken (%27,3, n = 51) iş kazalarında ise bu durum farklıdır. İş kazasına bağlı yaralanmaların mevsimsel analizinde, toplam %60,8'inin ilkbahar ve yaz aylarında gerçekleştiği, kış aylarında ise en düşük oranda (%13) gerçekleştiği gözlenmiştir. Akdeniz Üniversitesi'nde yapılan bir çalışmada düşme olgularına en sık vertebral yaralanmaların eşlik ettiği, en sık ilkbaharda (n=71, %27,5) gerçekleştiği, daha sonra sırasıyla; yaz (n=64, %24,8), sonbahar (n=62, %24,1) ve kış (n=61, %23,6) mevsimlerinde gerçekleştiği bildirilmiştir (130). Bu veriler çalışmamız ile benzer özelliktedir. Cerrahpaşa Tıp Fakültesi Acil Servis'e başvuran 428 iş kazasının incelendiği bir çalışmada %78,3'i erkek olup, en sık mayıs, haziran ve ağustos aylarında gerçekleştiği yer almaktadır (131). Dicle Üniversitesi Tıp Fakültesi Acil servise başvuran 406 iş kazası vakasının incelendiği bir çalışmada olguların %96,8'sinin erkek olduğu ve kazaların mevsimlere göre dağılımı incelendiğinde en sık %30,8 ile ilkbaharda görüldüğü saptanmış olup tüm bu bulgular çalışmamız ile uyumludur (132). Ayrıca çalışmamızda yüksekten düşme olgularında hayati tehlikeye neden olacak düzeyde yaralanmanın daha sık olduğu tespit edilmiştir. Bu veriler, genç erkeklerin belirli sektörlerdeki yoğunluğunu ve bu sektörlerdeki iş güvenliği önemini gözler önüne sermektedir.

Vertebral yaralanmalar anatomik lokalizasyonu açısından incelendiğinde, en sık yaralanan bölge lomber vertebra olup (%68,4), L1 seviyesinde en fazla kırık saptanmıştır (%29,9). Bir araştırmada vertebral yaralanmanın L2 (n=96), ardından

L1 (n=74) ve L3 (n=72) tespit edilmiştir (126). Bir çalışmada Hastalarda en yaygın yaralanmalar, torasik ve lomber omurga korpus kırıkları olup, olguların %23,2'sini oluşturmaktadır(128). Travma sonrası en sık lomber omurların etkilenmiş olması çalışmamıza paraleldir. Yüksekten düşme olgularında ise lomber kırık oranı %76,3 olarak saptanmış ve diğer gruplara göre belirgin yüksek bulunmuştur. Çalışmamızda, lomber bölge yerleşimli travmaların oranı, literatürde bildirilen lomber yaralanma oranları ile benzerlik göstermekte, bazı çalışmalarda ise bildirilen üst sınırın üzerinde seyretmektedir. Örneğin, Erdoğan ve ark. (2013) gerçekleştirdiği ulusal düzeydeki bir epidemiyolojik araştırmada, lomber bölge kırıkları %48 oranında bildirilmiştir (133). Bu fark, çalışmamızın yürütüldüğü bölgedeki travma mekanizmalarının (iş kazaları, yüksekten düşme, trafik kazaları gibi) yoğunluğu ve yaralanmanın etki derecesiyle ilişkilendirilebilir.

Çalışmamızda lomber vertebra yaralanması ile yaş grubu arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulunmaktadır ($\chi^2 = 78,25$, serbestlik derecesi (df) = 4 ve $p < 0,001$) özellikle Genç Yetişkin (20–39 yaş) grubunda istatistiksel olarak anlamlı bir artış olduğunu göstermektedir.

Torakal bölge yaralanma oranı %28,9, sakral bölge ise %3,2 olarak bulunmuştur. Sakrum kırıkları nadirdir ve yaralanma S1 seviyesi ile sınırlıdır. Bu dağılım, omurga anatomisinin geçiş bölgelerinde görülen biyomekanik zayıflıkla açıklanabilir. Özellikle torakal omurganın rijiditesi ile lomber bölgenin mobilitesi arasındaki geçiş noktasında yer alan T12-L1 seviyesinin travmalara duyarlılığı, S1 gibi sakral segmentlerdeki kırıkların daha nadir görülmesi ise bu bölgenin daha rijit yapısından ve daha az mobil segment olmasından kaynaklanabileceğini düşündürmektedir. Kuveyt'te vertebral yaralanması olan hastaların incelendiği kapsamlı bir çalışmada; servikal fraktür %15,5, torakal fraktür %31,5, lomber fraktür %47,5, sakrum fraktürü %5, koksigeal fraktür %0,6 olarak saptanmış olup yaralanmanın torakolomber bölgede yoğunlaşmış olması ve travma sonrası fraktürlerin sakral bölgede nadiren görülmesi çalışmamız ile uyumludur (125).

Araştırmamızda, spinöz proçes kırığı %18,7 oranında, transvers proçes kırığı %52,9 oranında saptanmıştır. Transvers proçes kırıkları, genellikle stabil kırıklardır ancak retroperitoneal organ yaralanmaları ile birlikte olabilir. Bir araştırmada travma sonrası izole spinöz proçes kırığı veya izole transvers proçes kırığı olan hastalarda en

sık nedenin araç dışı trafik kazası olarak saptandığı ve hiç birinde cerrahi müdahale gerek olmadığı tespit edilmiştir(134).

Çalışmamızda çökme kırığı %31 oranında saptanmış vebu kırıklara yüksekten düşme vakalarında daha sık rastlandığı tespit edilmiştir. Bir çalışmada vertebral yaralanma sonrası en yaygın kırık tipi kompresyon kırıkları olup oranı %46,7 olduğu saptanmış, transvers ve spinöz çıkıntı kırıkları gibi diğer kırık tipleri %32,5 oranında görüldüğü saptanmıştır (125).

Burst kırığı %4,8 oranında tespit edilmiş olup Ege Üniversitesi'nin çalışmasında, çalışmamıza yakın bir şekilde %5,4 oranında görüldüğü bulunmuştur (118). Vertebral yaralanması olan 162 hastanın değerlendirildiği bir çalışmada burst kırıkları %12,4 oranında gerçekleştiği saptanmıştır (125).

Araştırmamızda, vakaların %41,7'sinde cerrahi müdahale gerçekleştirilmiştir. Vertebral yaralanmaların incelendiği bir çalışmada olguların %43,2'sinin opere edildiği saptanmıştır (125). Cerrahi gereksinim, genellikle spinal instabilite veya nörolojik kayıpla ilişkilendirilmektedir. Raporlar detay analiz edildiğinde, vertebral yaralanmaya eşlik eden organ yaralanmasına, kafa ve pelvis yaralanmasına, ekstremitte kırıklarına bağlı olarak da hastane yatışı gerektiği ve cerrahi müdahale yapıldığı tespit edilmiştir. Ayrıca ekstremitte kırığı varlığı ile operasyon gereksinimi arasındaki ilişki istatistiksel olarak anlamlı bulunmuş olup ekstremitte kırığı olan bireylerde operasyon oranı %56,3'e yükselmiştir.

Vakaların yarısından fazlasında (%53,5) herhangi bir organ yaralanması olmadığını saptanmıştır. Bu durum, bazı vakalarda travmatik etkilerin daha sınırlı anatomik hasar oluşturduğunu düşündürmektedir. Ancak diğer vakalarda, sistemik etkiler oluşturabilecek çok çeşitli organ yaralanmalarına rastlanmıştır. Miller ve ark. (2011), servikal omurga kırığı veya çıkığı bulunan 492 hastanın %57'sinde en az bir omurga dışı yaralanma saptamıştır (135).

Vertebral yaralanmaya eşlik eden iç organ yaralanmaları incelendiğinde; en sık pnömotoraks (%5,3) ve akciğer kontüzyonu (%4,8) görülmekte olup, bu bulgular toraks bölgesinin travmalarda önemli derecede etkilenen anatomik alanlardan biri olduğunu ortaya koymaktadır. Bununla birlikte, hemopnömotoraks (%2,7), hemotoraks (%1,6) ve pnömosefali (%1,1) gibi travmalar da ciddi solunumsal ve

nörolojik komplikasyon riskine işaret etmektedir. Bir çalışmada vertebral yaralanma sonrası hastaların %3,0'ünün entübe edildiği, %2,4'sinin pnömotoraks, %3,0'ünün Hemotoraks ve %0,6'sının akciğer kontüzyonu olduğu saptanmıştır (125). 190 hastanın incelendiği bir çalışmada vertebral hasara en sık torakal bölge yaralanmalarının eşlik ettiği tespit edilmiştir (126). Spiegl ve ark. (2022), 16 makalenin incelendiği sistematik derleme çalışmasında; torasik omurga kırıklarına eşlik eden yaralanmalar incelendiğinde, özellikle torasik kafes ve akciğer yaralanmalarının eşlik ettiği saptanmıştır (136). Bu bulgular çalışmamız ile uyumludur.

Çalışmamızda karaciğer yaralanması (%2,1), dalak yaralanması (%1,1), böbrek yaralanması (%0,5), pankreas yaralanması (%0,5) ve mide yaralanması (%0,5) oranında tespit edilmiştir. Künt travmaya maruz kalan 362.924 hastanın incelendiği bir çalışmada, torakal vertebral yaralanması olan hastalarda torakal vertebral yaralanması olmayan hastalara göre daha sık batın içi organ hasarı görüldüğü saptanmış olup vertebral yaralanmaya eşlik eden organ yaralanması sırası ile dalak (%3,28), karaciğer (%2,64) ve böbrek (%1,47) olduğu tespit edilmiştir (137). Bir çalışmada vertebral yaralanma sonrası hastaların %3,0'ünde dalak yaralanması, %2,4'ünde karaciğer yaralanması, %0,6'sında mesane yaralanması tespit edilmiştir (125).

Araştırmamızda, subaraknoidal kanama (%2,1), subdural kanama (%1,1), epidural kanama (%1,1) ve frontal bölge kontüzyonu (%0,5) gibi intrakraniyal patolojiler, travmaya maruz kalan bireylerde merkezi sinir sistemi etkilenimini göstermektedir. Sürrenal bez ve diyafram gibi daha az sıklıkla etkilenen anatomik yapılarda da hasar bildirilmiş olması, vakaların bazılarında kompleks ve çoklu organ yaralanmalarının varlığına işaret etmektedir.

Çalışmamızda olguların %58'inde duyu veya organ işlev kaybı saptanmazken, %31'inde kayıp mevcuttur. Adli rapor düzenlenirken vertebra fraktürü gelişen hastaların iyileşme sürecini tamamlamış olmasına dikkat edilmiş olup, izlem açısından en sık 12 ay sonrasında yeniden değerlendirme önerilmiş, daha az sayıda olguda ise 6, 18 ve 24 ay sonrası için kontrol planlanmıştır. Bae ve ark. (2021), çalışmasında maluliyet raporu için gelen hastalarda torasik ve lomber bölgede gelişen travmatik kompresyon kırıkları incelenmiş, ön-arka yükseklikler,

kifoz açıları ve kompresyon oranları takip edilmiştir. Altı aylık izlemde, özellikle ön yükseklikte belirgin azalma ve yeni kırıkların gelişimi saptanmıştır. Bulgular, bu tür kırıkların ilk 6 ayda kayda değer yapısal değişiklikler gösterdiğini ve bu nedenle kalıcı engellilikdeğerlendirmeleri için iyileşme süresinin tamamlanmış olmasının daha uygun olacağını göstermektedir (138).

Vakaların %81,8'ine (n = 153) herhangi bir konsültasyon yapılmamıştır. Bu durumun, kişilerin başvuru sırasında iyileşme süresini henüz tamamlamamış olmasından kaynaklandığı tespit edilmiştir. Konsültasyon yapılan vakalar arasında en sık başvurulanan birim nöroloji (%4,8, n = 9), ardından fizik tedavi ve rehabilitasyon ile beyin ve sinir cerrahisi bölümleridir (her biri %3,2, n = 6). Kişilerin farklı kliniklere konsülte edilmesi, adli tıp hekimlerinin vertebral travma değerlendirmelerinde ve adli rapor düzenlemede sıklıkla multidisipliner bir yaklaşımla hareket etme gereksiniminden kaynaklanmaktadır.

Olguların TCK yaralanma rehberine göre kemik skorları incelendiğinde %42,8'i en yüksek derecelendirme olan 6 puan seviyesindedir. Bu durum vertebral yaralanmaya neden olan travmanın ciddiyetine işaret etmektedir. Vakalar hayati tehlike varlığı açısından değerlendirildiğinde, vakaların yarısından fazlasında (%54,0) hayati tehlike bulunduğu tespit edilmiş olup vertebral yaralanma oluşturacak mahiyetteki travmaların hayati tehlike açısından değerlendirmesinin önemini göstermektedir. Özellikle torakolomber yaralanmalar genellikle yüksek enerjili travmaya maruziyet sonrası görüldüğü bilinmektedir (74). Veri analizinde 187 olgunun kemik skorlarının büyük çoğunluğu (%42,8) 6 seviyesindedir. Ayrıca çalışmamızda kemik skoru ile hayati tehlike arasında güçlü bir pozitif ilişki bulunmuştur ($p<0,001$). Bu doğru orantının yaralanmanın şiddeti ile ilişkili olduğu düşündürmekte ve adli raporlamada kemik skorunun önemini ortaya koymaktadır.

Gebelik sürecinde karşılaşılan travmalar; künt ve penetran yaralanmaların yanı sıra yanık, elektrik çarpması, yüksekte düşme ve fiziksel şiddet gibi çeşitli mekanizmalarla ortaya çıkabilmektedir. Bu travmalar arasında en sık bildirilen neden motorlu taşıt kazalarıdır (139). Çalışmamızda, motorlu taşıt kazasına maruz kalan bir gebede hem maternal yaşamı tehdit eden bulgulara neden olan hem de fetüs kaybı ile sonuçlanan ciddi bir travmatik süreç saptanmıştır.

6. SONUÇ VE ÖNERİLER

Vertebral kolonun travmatik yaralanmalarının adli tıp pratiğinde değerlendirilmesi, travmanın tespitiyle başlayarak, illiyet bağının kurulması, hayati tehlike ve sekel durumunun belirlenmesi, maluliyet hesaplanması ve raporlamaya kadar uzanan çok yönlü bir süreçtir. Bu yaralanmalarda hasar yalnızca mekanik ile sınırlı kalmaz; omurilik, sinirler, vasküler yapılar ve çevre dokular üzerinde kalıcı etkiler oluşturabilir. Dolayısıyla, vertebral travmalar yalnızca bir ortopedik kırık olarak değil, multidisipliner bir tıbbi ve hukuki sorun olarak ele alınmalıdır. Özellikle servikal vertebra kırıkları medulla oblongataya yakın konumları dolayısıyla solunum ve kardiyovasküler regülasyon açısından hayati önem taşır. Bunun dışında, torasik ve lomber bölgelerdeki vertebra kırıkları da nörolojik defisitlere ve organ fonksiyon bozukluklarına yol açabilir.

Vertebra kırığı sonrasında gelişen kifoskolyoz, omurgadaki deformite ve eşlik eden kırıklar nedeniyle çeşitli anatomik ve fonksiyonel kayıplara yol açabilir. Adli tıp rapor düzenlenirken, Cobb açısının ölçümü ile duyu ve motor muayene bulgulara ek olarak kardiyak ve pulmoner bozukluklar, iç organ hasarı, uyku bozuklukları ve postürel dengesizliğe bağlı artmış kırık riski gibi komplikasyonlar da kapsamlı olarak incelenmelidir. Solunum fonksiyon testleri, kan gazı analizleri, polisomnografi, iç organ fonksiyonlarının değerlendirilmesi ve hastanın klinik bulgularına uygun görüntüleme yöntemleri kullanılmalıdır. Bu yaklaşım, vertebral yaralanma sonrası hayati tehlike, fonksiyonel ve anatomik kaybın belirlenmesi için önem taşır. Özur Oranları Cetveli'ne göre skolyoz değerlendirilirken kardiyovasküler ve pulmoner bozukluklar ile eklem hareket açıklığına ilişkin veriler Balthazard yöntemi ile birleştirilir.

Vertebral yaralanmalarda trafik kazaları, yüksekten düşme ve iş kazaları ön planda yer almaktadır. Bölgeler arası sosyoekonomik ve mesleki farklılıklar, travma paternlerinde değişiklik yaratır. İş gücünün sektörel dağılımı, iş sağlığı güvenliği uygulamalarının düzeyi, sosyal yaşam koşulları ve riskli davranışların yaygınlığı gibi faktörler, vertebral travmaların nedenlerini ve sıklığını etkiler. Bu nedenle bölgesel veri analizi, hem literatür katkısı hem de adli süreçlerde standardizasyon açısından önemlidir. Her merkezde travma profiline özgü veri toplanması, uygulamada hata payını azaltır ve objektif raporlama sağlar.

Anabilim Dalımıza 11 yıllık bir sürede hem il içinden hemde çevre illerden başvuran kişilerin adli raporları incelenerek veri analizi yapılmış, omurga travmalarının hem klinik hem de adli tıbbi yönleri incelenmiştir. Bulgular literatürle uyumlu olup erkek cinsiyet, genç yaş, trafik kazası ve yüksekten düşme gibi etkenler ön plandadır.

Çalışmamızda yüksekten düşmelerde, iş kazası oranlarının yüksekliği dikkat çekicidir. Anabilim dalımızda düzenlenen adli raporlar incelendiğinde iş kazalarının inşaat sektöründe yoğunlaşmış olması bu durumu açıklamaktadır. Ayrıca olaylar sıklıkla ilkbahar ve yaz aylarında gerçekleşmektedir. Mevsimsel istihdam artışı, bölgesel iş gücü yapısı ve iş güvenliği denetimlerinin yetersiz düzeyde olması birleştiğinde iş kazalarını ve vertebral travma riskini yükseltmektedir. Bu bulgular bölgemizde iş sağlığını geliştirmek adına yapılan çalışmalara iyileştirme gerektirdiğini göstermekte ve iş kazalarını önlemek için denetimlerin artırılması gerekliliği sonucuna varılmıştır.

Çocukluklarda omurga travmaları, anatomik ve biyomekanik farklılıklar nedeniyle erişkinlerden ayrı ele alınmalıdır. Özellikle çocukluk çağında omurga yapılarının esnek olması, bazı olgularda radyolojik görüntülemelerde kırık veya çıkık olmaksızın omurilik yaralanmasına yol açabilmektedir. Çocuklarda vertebral yaralanmaların sadece fiziksel anlık bulgularla sınırlı kalmadığı, uzun vadeli fonksiyonel kayıplar oluşturabileceği unutulmamalıdır. Ayrıca iyileşme süresinin tamamlanmış olmasına dikkat edilmeli, sekel gelişimi açısından takip önerilmelidir.

Araştırmamızda, gebe bir kadına yönelik travma sonucu abortus meydana gelen bir olgu saptanmıştır. Gebelik sırasında maruz kalınan travmalar, hem maternal hem fetal sağlığı tehdit eden önemli bir durumdur. Özellikle karın bölgesine alınan darbeler, düşme, trafik kazası gibi fiziksel travmalar fetusun yaşamını doğrudan etkileyebilir. Bu tür olgular adli tıp açısından özel bir değerlendirme gerektirir. Türk Ceza Kanunu'nda (TCK 87. madde), gebeliğin sonlanmasına yol açan eylemler “neticesi sebebiyle ağırlaşan yaralama” kapsamında değerlendirilir ve basit yaralamadan ayrı tutulur. Bu nedenle gebelik kaybı ile sonuçlanan travmalarda, olgunun hem tıbbi hem hukuki boyutları ayrıntılı olarak analiz edilmelidir. Çalışmamızdaki bu olgu, travmatik olayların sadece bireyin kendisini değil, taşıdığı fetusu da etkileyebileceğini göstermekte; adli rapor düzenlenirken bu durumun mutlaka detaylandırılması gerektiğini ortaya koymaktadır.

Travmaya maruz kalma sonrası ortaya çıkan parapleji, parezi veya sfinkter disfonksiyonu gibi nörolojik bulgular, radyolojik incelemelerde anomali saptanmasa bile dikkate alınmalıdır. Bu tür olgularda adli raporlama sürecinde nörolojik defisitler eksiksiz belgelenmeli, mevcut klinik tablo ile travma arasındaki illiyet bağı açıkça kurulmalıdır.

Çalışmamızda vertebral travma lokalizasyonu olarak özellikle lomber bölge yaralanmasına sık rastlanmıştır, Transvers ve spinöz proçes kırıkları sık görülmekte; burst ve çökme kırıkları durumunda cerrahi gereksinimi artırmaktadır. Vertebral travma sonrası kemik skoru ile hayati tehlike arasındaki güçlü ilişki hem klinik açıdan hem adli raporlama için dikkate alınmalıdır.

Olgular daha ziyade genç erkek popülasyonda yoğunlaşmış olsada 5 ile 78 yaş aralığında olduğu tespit edilmiştir. Tez çalışmamızda özellikle travma sonrası vertebral yaralanması olan çocuk, yaşlı ve gebe olguların acil serviste başvurusundan adli rapor hazırlanma sürecine kadar özel olarak değerlendirilme gerektirdiğine ve bu olguların adli yargılamada sistemindeki önemine vurgu yapılmıştır. Çocuk olgularda radyolojik bulgu olmasa da spinal kord hasarı olabileceği unutulmamalıdır. Ayrıca yaşlı bireylerde vertebral travma ile illiyet bağı kurulurken osteoporoz faktörü mutlaka göz önünde bulundurulmalıdır.

Vertebral yaralanmalar değerlendirilirken diğer branş hekimleri görüşleri ile birlikte multidisipliner yaklaşımla, kişileriniyleşme süreci dikkate alınarak rapor düzenlenmelidir.

7. KAYNAKLAR

1. King AB. Functional anatomy of the lumbar spine. Orthopaedics. 1983;6:1588.
2. Süner Hİ. Omurga Travmalarının Epidemiyolojik Özellikleri. Türk Nöroşirürji Derneği Spinal ve Periferik Sinir Cerrahisi Öğretim ve Eğitim Grubu Bülteni. 2014;3(64):5-6.
3. Tokgöz N, Uçar M. Omurga Acilleri. TRD Sem. 2016;4:313-22.
4. Agarwal S, Rao A. Tomato lycopene and its role in human health and chronic diseases. CMAJ. 2000;163:739-44.
5. Rosenthal BD, Boody BS, Jenkins TJ, Hsu WK, Patel AA, Savage JW. Thoracolumbar Burst Fractures. Clinical Spine Surgery: A Spine Publication. Mayıs 2018;31(4):143-51.
6. Karcı S. Kronik bel ağrısı olan hastalarda EMG biofeedback ile yapılan egzersiz programının gövde kas gücü, ağrı ve fonksiyonel durum üzerine olan etkisi [Uzmanlık Tezi]. Dokuz Eylül Üniversitesi Tıp Fakültesi; 2008.
7. Yıldırım M. Lokomotor Sistem Anatomisi. İstanbul: Nobel Tıp Kitabevleri; 2003.
8. Thaczuk H. Tensile properties of human lumbar longitudinal ligaments. Acta Orthopaedica Scandinavica. 1968;1:115-7.
9. Daffner RH. Imaging of vertebral trauma. 3rd ed. Cambridge: Cambridge university press; 2011. 29 s.
10. Moore KL, Dalley AF. Clinically Oriented Anatomy. Wolters Kluwer India Pvt Ltd; 2018. 74 s.
11. Gardner A, Grannum S, Porter K. Thoracic and lumbar spine fractures. Trauma. 2005;7(2):77-85.
12. Savitsky E, Votey S. Emergency department approach to acute thoracolumbar spine injury. The Journal of Emergency Medicine. 1997;15(1):49-60.
13. White AA, Panjabi MM. Clinical biomechanics of the spine. 2. ed. Philadelphia: Lippincott; 1990. 722 s.
14. Bernhardt M. Normal Spinal Anatomy: Normal Sagittal Plane Alignment. İçinde: Bridwell KH, DeWald RL, editörler. The Textbook of Spinal Surgery. 2. bs Philadelphia: Lippincott-Raven Publishers; 1997. s. 185-91.
15. Winter RB. Classification and Terminology. İçinde: Bradford DS, Lonstein JE, Moe JH, Ogilvie JW, Winter RB, editörler. Moe's Textbook of Scoliosis and

Other Spinal Deformities. 2. bs Philadelphia: WB Saunders Company; 1987. s. 41-7.

16. Herring JA. Tachdjian's Pediatric Orthopaedics: From The Texas Scottish Rite Hospital for Children. C. 4. Saunders Elsevier; 2012.
17. Özcan E, Esmailzadeh S, Bölükbaş N. Bilgisayar Kullananlarda Mesleki Kas İskelet Hastalıklarından Korunma ve Ergonomi. Nobel Medicus. 2007;3(1):14-6.
18. Özbakır MO, Çelik H. Torakolomber Omurga Travmalarına Giriş: Epidemiyoloji, Yaralanma Mekanizmaları, Sınıflamalar ve İnstabilitenin Değerlendirilmesi. Türk Nöroşirürji Dergisi. 2020;30(3):403-9.
19. Langrana NA, Harten RD, Lin DC, Reiter MF, Lee CK. Acute thoracolumbar burst fractures: a new view of loading mechanism. Spine. 2002;27:498-508.
20. Acaroğlu ER, Alanay A. Four-level noncontiguous fracture of the vertebral column: a case report. Journal of Orthopaedic Trauma. 2001;15:294-9.
21. Rahimi-Movaghar V, Sayyah MK, Akbari H, Khorramirouz R, Rasouli MR, Moradi-Lakeh M, vd. Epidemiology of Traumatic Spinal Cord Injury in Developing Countries: A Systematic Review. Neuroepidemiology. 2013;41(2):65-85.
22. Erçal T. Geriatrik Travma Olgularına Hastane Öncesi Yaklaşımın Gözden Geçirilmesi. Hastane Öncesi Dergisi. 2017;2(2):105-18.
23. Karavelioğlu E. İnşaat demiri ile oluşan penetran omurilik yaralanması: Olgu sunumu ve literatürün gözden geçirilmesi. The Journal of Turkish Spinal Surgery. 2012;23 (1): 45-50.
24. Arslan P. Egzersizin omurga üzerindeki etkisi. Uluslararası Dağcılık ve Tırmanış Dergisi. 2021;4(1):13-22.
25. Blackmore CC, Emerson SS, Mann FA, Koepsell TD. Cervical spine imaging in patients with trauma: determination of fracture risk to optimize use. Radiology. 1999;211(3):759-65.
26. Rogers LF. Radiology of skeletal trauma. Edinburgh: Churchill Livingstone; 1982.
27. Landells CD, Van Peteghem PK. Fractures of the atlas: Classification, treatment and morbidity. Spine. 1988;13:450-2.
28. Hedequist D. Pediatric Spine Trauma. İçinde: Abel MF, editör. Orthopedic Knowledge Update: Pediatrics 3. Rosemont, IL: AAOS; 2006.
29. Li Y, Glotzbecker MP, Hedequist D, Mahan ST. Pediatric spinal trauma. Trauma. Ocak 2012;14(1):82-96.

30. Güçlü DG. Atlas (C1) kırıkları. Türk Nöroşirürji Dergisi. 2020;3(30):322-328.
31. Watanabe M, Sakai D, Yamamoto Y, Sato M, Mochida J. Clinical features of the extension teardrop fracture of the axis: review of 13 cases. Journal of Neurosurgery: Spine. 2011;14(6):710-4.
32. Di Muzio B. Cleft of the posterior arch of C1 mimicking fracture. İçinde: Radiopaedia.org [Internet]. Radiopaedia.org; 2015 [a.yer 29 Temmuz 2025]. Erişim adresi: <https://radiopaedia.org/cases/40201>
33. Kaji A. Uptodate. 2020 [a.yer 08 Ağustos 2025]. Spinal column injuries in adults: Definitions, mechanisms, and radiographs. Erişim adresi: <https://www.uptodate.com/contents/spinal-column-injuries-in-adults-types-classification-and-mechanisms#H4609877>
34. Murphy H, Schroeder GD, Shi WJ, Kepler CK, Kurd MF, Fleischman AN, vd. Management of Hangman's fractures: a systematic review. Journal of Orthopaedic Trauma. 2017;31:S90-5.
35. Agrawal R, Knipe H, Deng F. Jefferson fracture. İçinde: Radiopaedia.org [Internet]. Radiopaedia.org; 2008 [a.yer 29 Temmuz 2025]. Erişim adresi: <https://radiopaedia.org/articles/1534>
36. Gaillard F, Elfeky M, AlJahdali S. Extension teardrop fracture. İçinde: Radiopaedia.org [Internet]. Radiopaedia.org; 2008 [a.yer 11 Ağustos 2025]. Erişim adresi: <https://radiopaedia.org/articles/1303>
37. Gaillard F. Pedicle stress fracture. İçinde: Radiopaedia.org [Internet]. Radiopaedia.org; 2025 [a.yer 30 Temmuz 2025]. Erişim adresi: <https://radiopaedia.org/articles/214578>
38. Nouri A, Da Broi M, May A, Janssen I, Molliqaj G, Davies B, vd. Odontoid Fractures: A Review of the Current State of the Art. JCM. 21 Ekim 2024;13(20):6270.
39. Koivikko M, Kiuru MJ, Koskinen SK, Myllynen P, Santavirta S, Kivisaari L. Factors associated with nonunion in conservatively-treated type-II fractures of the odontoid process. The Journal of Bone and Joint Surgery British volume. 2004;86(8):1146-51.
40. Jones J, Gaillard F, K Karuppannan J. Odontoid fracture. İçinde: Radiopaedia.org [Internet]. Radiopaedia.org; 2009 [a.yer 29 Temmuz 2025]. Erişim adresi: <https://radiopaedia.org/articles/6370>
41. Dalbayrak S, Yaman O. Erişkin üst servikal travma yönetimi. Turkish Neurosurgery. 2015;25:201-15.
42. Gaillard F, Silverstone L, Yap J. Atlanto-occipital dissociation injuries. İçinde: Radiopaedia.org [Internet]. Radiopaedia.org; 2013 [a.yer 29 Temmuz 2025]. Erişim adresi: <https://radiopaedia.org/articles/23151>

43. Aebi M. Surgical treatment of upper, middle and lower cervical injuries and non-unions by anterior procedures. *European Spine Journal*. 2010;19(Suppl 1):S33-9.
44. Dalgıç A, Yılmaz M, Doğan Ş, Dağtekin A, Gürçay AG, Yaman O, vd. Omurga ve Omurilik Yaralanmaları. Ankara: Türk Nöroşirürji Derneği Yayınları 25; 2021.
45. Kim SY, Chung SK, Kim DY. Multiple cervical spinous process fractures in a novice golf player. *Journal of Korean Neurosurgical Society*. 2012;52(6):570.
46. Radswiki T, Botz B, Baba Y. Clay-shoveler fracture. İçinde: Radiopaedia.org [Internet]. Radiopaedia.org; 2011 [a.yer 29 Temmuz 2025]. Erişim adresi: <https://radiopaedia.org/articles/13207>
47. Oliver M, Inaba K, Tang A, Branco BC, Barmparas G, Schnüriger B, vd. The changing epidemiology of spinal trauma: A 13-year review from a Level I trauma centre. *Injury*. 2012;43(8):1296-300.
48. Macdonald PB, Lapointe P. Acromioclavicular and sternoclavicular joint injuries. *Orthopedic Clinics of North America*. 2008;39:535-45.
49. Eastlack RK, Bono CM. Fractures and dislocations of the thoracolumbar spine. İçinde: Heckman JD, Court-Brown CM, editörler. *Rockwood and Green's Fractures in Adults*. 5. bs Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 2001. s. 1543-80.
50. Tortum F. Spinal Travmalar. İçinde: *Acil Travma*. Ankara: Akademisyen Kitabevi; 2021. s. 79-93.
51. Akman YE. Çocuklarda omurga kırıkları ve tedavisi. *TOTBİD*. 2019;18(4):406-16.
52. Kılıç E, Çevik E, Soylu K. Ortopedik acillerde radyolojik incelemeler. *Totbid Dergisi*. 2013;12(1):35-46.
53. Güler ÜÖ, Özalay M. Torakolomber omurga kırıklarında görüntüleme teknikleri. *TOTBİD Dergisi*. 2018;(17):528-33.
54. Clark P, Letts M. Trauma to the thoracic and lumbar spine in the adolescent. *Canadian Journal of Surgery*. 2001;44:337-45.
55. Kuo YR, Cheng TA, Chou PH, Liu YF, Chang CJ, Chuang CF, vd. Healing of Vertebral Compression Fractures in the Elderly after Percutaneous Vertebroplasty—An Analysis of New Bone Formation and Sagittal Alignment in a 3-Year Follow-Up. *JCM*. 28 Ocak 2022;11(3):708.
56. Inose H, Kato T, Shirasawa S, Takahashi S, Hoshino M, Yamato Y, vd. Time Course of Acute Vertebral Fractures: A Prospective Multicenter Cohort Study. *J Clin Med*. 19 Aralık 2021;10(24):5961.

57. Dixon A. Acute and chronic vertebral compression fractures. İçinde: Radiopaedia.org [Internet]. Radiopaedia.org; 2014 [a.yer 29 Temmuz 2025]. Erişim adresi: <https://radiopaedia.org/cases/31608>
58. Kuklo TR, Polly Jr DW, Owens BD, Zeidman SM, Chang AS, Klemme WR. Measurement of thoracic and lumbar fracture kyphosis: evaluation of intraobserver, interobserver, and technique variability. *Spine*. 2001;26(1):61-6.
59. Sekhon LH, Fehlings MG. Epidemiology, demographics, and pathophysiology of acute spinal cord injury. *Spine*. 2001;26(24 Suppl):S2-12.
60. Aly TA. Short segment versus long segment pedicle screws fixation in management of thoracolumbar burst fractures: meta-analysis. *Asian Spine Journal*. 2017;11(1):150-8.
61. Young WF, Brown D, Kendler A, Clements D. Delayed posttraumatic osteonecrosis of a vertebral body (Kümmell's disease). *Acta Orthopaedica Belgica*. 2002;68:13-9.
62. McMaster MJ, Glasby MA, Singh H, Cunningham S. Lung function in congenital kyphosis and kyphoscoliosis. *Journal of Spinal Disorders and Techniques*. 2007;20(3):203-8.
63. To WW, Wong MW. Kyphoscoliosis complicating pregnancy. *International Journal of Gynecology & Obstetrics*. 1996;55(2):123-8.
64. Gaillard F. L1 burst fracture. İçinde: Radiopaedia.org [Internet]. Radiopaedia.org; 2014 [a.yer 29 Temmuz 2025]. Erişim adresi: <https://radiopaedia.org/cases/30565>
65. Haluk Berk. Sırt-Bel Omur Kırıkları. *TOTBİD*. 2008;7(12):26.
66. Yazici M. Çocukluk Çağ Omurga Yaralanmaları. *Turkish Journal of Physical Medicine & Rehabilitation*. 2008;54(özel Sayı2):55-8.
67. Yaman O, Zileli M, Şentürk S, Paksoy K, Sharif S. Kyphosis After Thoracolumbar Spine Fractures: WFNS Spine Committee Recommendations. *Neurospine*. 31 Aralık 2021;18(4):681-92.
68. Rahman MM, Islam NA, Islam MS, Rahman MM, Alam MT, Islam MA, vd. Management of Post Traumatic Kyphotic Deformity in Thoracolumbar Spine: Conservative versus Operative Treatment. *Mymensingh Med J*. Ekim 2018;27(4):715-22.
69. Dalbayrak S. Kifoz: Tanı, Gruplama ve Tedavi Yöntemleri. *Türk Nöroşirürji Dergisi*. 2013;23:61-73.
70. Utz M, Khan S, O'Connor D, Meyers S. MDCT and MRI evaluation of cervical spine trauma. *Insights Imaging*. Şubat 2014;5(1):67-75.

71. Tins BJ, Cassar-Pullicino VN. Imaging of acute cervical spine injuries: review and outlook. *Clinical Radiology*. 2004;59:865-80.
72. Kuru Çolak T, Apti A, Dereli EE, Akçay B. Hiperkifoz ve Rehabilitasyonu. *JOHESAM*. 2025;1(1):23-9.
73. Lorbergs AL, O'Connor GT, Zhou Y, Travison TG, Kiel DP, Cupples LA, vd. Severity of Kyphosis and Decline in Lung Function: The Framingham Study. *GERONA*. 23 Haziran 2016;glw124.
74. Leech JA, Dulberg C, Kellie S, Pattee L, Gay J. Relationship of Lung Function to Severity of Osteoporosis in Women. *Am Rev Respir Dis*. Ocak 1990;141(1):68-71.
75. Yang HL, Zhao L, Liu J, Sanford CG, Chen L, Tang T, vd. Changes of Pulmonary Function for Patients With Osteoporotic Vertebral Compression Fractures After Kyphoplasty. *Journal of Spinal Disorders & Techniques*. Mayıs 2007;20(3):221-5.
76. Dhulse P, Kurian B. Kyphoscoliosis: clinical image. *Pan Afr Med J* [Internet]. 2023 [a.yer 19 Eylül 2025];44. Erişim adresi: <https://www.panafrican-med-journal.com/content/article/44/64/full>
77. Choi JH, Kim M, Park K. Dynamic left ventricular outflow tract obstruction as a complication of severe kyphosis: Jeopardy of the excessive thoracic kyphosis. *International Journal of Cardiology*. Ekim 2013;168(5):5010-1.
78. Guilleminault C, Kurland G, Winkle R, Miles LE. Severe Kyphoscoliosis, Breathing, and Sleep. *Chest*. Haziran 1981;79(6):626-30.
79. Jones J, Kogan J, Vadera S. Chance fracture. İçinde: *Radiopaedia.org* [Internet]. *Radiopaedia.org*; 2010 [a.yer 30 Temmuz 2025]. Erişim adresi: <https://radiopaedia.org/articles/10186>
80. Neal KM. Thoracolumbar Flexion-Distracton Injuries: Chance Fracture-Dislocations. İçinde: *Pediatric Orthopedic Trauma Case Atlas*. 2020. s. 465-8.
81. Türkoğlu A, Tokdemir M, Bök T, Tuncez FT. Spinal Injuries as Autopsy Findings in Road Traffic Accidents. *Adli Tip Derg*. 2015;29(2):84-91.
82. Hart RA, Vaccaro AR, Nachwalter RS. Cervical facet dislocation: when is magnetic resonance imaging indicated? *Spine*. 2002;27(1):116-8.
83. Goel A, Feger J, Spires R. Bilateral facet dislocation. İçinde: *Radiopaedia.org* [Internet]. *Radiopaedia.org*; 2015 [a.yer 29 Temmuz 2025]. Erişim adresi: <https://radiopaedia.org/articles/35385>
84. Hsu JM, Joseph T, Ellis AM. Thoracolumbar fracture in blunt trauma patients: guidelines for diagnosis and imaging. *Injury*. 2003;34(6):426-33.

85. Satoğlu İS, Akçalı Ö. Omurga kırıklı hastayı değerlendirme. TOTBID [İnternet]. 2018 [a.yer 08 Ağustos 2025];17. Erişim adresi: <https://dergi.citius.technology/Journal/PView/931/totbid-dergi>
86. Tator CH, Fehlings MG. Review of the secondary injury theory of acute spinal cord trauma with emphasis on vascular mechanisms. *Journal of Neurosurgery*. Temmuz 1991;75(1):15-26.
87. Akyüz M, Selçuk B. Omurilik yaralanmasında elektrofizyolojik tetkiklerin prognozadaki yeri. *Türk Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Dergisi*. 2002;48:28-37.
88. Kale A, Emmez H. Travmatik omurilik yaralanmasında cerrahi tedavi. *Türk Nöroşirürji Dergisi*. 2020;30(33):475-7.
89. Cosar SNS, Yemisci OU, Oztop P, Cetin N, Sarifakioglu B, Yalbuzdag SA, vd. Demographic characteristics after traumatic and non-traumatic spinal cord injury: a retrospective comparison study. *Spinal Cord*. Aralık 2010;48(12):862-6.
90. Kanchan T, Bakkannavar MS, Unnikrishan B. Analysis of fatal road traffic accidents in a Coastal Township of South India. *Journal of Forensic and Legal Medicine*. 2012;19(8):448-51.
91. Ferguson SJ, Steffen T. Biomechanics of the aging spine. *European Spine Journal*. 2003;12(Suppl 2):S97-103.
92. Atilgan M. Vertebra kırığı veya çıkığı olmaksızın gelişen çift seviyeli omurilik yaralanması: Olgu sunumu. *Ulus Travma Acil Cerrahi Dergisi*. 2012;18(1):80-2.
93. Kirshblum S, Schmidt Read M, Rupp R. Classification challenges of the 2019 revised International Standards for Neurological Classification of Spinal Cord Injury (ISNCSCI). *Spinal Cord*. Ocak 2022;60(1):11-7.
94. Ahuja CS, Wilson JR, Nori S, Kotter MR, Druschel C, Curt A, vd. Traumatic spinal cord injury. *Nature Reviews Disease Primers*. 2017;3(1):1-21.
95. Şengül G, Sezer A, Çakır M, Kadioğlu HH, Aydın İH. Nörolojik defisitinin olmadığı torakal omuriliğin penetran bıçak yaralanması. *Sinir Sistemi Cerrahisi Dergisi*. 2009;2(1):34-6.
96. Cipriano JJ. Photographic manual of regional orthopaedic and neurological tests. 5th ed. Philadelphia: Wolters Kluwer Health/Lippincott Williams & Wilkins; 2010. 513 s.
97. Assesment and Clinical Examination. İçinde: ORTHOPAEDICS AND SPORTS MEDICINE GUIDE FOR RESEARCHERS [İnternet]. Derman Tıbbi Yayıncılık; 2015 [a.yer 25 Temmuz 2025]. s. 55-85. Erişim adresi: <http://www.jcam.com.tr/files/KATD-3499.pdf>

98. Marino RJ, others. International standards for neurological classification of spinal cord injury. *The Journal of Spinal Cord Medicine*. 2003;26(Suppl 1):S50-6.
99. Engin O, El Ö. Spinal kord yaralanmalı hastanın değerlendirilmesi. *TOTBİD Dergisi*. 2018;17:545-53.
100. Kirshblum SC, Burns SP, Biering-Sorensen F, Donovan W, Graves DE, Jha A, vd. International standards for neurological classification of spinal cord injury (revised 2011). *Journal of Spinal Cord Medicine*. 2011;34(6):535-46.
101. Gündüz B, Erhan B. Omurga-omurilik yaralanmalarında klinik ve muayene ve sınıflama. İçinde: Hancı M, Erhan B, editörler. *Omurga ve Omurilik Yaralanmaları*. İzmir: İntertıp; 2013. s. 207-20.
102. Brown PJ, Marino RJ, Herbison GJ, Ditunno JF Jr. The 72-hour examination as a predictor of recovery in motor complete quadriplegia. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*. 1991;72(8):546-8.
103. Çakar N. Çocuklarda Yürüme Üst-Alt Ekstremit ve Omurga Muayenesi [Internet]. nefrom; [a.yer 11 Ağustos 2025]. Erişim adresi: <https://nefrom.org/images/gn.pdf>
104. Sato T, Hirano T, Ito T, Morita O, Kikuchi R, Endo N, vd. Back pain in adolescents with idiopathic scoliosis: epidemiological study for 43,630 pupils in Niigata City, Japan. *European Spine Journal*. 2011;20(2):274-9.
105. Yaman O, Dalbayrak S. Idiopathic scoliosis. *Turkish Neurosurgery*. 2014;24(5):646-57.
106. Köksal M. Skolyoz Klinik Muayenesi. *Journal of Anatolian Medical Research*. 2023;8(1):14-20.
107. Akçalı Ö. Adolesan İdiopatik Skolyoz. 1. bs. Ankara: Türk Omurga Derneği Yayınları; 2017.
108. Foster HE, Jandial S. pGALS – paediatric Gait Arms Legs and Spine: a simple examination of the musculoskeletal system. *Pediatric Rheumatology*. 2013;11:44.
109. Klein GR, Vaccaro AR, Albert TJ, Schweitzer M, Deely D, Karasick D, vd. Efficacy of magnetic resonance imaging in the evaluation of posterior cervical spine fractures. *Spine*. 1999;24(8):771-4.
110. Jiang SD, Wu QZ, Lan SH, Dai LY. Reliability of the measurement of thoracolumbar burst fracture kyphosis with Cobb angle, Gardner angle, and sagittal index. *Arch Orthop Trauma Surg*. Şubat 2012;132(2):221-5.
111. Kocaeli Üniversitesi Tıp Fakültesi, Anesteziyoloji ve Reanimasyon Anabilim Dalı, İzmit, Türkiye, Gurkan Y, Eroglu A, Karadeniz Teknik Üniversitesi Tıp

Fakultesi, Anesteziyoloji ve Reanimasyon Anabilim Dalı, Trabzon, Türkiye, Kelsaka E, Ondokuz Mayıs Üniversitesi Tıp Fakultesi, Anesteziyoloji ve Reanimasyon Anabilim Dalı, Samsun, Türkiye, vd. Anaesthesia for Scoliosis Surgery. Turk J Anaesthesiol Reanim. 10 Ocak 2020;41(3):88-97.

112. Türk Ceza Kanunu (5237 sayılı). 2004.
113. Türk Ceza Kanunu [İnternet]. Eyl 26, 2004 s. Resmi Gazete: Sayı 25611. Erişim adresi: <https://www.mevzuat.gov.tr/MevzuatMetin/1.5.5237.pdf>
114. Adli Tıp Kurumu Başkanlığı and Adli Tıp Uzmanları Derneği and Adli Tıp Derneği. Yaralama Suçlarının Adli Tıp Açısından Değerlendirilmesi Rehberi. 1. Baskı. İstanbul; 2019.
115. Türkiye Cumhuriyeti. Özürlülük Ölçütü, Sınıflandırması ve Özürlülere Verilecek Sağlık Kurulu Raporları Hakkında Yönetmelik. Yönetmelik Ağu 30, 2013.
116. Başar H. Adli Tıpta Travmatik Yaralanmaların Değerlendirilmesi: Kemik Kırıklarının Klinik ve Hukuki Önemi. Ulusal Adli Bilimler Dergisi. 2022;5(1):19-28.
117. Kaya BB, Özdemir F, Gümüş B, Komut E. Kafatası ve Omurga Travmalarının Retrospektif Analizi. Bull Leg Med. 01 Aralık 2023;28(3):289-95.
118. 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. Ege Tıp Dergisi. 18 Eylül 2023;62(3):323-31.
119. Mustafa Kaya. 2018-2023 yılları arasında Necmettin Erbakan Üniversitesi Tıp Fakültesi Adli Tıp Anabilim dalı tarafından vertebra travmaları nedeniyle maluliyet raporu düzenlenen olguların değerlendirilmesi. [Uzmanlık Tezi]. [Konya]: Necmettin Erbakan Üniversitesi Tıp Fakültesi; 2025.
120. Ural DB. Columna Vertebralis Travmalarının Klinik Adli Tıp Uygulamaları Açısından Değerlendirilmesi [Uzmanlık Tezi]. [Erzurum]: Atatürk; 2025.
121. Biçen E, Gürpınar K, Çelik DA, Frik S. Adli Tıp Kurumu 2. Adli Tıp İhtisas Kurulunca ortopedi muayenesi yapılan olguların TCK yönünden değerlendirilmesi. 2023;37(2):74-81.
122. Olumlu Trafik Kazalarının Adli Tıp Acısından Değerlendirilmesi. GMJ [İnternet]. 01 Ekim 2015 [a.yer 26 Temmuz 2025];26(4). Erişim adresi: <http://medicaljournal.gazi.edu.tr/index.php/GMJ/article/view/1094>
123. Canverenler S, Ünüvar Göçeoğlu Ü, Balci Y. Evaluation of Bone Fractures in Patients Admitted to the Forensic Medicine Outpatient Clinic: Descriptive Research. Türkiye Klinikleri J Foren Sci Leg Med. 2022;19(1):20-9.

124. Sehlikoğlu K, Aslan MC. Adıyaman Adli Tıp Şube Müdürlüğü'nde düzenlenen adli travmatolojiyi ilgilendiren raporların değerlendirilmesi. *Adli Tıp Dergisi*. 2022;36(3):109-18.
125. Alhadhoud M, Alsiri N. The epidemiology of spinal fractures in a level 2 trauma center in Kuwait. *SAGE Open Medicine*. Ocak 2021;9:20503121211051932.
126. Günerhan G. Clinical analysis of transverse process fractures: A comprehensive study on patient characteristics, management, and outcomes in trauma care. *Ulus Travma Acil Cerrahi Derg*. 2024;353-60.
127. Ümit Ali Malçok AA. Omurga ve Omurilik Yaralanmalarında Epidemiyoloji. İçinde: Omurga ve Omurilik Yaralanmaları. Ankara: Türk Nöroşirürji Derneği Yayınları; 2021. s. 9-16.
128. Gruenewald LD, Koch V, Eichler K, Bauer J, Gruber-Rouh T, Booz C, vd. Injury patterns of the spine following blunt trauma: A per-segment analysis of spinal structures and their detection rates in CT and MRI. *Heliyon*. Haziran 2023;9(6):e17396.
129. Yılmaz Başer H, Akın U. İş Kazalarında Acil Servis Başvurularının Adli Analizi. *Celal Bayar Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Dergisi*. 30 Eylül 2024;11(3):379-83.
130. Pelin Erol. Antalya'da 2007-2016 yılları arasında Akdeniz Üniversitesi Adli Tıp polikliniğine başvuran yüksekten düşme olgularının adli tıp açısından değerlendirilmesi [Uzmanlık Tezi]. [Antalya]: Akdeniz; 2019.
131. Orhan Ç, Çakmak F, Akdeniz YS, İpekci A, İkizceli İ. Cerrahpaşa Tıp Fakültesi Acil Tıp Anabilim Dalına başvuran iş kazası olgularının analizi. *Adli Tıp Dergisi*. 2022;36(3):139-44.
132. Avınca Ö, Dursun R, Taş M, Üstündağ M, Orak M, Güloğlu C. Diyarbakır İlinde Meydana Gelen İş Kazalarının Demografik Analizi, Mortalite ve Morbiditeyi Etkileyen Faktörler. *Dicle Tıp Dergisi*. 25 Eylül 2020;47(3):645-55.
133. Erdogan MO, Demir SA, Kosargelir M, Colak S, Ozturk E. Local Differences in Epidemiology of Traumatic Spinal Injuries. *Ulus Travma Acil Cerrahi Derg*. 2013;19(1):49-52.
134. Newell N, Pearce AP, Spurrier E, Gibb I, Webster CE, Clasper JC, vd. Analysis of isolated transverse process fractures sustained during blast-related events. *J Trauma Acute Care Surg*. Temmuz 2018;85(1S):S129-33.
135. Miller CP, Brubacher JW, Biswas D, Lawrence BD, Whang PG, Grauer JN. The Incidence of Noncontiguous Spinal Fractures and Other Traumatic Injuries Associated With Cervical Spine Fractures: A 10-Year Experience at an Academic Medical Center. *Spine*. Eylül 2011;36(19):1532-40.

136. Spiegl UJ, Osterhoff G, Bula P, Hartmann F, Scheyerer MJ, Schnake KJ, vd. Concomitant injuries in patients with thoracic vertebral body fractures—a systematic literature review. *Arch Orthop Trauma Surg.* Temmuz 2022;142(7):1483-90.
137. HersHKovitz Y, Sheffer D, Peleg K, Kessel B, Dubose JJ, Jeroukhimov I, vd. Thoracic vertebrae fracture: Is it an indicator of abdominal injury? *The American Journal of Emergency Medicine.* Mayıs 2021;43:235-7.
138. Bae JS, Suh I, Kim JK, Jeong YS, Lim JY. Natural changes of traumatic vertebral compression fractures during the first 6 months in patients visiting for disability certificates: A retrospective observational study. *Medicine.* 08 Ocak 2021;100(1):e24142.
139. Muench MV, Canterino JC. Trauma in Pregnancy. *Obstetrics and Gynecology Clinics of North America.* Eylül 2007;34(3):555-83.