



T.C.

AYDIN ADNAN MENDERES ÜNİVERSİTESİ

TIP FAKÜLTESİ

ACİL TIP ANABİLİM DALI

ACİL SERVİSE BAŞVURAN SERVİKAL TRAVMALI HASTALARIN RETROSPEKTİF OLARAK DEĞERLENDİRİLMESİ

UZMANLIK TEZİ

Dr. Aşkın KORKMAZ

DANIŞMAN

Doç. Dr. Ali DUMAN

AYDIN

T.C.
AYDIN ADNAN MENDERES ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ
ACİL TIP ANABİLİM DALI

**ACİL SERVİSE BAŞVURAN SERVİKAL
TRAVMALI HASTALARIN RETROSPEKTİF
OLARAK DEĞERLENDİRİLMESİ**

UZMANLIK TEZİ
Dr. Aşkın KORKMAZ

DANIŞMAN
Doç. Dr. Ali DUMAN

AYDIN

TEŞEKKÜR

Başta tez danışmanım Doç. Dr. Ali DUMAN olmak üzere değerli hocalarım; Prof. Dr. Ayhan AKÖZ'e, Doç. Dr. Mücahit AVCİL'e, Doç. Dr. Kenan Ahmet TÜRKOĞAN'a, Doç. Dr. Mücahit KAPÇI'ya, Dr. Öğr. Üyesi Selçuk Eren ÇANAKÇI'ya, Dr. Öğr. Üyesi Yunus Emre ÖZLÜER'e, mesleki eğitimimde gösterdikleri emeklerinden dolayı minnettar olduğumu belirtmek isterim.

En içten teşekkürlerimi sunarım.

Dr. Aşkın KORKMAZ



İÇİNDEKİLER

TEŞEKKÜR	i
KISALTMALAR DİZİNİ	iv
ŞEKİLLER DİZİNİ	v
TABLolar DİZİNİ.....	vi
1. GİRİŞ ve AMAÇ	1
2. GENEL BİLGİLER.....	2
2.1. Servikal Omurga Anatomisi	3
2.2. Omurga Travmasının Epidemiyolojisi	5
2.3. Omurga Travmasının Etyolojisi	5
2.4. Patofizyoloji	6
2.5. İlk Değerlendirme.....	6
2.6. Tanısal Görüntüleme	8
2.6.1. Düz Grafler.....	8
2.6.2. Bilgisayarlı Tomografi (BT).....	9
2.6.3. Manyetik Rezonans Görüntüleme (MRG)	10
2.6.4. Miyelografi	11
2.6.5. Radyografik Anormalliği Olmayan Omurilik Yaralanması (SCIWORA)	11
2.7. Yaralanma Tipleri.....	13
2.7.1. Atlanto-Occipital Dislokasyon	14
2.7.2. Atlanto-Eksenel Çıkık	14
2.7.3. Burst (Jefferson) Kırığı.....	14
2.7.4. Posterior Ark	15
2.7.5. C2'nin Travmatik Spondilolizi ("Cellat Kırığı" olarak adlandırılır).....	15
2.7.6. Odontoid Kırıklar	15

2.7.7. Anterior Kama Kırığı	17
2.7.8. Fleksiyon Gözyaşı Kırığı.....	17
2.7.9. Ekstansiyon Gözyaşı Kırığı.....	17
2.7.10. Spinöz Proses Kırıkları.....	18
2.7.11. Patlama Kırıkları	18
2.7.12. Laminer Kırıklar	19
2.7.13. Faset Çıkıkları	19
2.8. Tedavi	24
2.8.1. Medikal Tedavi.....	24
2.8.2.1. Kapalı Redüksiyon:	24
2.8.2.2. Cerrahi	24
2.9. Prognoz.....	26
3. GEREÇ VE YÖNTEM.....	27
3.1. Hasta Seçimi.....	27
3.2. Verilerin İşlenmesi	27
3.3. İstatistik ve Analiz.....	28
4. BULGULAR	29
5. TARTIŞMA.....	38
6. SONUÇ.....	43
ÖZET	44
ABSTRACT	45
KAYNAKLAR.....	46

KISALTMALAR DİZİNİ

ABD	Amerik Birleşik Devletleri
AIS	ASIA Ölçeği
AP	Ön-Arka
AS	Ankilozan Spondilit
ASIA	Amerikan Omurga Yaralanmaları Derneği
ATLS	Gelişmiş Travma Yaşam Desteği
BT	Bilgisayarlı Tomografi
DISH	Diffüz İdiyopatik İskelet Hiperostozu
MRG	Manyetik Rezonans Görüntüleme
NEXUS	Ulusal Acil Radyografi Kullanım Grubu
SCIWORA	Radyografik Anormalliği Olmayan Omurilik Yaralanması
SLIC	Subaksiyel Servikal Omurga Yaralanma Sınıflandırması

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1. Servikal vertebralar	3
Şekil 2. Kütük çevirme.....	7
Şekil 3. Majör servikal vertebra travmaları.....	7
Şekil 4. Anatomik çizgilerin gösterildiği normal bir lateral servikal vertebra grafisi	8
Şekil 5. Spinal fraktür bilgisayarlı tomografi görüntüleri	9
Şekil 6. Spinal travma MRG görüntüsü	10
Şekil 7. Odontoid kırıkları tiplendirmesi.....	16
Şekil 8. Omurilik Yaralanması Nörolojik Sınıflaması İçin Uluslararası Standartlandırma Formu	23
Şekil 9. Olgularda NEXUS kriterlerine göre görüntüleme endikasyonu varlığı dağılımı	30
Şekil 10. Olguların travma mekanizmalarına göre dağılımı	31
Şekil 11. Olguların kırık tipine göre dağılımı	33
Şekil 12. Araştırmaya alınan olguların servikal fraktürü olan olguların medulla spinalis basısı var olma durumlarına göre dağılımı	33
Şekil 13. Olguların Tedavi türüne göre dağılımı.....	36
Şekil 14. Olguların sonlanım durumuna göre dağılımı	36

TABLÖLER DİZİNİ

Tablo I. Yaralanmaların sınıflandırması.....	6
Tablo II. Omurga Yaralanmalarının Sınıflandırılması	13
Tablo III. SLIC (Subaksiyel Servikal Omurga Yaralanma Sınıflandırması) Sınıflaması	20
Tablo IV. ASIA Ölçeği (AIS).....	21
Tablo V. Hastaların cinsiyetlerine göre yaş ortalama dağılımı.....	29
Tablo VI. Olguların vital buğuları ortalama dağılımı.....	29
Tablo VII. Olguların şok indeksi dağılımı	30
Tablo VIII. Vertebra kırıklarına göre NEXUS kriterlerine göre görüntüleme endikasyonu varlığı dağılımı.....	31
Tablo IX. Olguların Cinsiyete göre servikal vertebra fraktürü dağılımı	32
Tablo X. Vertebral fraktür dağılımı	32
Tablo XI. Servikal fraktür varlığına göre Hb, Hct, pH, laktat ve baz defisiti oranları dağılımı	34
Tablo XII. Servikal vertebra fraktürü olan hastalarda bulunan diğer travmalar ve olgulara göre dağılımı	35
Tablo XIII. Servikal Fraktür varlığına göre sonlanım dağılımı	37

1. GİRİŞ ve AMAÇ

Vertebral travmalar, omurganın bütünlüğünü etkiler, statik, dinamik ve nöroprotektif desteğinin temel işlevlerini zayıflatır. Bu nedenlerle, en etkili ve anında müdahaleyi yapmak önemlidir çünkü mortalite ve morbidite, travma varlığın doğru ve erken tanı almasından etkilenmektedir (1).

Çoğu omurilik yaralanması servikal omurgayı içerir, bu da acil doktorları tarafından tanınmanın ve uygun yönetimin önemini vurgulamaktadır. Servikal omurga yaralanmasının ilk yönetimi, Gelişmiş Travma Yaşam Desteği (ATLS) tarafından ayrıntılı olarak açıklanan prosedürler izlenmelidir. Olası servikal omurga yaralanmaları ile acil servise gelen hastalar, acil servis doktorları için ortak bir zorluk teşkil etmektedir. Acil servisler, değerlendirme ve transferler sırasında ilave nörolojik yaralanmaları önlemek için servikal omurgayı korurken bu hastaları verimli ve etkili bir şekilde yönetecek şekilde hazırlanmalıdır. Acil servis doktorları, servikal omurganın karmaşık anatomisini ve yaralanmaların mekanizmasını ve türlerini anlamalı ve ilgili yaralanmaları rahat bir şekilde tanıma ve yönetme konusunda başarılı olmalıdır. Acil servis doktorları ayrıca mevcut görüntüleme modalitelerinin faydası ve sınırlamaları hakkında bir anlayışa sahip olmalıdır. Ek olarak, Acil servis doktorları boyun ve servikal omurga yaralanmaları açısından risk altındaki belirli hasta popülasyonlarının yönetimini çevreleyen sorunların farkında olmalıdır (2). Omurga travması, toplumumuzun sosyal ve ekonomik kalkınma bütçesi üzerinde büyük bir ağırlık oluşturmaktadır. Servikal omurga travmalarında başarılı sonuçlara ulaşmanın anahtarı zamanında teşhis ve optimal tedaviyi sağlamaktır. Bu araştırma Servikal travma ile acil servisimize başvuran hastalarda travma tipi, servikal vertebra kırığı tipi, ek yaralanmalar, uygulanan tedaviler ve hastaların sonuçlarını değerlendirme amacıyla yapılmıştır.

2. GENEL BİLGİLER

Travmatik spinal kord yaralanmasının insidansı bilinmemesine rağmen dünyadaki mevcut insidans, milyonda 10.4-130.6 vakada tahmini bir yıllık oranla artan bir eğilime sahiptir. Servikal kord yaralanma insidansı yılda milyonda Amerika Birleşik Devletleri'nde 20.7 ila 80.0 vaka ve Avrupa'da 8.0 ila 130.6 vaka arasında değişmektedir. Çalışmalar, yıllık maliyetin 2,67 milyar dolara kadar çıktığını göstermiştir. Bu patolojinin ekonomik yükü, rehabilitasyon hizmetleri, kişisel yardım, sakatlık nedeniyle üretkenlik kaybı ve sosyal izolasyonu içerir (3).

Amerika Birleşik Devletleri ve Kanada'da insidansın milyon nüfus başına 30 ila 46 vaka arasında olduğu tahmin edilmektedir. Omurilik yaralanmalı hastaların çoğu (%82) erkektir ve yaşları 16-30 arasındadır. Çocuklar ve ergenler arasında servikal omurga yaralanması riski yaşla birlikte artmaktadır (2). Hayat boyu harcamaları ise 500.000-2.000.000\$ arasında değişmektedir (4). Künt travmalı hastaların %1 ila %3'ünde servikal kırıkların meydana geldiği tahmin edilmektedir (5).

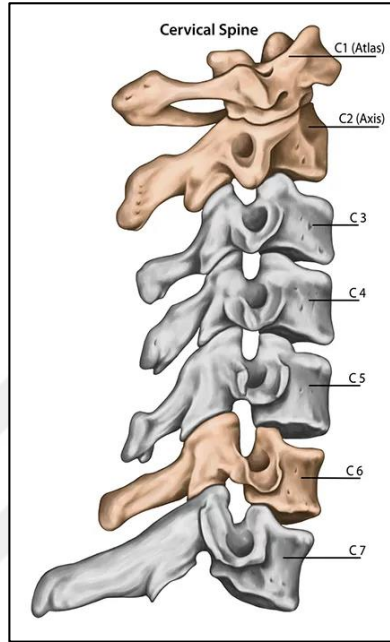
Omurga travması, asemptomatik durumdan geçici nörolojik disfonksiyon, fokal defisit veya ölümcül olaya kadar değişen, farklı şiddet ve prognozlu çok sık yaralanmadır. Omurga travmasının başlıca nedenleri yüksek ve düşük enerjili düşme, trafik kazası, spor ve künt darbedir (2).

Hastanede yatış sırasındaki akut mortalite %4-17 arasında tahmin edilmektedir; taburcu olduktan sonra ölüm oranı düşer ve ilk yıl %3,8, ikinci yıl %1,6 ve sonraki yıllarda %1,2 ile sabit kalır. Şiddetli ve yüksek servikal travma, hastanın ileri yaşı ve çoklu travma hastalarında mortalite riski artar (6; 7; 8).

ABD'de her yıl 12.000 parapleji vakası ile milyon nüfus başına 15-40 vaka, başvuru öncesi 4000 ölüm ve hastaneye yatış sırasında 1000 ölüm olduğu tahmin edilmektedir. Genç yetişkin nüfus, yol kazalarına en sık karışan gruptur, bunu yüksek ve spor yaralanmalarından düşme prevalansı ile evde ve işte olanlar izlemektedir (9).

2.1. Servikal Omurga Anatomisi

İnsan omurgası 33 kemikli omurdan oluşur: 7 servikal, 12 torasik, 5 lomber, 5 sakral ve 4 koksigeal. 20 Omurga vücudun temel yapısal desteğini sağlar ve orta beyinden kaudal olarak ikinci lomber vertebra seviyesine kadar uzanan ve daha sonra kauda ekina olarak devam eden omuriliği korur.



Şekil 1. Servikal vertebralar

Servikal vertebral C1-7 ye kadar etiketlenirilmıştır (10).

C1'den C7'ye kadar etiketlenmiş yedi servikal omur, kafatasının tabanından omuzların tepesine kadar servikal omurgayı oluşturur. Her seviyede, servikal vertebra omuriliği korur ve boyuna bir destek, yapı ve esneklik kombinasyonu sağlamak için kaslar, tendonlar, bağlar ve eklemlerle birlikte çalışır.

C3'ten C6'ya kadar olan servikal omurlar tipik omurlar olarak bilinirler çünkü omurganın geri kalanı boyunca omurların çoğuyla aynı temel özellikleri paylaşırlar. Tipik omurlar:

Omur gövdesi: Bu kalın kemik silindir şeklindedir ve omurun ön tarafında bulunur. Omur gövdesi, bir omur için yükün çoğunu taşır. Omurganın çoğu seviyesinde, bir omurlararası disk, yastıklama sağlamak ve günlük hareketlerin şokunu emmeye yardımcı olmak için 2 omur gövdesi arasına oturur.

Vertebral ark: Bu kemikli ark, omuriliği omurganın arkasına doğru sarar ve 2 pedikül ve 2 laminadan oluşur. Pediküller, öndeki omur gövdesi ile birleşir ve laminalar, omurun arkasındaki sivri çıkıntıya (kemikli bir kambur) geçiş yapar.

Faset eklemleri: Her omurun, zigapofizyal eklemler olarak da bilinen bir çift faset eklemi vardır. Vertebral arkın her iki tarafında pedikül ve lamina arasında yer alan bu eklemler, 2 omur arasında sınırlı hareket sağlamak için düz kıkırdak ile kaplanmıştır. Omurga dejenerasyonu veya faset eklemlerinin yaralanması, kronik boyun ağrısının en yaygın nedenleri arasındadır.

C1 ve C2, servikal omurganın geri kalanına kıyasla bazı ayırt edici özelliklere sahip oldukları için atipik omurlar olarak kabul edilir.

C1 Vertebra (atlas): Atlas adı verilen üst omur, omur gövdesi olmayan tek servikal omurdur. Bunun yerine, daha çok bir halka şeklindedir. Atlas, kafatasının tabanını desteklemek ve atlanto-oksipital eklemi oluşturmak için yukarıdaki oksipital kemiğe bağlanır. Diğer spinal eklemlere kıyasla başın ileri/geri hareket açıklığının çoğu bu eklemden gerçekleşir.

C2 Vertebra (aksis): Aksis adı verilen ikinci omur, omur gövdesinden yukarı doğru bakan ve üstündeki halka şeklindeki atlası uyan büyük bir kemik çıkıntıya (odontoid süreç) sahiptir. Atlas, atlantoaksiyel eklemi oluşturan eksen etrafında dönebilir. Bu eklemden diğer eklemlere kıyasla daha fazla rotasyonel hareket açıklığı meydana gelir, bazı tahminler başın dönüşünün neredeyse yarısının bu eklemden meydana geldiği yönündedir (10).

C7 Vertebra (Vertebra prominens): C7 genellikle benzersiz bir omur olarak kabul edilir ve en belirgin spinöz süreç sahiptir. Boynun arkasını hissederken, C7 omurunun spinöz süreci (kemikli kambur) diğer servikal omurlardan daha fazla dışarı çıkar.

C7, servikal omurganın alt kısmıdır ve servikotorasik kavşağı oluşturmak için torasik omurganın tepesi T1 ile birleşir. C7'nin dikenli süreci yukarıdaki omurlarından önemli ölçüde daha büyük olmakla kalmaz, aynı zamanda aşağıdaki T1'e daha iyi uyması için farklı bir şekle sahiptir. C7'de ayrıca diğer tüm servikal omurlarda bulunan vertebral arterlerin geçmesi için delikler (enine süreçlerinde foramen) yoktur (10).

2.2. Omurga Travmasının Epidemiyolojisi

Epidemiyolojik veriler dünyanın farklı bölgelerinde büyük farklılıklar göstermektedir. Latin Amerika'daki veriler ve rapor edilen insidans 100.000 kişi başına 12.6'dır. Servikal Omurga Travması hastaları genç hastalarda daha çok görülmektedir ve yapılan araştırmalarda erkeklerin daha çok etkilendiği saptanmıştır (11). Yaralanmalar servikal omurgada daha sık görülmekte olup (%46.02) lumbosakral omurgada (%24) daha az yaygındır. Milby ve ark. toplam 281.864 denekten oluşan 65 raporun bir meta-analizini gerçekleştirmiştir. Analizleri, tüm travma hastalarında genel servikal omurga yaralanması prevalansının %3,7 (209.320 hasta) olduğunu göstermiştir (12). SCI'ye atfedilen bildirilen ölüm oranı %0 ile %60 arasındadır. Yüksek gelirli ülkelerdeki ortalama, orta gelirli ülkelerdeki %3,8'in aksine %15,4'tür. Dünyanın farklı bölgelerinde cerrahi müdahale gerektiren hasta sayısı %36,4 ile %59 arasındadır (13). Amerika Birleşik Devletleri'nde travmatik spinal kord yaralanması ile ilgili çoğu demografik ve epidemiyolojik veri Model Omurilik Yaralanması Bakım Sistemleri tarafından toplanmıştır ve Ulusal Omurilik Yaralanması İstatistik Merkezi tarafından yayınlanmıştır (14). Amerika Birleşik Devletleri'nde, 2010 yılında Travmatik spinal kord yaralanması insidansı, yılda yaklaşık olarak milyon kişide 40 veya yılda yaklaşık 12.400 vakadır. Travmatik spinal kord yaralanması sebeplerini ilk sırada trafik kazaları oluştururken ikinci sırada düşmeler yer almaktadır (15).

Ölüm oranı da trafik kazası 2:1 nedeniyle servikal travma hastalarında daha yüksektir. Yüksek gelirli ülkelerde düşmelere bağlı servikal travmada yaşlılardaki düşmelerle ilişkili olma eğilimi gösterirken, düşük gelirli ülkelerde iş ile alakalıdır. Örneğin, Pakistan ve Nepal'den gelen raporlarda, düşmelerin büyük çoğunluğu ağaçlarda, çatılarda veya balkonlarda çalışan insanlarda meydana gelmiştir. Servikal travma yıkıcı olabilir ve bu yaralanma olmayan hastalara kıyasla hastanede kalış süresinde artış, taburcu olduktan sonra sürekli bakım ihtiyacı ve mortalite ile ilişkili olabilir (16).

2.3. Omurga Travmasının Etyolojisi

Mevcut kanıtlara göre, en yaygın 3 mekanizma trafik kazaları, düşmeler ve şiddettir. Brezilya, Güney Afrika ve Amerika Birleşik Devletleri'nde, şiddete bağlı Servikal travma olayları, esas olarak bir ateşli silah mermisinden kaynaklanan delici travma nedeniyle sırasıyla %42, %25 ve %11,7'dir. Norveç, Avustralya ve Kanada gibi bazı ülkeler, ateşli silah travması ile ilişkili servikal travma yaralanmalarının %2'sinden azını bildirmiştir. Finlandiya

ve İsrail gibi ülkelerde intiharla ilişkili servikal travma yaralanmaları %10'a kadar çıkmaktadır. Amerika Birleşik Devletleri ve Kanada, %8 ile sporla ilişkili servikal travma yaralanmalarında en yüksek oranı bildirmektedir (17).

2.4. Patofizyoloji

Omurilik yaralanmalarının çoğunluğu vertebral kolon yaralanmaları ile ilişkilidir. Bu yaralanmaların bazıları; kemik kırıkları, kemik ve eklem çıkıkları, ligament yırtılmaları, intervertebral disk yırtılmaları ve fıtıklaşmasıdır. Yaralanmalar iki şekilde olur. Primer yaralanmalar ve sekonder yaralanmalar olarak sınıflandırılırlar.

Tablo I. Yaralanmaların sınıflandırması

Primer	Sekonder
• Yaralanmadan hemen sonra bulgu verir. • Genellikle hastalık ilerlemez. • Mekanizma: kompresyon, kontüzyon, yırtılma	• Yaralanmadan dakikalar veya saatler sonra ortaya çıkar. • Progresif • Mekanizma: tam olarak bilinmemektedir

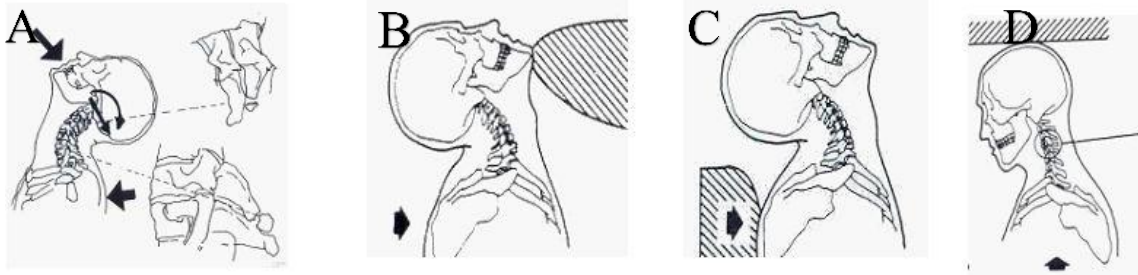
2.5. İlk Değerlendirme

Travma sonucu servikal omurga instabilitesinin potansiyel olarak ölümcül doğası nedeniyle, titiz ve standart bir klinik ve radyografik değerlendirme yapılması gereklidir. Servikal omurga travmasından şüphelenilen bir hasta, Gelişmiş Travma Yaşam Desteği algoritması tarafından ana hatları çizilen ve hava yolu, solunum ve dolaşımın değerlendirilmesiyle başlayan ilk standart yaklaşımla değerlendirilmeli ve yönetilmelidir. Bu değerlendirmenin ardından, servikal omurga yaralanmasından şüpheleniliyorsa, herhangi bir hassasiyet veya adım atmayı belirlemek için posterior servikal palpasyon ilerledikçe boyun korunmalıdır. Ek olarak, bir hastanın servikal duruşunu açısal veya rotasyonel hizasızlıklar açısından incelemek, çıkıklara veya subluksasyona işaret edebilir. Üst gövde, baş ve boyun travma olayı sırasında servikal omurgaya uygulanan kuvvetin tipine işaret edebileceğinden, travma belirtileri açısından değerlendirilebilir. Tüm spinal aksı değerlendirmek için servikal omurga stabilitesi korunurken bir hastaya kütük çevirme uygulanmalıdır.

A**B****Şekil 2. Kütük çevirme**

Şekil 2’de kurtarıcılardan biri servikal omurga stabilizasyonunu sağlarken diğer kurtarıcı vücut destek noktalarından (İliak kanatlar ve omuz) tutarak (A) hastayı kurtarma pozisyonuna getiriyorlar (B) kurtarma pozisyonunda hastanın aspire etmemesine ve omurgayı muayene için uygun bir hale getirmektedir (18).

Kazanın ayrıntıları, spesifik subaksiyal servikal travma oluşturmak için enerji modeline ilişkin yararlı bilgiler verebilir. Ayrıca, önceki servikal omurga prosedürleri, ankilozan spondilit (AS), diffüz idiyopatik iskelet hiperostoza (DISH) veya bağ dokusuna yol açan diğer bağ dokusu bozuklukları gibi servikal omurgada yaralanma için daha fazla eğilimi olan diğer komorbid durumları belirlemek önemlidir (7).

**Şekil 3. Majör servikal vertebra travmaları**

Şekil 3’de gösterilen majör servikal vertebra travmaları gösterilmiştir. Gerilim halindeyken kafa ekstansiyonu (A), kafa aksiyal darbesi (B), kafa hiperekstansiyonu (C), kompresyon (D) (18).

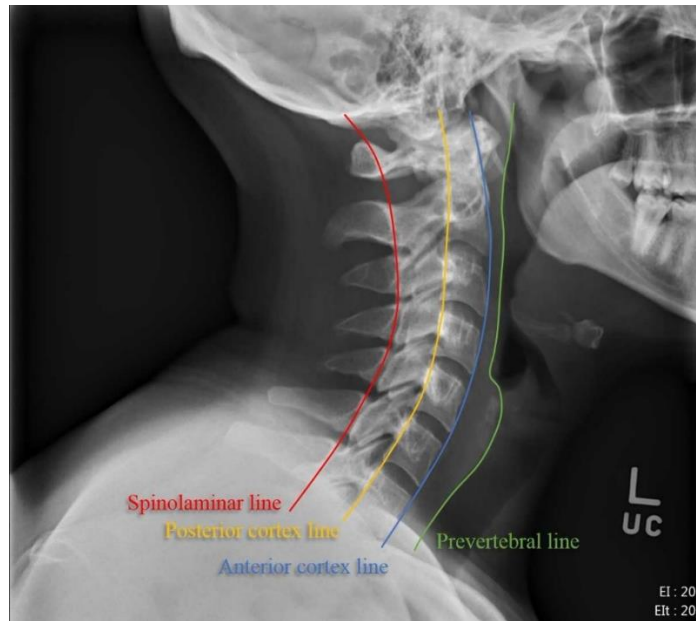
Omurilik yaralanmalı hastaların değerlendirilmesinde en sık kullanılan yöntem American Spinal Cord Association (ASIA) tarafından geliştirilen Omurilik Yaralanmasının Nörolojik Sınıflandırılmasına İlişkin Uluslararası Standartlar'dır. Bu standartlar herhangi bir omurilik yaralanmasının derecesini, stabilitesini, düzeyini veya seviyesini belirlemede yardımcı olur (19).

2.6. Tanısal Görüntüleme

Uygun resüsitasyonun ardından subaksiyel servikal travmadan şüphelenilen hastalarda tarama görüntülemesi yapılmalıdır. Kurumlar arasındaki görüntüleme yetenekleri mevcut kaynaklara göre farklılık gösterdiğinden, servikal omurgayı görüntüleme yöntemleri genellikle tartışmalıdır. Geleneksel olarak, kranioservikal bileşkeden T1'e kadar servikal omurgayı değerlendirmek için ön-arka, yan ve açığa göz görüntülerini içeren standart radyografik görüntüler kullanılır. C7 kırığı veya C7/T1 kırık çıkığı servikal omurga yaralanmalarının yaklaşık %17'sini oluşturduğundan, servikotorasik bileşkenin net bir şekilde görüntülenmesi çok önemlidir (20).

2.6.1. Düz Grafler

Nörolojik muayeneden sonra, düz radyografiler dizilim, kırıklar ve yumuşak doku şişmesinin hızlı bir değerlendirmesini sağlar ve genel olarak şüpheli travmatik vertebra ve/veya omurilik yaralanmasının ilk değerlendirme yöntemidir.

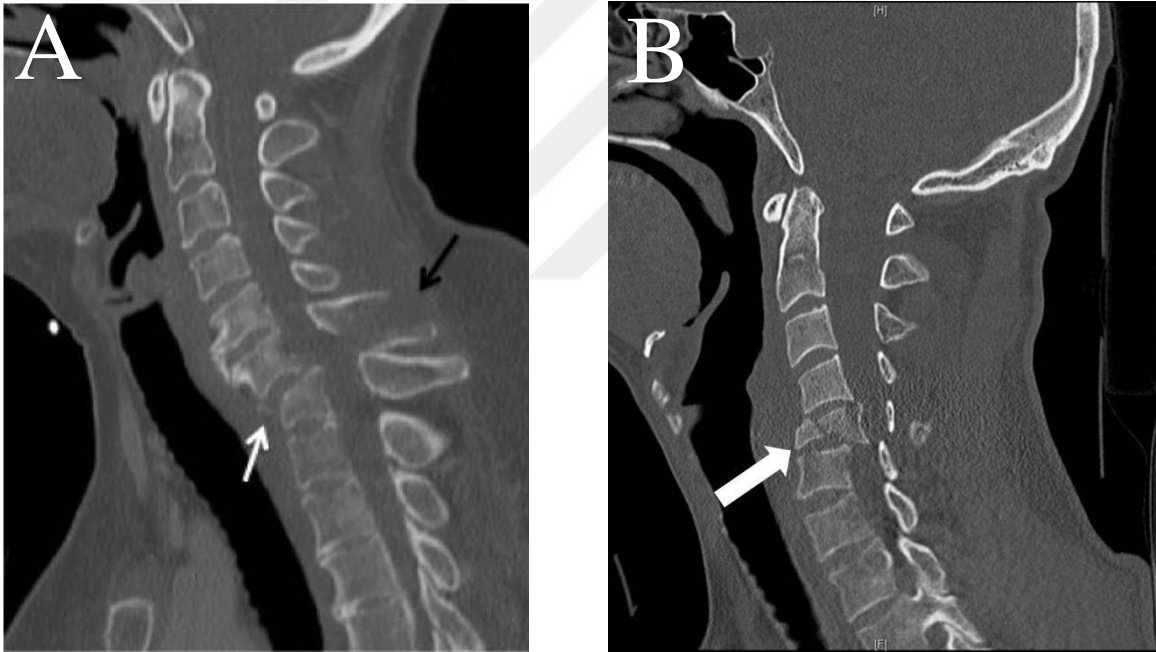


Şekil 4. Anatomik çizgilerin gösterildiği normal bir lateral servikal vertebra grafisi

Şekil 4'te gösterilen hayali çizgilerin herhangi birinde sapma olası bir vertebra kırığını gösterebilir. İleri görüntüleme yöntemleri denenebilir (21).

2.6.2. Bilgisayarlı Tomografi (BT)

Düz filmlerin veya BT'nin taranmasındaki tüm anormallikler, gerektiğinde 2 mm'lik ince kesimlerle, söz konusu alanın daha ayrıntılı bir BT taraması ile takip edilir. Düz filmlerde iyi görüntülenemeyen alanlar da ayrıca görüntülenmelidir. Bu test, omurgadaki kemik kırıklarını tanımlamak için çok hassastır. BT düz filmlerden daha duyarlı olduğundan, spinal yaralanma şüphesi olan ve normal düz filmleri olan hastalara da BT yapılmalıdır. BT'nin ayrıca spinal kanalın açıklığını değerlendirmede düz filmlere göre avantajları vardır. BT ayrıca paravertebral yumuşak dokuların ve belki omuriliğin de bir miktar değerlendirmesini sağlar, ancak bu açıdan MRG'den daha düşüktür (22; 23).



Şekil 5. Spinal fraktür bilgisayarlı tomografi görüntüleri

Şekil 5'te şekil A, C7 kırığı, travmatik anterolistezis C6 (beyaz ok) ve spinosus prosesinin yatay kırığı C6 (siyah ok). Şekil B, spinal kanama retropulsiyon ile C5'te burst kırığı. Non-deplase C6 kırığı (beyaz ok). (24)

2.6.3. Manyetik Rezonans Görüntüleme (MRG)

Akut travmatik spinal kord yaralanması değerlendirmesinde MRG endikasyonları tanımlanmamıştır (25). MRI BT'ye göre spinal bağların, intervertebral disklerin ve paraspinal yumuşak dokuları göstermede daha iyidir bu yüzden epidural hematomları göstermede MRG daha duyarlıdır. Ayrıca; omuriliğin daha detaylı bir görüntüsünü bize sağlar. Ancak BT, kemik yapılarını değerlendirmede MRG'den daha iyidir. Kordon transeksiyonu veya intramedüller kanama olmadığında, MRG travmatik spinal kord yaralanmasının erken evrelerinde kord hasarına tam olarak duyarlı değildir. MRG'nin başka dezavantajları da vardır: kalp pili ve metalik yabancı cisimlerin bulunduğu durumlarda kontrendikedir, yaşam destek ekipmanı MRG'nin performansı ile uyumsuz olabilir ve hasta çalışma sırasında kapalı tutulur, bu da hayati belirtilerin izlenmesi için bir miktar risk oluşturabilir. Bazı merkezlerde, kaynak ve personel sorunları nedeniyle MRG her zaman mevcut değildir (25; 26; 27).



Şekil 6. Spinal travma MRG görüntüsü

Şekil 6'te segment C6-7'de (oklar) diskoligamentöz yaralanma.(Gardner, 2020)

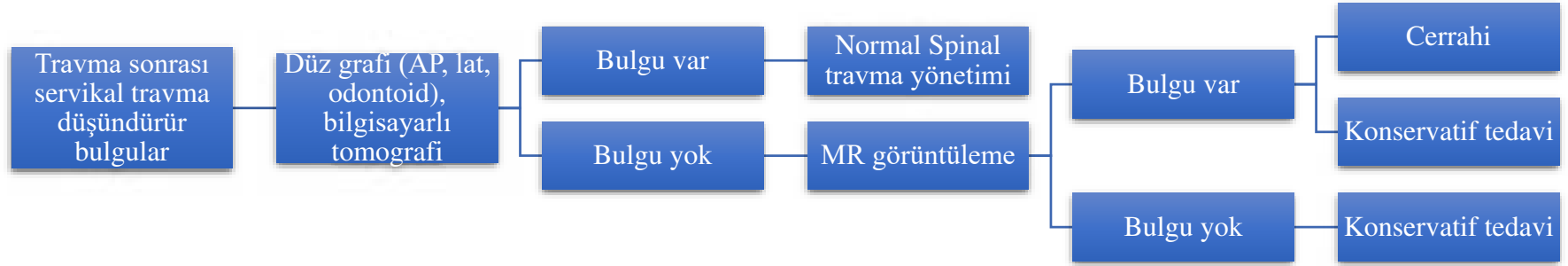
2.6.4. Miyelografi

MRG mevcut olduğunda, çözünür kontrast maddeli miyelografi nadiren kullanılır, ancak MRG uygulanamadığında ve spinal kanal hasarından şüphelenildiğinde BT ile kombinasyon halinde bir alternatif olarak kalır (27).

2.6.5. Radyografik Anormalliği Olmayan Omurilik Yaralanması (SCIWORA)

SCIWORA, bildiğiniz gibi, düz radyografilerde herhangi bir kırık, çıkık veya bağ yaralanması olmaksızın omurilik disfonksiyonunun klinik bulguları ile karakterize bir grup omurilik yaralanmasıdır. SCIWORA, tüm pediatrik spinal yaralanmaların yaklaşık %30-40'ını oluşturur. Bu durum çocukların bağ yapılarının daha elastik olması ve kemik yapılarının olgunlaşmamış olması ile açıklanabilir. Omurganın esnekliği yaşla birlikte azalır. SCIWORA, yetişkin SCI'nin %±10'unda meydana gelir. Yüksek hızlı kazalardan kaynaklanan segmental subluksasyonlar (esas olarak motorlu taşıt kazaları ve düşmeler) omurilikte ciddi yaralanmalara neden olur ve sonrasında kendiliğinden azalır. Bu tür ani hiperfleksiyon sırasında kordun sıkışması, anteriorda posterior longitudinal ligament ve hafif çıkıntılı diskler ile ve posterior lamina ve ligamentum flavum ile meydana gelir. Spinal stenoz ve intervertebral disk hastalığı, bu nedenle, erkek orta ve ileri yaş gruplarında daha sık görülen erişkin SCIWORA'nın gelişimi için önemli koşullardır. Kemik veya bağ yaralanması olmadığından düz grafilerde veya bilgisayarlı tomografide herhangi bir anormallik yoktur. Manyetik rezonans görüntüleme (MRG) SCI'yi ortaya çıkarır (28).

Grafik 1. Radyolojik bulgusu olmayan spinal kord yaralanması algoritması (SCIWORA)



Grafik 1’de radyolojik bulgusu olmayan spinal kord yaralanması algoritması (SCIWORA) algoritması gösterilmiştir. SCIWORA tanısı için MR görüntüleme gereklidir.

2.7. Yaralanma tipleri

Tablo II. Omurga Yaralanmalarının Sınıflandırılması

Omurga yaralanma mekanizmaları	Stabilite
Fleksiyon	
Ön kama kırığı	Stabil
Fleksiyon gözyaşı kırığı	Anstabil
Kil kürekçi kırığı	Stabil
Subluksasyon	Anstabil
Bilateral faset çıkığı	Anstabil
Atlanto-oksipital çıkık	Anstabil
Kırıklı veya kırksız anterior atlantoaksiyel çıkık	Anstabil
Lateral odontoid kırığı	Anstabil
Enine işlemin kırılması	Stabil
Fleksiyon-rotasyon	
Tek taraflı faset çıkığı	Stabil
Döner atlantoaksiyel çıkık	Anstabil
Ekstansiyon	
Arka nöral ark kırığı (C1)	Anstabil
Adam asmaca kırığı (C2)	Anstabil
Uzatma gözyaşı kırığı	Stabildir-Anstabil
Kırıklı veya kırksız posterior atlantoaksiyel çıkık	Anstabil
Dikey kompresyon	
Omur gövdesinin patlama kırığı	Stabil
Jefferson kırığı (C1)	Anstabil
Eklem direği ve omur gövdesinin izole kırıkları	Stabil

Akut servikal spinal kolon yaralanması, yaralanmanın stabilitesine, yerine veya mekanizmasına (fleksiyon, fleksiyon-rotasyon, ekstansiyon ve dikey kompresyon) göre sınıflandırılması (29).

C2'nin altındaki servikal spinal kolon yaralanmalarının stabilitesini değerlendirirken, omurganın iki kolondan oluştuğu görülür; anterior kolon, anterior ve posterior longitudinal ligamentler tarafından hizada tutulan vertebral cisimler ve intervertebral disklerden oluşur. Omuriliği içeren posterior kolon, pediküller, enine süreçler, artikülasyon fasetleri, laminalar ve spinous süreçler tarafından oluşturulur. Nukal ligament kompleksi (supraspinöz, interspinöz ve infraspinöz ligamentler), kapsüler ligamentler ve ligamentum flavum arka kolonu aynı hizada tutar.

Hem ön hem de arka kolonlar bozulursa, servikal omurga iki bağımsız birim olarak hareket edebilir ve omurilik yaralanmasına neden olma veya omuriliği alevlendirme riski yüksektir. Buna karşılık, yalnızca bir sütun bozulursa ve diğer sütun yapısal bütünlüğünü korursa, omurilik yaralanması riski önemli ölçüde azalır (29).

2.7.1. Atlanto-Occipital Dislokasyon

Atlas (C1) ve aksis (C2) içeren saf fleksiyon yaralanmaları, ilişkili bir odontoid kırığı olsun veya olmasın, kararsız bir atlanto-oksipital veya atlanto-aksiyel eklem çıkığına neden olabilir.

2.7.2. Atlanto-Eksenel Çıkık

Rotary atlanto-aksiyel dislokasyon, fleksiyon-rotasyon mekanizmasının neden olduğu stabil olmayan bir yaralanmadır ve en iyi açık ağızlı odontoid röntgen veya BT taramasında görüntülenebilir (24).

2.7.3. Burst (Jefferson) Kırığı

C1'in Jefferson kırığı oldukça kararsızdır ve oksipital kondillerden atlasın lateral kütlelerine dikey bir sıkıştırma kuvveti iletildiğinde meydana gelir. Bu kuvvet, lateral kitleleri dışarı doğru iter ve C1'in anterior ve posterior arklarının transvers ligamanın bozulmasıyla veya bozulmasıyla kırılmasına neden olur. Enine ligamanın bozulması instabiliteyi belirler.

Transvers ligamanın bozulması ile prevertebral kanama, lateral röntgende görülen C1 ile odontoid (dens) arasındaki predental boşlukta artışa neden olabilir. Erişkinlerde 3 mm'den büyük predental boşluk anormaldir. Ön-arka (AP) projeksiyonda (ağız açık veya odontoid görünüm), C1'in kütleleri, C2'nin eklem sütunlarının dış kenarlarının lateralinde yer alır. Minimal yer değiştirme varsa Jefferson kırığını düz röntgende tanımak zor olabilir.

Bir lateral röntgende atlas ve dens arasındaki aralık artarsa veya atlasın lateral kütleleri odontoid röntgende ekseninkilerin ötesine lateral olarak uzanırsa, transvers ligamanın bozulduğu varsayılır. Bu gibi durumlarda, omurganın bilgisayarlı tomografi (BT) taraması yapılmalıdır (24).

2.7.4. Posterior ark

C1 posterior nöral ark kırığı, zorlu boyun ekstansiyonu sırasında oksiput ve C2'nin spinöz prosesi arasındaki posterior elemanların sıkışmasından kaynaklanır. Anterior ark ve transvers ligaman sağlam kaldığı için mekanik olarak stabil olsa da bu kırık, potansiyel olarak tehlikelidir. Atlasın 1 cm'den fazla öne yer değiştirmesi komşu omuriliğe zarar verebilir.

2.7.5. C2'nin Travmatik Spondilolizi ("Cellat Kırığı" olarak adlandırılır)

C2'nin travmatik spondilolizi, servikokraniumun (kafatası, atlas ve bir birim olarak işlev gören eksen) ani yavaşlama (yani, zaten uzatılmış bir boynun zorla ekstansiyonu) nedeniyle aşırı hiperekstansiyona atılmasıyla ortaya çıkan stabil olmayan bir yaralanmadır. Bilateral pedinkül kırıkları bu durumda eksen kayması ile veya çıkık olmadan meydana gelebilir. Bu lezyon stabil olmamasına rağmen, nöral kanalın AP çapı C2'de en büyük olduğu ve bilateral pedinkül kırıkları spinal kanal dekompresyonuna izin verdiği için omurilik hasarı genellikle minimaldir.

2.7.6. Odontoid Kırıklar

Ön-arka yönelimde (yani sagittal düzlemde) başın kuvvetli fleksiyon veya ekstansiyonu, alın üzerine öne düşme ile meydana gelebileceği gibi, dens olarak da adlandırılan odontoid çıkıntının kırılmasına neden olabilir.

Kırıklar oluşabilir:

Transvers ligamentlerin üstünde (tip I)

Tip I kırıklar stabildir.

C2'ye (tip II) bağlandığı odontoid proçesin (en yaygın) tabanında.

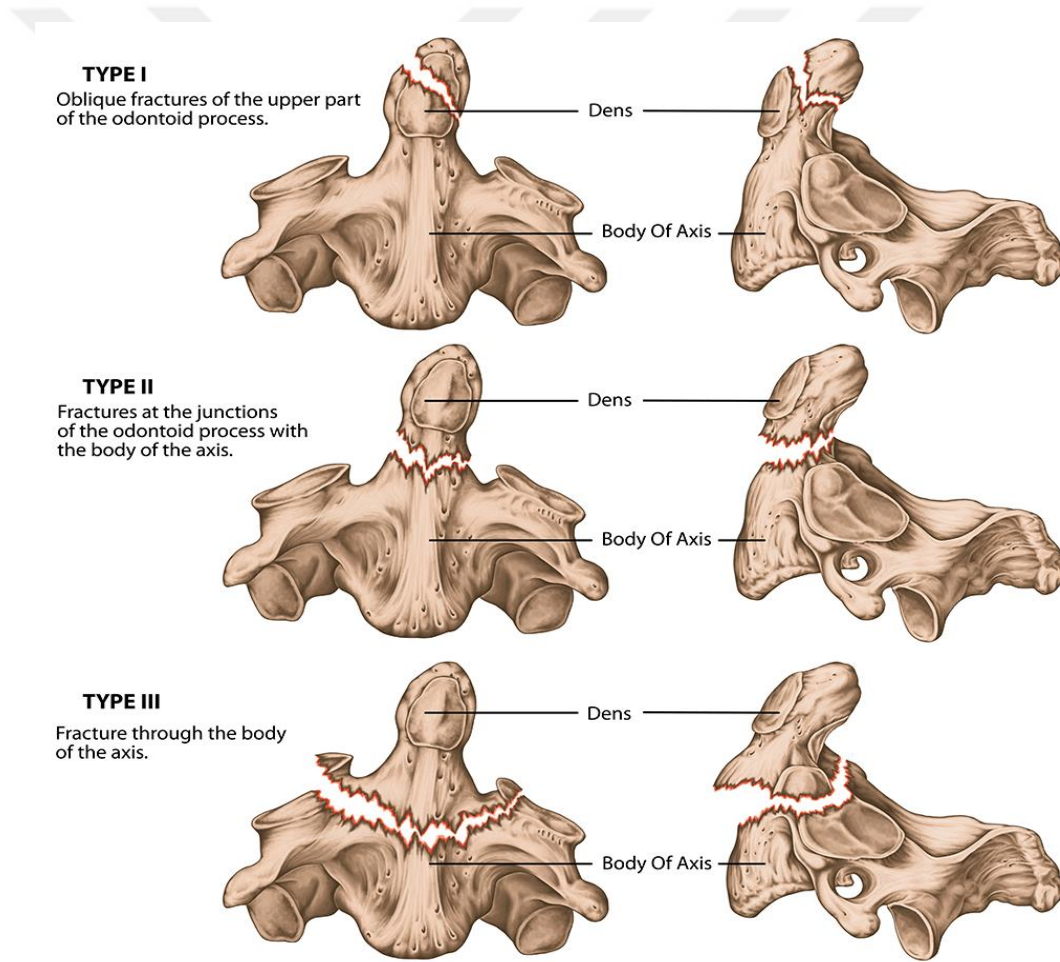
Tip II odontoid kırıkları en sık görülen tiptir.

Omurilik yaralanması nadir olmakla birlikte, tip II odontoid kırıkları kararsızdır ve halo yelek immobilizasyonu ile tedavi edilen hastaların %50'sinden fazlasında kaynamama görülebilir.

Kuvvetin hafif açıldırılması, kırığın C2 (tip III) gövdesinin üst kısmı boyunca uzamasına neden olabilir.

Tip III kırıklar, odontoid ve oksiputun bir birim olarak hareket etmesine izin verdikleri için mekanik olarak stabil değildir (27).

Odontoid kırıkları en iyi AP odontoid röntgeninde (yani ağızdan görüntüsünde) görülür ve lateral röntgenlerde prevertebral yumuşak doku şişmesine neden olur.



Şekil 7. Odontoid kırıkları tiplendirmesi

Şekilde 7’te oblik odontoid kırığı (Tip I), aksisle odontoid birleşiminden olan kırık (Tip II), aksis gövdesinden olan kırıklar (Tip III) (31).

2.7.7. Anterior Kama Kırığı

Servikal omurganın kuvvetli, aşırı fleksiyonu vertebra gövdesinin ön kısmını sıkıştırarak anterior kama kırığı oluşturabilir.

Anterior kama kırıkları şiddetliyse (ön vertebra gövdesinin yarısından fazlasının kaybı) veya birden fazla bitişik kama kırığı meydana gelirse, omurga anstabilitesi görülebilir.

C2'nin altındaki saf fleksiyon yaralanmalarında, güçlü ense bağ kompleksi genellikle sağlam kalır ve kuvvetin çoğu vertebra gövdesine anterior olarak harcanarak basit bir kama kırığına neden olur. Röntgende omurun ön kenarının yüksekliği azalır ve omur öncesi yumuşak doku şişmesi mevcuttur. Arka kolon sağlam kaldığından, bu yaralanma genellikle stabildir ve nadiren omurilik yaralanmaları ile ilişkilidir (30).

2.7.8. Fleksiyon Gözyaşı Kırığı

Şiddetli fleksiyon ve kompresyon, bir vertebra gövdesinin alttaki gövdeyle çarpışmasına neden olarak, üst omurun ön-alt kısmının kama şeklindeki bir parçasının (gözyaşı damlasına benzeyen) öne doğru yer değiştirmesine yol açtığından, fleksiyon gözyaşı kırığı oluşur. Genellikle alt servikal omurgada görülürler.

Düz lateral röntgende, kırık vertebra daha küçük bir ön parçaya ve daha büyük bir arka parçaya bölünmüş gibi görünür. Daha büyük parça, aşağıdaki omurlara göre üstün servikal omurga ile bir birim olarak arkaya doğru yer değiştirir. Ön fragman tipik olarak alt servikal vertebra ile aynı hizada kalır. Superior kolonun posteriora yer değiştirmesi yoksa interlaminar ve interspinöz boşlukların genişlemesi fleksiyon gözyaşı kırığı tanısını destekler.

Bu yaralanmaya dahil olan şiddetli anterior fleksiyon, posterior servikal omurgada distraksiyon kuvvetleri ve posterior longitudinal ligamanın bozulmasına neden olur. Bu nedenle fleksiyon gözyaşı kırıkları oldukça kararsızdır. Akut anterior servikal kord sendromu ile ilişkilidirler (28).

2.7.9. Ekstansiyon Gözyaşı Kırığı

Ani boyun ekstansiyonu, anterior longitudinal ligamanın ön-alt köşeyi vertebra gövdesinin geri kalanından çekmesine neden olarak üçgen şekilli bir parça oluşturduğunda bir ekstansiyon gözyaşı kırığı meydana gelir.

Bu kararsız yaralanma en sık C2'de bulunur, ancak dalış kazalarında C5 ila C7'de de ortaya çıkabilir ve merkezi kord sendromu ile ilişkili olduğu görülmüştür.

Röntgen görünümünde fleksiyon gözyaşı kırığına benzer olmasına rağmen, ekstansiyon gözyaşı yaralanmasında yer alan omur genellikle yükseklik kaybetmez. Buna karşılık, fleksiyon gözyaşı kırığı olan bir omur, kompresyon nedeniyle yüksekliğini kaybedebilir.

2.7.10. Spinöz Proses Kırıkları

Alt servikal omurların spinöz süreçlerinden birinin izole bir kırığı olan kil kürek kırığı, stabil bir yaralanmadır. Adını 1930'larda kil madencilerinde meydana gelmesinden alır.

Günümüzde bu kırık daha sık olarak spinöz çıkıntıya doğrudan travma sonrası ve zorlu boyun fleksiyonu ile sonuçlanan ani yavaşlama içeren motorlu araç çarpışmalarından sonra görülmektedir (28).

2.7.11. Patlama Kırıkları

Vertikal kompresyon yaralanmaları, omurgaya aksiyal yükler uygulandığında servikal ve lomber bölgelerde meydana gelir.

Bu tür kuvvetler yukarıdan (kafatasından) veya aşağıdan (pelvis veya ayaklardan) uygulanır ve bir veya daha fazla omur gövdesi uç plakasının kırılmasına neden olabilir.

İntervertebral diskin nükleus pulposus omur gövdesine zorlandığında, gövde dışarıya doğru parçalanır ve bir patlama kırığı ile sonuçlanır.

Tüm bağlar sağlam kaldığı için teknik olarak patlama kırıkları "kararlı" olsa da arkaya doğru yer değiştirmiş kırık parçaları omuriliğe çarparak ön kord sendromuna neden olabilir.

Bu omurilik yaralanması riskini yansıtmak için, aşağıdakilerden herhangi biri mevcutsa, patlama kırıkları kararsız olarak sınıflandırılabilir:

Omur gövdesi yüksekliğinin %50'sinden fazlasının kaybı.

20 dereceden fazla spinal angulasyon.

Spinal kanalın %50'sinden fazlasının tehlikeye girmesi (28).

2.7.12. Laminer Kırıklar

Servikal omurganın çoğu laminer kırığı, genellikle yaralanmanın stabilitesini belirleyen patlama kırıkları veya kırık çıkıkları gibi diğer kırıklarla ilişkilidir.

Kırığın paterni genellikle yaralanma mekanizmasını yansıtır. Dikey lamina kırıklarının eksenel yüklemekten kaynaklandığı düşünülmektedir. Enine kırıklar genellikle hiperfleksiyondan kaynaklanan avulsiyon kırıklarını temsil eder. Nadiren de olsa genellikle instabilite ile ilişkili olmayan izole lamina kırıkları boyunluk immobilizasyonu ile ameliyatsız olarak tedavi edilebilir.

2.7.13. Faset Çıkıkları

İki taraflı

Bilateral faset çıkıkları, fleksiyon kuvvetleri öne doğru uzandığında ortaya çıkar ve intervertebral diskin anulus fibrozusunun ve anterior longitudinal ligamentin bozulmasına neden olarak aşırı instabiliteye neden olur.

Üst omurun alt eklemleri, alt omurun üst yüzlerinin üzerinden geçerek, omurganın öne doğru yer değiştirmesine neden olur. Komple omurilik yaralanması çoğu zaman sonuçlanır. Röntgende, yer değiştirme, en iyi lateral görünümde görülen, üst yüzler alt yüzlerin önünde olacak şekilde, alt vertebra gövdesinin AP çapının yarısından daha büyük görünecektir.

Tek taraflı

Tek taraflı faset çıkıkları, fleksiyon ve rotasyonu içerir.

Rotasyon faset eklemlerinden birinin etrafında meydana gelir.

Dislokasyon, üst faset alt faset üzerinde hareket ederek ve intervertebral foramen içinde durarak kontralateral faset ekleminde meydana gelir.

Düz bir lateral röntgende, çıkık omurların iki lateral kütlesi kısmen üst üste binerek papyon görünümü verebilir (radyologlar bir papyon veya çift elmas işaretine başvurabilir).

Çıkık eklem kitlesi yerinde kilitlendiğinden, arka bağ kompleksinin bozulmasına rağmen stabil bir yaralanmadır. İzole tek taraflı faset çıkığı sonrasında nadiren omurilik

yaralanması meydana gelir. Bununla birlikte, faset veya çevreleyen yapıların ilişkili kırıkları instabilite yaratabilir (24; 30; 31).

SLIC (Subaksiyel Servikal Omurga Yaralanma Sınıflandırması) Sınıflaması

Vaccaro ve arkadaşları tarafından SLIC sınıflaması 6 kritere göre tanımlanmıştır.

1. Yaralanma seviyesi
2. Yaralanmanın morfolojisi
3. Kemik yaralanmasının tanımlanması
4. Disko-ligamentöz kompleksin durumu
5. Nörolojik durum
6. Yaralanmayı artırıcı faktörler

Tablo III. SLIC (Subaksiyel Servikal Omurga Yaralanma Sınıflandırması) Sınıflaması

SLIC sınıflaması ve puanlaması	
Morfoloji	
Normal	0
Kompresyon	1
Patlama	2
Distraksiyon (Hiperekstansiyon, faset kilitlemesi)	3
Rotasyon/translasyon (Faset dislokasyonu, instabil gözyaşı kırığı, ileri evre fleksiyon kompresyon kırığı)	4
Disko-ligamentöz Kompleks	
Sağlam	0
Şüpheli	1
Hasarlı	2
Nörolojik Durum	
Normal	0
Kök hasarı	1
Tam omurilik hasarı	2
Tam olmayan omurilik hasarı	3
Devam eden omurilik basısı	+1
Tedavi	
Klinik izlem	Toplam <4
Cerrahi tedavi	>4

Kaynak: 32

Sakral koruyucu tanımlamaya göre yaralanmalar nörolojik olarak “komplet” veya “inkomplet” olmak üzere genel olarak sınıflandırılır. "Sakral Koruma", muayene ile belirlendiği üzere en kaudal sakral segmentlerde duysal veya motor fonksiyonun varlığını ifade eder (yani, S4-5 dermatomunda hafif dokunma veya iğne batma hissinin korunması, DAP veya istemli anal sfinkter kasılması). Tam bir yaralanma, sakral korumanın olmaması (yani en alt sakral segmentlerde duysal ve motor fonksiyon, S4-5) olarak tanımlanırken, tamamlanmamış bir yaralanma, sakral korumanın varlığı olarak tanımlanır (yani, duysal ve/veya motor işlevin S4-5'te bir miktar korunması) (33).

Tablo IV ASIA Ölçeği (AIS)

ASIA derecesi	Tanım
A = komplet	S4-S5 sakral segmentlerinde duysal veya motor fonksiyon olmaması.
B = duysal inkomplet	Sakral segment S4-S5'i içerecek şekilde duysal işlev nörolojik seviyenin altında korunmuş fakat motor işlev korunmamış ve motor fonksiyon vücudun her iki tarafında 3 nörolojik alt seviyeye kadar korunmamış olmalıdır.
C = Motor inkomplet	Motor fonksiyon nörolojik seviyenin altında korunur ve tek nörolojik yaralanma seviyesinin altındaki anahtar kas fonksiyonlarının yarısından fazlasının kas gücü 3'ten azdır (Kas gücü 0–2).
D = Motor inkomplet	Motor fonksiyon nörolojik seviyenin altında korunur ve nörolojik yaralanma seviyesinin altındaki anahtar kas fonksiyonlarının en az yarısı (yarı veya daha fazlası) >3 kas gücüne sahiptir.
E = Normal	Omurilik Yaralanması Nörolojik Sınıflaması için uluslararası Standartlandırma formu ile test edilmiş duyu ve motor fonksiyon tüm segmentlerde normal olarak derecelendirilmişse ve hastanın önceden nörolojik defisitleri varsa, bu durumda ASIA derecesi E'dir. Spinal kord yaralanması olmayan birinin ASIA derecesi değerlendirilemez.

Tablo IV’de bir bireyin C veya D derecesi, yani motor inkomplet, alması için ya gönüllü anal sfinkter kasılmasına ya da yaralanma tarafında motor seviyesinin 3 seviye altında korunmuş olmasıyla birlikte sakral duysal korunmaya sahip olması gerekir (33).

Hasta Adı : _____

Doktor Adı : _____ Tarih/Muayene saati _____



OMURİLİK YARALANMASI NÖROLOJİK SINIFLAMASI İÇİN ULUSLARARASI STANDARTLAR

MOTOR ANAHTAR KASLAR (skorlama arka sayfa)

	R	L	
C5	☐	☐	Dirsek fleksörleri
C6	☐	☐	El bilek ekstansörleri
C7	☐	☐	Dirsek ekstansörleri
C8	☐	☐	Parmak fleksörleri (orta parmak distal falanksı)
T1	☐	☐	Parmak abdükörleri (küçük parmak)
ÜST EKSTREMİTE TOPLAM (MAKSİMUM)	☐	☐	= ☐ (50)

Notlar:

	R	L	
L2	☐	☐	Kalça fleksörleri
L3	☐	☐	Diz ekstansörleri
L4	☐	☐	Ayak bilek dorsifleksörleri
L5	☐	☐	Başparmak uzun ekstansörleri
S1	☐	☐	Ayak bilek plantar fleksörleri
(IAK) İstemi anal kasıtma (Evet/Hayır)			☐

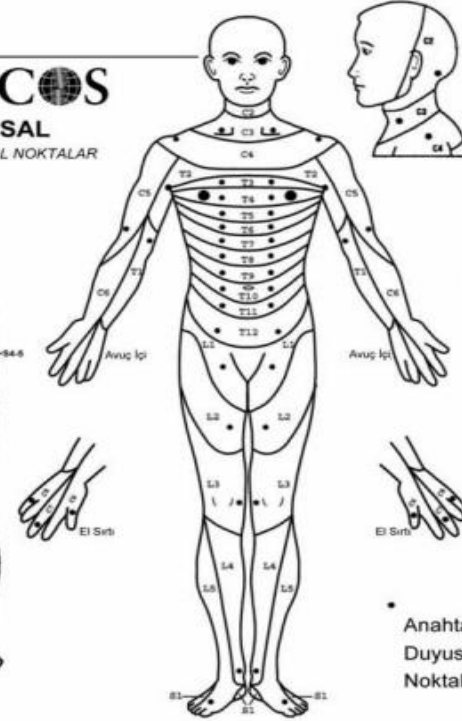
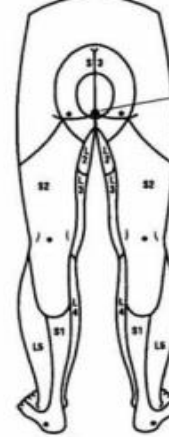
ALT EKSTREMİTE TOPLAM (MAKSİMUM) ☐ + ☐ = ☐ (50)

	HAFİF DOKUNMA	İĞNE BATIRMA
	R	L
C2	☐	☐
C3	☐	☐
C4	☐	☐
C5	☐	☐
C6	☐	☐
C7	☐	☐
C8	☐	☐
T1	☐	☐
T2	☐	☐
T3	☐	☐
T4	☐	☐
T5	☐	☐
T6	☐	☐
T7	☐	☐
T8	☐	☐
T9	☐	☐
T10	☐	☐
T11	☐	☐
T12	☐	☐
L1	☐	☐
L2	☐	☐
L3	☐	☐
L4	☐	☐
L5	☐	☐
S1	☐	☐
S2	☐	☐
S3	☐	☐
S4-5	☐	☐

TOPLAM { ☐ + ☐ = ☐ (MAKSİMUM) (56) (56) (56) (56)

ISCOS DUYUSAL ANAHTAR DUYUSAL NOKTALAR

0 = yok
1 = bozulmuş
2 = normal
TE = Test edilemeyen



* Anahtar Duyusal Noktalar

(DAB) Derin anal basınç (evet/hayır) ☐
İĞNE BATIRMA SKORU (maks: 112) ☐
HAFİF DOKUNMA SKORU (maks: 112) ☐

NÖROLOJİK SEVİYE

Normal fonksiyonlu en alt segment

	R	L
DUYUSAL	☐	☐
MOTOR	☐	☐

TEK NÖROLOJİK SEVİYE ☐

KOMPLET VEYA İNKOMPLET? ☐

İnkomplet = S4-S5'te motor veya duyu fonksiyonu

ASIA BOZUKLUK SKALASI (ABS) ☐

(sadece kontrol yapılmamışlarda)

KİSMİ KORUNMA ALANI

Herhangi bir fonksiyon alan en alt seviye

	R	L
DUYUSAL	☐	☐
MOTOR	☐	☐

Bu form öncelikle fakat American Spinal Injury Association izni olmadan değiştirilmemelidir.
Bu form American Spinal Injury Association izni ile Türkçe'ye çevrilmiştir. (B Gündüz, B Erhan)

REV 04/11

Kas Fonksiyonu Derecelendirmesi

0 = tam felç

1 = palpe edilebilen veya görülebilen kasılma

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

3 = aktif hareket, yerçekimine karşı tam EHA

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

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

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

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

ASIA Bozukluk (ABS) Skalası

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

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

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

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

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

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

NOT: ABS B ve C arasında ayırım yapmak için seviye altında motor korunma derecesi değerlendirilmesinde her iki taraflı motor seviye kullanılır; ABS C ve D ayırımında ise (güçten derece 3 ve üzerinde olduğu anahtar motor fonksiyon oranına dayanarak) tek nörolojik seviye kullanılır.

Sınıflandırma Basamakları

OY'lı bireylerin sınıflamasını belirlemede aşağıdaki sıralama önerilmektedir.

1. Sağ ve sol taraf için duyu seviyelerini belirle.
2. Sağ ve sol taraf için motor seviyelerini belirle.
Not: değerlendirilecek miyotom olmayan bölgelerde, eğer bu seviye üzerinde değerlendirilebilen motor fonksiyon da normal ise, motor seviye duyu seviyesi ile aynı kabul edilir.
3. Tek nörolojik seviyeyi belirle.
Bu, her iki tarafta motor ve duyu fonksiyonunun normal olduğu en alt seviyedir ve 1. ve 2. basamaklarda saptanmış motor ve duyu seviyelerinin en sefaad (başta doğru) olanıdır.
4. Yaralanmanın Komplet veya İnkomplet olduğunu belirle. (sakral korunmanın olması veya olmaması)
*Eğer istemli anal kontraksiyon = **HAYIR** VE tüm S4-S5 duyu puanları = **0** VE derin anal basınç = **HAYIR** ise, yaralanma **KOMPLET**'tir. Bunun dışında yaralanma inkomplettir.*
5. ASIA Bozukluk Skalası (ABS) Derecesi:

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

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

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

HAYIR ↓

ABS=C

EVET ↓

ABS=D

Eğer tüm segmentlerde duyu ve motor fonksiyon normal ise, ABS=E

Not: ABS E OY'sı belgeli bir birey normal fonksiyona iyileştiğinde kullanılır. Eğer ilk muayenede defisit bulunmazsa kişi nörolojik olarak sağlamdır; ASIA Bozukluk Skalası uygulanmaz.

Şekil 8. Omurilik Yaralanması Nörolojik Sınıflaması İçin Uluslararası Standartlandırma Formu

Şekil 8’te gösterilen “Omurilik Yaralanması Nörolojik Sınıflaması için Uluslararası Standartlandırma Formu”, Standart bir fizik muayene yapılması, yaralanmanın takibinde, farklı tedavilerin etkilerinin izlenmesinde ve hastalıkla uğraşan profesyoneller arasında standart bir terminoloji oluşturulmasında faydalıdır. Omurilik yaralanmalı hastaların değerlendirilmesinde en sık kullanılan yöntem American Spinal Cord Association (ASIA) tarafından geliştirilen Omurilik Yaralanmasının Nörolojik Sınıflandırılmasına İlişkin Uluslararası Standartlar’dır (19).

2.8. Tedavi

2.8.1. Medikal Tedavi

Travmatik spinal kord yaralanması hastaları yoğun bakım ünitesinde yoğun tıbbi bakıma ve hayati belirtilerin, kalp ritminin, arteriyel oksijenasyonun ve nörolojik belirtilerin sürekli izlenmesine ihtiyaç duyar. Travmatik spinal kord yaralanması hastalarında sonraki ilk günlerde ve haftalarda bir dizi sistemik ve nörolojik komplikasyon yaygındır, prognoza önemli ölçüde katkıda bulunur ve potansiyel olarak önlenabilir veya erken müdahale ile bu komplikasyonlar iyileştirilebilir (34).

Metilprednizolon, akut, penetran olmayan TSCI hastalarında nörolojik sonuçları iyileştirmek için klinik çalışmalarda önerilen tek tedavidir. Ancak kanıtlar sınırlıdır ve kullanımı tartışmalıdır (35).

Hayvan deneylerinde, bir omurilik yaralanmasından sonra glukokortikoidlerin uygulanması ödemi azaltır, hücre içi potasyum tükenmesini önler ve nörolojik iyileşmeyi geliştirir (36). Bazı araştırmalarda, metilprednizolonun omurilik iyileşmesi üzerindeki ana etkisinin lipid peroksidasyonunun inhibisyonu olduğu ve steroidlerin geç uygulanmasının lipid peroksidasyonu üzerinde çok az etkiye sahip olabileceği ve rejeneratif süreçleri engelleyebileceği belirtilmiştir (37).

Mevcut kanıtlara dayanarak, 2013 yılında Amerikan Nörolojik Cerrahlar Birliği ve Nörolojik Cerrahlar Kongresinde, akut omurilik yaralanmasında glukokortikoid kullanımının önerilmediğine dair kararlar alınmıştır (38). Amerikan Acil Tıp Akademisi tarafından onaylanan Kanada Acil Tıp Doktorları Birliği'nin pozisyon açıklamalarında, glukokortikoidlerle tedavinin bir tedavi standardı değil bir tedavi seçeneği olduğu kararına varılmıştır (39). Bir Omurilik Tıbbi Konsorsiyumu benzer şekilde, steroid tedavisinin kullanımını "kesinlikle tavsiye edecek hiçbir klinik kanıt bulunmadığı" sonucuna varmıştır. Metilprednizolon travmatik beyin hasarın daha kötü prognoz ile ilişkili bulunmuştur (40).

2.8.2. Dekompresyon ve Stabilizasyon:

Akut omurilik yaralanmasında vertebral dekompresyonun rolü, zamanlaması ve yöntemi ile ilgili şu anda hiçbir standart yoktur (41).

2.8.2.1. Kapalı Redüksiyon

Subluksasyonlu servikal omurga kırığı için kapalı redüksiyon yöntemleri bir tedavi seçeneğidir. Torakal ve lomber vertebra kırıklarında kapalı tedavi yöntemlerinin yeri yoktur.

Bu teknik, kafatası maşası veya bir halo başlık kullanılarak uzunlamasına çekişin kullanılmasını içerir. 2,5 ila 7 kg'lık bir başlangıç ağırlığı uygulanır; 2,5 kg'lık artışlarla artırılır, her artış uygulandıktan sonra lateral radyografiler çekilir. Çıkık ne kadar rostral olursa, o kadar az ağırlık kullanılır, genellikle vertebral seviye başına yaklaşık 1,5 ila 2,5 kg. Bazen 30 kg'ye kadar olan ağırlıklar kullanılırken, 15 kg uygulandıktan sonra, ağırlık daha fazla artırılmadan önce hastaların tekrar servikal omurga radyografileri ile en az bir saat gözlemlenmesi bazı çalışmalarda önerilmiştir. Diazepam veya meperidin gibi bir kas gevşetici veya analjezik uygulaması redüksiyonu kolaylaştırmaya yardımcı olabilir (41).

Kapalı redüksiyon, bazı durumlarda cerrahiyi önleyebilir ve nörolojik iyileşmeyi teşvik edebilir (42). Servikal subluksasyon yaralanması olan 82 hastadan oluşan bir araştırmada, erken hızlı kapalı redüksiyon hastaların %98'inde başarıyla sonuçlandı, kapalı redüksiyonun başarısız olduğu ve açık cerrahi redüksiyon gerektiren sadece iki hasta oldu (43).

2.8.2.2. Cerrahi

Travmatik spinal kord yaralanmalarında cerrahi müdahalenin hedefleri, çıkıkların azaltılmasının yanı sıra nöral elementlerin dekompresyonunu ve omurganın stabilizasyonunu içerir. TSCI'de cerrahinin endikasyonları veya zamanlaması ile ilgili kanıta dayalı kılavuz yoktur (44). Servikal omurga cerrahisi için endikasyonlar, özellikle ilerleyici veya uygun olmayan veya kapalı redüksiyona yanıt vermeyen nörolojik defisitlerle birlikte önemli kord kompresyonunu veya stabil olmayan bir vertebra kırığı veya çıkığını içerir. Nörolojik olarak sağlam hastalar, vertebral kolonun instabilitesi olmadığı sürece ameliyatsız olarak tedavi edilir. Penetran yaralanmaların çoğu, dokuya gömülü yabancı cisim olmadığından emin olmak ve ayrıca enfeksiyonu önlemek için yarayı temizlemek için cerrahi eksplorasyon gerektirir (45).

Travmatik spinal kord yaralanmalarında cerrah müdahalenin zamanlaması ile ilgili kesin bir konsensus yoktur (34). Hayvan çalışmaları ve bazı klinik çalışmalarda, spinal kord basısının erken rahatlatmasının (sekiz saat içinde) daha iyi nörolojik sonuçlara yol açtığı

görülmüştür (41, 46, 47, 48, 59). Erken cerrahiye giren hastalarda tıbbi komplikasyon oranlarının aslında daha düşük olduğu; bununla birlikte yoğun bakım ve hastane kalış sürelerinse azalma olduğu görülmüştür (47, 48, 49).

2.9. Prognoz

Travmatik spinal kord yaralanması erken ölüm oranları yüzde 4 ila 20 arasında değişmektedir (4). Hastanın yaşı, omurilik yaralanma düzeyi ve nörolojik derecesi sağkalımı öngörmektedir. Şiddetli sistemik yaralanmalar, travmatik beyin hasarı ve komorbidite de mortaliteyi artırır (50; 51). Torasik kord veya altındaki omurilik yaralanmaları ile karşılaştırıldığında, C1 ila C3 yaralanmaları olan hastalarda ölüm riski 6,6 kat, C4 ila C5 yaralanmaları 2,5 kat, C6 ila C8 yaralanmaları ise 1,5 kat artmış riske sahiptir (52).

3. GEREÇ VE YÖNTEM

Bu çalışma Aydın Adnan Menderes Üniversitesi Rektörlüğü Tıp Fakültesi Dekanlığı Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu'ndan Karar no:18 Protokol no: 2021/109 ile etik kurul izni alınarak yürütülmüştür.

3.1. Hasta Seçimi

Çalışmamızda acil servis kliniğimize 01.05.2018-01.05.2021 tarihleri arasında servikal travma şüphesi nedeniyle başvurmuş olan hastalar retrospektif olarak taranmıştır.

Çalışmaya alınma kriterleri: Aydın Adnan Menderes Uygulama ve Araştırma Hastanesi' ne 01.05.2018-01.05.2021 tarihleri arasında servikal travma şüphesi nedeniyle başvurmuş ve servikal BT görüntülemesi yapılmış hastalar çalışmaya dahil edilmiştir.

Çalışmadan dışlanma kriterleri: Veri toplama formunda belirlenen verilere ulaşılamayan hastalar çalışmadan çıkarılmıştır.

3.2. Verilerin İşlenmesi

Çalışma verileri hastanenin veri tabanından geriye dönük taranmış ve veri toplama formuna işlenmiştir. Çalışmaya alınan hastaların demografik bilgileri (yaş, cinsiyet), vital bulguları (kan basıncı, solunum sayısı, nabız, glaskow koma skalası), fizik muayene bulguları (fraktür “var, fraktür yok), laboratuvar bilgileri (hemoglobin, hemotokrit, pH, laktat, baz defisiti), travma mekanizmaları (motorlu araç, yüksekten düşme, aynı seviyeden düşme yayaya çarpma, kafasını çarpma, ağırlık altında kalma darp, ateşli silah, ası), travmaya maruz kalan vücut bölgeleri, servikal omurga kırığı tipleri (corpus, multiple tip 1 odontoid, post proçes, spinöz proçes), servikal görüntüleme gerekliliğini değerlendiren NEXUS kriterleri, tedavi yaklaşımları (boyunluk, medikal, acil operasyon), şok indeksleri ve sonlanım bilgileri (taburcu, servis yatış, yoğun bakım yatış, dış bölüm yatış) elde edilmiştir. Veri tabanı doldurulurken hastanenin kullanmakta olduğu MİA-MED elektronik sisteminden ve arşivden edinilen servis hasta takip dosyasından faydalanılmıştır.

3.3. İstatistik ve Analiz

Verilerin istatistiksel analizi IBM SPSS Statics Version 26 programında yapıldı. Kategorik verilerin gruplar arasında karşılaştırılmasında Pearson Chi-Square ve Fisher's Exact test, sürekli değişkenler normal dağılım özelliğinde olmadığından (Kolmogorov-Smirnov ve Shapiro Wilk $p<0,05$). İki grup arasındaki karşılaştırmalarda Mann Whitney U istatistiksel analizleri kullanıldı. $p<0,05$ istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi.



4. BULGULAR

Araştırmaya alınan 300 olgunun cinsiyetlerine göre yaş ortalama dağılımı incelendiğinde; araştırmaya alınan olguların %28,0' ının kadın (n=84) %72' sinin erkek (n=216) olduğu saptanmıştır. Kadın olguların yaş ortancaları 29,5 (min:0- max: 96), erkek olguların yaş ortancaları 25 (min: 1- max: 91) olarak saptanmıştır. İncelemeye alınan kadın ve erkek olguların yaşları arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmamıştır ($p>0,05$) (Tablo V).

Tablo V. Hastaların cinsiyetlerine göre yaş ortalama dağılımı

Cinsiyet	n	%	Yaş	Z	p
			Median (Min.-Max.)		
Kadın	84	28,0	29,5 (0-91)	-1,921	0,055
Erkek	216	72,0	25 (1-91)		
Total	300	100,0	26,5 (0-91)		

Mann Whitney U analizi

Olguların vital bulgularının dağılımı incelendiğinde; sistolik kan basıncı ortancasının 120mmHg (min: 70- max: 180) olduğu, diyastolik kan basıncı ortancasının 90mmHg (min: 30- max: 135) olduğu, nabız ortancasının 98 atım/dakika (min: 45- max: 150) olduğu, solunum sayısı ortancasının 16 solunum sayısı/dakika (min: 10- max: 30) olduğu, glasgow koma skalası ortancasının 15 (min:3- max: 15) olduğu saptanmıştır (Tablo VI).

Tablo VI. Olguların vital buğuları ortalama dağılımı

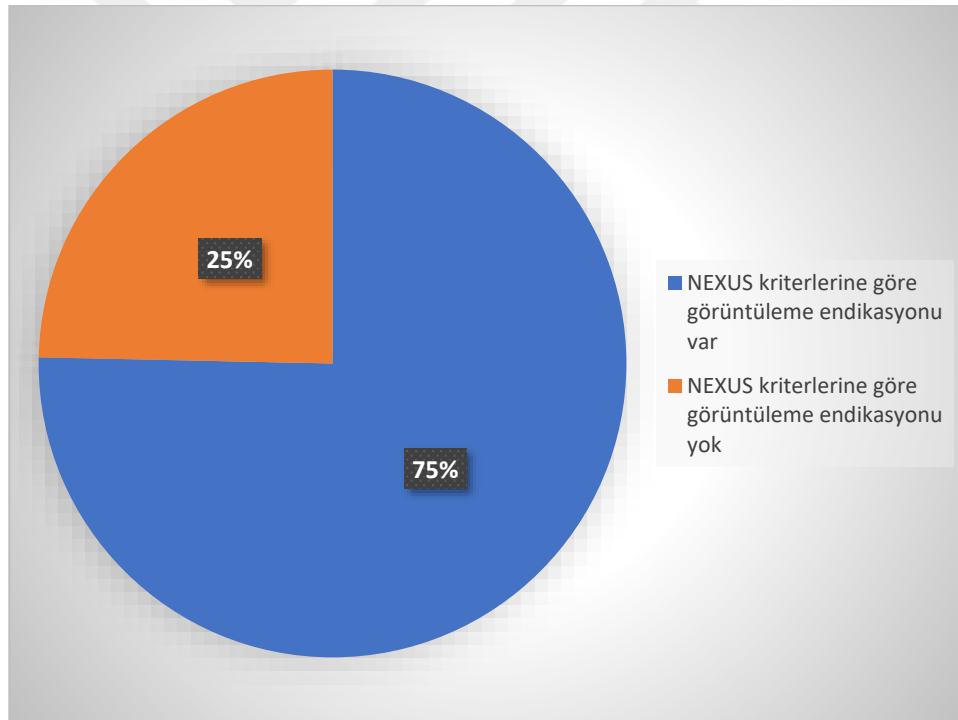
	Median (Min.-Max.)
Sistolik kan basıncı (mmHg)	120 (70-180)
Diyastolik kan basıncı (mmHg)	80 (30-135)
Nabız (Atım/Dakika)	98 (45-150)
Solunum Sayısı (Solunum sayısı /Dakika)	16 (10-30)
Glasgow Koma Skalası	15 (3-15)

Olguların şok indeksi dağılımı incelendiğinde; şok indeksi ($>0,7$) olan olguların 201 kişi olduğu (%67) saptanmıştır. Şok indeksi ortancasının 0.8 (min: 0.32- max: 2.14) olduğu bulunmuştur. (Tablo VII).

Tablo VII. Olguların şok indeksi dağılımı

	n	%	Median (Min.-Max.)
Şok indeksi ($>0,7$)	201	67,0	
Toplam	300	100	0,8 (0,32-2,14)

Olguların NEXUS kriterlerine göre görüntüleme endikasyonu varlığı dağılımı incelendiğinde; %75' inde (n= 226) Nexus kriterlerine göre görüntüleme endikasyonu olduğu, %25' inde (n= 74) NEXUS kriterlerine göre görüntüleme endikasyonu olmadığı saptanmıştır (Şekil 9).



Şekil 9. Olgularda NEXUS kriterlerine göre görüntüleme endikasyonu varlığı dağılımı

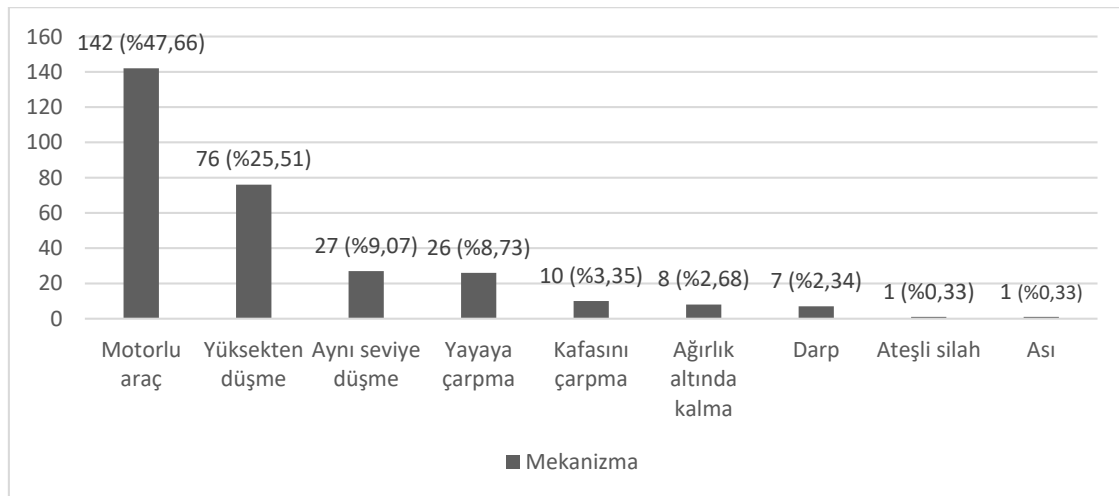
Olguların Vertebra kırıklarına göre NEXUS kriterlerine göre görüntüleme endikasyonu varlığı dağılımı incelendiğinde gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmamıştır ($p>0,05$) (Tablo VIII).

Tablo VIII. Vertebra kırıklarına göre NEXUS kriterlerine göre görüntüleme endikasyonu varlığı dağılımı

	NEXUS kriterlerine göre BT Görüntüleme Endikasyonu		Total	X ²	p
	Var (n=226)	Yok (n=74)			
	n (%)	n (%)	n (%)		
c1	1 (0,4)	0 (0)	1 (0,3)	0,329	1,000
c2	1 (0,4)	0 (0)	1 (0,3)	0,329	1,000
c3	4 (1,8)	0 (0)	4 (1,3)	0,000	1,000
c4	3 (1,3)	0 (0)	3 (1)	0,122	0,574
c5	6 (2,7)	0 (0)	6 (2)	2,005	0,342
c6	4 (1,8)	0 (0)	4 (1,3)	1,327	0,575
c7	4 (1,8)	0 (0)	4 (1,3)	1,327	0,575

Pearson Chi-Square, Fisher's Exact test

Araştırmaya alınan olguların travma mekanizmalarına göre dağılımı incelendiğinde; motorlu araç kazası geçiren olguların 142 (%47,66) kişi olduğu, yüksekten düşme geçiren olguların 76 (%25,51) kişi olduğu, aynı seviyeden düşmenin 27 (%9,07) kişi olduğu, yayaya çarpma sonucu oluşan travma mekanizmasının 26 (%8,73) kişi olduğu, kafasını çarpma sonucu olan travma mekanizmasının 10 (%3,35) kişi olduğu, ağırlık altında kalma sonucu oluşan travmanın 8 (%2,68) kişi olduğu, darp ile olan yaralanmanın 7 (%2,34) kişi olduğu, ateşli silah yaralanmasının 1 (%0,33) kişi olduğu, Asının 1 (%0,33) kişi olduğu saptanmıştır (Şekil 10).



Şekil 10. Olguların travma mekanizmalarına göre dağılımı

Olguların servikal vertebrada fraktür olma durumuna göre cinsiyete göre dağılımı incelendiğinde fraktür olan kadın %5,9 (n=5), erkek %4,2 (n=9); fraktür olmayan kadın %94,1 (n=80), erkek %95,8 (n=206) olarak bulunmuştur (Tablo IX).

Tablo IX. Olguların Cinsiyete göre servikal vertebra fraktürü dağılımı

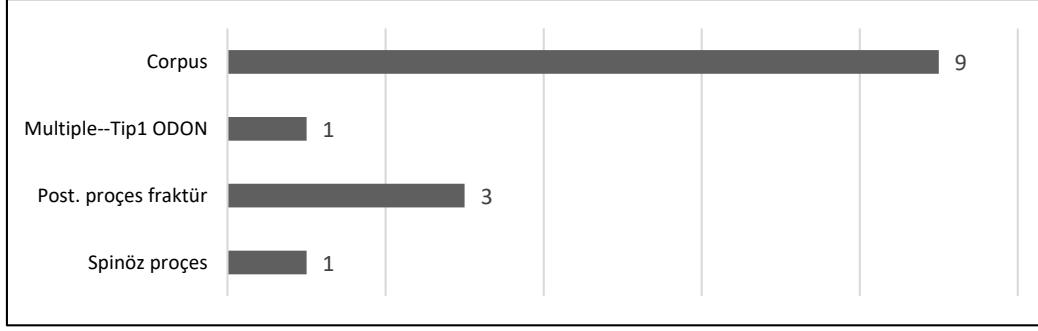
	Kadın		Erkek	
	n	%	n	%
Fraktür var	5	5,9	9	4,2
Fraktür yok	80	94,1	206	95,8

Olguların vertebra fraktür olma durumlarının dağılımı incelendiğinde 286 kişi de fraktür olmadığı, 14 kişide fraktür olduğu tespit edilmiştir. Vertebra fraktürleri dağılımı incelendiğinde; c1' de %0,3 (n= 1), c2' de %0,3 (n=1), c3' de %1,3 (n= 4), c5' de %2,0 (n=6), c6' de %1,3 (n =4), c7' de %1,3 (n= 4), Kafa tabanında %2,3 (n=7), Diğer vertebralarda ise %7,0 (n=21) olduğu saptanmıştır (Tablo X).

Tablo X. Vertebral fraktür dağılımı

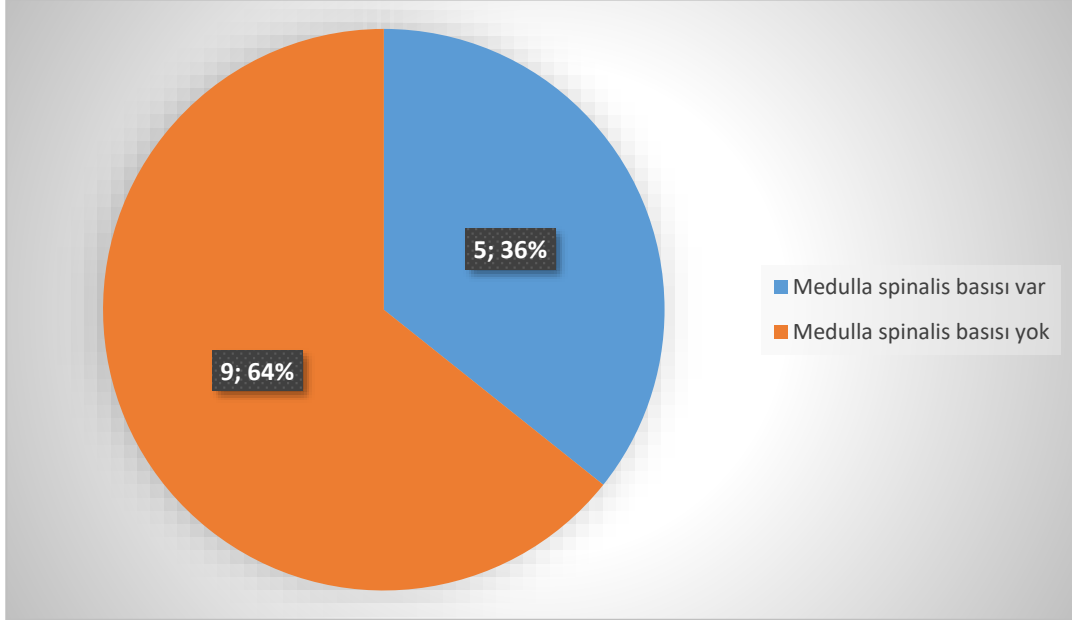
	n	%
c1	1	0,3
c2	1	0,3
c3	4	1,3
c4	3	1,0
c5	6	2,0
c6	4	1,3
c7	4	1,3

Olguların kırık tipine göre dağılımı Şekil IV'de verilmiştir. En fazla kırığın corpusta (n= 9) olduğu daha sonra posterior proçeste (n= 3) olduğu saptanmıştır (Şekil 11).



Şekil 11. Olguların kırık tipine göre dağılımı

Araştırmaya alınan olguların servikal fraktürü olan olguların medulla spinalis basısı var olma durumlarına göre dağılımı incelendiğinde; %64'ünün (n= 9) medulla spinalis basısı yok, %36'sında (n= 5) medulla spinalis basısı var olarak saptanmıştır (Şekil 12).



Şekil 12. Araştırmaya alınan olguların servikal fraktürü olan olguların medulla spinalis basısı var olma durumlarına göre dağılımı

Servikal fraktür varlığına göre Hb, Hct, pH, laktat ve baz defisiti oranları dağılımı incelendiğinde; hb ve hct düşüklüğü açısından gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmuştur ($p < 0,05$). Diğer değişkenler açısından gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmamıştır ($p > 0,05$) (Tablo XI).

Tablo XI. Servikal fraktür varlığına göre Hb, Hct, pH, laktat ve baz defisiti oranları dağılımı

	Fraktür yok	Fraktür var	X²	p
	n (%)	n (%)		
Hb (<11,2) (gr/dl)	35 (12,2)	5 (35,7)	6,366	0,026
Hct (<34,1)	39 (13,6)	6 (42,9)	8,938	0,010
pH (<7,35)	70 (24,5)	4 (28,6)	0,120	0,753
Laktat (>2,2)	87 (30,4)	4 (28,6)	0,022	1,000
<i>Baz defisiti</i>				
Normal	35 (12,2)	1 (7,1)	0,553	1,000
Hafif	229 (80,1)	12 (85,7)		
Orta	18 (6,3)	1 (7,1)		
Ciddi	4 (1,4)	0 (0)		

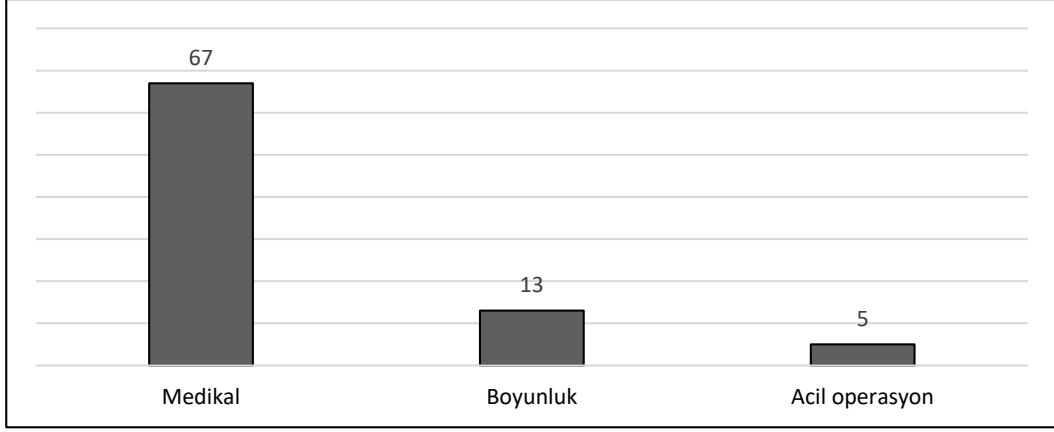
Fisher's Exact test

Servikal travma şüphesi olan hastalarda bulunan diğer travmalar dağılımı incelendiğinde sağ pnömotoraks olan %0,7 (n=2), sol pnömotoraks olan %0,3 (n=1), hemotoraks olan %0,7 (n=2), torakal vertebra fraktürü olan %1,3 (n=4), karaciğer laserasyonu olan %0,7 (n=2), lomber vertebra fraktürü olan %0,7 (n=2), maksillofasiyal fraktür olan %0,3 (n=1), epidural kanama %0,3 (n=1), bilateral pnömotoraks (PTX) %0,3 (n=1), sağ pubic fraktürü %0,3 (n=1), sol skapula fraktürü %0,7 (n=2), pnömomediastinum %0,3 (n=1), dalak laserasyonu %0,3 (n=1), alt ekstremitte fraktürü %0,3 (n=1), subdural hematoma %0,3 (n=1), subaraknoid kanama (SAK) %0,3 (n=1), dens MCA %0,3 (n=1) olarak saptanmıştır. Servikal fraktürü olan 14 olgudan 4 tanesinde başka bir travma bulgusu yoktur (Tablo XII).

Tablo XII. Servikal vertebra fraktürü olan hastalarda bulunan diğer travmalar ve olgulara göre dağılımı

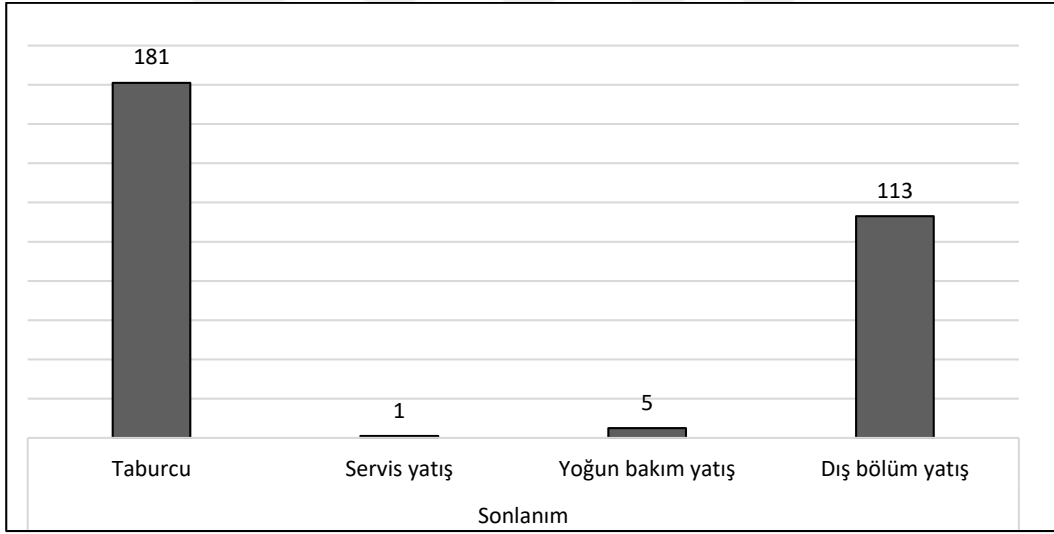
	n	%
Sağ pnömotorax	2	0,7
Sol pnömotorax	1	0,3
Hematoraks	2	0,7
Torakal vertebra fr.	4	1,3
Karaciğer laserasyonu	2	0,7
Lomber vertebra fr.	4	1,3
Maxillofasiyal fr.	1	0,3
Epidural kanama	1	0,3
Bilateral PTX	1	0,3
Sağ pubic fr.	1	0,3
Sol scapula fr.	2	0,7
Pnömomediastinum	1	0,3
Dalak laserasyonu	1	0,3
Alt ext. Fr.	1	0,3
Subdural hematoma	1	0,3
SAK	1	0,3
Dens MCA sulama alanı enfarktı	1	0,3
Coccyx fr.	1	0,3
Akciğer kontüzyon	1	0,3
Metatars fr.	1	0,3

Olguların tedavi türüne göre dağılımı incelendiğinde 67 kişinin medikal tedavi aldığı, 13 kişinin boyunluk kullanımının olduğu, 5 kişinin acil operasyon geçirdiği saptanmıştır. Bizim çalışmamızda da medulla spinalis basısı olan 5 hasta acil cerrahiye alınıp yoğun bakımda takip edilmiştir daha sonra bu hastaların 3'ü eksitus kabul edilmiş 1'i quadripleji sekeli kalmış 1'i ise mobil bir şekilde taburcu olmuştur (Şekil 13).



Şekil 13. Olguların Tedavi türüne göre dağılımı

Olguların sonlanım durumuna göre dağılımı incelendiğinde; 181 (%60) olgunun taburcu olduğu, 1 (%0,3) kişinin servis yatışı aldığı, 5 (%1) kişinin yoğun bakım yatışı aldığı, 113 (%37) kişinin Beyin ve Sinir Cerrahisi'nden başka bir bölüme yatış (Dış bölüm yatışı) aldığı saptanmıştır (Şekil 14).



Şekil 14. Olguların sonlanım durumuna göre dağılımı

Olguların servikal fraktür varlığına göre sonlanım dağılımı incelendiğinde gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmamıştır ($p>0,05$) (Tablo XIII).

Tablo XIII. Servikal Fraktür varlığına göre sonlanım dağılımı

	Sonlanım		X ²	p
	Yatış (n=119)	Taburcu (n=181)		
	n (%)	n (%)		
Servikal fraktür var	6 (5,0)	8 (4,4)	0,062	0,803

5. TARTIŞMA

Vertebral travmalar, omurganın bütünlüğünü etkileyerek; omurganın temel işlevleri olan statik, dinamik ve nöroprotektif desteği zayıflatır. Bu nedenle acil servislerde, etkili ve anında müdahaleyi yapmak önemlidir. Vertebral travmaların erken ve doğru tanı alması mortalite ve morbiditeyi doğrudan etkilemektedir.

NCSIS Annual Report (2020)' un yaptığı retrospektif çalışmada 1972 yılından 2020 yılına kadar olan tüm travma kaynaklı vertebra kırıkları çalışmaya alınmış, çalışmaya alınan kişilerin %80,3'ü erkek %19,7'si ise kadın olarak raporlanmıştır (53). Norveç'te yapılan başka bir çalışmada ise 2009-2012 yılları arasında servikal travma hastası olan hastaların çoğunun erkek hastalar olduğu raporlanmıştır (54). Başka bir araştırmada travmatik servikal vertebra fraktürü olan olgular incelenmiş; yaş ortalamasının $42,5 \pm 13,8$ olduğu, erkek ve kadın olgular arasında anlamlı bir fark bulunamamasına rağmen erkek olgularda daha fazla olduğu saptanmıştır (55). Araştırmamızda erkek olguların daha fazla travmaya maruz kaldığı ve travmaya maruza kalan olguların yaş ortancasının 26,5 (min:0, max:91) olduğu saptanmıştır. Araştırmamız literatürle uyumludur. Trafik kazalarına, genç yaşa ve erkek nüfusa önem veren kamu politikalarının oluşturulması servikal yaralanmaları önleyeceği düşünülmüştür.

Ulusal spinal kord yaralanması birliği travma kayıtlarına dahil edilen hastalar arasında, künt travması olanların yaklaşık yüzde 3'ü omurilik yaralanması veya çıkığı gibi bir omurilik yaralanması geçirmiştir ve yüzde 1'inde omurilik yaralanması kalıcı hasar bıraktığı görülmüştür (56). Diğer çalışmalarda bildirilen spinal kolon yaralanma oranları yüzde 2 ile 6 arasında değişmektedir (57). Yapılan çalışmalarda servikal omurga travmasının önde gelen nedenleri; trafik kazaları (%38), motosiklet-araba yaralanmaları, kaza sonucu düşmeler (%31) olduğu saptanmıştır. Yaralanmaların geri kalanı saldırı, spor yaralanmaları ve iş kazalarına bağlanmaktadır (16, 58, 59). Türkiye İstatistik Kurumu (2020) verilerine göre Türkiye'de toplam 983 bin 808 adet trafik kazası meydana gelmiştir (60). Yapılan araştırmalarda servikal travma nedenlerinde trafik kazalarından sonra en sık görülen mekanizma düşmedir (11, 61). En çok servikal travmaya neden olan mekanizmanın düşme olduğunu belirten çalışmalar da mevcuttur (62). Araştırmamız sonucunda, araştırma yaptığımız hastaneye başvuran servikal travma yaralanmalarının nedenini en çok trafik kazası oluşturduğu saptanmıştır. Düşme, servikal travmaya etki eden ikinci mekanizma olarak tespit edilmiştir. Literatürde farklı çalışmaların farklı sonuçlarının olması ülkelerin gelişmişlik düzeyine, ekonomik gelirine, eğitim durumuna göre farklılıklar olmasına bağlanabilir.

Servikal travmalarda; nabız, sistolik basınç, diyastolik basınç, solunum sayısı ve Glasgow koma skoru gibi hayati belirtiler sürekli izleme gerektirir. Servikal yaralanması olan hastada hipoksi nörolojik sonucu olumsuz etkileyebilir. Bu hastaların yaklaşık üçte birinde ilk 24 saat içinde entübasyon ihtiyacı olduğu izlenmiştir (63). Servikal travma hastalarında vital bulguların bozulması genellikle diğer travmalara bağlıdır (64). Travmatik spinal kord yaralanması olan birçok hasta kafa travması da geçirmiş olduğundan, Glasgow koma skoru değerlendirilmesi önemlidir (64). Bizim araştırmamızda vital bulgular ortalaması fizyolojik sınırlarda bulunmuştur. Acil servise travmatik spinal kord yaralanması ile başvuran hastaların başka travmaları olabileceği de göz önünde bulundurulmalı ve vital bulgu, Glaskow koma skoru takibi yapılmalıdır.

Klinik olarak önemli bir servikal omurga yaralanması, tanısız görüntüleme ile saptanabilen ve cerrahi veya uzman takibi gerektiren herhangi bir kırık, çıkık veya bağ instabilitesi olarak tanımlanmasına rağmen; teşhis gecikirse veya atlanırsa, bu yaralanmalar omurilik yaralanması yıkıcı sekellere ve ölüm dahil feci sonuçlara yol açabilmektedir (65). Bunlardan bazıları; tetrapleji, fonksiyonel kayıp ve kalıcı nörolojik defisitdir (66). Bizim çalışmamızda da 14 servikal fraktörü bulunan hastanın 5 tanesinde medulla spinalis basısı mevcuttur. Bu nedenle, bu yaralanmaların teşhisi ve yönetimi için tutarlı ve kanıtlanmış bir algoritma çok önemlidir. NEXUS hasta güvenliğini korurken radyolojik grafi çekilmesi gerekliliğine de vurgu yapmaktadır. Nexus kriteri, duyarlılık ve özgüllüğünü araştırmak için yapılan bir meta analizde duyarlı olduğu bulunmuş fakat özgüllükte yetersiz olduğu saptanmıştır (65). Amerika Birleşik Devletleri'nde travmalı 34.069 hastayı içeren müteakip bir doğrulama çalışması, NEXUS kriterlerinin servikal-omurga yaralanması için yüzde 99,6'lık bir duyarlılığa ve yüzde 12,9'luk bir özgüllüğe sahip olduğunu göstermiştir. Bu kuralın acil servis hekimleri tarafından kullanılması önerilmiştir (67). Bizim çalışmamızda ise servikal tomografi çekilen hastaların %75'inde NEXUS kriterlerine göre görüntüleme endikasyonu mevcuttur. %25'ine endikasyonu yok iken BT çekilmiştir. Servikal fraktür tanısı alan 14 hastada %75'lik kısımdadır. Vertebra kırıklarına göre NEXUS kriterlerine göre görüntüleme endikasyonu varlığı dağılımı incelendiğinde tüm vertebra kırıklarında görüntüleme endikasyonu olduğu saptanmıştır. NEXUS kriterleri, acil servislerde servikal-omurga radyografisinin kullanımında uygulamayı standartlaştırma ve verimliliği artırma potansiyeline sahiptir. Bu, kalabalık acil servislerde daha az hareketsiz kalma sürelerinin yanı sıra önemli sağlık hizmetlerinden tasarruf edilmesini sağlayabilir.

Subaksiyel servikal omurga, yaralanmaların çoğunluğunun C5 ve C7 arasında yer aldığı yaygın bir servikal yaralanma bölgesidir (68). Bazı kaynaklarda en sık travmaya maruz kalan bölgenin C7-T1 olduğu belirtilmiştir (69). Yapılan araştırmalar C5-C7, subaksiyel yaralanmaların daha fazla olduğunu bulmuşlardır (62) Bu alan bizim çalışmamızda da yaygın travma bölgesidir. Bu durum servikal omurga anatomik yeri nedeniyle, yaralanma veya instabilite olaylarına yatkın olmasına bağlanmaktadır.

Servikal omurga, 7 tane servikal vertebra kemik yapılarını içerir. Servikal omurganın anatomisi ve tipik yaralanma mekanizmaları bazı kırık tipleri oluşturur. Servikal vertebra kırıkları lezyonun konumuna bağlı olarak, solunum durmasına ve kuadriplejiye neden olabilir. Yapılan bir araştırmada çalışmaya alınan vakaların %40'ında corpus kırığı mevcuttur ve en sık saptanan kırık tipidir (67). Araştırmamızda corpus fraktürü olan hasta sayısı 9 tespit edilmiştir. Kırık tiplerinin tam olarak anlaşılması, mortalite ve morbiditeyi en aza indirebilir ve tedavi etkinliğini arttırabilir.

Yeterli bir kan basıncının, yaralı omuriliğe yeterli perfüzyonun sağlanmasında ve dolayısıyla ikincil iskemik hasarın sınırlandırılmasında kritik olduğu gösterilmiştir (70). Yaralanma sonrası kanama hem askeri hem de sivil ortamlarda önlenebilir ölümlerin en yaygın nedenidir (71). Başvurudaki fizik muayene bulguları ve vital bulgular hasta dekompanse olana kadar normal olarak görülebilir (70). Travmadan çok kısa bir süre sonra alınan tahlillerdeki hemoglobin değeri büyük bir kan kaybını ya da önceden var olan anemiyi gösterir ama; normal hemoglobin değeri büyük miktarda olan kan kaybını da dışlayamaz. Baz açığı ve/veya laktat seviyeleri, şokun varlığını ve şiddetini belirlemede faydalı olur. Hastanın tedaviye yanıtını izlemek için bu parametrelerin seri ölçümleri yararlıdır (72). Bizim araştırmamızda, servikal vertebra fraktürü (n=14) olan hastalarda hemoglobin değeri 11,2'den düşük olan hasta sayısı 5 hematokrit seviyesi %34,1'den düşük olan hasta sayısı ise 6 bulunmuştur. Sonuç olarak; künt boyun travması ile hastaneye başvuran hastalarda kanamaya daha az rastlanabilir ama majör kanamalarada rastlanmaktadır. Bu yüzden; hemoglobinin, laktat ve baz açığı takibi yapılmasının ve standart hale getirilmesi hemorajik şoku erken farketmede önemlidir.

Boyunluk boyun hareketlerini kısıtlamak ve omurlarını basıdan korumak için üretilmiştir. Boyun hareketlerini kısıtlamasına rağmen tek başına yeterli immobilizasyon sağlayamadığı görülmüştür. Boyun hareketlerini fleksiyonda %75 diğer hareketlerde ise %50'ye yakın immobilize ettiği görülmüştür (73). Semptomları olan veya olmayan uyanık

hasta için boyunluğun çıkarılma kriterleri iyi belirlenmiştir (74). Yapılan bir çalışmada servikal travmalı hastaların nörolojik defisit göstermeyen, radyolojik bir bulgusu olmayan fakat servikal vertebralarda hassasiyet tarifleyen hastalara boyunluk ile takip önerilmiştir (75). Araştırmamızda 13 hastaya boyunluk tedavisi uygulandığı görülmüştür. Literatür araştırıldığında çok fazla güncel çalışmaya rastlanmamıştır. Özellikle acil servislerde travma hastaların klinik muayenesinde ve/veya radyolojik görüntülemelerde servikal spinal yaralanma düşünülüyorsa spinal yaralanma dışlanıncaya dek boyunluk ile servikal omurga stabilizasyonu sağlanmalıdır ve tedavi yöntemi olarak kullanılmasına ilişkin daha fazla çalışma yapılmalıdır.

Metilprednizolon , akut, penetran olmayan TSCI hastalarında nörolojik sonuçları iyileştirmek için klinik çalışmalarda önerilen tek tedavidir (35). Medikal tedavi, akut, penetran olmayan travmatik spinal kord yaralanması hastalarında nörolojik sonuçları iyileştirmek için klinik çalışmalarda önerilmektedir (35). Hayvan deneylerinde, omurilik yaralanmasından sonra medikal tedavinin uygulanması ödemi azalttığı ve hücre içi hipokalemiyi önlediği ve nörolojik iyileşmeyi olumlu katkı sağladığı görülmüştür. (36). Yapılan başka bir çalışmada, akut travmatik spinal kord yaralanması hastalarında medikal tedavinin etkinliğini incelemiştir: Ulusal Akut Omurilik Yaralanma Çalışması'na (NASCIS II) göre, travmatik spinal kord yaralanması hastalarında medikal tedavi ve plasebo karşılaştırılmıştır. Bir yıl içinde, tedavi grupları arasında nörolojik fonksiyonda anlamlı bir fark olmadığı görülmeye rağmen ASIA motor skorlarında 5 puanlık bir artış olduğu gösterilmiştir (37). Ulusal Akut Omurilik Yaralanma Çalışması (NASCIS III): medikal tedavinin spinal kord yaralanmalarında etkili olduğu ama daha sonra anlamlı bir fark olmadığını saptamıştır (76). Literatürde medikal tedavi ile ilgili farklı çalışmalarda farklı sonuçlar mevcuttur. Araştırmamızda 67 hastaya medikal tedavi uygulanmıştır.

Servikal omurga cerrahisi için endikasyonlar, özellikle ilerleyici veya uygun olmayan veya kapalı redüksiyona yanıt vermeyen nörolojik defisitlerle birlikte önemli kord kompresyonunu veya stabil olmayan vertebra kırığı veya çıkığı içerir (45). Seçici konservatif yönetim için yönetim protokolleri geliştikçe, cerrahi eksplorasyon gerektirmeyen hastaların yüzdesinin arttığı saptanmıştır. Fizik muayene ve tamamlayıcı testler cerrahi müdahale veya gözlemi belirlemek için yeterli görünmektedir. Ciddi bir yaralanmanın öngörücüleri olarak, şiddetli klinik semptomların duyarlılığı %96-%97,2 ve özgüllüğü %87,4-%97,2 arasındadır (77). Şiddetli semptomların tamamlayıcı testlerden elde edilen

bulgularla birlikte duyarlılığı %100'dür ve yokluklarının negatif öngörücü değeri %100'dür (77). Radyolojik olarak ispatlanmış bir medulla spinalis basısı ve yaralanması mevcutsa hasta yakın takibe alınmalıdır (78). Yapılan bir araştırmada, medulla spinalis basısı olan ve bulgu veren hastaların %100'ü cerrahiye alınmış ya da yoğun bakıma yatırılmıştır (79). Bizim çalışmamızda da medulla spinalis basısı olan 5 hasta acil cerrahiye alınıp yoğun bakımda takip edilmiştir daha sonra bu hastaların 3'ü eksitus kabul edilmiş 1'i quadripleji sekeli kalmış 1'i ise mobil bir şekilde taburcu olmuştur; 13 hastaya boyunluk tedavisi önerilmiştir. Çalışmaya alınan 67 hastaya ise medikal tedavi uygulanmıştır. Medulla spinalis basısı olan hastaların hızlı ve yakın tedavi edilmesi önemlidir.

Kısıtlamalar

Araştırmamızın retrospektif olması, bölgesel olması, tek hastanenin çalışmaya dahil edilmesi, verilerine ulaşamayan hastaların çalışmaya alınamaması araştırmamızın kısıtlamalarıdır. Araştırmanın daha fazla hastanede, daha büyük örneklem gruplarında yapılması önerilmektedir.

6. SONUÇ

Amerika Birleşik Devletleri ve Kanada'daki acil servisler her yıl servikal omurga yaralanması riski taşıyan travma nedeniyle acil servise başvuran 13 milyondan fazla hastayı tedavi etmektedir. Servikal omurga travması, toplumumuzun sosyal, ekonomik ve sağlık hizmetlerine yük oluşturmakla beraber toplumda artan bir sorun olmaya devam etmektedir. Araştırmamız sonuçlarında servikal travmalı hastaların;

- En çok motorlu araç kazaları sonucu olduğu
- En fazla lezyonun C5-C7'de görüldüğü
- Hastaların çoğunda NEXUS kriterlerine göre görüntüleme endikasyonu olduğu
- Servikal vertebra fraktürü saptanan hastaların hepsinde NEXUS kriterlerine göre görüntüleme endikasyonu olduğu
- En fazla korpus kırığı olduğu tespit edilmiştir.
- Servikal fraktür varlığına göre Hb, Hct, pH, laktat ve baz defisiti oranları dağılımı incelendiğinde; hb ve hct düşüklüğü açısından gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmuştur ($p<0,05$).

Acil serviste servikal omurga yaralanmalarının daha hızlı tanı alması ve tedavisinin başlanması önem arz etmektedir. Retrospektif tanımlayıcı çalışmalar, komplike, multi-disipliner, mortalite ve morbidite üzerine etki etmesi nedeniyle servikal travma tedavisinde daha iyi bir kılavuz oluşturulabilmesi için gerekmektedir.

ÖZET

ACİL SERVİSE BAŞVURAN SERVİKAL TRAVMALI HASTALARIN RETROSPEKTİF OLARAK DEĞERLENDİRİLMESİ

Amaç: Servikal Travma, asemptomatik durumdan geçici nörolojik disfonksiyon, fokal defisit veya ölümcül olaya kadar değişen, farklı şiddet ve prognozlu yaralanma türüdür. Bu araştırma bir üniversite hastanesinde Servikal travma ile acil servise başvuran hastalarda travma tipi, servikal vertebra kırığı tipi, ek yaralanmalar, uygulanan tedaviler ve hastaların sonlanımlarını değerlendirme amacıyla yapılmıştır.

Yöntem: Acil servis kliniğine 01.05.2018-01.05.2021 tarihleri arasında servikal travma şüphesi nedeniyle başvurmuş olan hastalar retrospektif olarak taranmıştır. Verilerin istatistiksel analizi IBM SPSS Statics Version 26 programında yapılmıştır. Kategorik verilerin gruplar arasında karşılaştırılmasında Pearson Chi-Square ve Fisher's Exact test, cinsiyete göre yaşın karşılaştırılmasında Mann Whitney U istatistiksel analizleri kullanılmıştır. $p<0,05$ istatistiksel olarak anlamlı kabul edilmiştir.

Bulgular: Araştırmaya alınan 300 olgunun cinsiyetlerine göre yaş ortalama dağılımı incelendiğinde; araştırmaya alınan olguların %28,0' ının kadın %72' sinin erkek olduğu saptanmıştır. Kadın olguların yaş ortancaları 29,5 (min:0- max: 96), erkek olguların yaş ortancaları 25 (min: 1- max: 91) olarak saptanmıştır. Olguların vertebra fraktür olma durumlarının dağılımı incelendiğinde 286 kişi de fraktür olmadığı, 14 kişide fraktür olduğu tespit edilmiştir. Olguların NEXUS kriterlerine göre görüntüleme endikasyonu varlığı dağılımı incelendiğinde; %75' inde (n= 226) Nexus kriterlerine göre görüntüleme endikasyonu olduğu, %25' inde (n= 74) NEXUS kriterlerine göre görüntüleme endikasyonu olmadığı saptanmıştır. Servikal fraktür varlığına göre Hb, Hct, pH, laktat ve baz defisiti oranları dağılımı incelendiğinde; hb ve hct düşüklüğü açısından gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmuştur ($p<0,05$).

Sonuç: Araştırmamız sonuçlarında servikal travmalı hastaların; en çok motorlu araç kazaları sonucu oluştuğu, en fazla lezyonun C5-C6'da görüldüğü, Medulla spinalis basısı olan hastaların acil cerrahi ve yoğun bakıma yattığı, hastaların çoğunda NEXUS kriterlerine göre görüntüleme endikasyonu olduğu, en fazla korpus kırığı olduğu tespit edilmiştir. Komplike, multi-disipliner, mortalite ve morbidite üzerine etki etmesi nedeniyle servikal travma tedavisinde daha iyi bir kılavuz oluşturulabilmesi için daha fazla retrospektif tanımlayıcı çalışmalar yapılması önerilmektedir.

ABSTRACT

RETROSPECTIVE EVALUATION OF PATIENTS WITH CERVICAL TRAUMA APPLYING TO THE EMERGENCY DEPARTMENT

Objective: Cervical Trauma is a type of injury with varying severity and prognosis, ranging from asymptomatic to transient neurological dysfunction, focal deficit or fatal event. This study was conducted in a university hospital to evaluate the trauma type, cervical vertebral fracture type, additional injuries, treatments and outcomes of patients who applied to the emergency department with cervical trauma.

Method: Patients who applied to the emergency department between 01.05.2018 and 01.05.2021 due to suspected cervical trauma were retrospectively screened. Statistical analysis of the data was made in IBM SPSS Statics Version 26 program. Pearson Chi-Square and Fisher's Exact test were used to compare categorical data between groups, and Mann Whitney U statistical analyzes were used to compare age by gender. $p < 0.05$ was considered statistically significant.

Results: When the average age distribution of the 300 subjects included in the study according to their genders was examined; It was determined that 28.0% of the cases included in the study were female and 72% male. The median age of female cases was 29.5 (min:0- max: 96), and the median age of male cases was 25 (min: 1- max: 91). When the distribution of cases with vertebral fractures was examined, it was determined that 286 people did not have fractures, and 14 people had fractures. When the distribution of the presence of CT scan indications according to the NEXUS criteria of the cases was examined; It was determined that 75% (n= 226) had CT scan indication according to Nexus criteria, and 25% (n= 74) had no CT scan indication according to NEXUS criteria. When the distribution of Hb, Hct, pH, lactate and base deficit ratios according to the presence of cervical fracture is examined; There was a statistically significant difference between the groups in terms of low hb and hct levels ($p < 0.05$).

Conclusion: In the results of our study, patients with cervical trauma; It was determined that it mostly occurred as a result of motor vehicle accidents, the most lesions were seen in C5-C6, patients with spinal cord compression were admitted to emergency surgery and intensive care unit, CT scan was indicated according to NEXUS criteria in most of the patients, and the most corpus fractures. It is recommended to carry out more retrospective descriptive studies in order to establish a better guideline in the treatment of cervical trauma because it is complicated, multi-disciplinary, and affects mortality and morbidity.

7. KAYNAKLAR

1. Pagliei V, Bruno F, Battista G, et al. Servikal omurga travması: klinik karar vermede farklı görüntüleme sınıflandırma sistemlerinin etkisi. *Acta Biomed* . 2021;92(S5):e2021404. 2021 10 Eylül'de yayınlandı. doi:10.23750/abm.v92iS5.11877
2. Kanwar, R., Delasobera, B. E., Hudson, K., & Frohna, W. (2015). Emergency department evaluation and treatment of cervical spine injuries. *Emergency medicine clinics of North America*, 33(2), 241–282. <https://doi.org/10.1016/j.emc.2014.12.002>
3. Ning, G. Z., Wu, Q., Li, Y. L., & Feng, S. Q. (2012). Epidemiology of traumatic spinal cord injury in Asia: a systematic review. *The journal of spinal cord medicine*, 35(4), 229–239. <https://doi.org/10.1179/2045772312Y.00000000021>
4. Sekhon, L. H., & Fehlings, M. G. (2001). Epidemiology, demographics, and pathophysiology of acute spinal cord injury. *Spine*, 26(24 Suppl), S2–S12. <https://doi.org/10.1097/00007632-200112151-00002>
5. Hauswald, M., Ong, G., Tandberg, D., & Omar, Z. (1998). Out-of-hospital spinal immobilization: its effect on neurologic injury. *Academic emergency medicine : official journal of the Society for Academic Emergency Medicine*, 5(3), 214–219. <https://doi.org/10.1111/j.1553-2712.1998.tb02615.x>
6. Shakil, A., Muneeb, A., Khan, M. S., Sohail, A. H., Ismail, S., Maan, M., Hakmi, H., Sajan, A., & Bari, V. (2021). Detection of cervical spine trauma: Are 3-dimensional reconstructed images as accurate as multiplanar computer tomography?. *Journal of medical imaging and radiation sciences*, 52(3), 385–389. <https://doi.org/10.1016/j.jmir.2021.04.004>
7. Feuchtbaum, E., Buchowski, J., & Zebala, L. (2016). Subaxial cervical spine trauma. *Current reviews in musculoskeletal medicine*, 9(4), 496–504. <https://doi.org/10.1007/s12178-016-9377-0>
8. Grin, A., Krylov, V., Lvov, I., Talypov, A., Dzukaev, D., MD, Kordonskiy, A., Smirnov, V., Karanadze, V., Abdukhalikov, B., Khushnazarov, U., Aleynikova, I., Kazakova, E., Bogdanova, O., Peyker, A., Semchenko, V., Aksenov, A., Borzenkov, A., Gulyy, V., Torchinov, S., Bagaev, S., ... Khalatyan, M. (2020). External Multicenter Study of Reliability and Reproducibility for Lower Cervical Spine Injuries Classification Systems-

Part 1: A Comparison of Morphological Schemes. *Global spine journal*, 10(6), 682–691.
<https://doi.org/10.1177/2192568219868218>

9. Pneumaticos, S. G., Triantafyllopoulos, G. K., & Giannoudis, P. V. (2013). Advances made in the treatment of thoracolumbar fractures: current trends and future directions. *Injury*, 44(6), 703–712. <https://doi.org/10.1016/j.injury.2012.12.005>
10. McNamara JA Jr, Franchi L. Servikal vertebral olgunlaşma yöntemi: Bir kullanıcı kılavuzu. *Açı Ortopedi*. 2018;88(2):133-143. doi:10.2319/111517-787.1
11. Kumar, R., Lim, J., Mekary, R. A., Rattani, A., Dewan, M. C., Sharif, S. Y., Osorio-Fonseca, E., & Park, K. B. (2018). Traumatic Spinal Injury: Global Epidemiology and Worldwide Volume. *World neurosurgery*, 113, e345–e363. <https://doi.org/10.1016/j.wneu.2018.02.033>
12. Milby, A. H., Halpern, C. H., Guo, W., & Stein, S. C. (2008). Prevalence of cervical spinal injury in trauma. *Neurosurgical focus*, 25(5), E10. <https://doi.org/10.3171/FOC.2008.25.11.E10>
13. Maschmann, C., Jeppesen, E., Rubin, M. A., & Barfod, C. (2019). New clinical guidelines on the spinal stabilisation of adult trauma patients - consensus and evidence based. *Scandinavian journal of trauma, resuscitation and emergency medicine*, 27(1), 77. <https://doi.org/10.1186/s13049-019-0655-x>
14. The National Spinal Cord Injury Statistical Center. <http://www.spinalcord.uab.edu/show.asp?durki=21446> (Accessed on May 11, 2007).
15. Devivo M. J. (2012). Epidemiology of traumatic spinal cord injury: trends and future implications. *Spinal cord*, 50(5), 365–372. <https://doi.org/10.1038/sc.2011.178>
16. Zileli, M., Osorio-Fonseca, E., Konovalov, N., Cardenas-Jalabe, C., Kaprovoy, S., Mlyavykh, S., & Pogosyan, A. (2020). Servikal Omurga Travmasının Erken Yönetimi: WFNS Omurga Komitesi Tavsiyeleri. *Nörospin*, 17 (4), 710-722. <https://doi.org/10.14245/ns.2040282.141>.

17. Clayton, J. L., Harris, M. B., Weintraub, S. L., Marr, A. B., Timmer, J., Stuke, L. E., McSwain, N. E., Duchesne, J. C., & Hunt, J. P. (2012). Risk factors for cervical spine injury. *Injury*, 43(4), 431–435. <https://doi.org/10.1016/j.injury.2011.06.022>
18. WEB_ radiopedia.org
19. Gündüz, B., & Erhan, B. (2012). Omurilik Yaralanması Nörolojik Sınıflaması için Uluslararası Standartlar 2011 Revizyonu: Değerlendirme Formu Türkçe Çevirisi. *Türkiye Fiziksel Tıp Ve Rehabilitasyon Dergisi*, 42–45. <https://doi.org/10.4274/tftr.03708>
20. Goldberg, W., Mueller, C., Panacek, E., Tigges, S., Hoffman, J. R., Mower, W. R., & NEXUS Group (2001). Distribution and patterns of blunt traumatic cervical spine injury. *Annals of emergency medicine*, 38(1), 17–21. <https://doi.org/10.1067/mem.2001.116150>
21. Tadros, A. (n.d.). Cervical spine imaging in trauma. Cervical Spine Imaging in Trauma. Retrieved December 1, 2021, from <https://www.saem.org/about-saem/academies-interest-groups-affiliates2/cdem/for-students/online-education/m3-curriculum/group-traumatic-and-orthopedic-injuries/cervical-spine-imaging-in-trauma>.
22. Berne, J. D., Velmahos, G. C., El-Tawil, Q., Demetriades, D., Asensio, J. A., Murray, J. A., Cornwell, E. E., Belzberg, H., & Berne, T. V. (1999). Value of complete cervical helical computed tomographic scanning in identifying cervical spine injury in the unevaluable blunt trauma patient with multiple injuries: a prospective study. *The Journal of trauma*, 47(5), 896–903. <https://doi.org/10.1097/00005373-199911000-00014>
23. Antevil, J. L., Sise, M. J., Sack, D. I., Kidder, B., Hopper, A., & Brown, C. V. (2006). Spiral computed tomography for the initial evaluation of spine trauma: A new standard of care?. *The Journal of trauma*, 61(2), 382–387. <https://doi.org/10.1097/01.ta.0000226154.38852.e6>
24. Derler V, Fellner FA (2020) Virtual anatomy and pathoanatomy – subluxation fracture of the cervical spine. *Glob Imaging Insights* 5: DOI: 10.15761/GII.1000200
25. Demaerel P. (2006). Magnetic resonance imaging of spinal cord trauma: a pictorial essay. *Neuroradiology*, 48(4), 223–232. <https://doi.org/10.1007/s00234-005-0039-y>

26. White, P., Seymour, R., & Powell, N. (1999). MRI assessment of the pre-vertebral soft tissues in acute cervical spine trauma. *The British journal of radiology*, 72(860), 818–823. <https://doi.org/10.1259/bjr.72.860.10624353>
27. Stevens, R. D., Bhardwaj, A., Kirsch, J. R., & Mirski, M. A. (2003). Critical care and perioperative management in traumatic spinal cord injury. *Journal of neurosurgical anesthesiology*, 15(3), 215–229. <https://doi.org/10.1097/00008506-200307000-00009>
28. Wyndaele J. J. (2016). *SCIWORA*. *Spinal cord*, 54(10), 755. <https://doi.org/10.1038/sc.2016.141>
29. Maroon, J. C., & Abla, A. A. (1987). Classification of acute spinal cord injury, neurological evaluation, and neurosurgical considerations. *Critical care clinics*, 3(3), 655–677.
30. Marx, J. A., & Rosen, P. (2014). *Rosen's emergency medicine: Concepts and clinical practice* (8th ed.). Philadelphia, PA: Elsevier/Saunders.
31. Downey, P. (2018, March 30). *Spinal Cord Injuries: Traumatic*. CEUFAST. Retrieved January 23, 2022, from <https://ceufast.com/course/traumatic-spinal-cord-injuries>
32. WEB_ Türk Omurga Derneği (2016) <https://www.turkomurga.org.tr/upload/08-OMURGA%20TRAVMALARI-2016.pdf>
33. Kirshblum, S. C., Burns, S. P., Biering-Sorensen, F., Donovan, W., Graves, D. E., Jha, A., Johansen, M., Jones, L., Krassioukov, A., Mulcahey, M. J., Schmidt-Read, M., & Waring, W. (2011). International standards for neurological classification of spinal cord injury (revised 2011). *The journal of spinal cord medicine*, 34(6), 535–546. <https://doi.org/10.1179/204577211X13207446293695>
34. Jia, X., Kowalski, R. G., Sciubba, D. M., & Geocadin, R. G. (2013). Critical care of traumatic spinal cord injury. *Journal of intensive care medicine*, 28(1), 12–23. <https://doi.org/10.1177/0885066611403270>
35. Breslin, K., & Agrawal, D. (2012). The use of methylprednisolone in acute spinal cord injury: a review of the evidence, controversies, and recommendations. *Pediatric emergency care*, 28(11), 1238–1248. <https://doi.org/10.1097/PEC.0b013e3182724434>

36. Lewin, M. G., Hansebout, R. R., & Pappius, H. M. (1974). Chemical characteristics of traumatic spinal cord edema in cats. Effects of steroids on potassium depletion. *Journal of neurosurgery*, 40(1), 65–75. <https://doi.org/10.3171/jns.1974.40.1.0065>
37. Bracken, M. B., Shepard, M. J., Collins, W. F., Jr, Holford, T. R., Baskin, D. S., Eisenberg, H. M., Flamm, E., Leo-Summers, L., Maroon, J. C., & Marshall, L. F. (1992). Methylprednisolone or naloxone treatment after acute spinal cord injury: 1-year follow-up data. Results of the second National Acute Spinal Cord Injury Study. *Journal of neurosurgery*, 76(1), 23–31. <https://doi.org/10.3171/jns.1992.76.1.0023>
38. Hurlbert, R. J., Hadley, M. N., Walters, B. C., Aarabi, B., Dhall, S. S., Gelb, D. E., Rozzelle, C. J., Ryken, T. C., & Theodore, N. (2013). Pharmacological therapy for acute spinal cord injury. *Neurosurgery*, 72 Suppl 2, 93–105. <https://doi.org/10.1227/NEU.0b013e31827765c6>
39. Hugenholtz, H., Cass, D. E., Dvorak, M. F., Fewer, D. H., Fox, R. J., Izukawa, D. M., Lexchin, J., Tuli, S., Bharatwal, N., & Short, C. (2002). High-dose methylprednisolone for acute closed spinal cord injury--only a treatment option. *The Canadian journal of neurological sciences. Le journal canadien des sciences neurologiques*, 29(3), 227–235. <https://doi.org/10.1017/s0317167100001992>
40. WEB_ Consortium for Spinal Cord Medicine. Early Acute Management in Adults with Spinal Cord Injury: A Clinical Practice Guideline for Health-Care 2008; Paralyzed Veterans of America. <http://www.pva.org/site/News2?page=NewsArticle&id=8407/>
41. Fehlings, M. G., & Perrin, R. G. (2005). The role and timing of early decompression for cervical spinal cord injury: update with a review of recent clinical evidence. *Injury*, 36 Suppl 2, B13–B26. <https://doi.org/10.1016/j.injury.2005.06.011>
42. Doran, S. E., Papadopoulos, S. M., Ducker, T. B., & Lillehei, K. O. (1993). Magnetic resonance imaging documentation of coexistent traumatic locked facets of the cervical spine and disc herniation. *Journal of neurosurgery*, 79(3), 341–345. <https://doi.org/10.3171/jns.1993.79.3.0341>
43. Grant, G. A., Mirza, S. K., Chapman, J. R., Winn, H. R., Newell, D. W., Jones, D. T., & Grady, M. S. (1999). Risk of early closed reduction in cervical spine subluxation injuries. *Journal of neurosurgery*, 90(1 Suppl), 13–18. <https://doi.org/10.3171/spi.1999.90.1.0013>

44. Bagnall, A. M., Jones, L., Duffy, S., & Riemsma, R. P. (2008). Spinal fixation surgery for acute traumatic spinal cord injury. *The Cochrane database of systematic reviews*, (1), CD004725. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD004725.pub2>
45. Huang, Y. H., Yang, T. M., Lin, W. C., Ho, J. T., Lee, T. C., Chen, W. F., Rau, C. S., & Wang, H. C. (2009). The prognosis of acute blunt cervical spinal cord injury. *The Journal of trauma*, 66(5), 1441–1445. <https://doi.org/10.1097/TA.0b013e318184ba88>
46. Dimar, J. R., 2nd, Glassman, S. D., Raque, G. H., Zhang, Y. P., & Shields, C. B. (1999). The influence of spinal canal narrowing and timing of decompression on neurologic recovery after spinal cord contusion in a rat model. *Spine*, 24(16), 1623–1633. <https://doi.org/10.1097/00007632-199908150-00002>
47. Carlson, G. D., Gorden, C. D., Oliff, H. S., Pillai, J. J., & LaManna, J. C. (2003). Sustained spinal cord compression: part I: time-dependent effect on long-term pathophysiology. *The Journal of bone and joint surgery. American volume*, 85(1), 86–94.
48. Rabinowitz, R. S., Eck, J. C., Harper, C. M., Jr, Larson, D. R., Jimenez, M. A., Parisi, J. E., Friedman, J. A., Yaszemski, M. J., & Currier, B. L. (2008). Urgent surgical decompression compared to methylprednisolone for the treatment of acute spinal cord injury: a randomized prospective study in beagle dogs. *Spine*, 33(21), 2260–2268. <https://doi.org/10.1097/BRS.0b013e31818786db>
49. Furlan, J. C., Noonan, V., Cadotte, D. W., & Fehlings, M. G. (2011). Timing of decompressive surgery of spinal cord after traumatic spinal cord injury: an evidence-based examination of pre-clinical and clinical studies. *Journal of neurotrauma*, 28(8), 1371–1399. <https://doi.org/10.1089/neu.2009.1147>
50. Claxton, A. R., Wong, D. T., Chung, F., & Fehlings, M. G. (1998). Predictors of hospital mortality and mechanical ventilation in patients with cervical spinal cord injury. *Canadian journal of anaesthesia = Journal canadien d'anesthesie*, 45(2), 144–149. <https://doi.org/10.1007/BF03013253>

51. Schoenfeld, A. J., Belmont, P. J., Jr, See, A. A., Bader, J. O., & Bono, C. M. (2013). Patient demographics, insurance status, race, and ethnicity as predictors of morbidity and mortality after spine trauma: a study using the National Trauma Data Bank. *The spine journal : official journal of the North American Spine Society*, 13(12), 1766–1773. <https://doi.org/10.1016/j.spinee.2013.03.024>
52. DeVivo, M. J., Kartus, P. L., Stover, S. L., Rutt, R. D., & Fine, P. R. (1989). Cause of death for patients with spinal cord injuries. *Archives of internal medicine*, 149(8), 1761–1766.
53. The National Spinal Cord Injury Statistical Center. (2020, December). 2020 Annual Report – Complete Public Version. <https://www.nscisc.uab.edu/public/2020%20Annual%20Report%20-%20Complete%20Public%20Version.pdf>
54. Fredø, H. L., Bakken, I. J., Lied, B., Rønning, P., & Helseth, E. (2014). Incidence of traumatic cervical spine fractures in the Norwegian population: a national registry study. *Scandinavian journal of trauma, resuscitation and emergency medicine*, 22, 78. <https://doi.org/10.1186/s13049-014-0078-7>
55. Wang, H., Xiang, Q., Li, C., & Zhou, Y. (2013). Epidemiology of traumatic cervical spinal fractures and risk factors for traumatic cervical spinal cord injury in China. *Journal of spinal disorders & techniques*, 26(8), E306–E313. <https://doi.org/10.1097/BSD.0b013e3182886db9>
56. National Spinal Cord Injury Association Resource Center. www.sci-info-pages.com/factsheets.html (Accessed on February 20, 2018).
57. Greenbaum, J., Walters, N., & Levy, P. D. (2009). An evidenced-based approach to radiographic assessment of cervical spine injuries in the emergency department. *The Journal of emergency medicine*, 36(1), 64–71. <https://doi.org/10.1016/j.jemermed.2008.01.014>
58. Hodler, J., Kubik-Huch, RA ve von Schulthess, GK (2021). *Kas-İskelet Hastalıkları 2021-2024: Tanısal Görüntüleme*.

59. Barile, A., Bruno, F., Arrigoni, F., Splendiani, A., Di Cesare, E., Zappia, M., Guglielmi, G., & Masciocchi, C. (2017). Emergency and Trauma of the Ankle. *Seminars in musculoskeletal radiology*, 21(3), 282–289. <https://doi.org/10.1055/s-0037-1602408>
60. Türkiye İstatistik Kurumu. (2021, June 1). *Karayolu Trafik Kaza İstatistikleri, 2020*. TUIK. Retrieved February 8, 2022, from <https://data.tuik.gov.tr/Bulten/Index?p=Karayolu-Trafik-Kaza-Istatistikleri-2020-37436>
61. Fredø, H. L., Rizvi, S. A., Lied, B., Rønning, P., & Helseth, E. (2012). The epidemiology of traumatic cervical spine fractures: a prospective population study from Norway. *Scandinavian journal of trauma, resuscitation and emergency medicine*, 20, 85. <https://doi.org/10.1186/1757-7241-20-85>
62. Dhakal, G. R., Bhandari, R., Dhungana, S., Poudel, S., Gurung, G., Kawaguchi, Y., & Riew, K. D. (2019). Review of Subaxial Cervical Spine Injuries Presenting to a Tertiary-Level Hospital in Nepal: Challenges in Surgical Management in a Third World Scenario. *Global spine journal*, 9(7), 713–716. <https://doi.org/10.1177/2192568219833049>
63. Gardner, B. P., Watt, J. W., & Krishnan, K. R. (1986). The artificial ventilation of acute spinal cord damaged patients: a retrospective study of forty-four patients. *Paraplegia*, 24(4), 208–220. <https://doi.org/10.1038/sc.1986.30>
64. Hansebout, R. R., & Kachur, E. (2018). Acute traumatic spinal cord injury. *UpToDate*. https://www.uptodate.com/contents/acute-traumatic-spinal-cord-injury?source=history_widget
65. Michaleff, Z. A., Maher, C. G., Verhagen, A. P., Rebeck, T., & Lin, C. W. (2012). Accuracy of the Canadian C-spine rule and NEXUS to screen for clinically important cervical spine injury in patients following blunt trauma: a systematic review. *CMAJ : Canadian Medical Association journal = journal de l'Association medicale canadienne*, 184(16), E867–E876. <https://doi.org/10.1503/cmaj.120675>
66. Aebi M. (2010). Surgical treatment of upper, middle and lower cervical injuries and non-unions by anterior procedures. *European spine journal : official publication of the European Spine Society, the European Spinal Deformity Society, and the European Section of the Cervical Spine Research Society*, 19 Suppl 1(Suppl 1), S33–S39. <https://doi.org/10.1007/s00586-009-1120-8>

67. Stiell, I. G., Clement, C. M., McKnight, R. D., Brison, R., Schull, M. J., Rowe, B. H., Worthington, J. R., Eisenhauer, M. A., Cass, D., Greenberg, G., MacPhail, I., Dreyer, J., Lee, J. S., Bandiera, G., Reardon, M., Holroyd, B., Lesiuk, H., & Wells, G. A. (2003). The Canadian C-spine rule versus the NEXUS low-risk criteria in patients with trauma. *The New England journal of medicine*, 349(26), 2510–2518. <https://doi.org/10.1056/NEJMoa031375>
68. Lowery, D. W., Wald, M. M., Browne, B. J., Tigges, S., Hoffman, J. R., Mower, W. R., & NEXUS Group (2001). Epidemiology of cervical spine injury victims. *Annals of emergency medicine*, 38(1), 12–16. <https://doi.org/10.1067/mem.2001.116149>
69. Tintinalli, J. E., Stapczynski, J. S., Ma, O. J., Yealy, D. M., Meckler, G. D., & Cline, D. (2016). *Tintinalli's emergency medicine: A comprehensive study guide* (Eighth edition.). New York: McGraw-Hill Education.
70. Levi, L., Wolf, A., & Belzberg, H. (1993). Hemodynamic parameters in patients with acute cervical cord trauma: description, intervention, and prediction of outcome. *Neurosurgery*, 33(6), 1007–1017.
71. Wright, C. S., McMurtry, R. Y., Hoyle, M., & Pickard, J. (1983). Preventable deaths in multiple trauma: review of deaths at Sunnybrook Medical Centre Trauma Unit. *Canadian journal of surgery. Journal canadien de chirurgie*, 26(1), 20–23.
72. ATLS Subcommittee, American College of Surgeons' Committee on Trauma, & International ATLS working group (2013). Advanced trauma life support (ATLS®): the ninth edition. *The journal of trauma and acute care surgery*, 74(5), 1363–1366. <https://doi.org/10.1097/TA.0b013e31828b82f5>
73. Soysal S. , Topaçoğlu H. Omurga Stabilizasyonu,. *Dokuz Eylül Üniversitesi Tıp Fakültesi Dergisi*. 2005; 19(1): 55-65.

74. Patel, M. B., Humble, S. S., Cullinane, D. C., Day, M. A., Jawa, R. S., Devin, C. J., Delozier, M. S., Smith, L. M., Smith, M. A., Capella, J. M., Long, A. M., Cheng, J. S., Leath, T. C., Falck-Ytter, Y., Haut, E. R., & Como, J. J. (2015). Cervical spine collar clearance in the obtunded adult blunt trauma patient: a systematic review and practice management guideline from the Eastern Association for the Surgery of Trauma. *The journal of trauma and acute care surgery*, 78(2), 430–441. <https://doi.org/10.1097/TA.0000000000000503>
75. Ersmark, H., Dalen, N., & Kalen, R. (1990). Cervical spine injuries: a follow-up of 332 patients. *Paraplegia*, 28(1), 25–40. <https://doi.org/10.1038/sc.1990.4>
76. Bracken, M. B., Shepard, M. J., Collins, W. F., Jr, Holford, T. R., Baskin, D. S., Eisenberg, H. M., Flamm, E., Leo-Summers, L., Maroon, J. C., & Marshall, L. F. (1992). Methylprednisolone or naloxone treatment after acute spinal cord injury: 1-year follow-up data. Results of the second National Acute Spinal Cord Injury Study. *Journal of neurosurgery*, 76(1), 23–31. <https://doi.org/10.3171/jns.1992.76.1.0023>
77. Harris, R., Olding, C., Lacey, C., Bentley, R., Schulte, K. M., Lewis, D., Kandasamy, N., & Oakley, R. (2012). Changing incidence and management of penetrating neck injuries in the South East London trauma centre. *Annals of the Royal College of Surgeons of England*, 94(4), 240–244. <https://doi.org/10.1308/003588412X13171221590052>
78. Ahmed A. (2009). Selective observational management of penetrating neck injury in northern Nigeria. *South African journal of surgery. Suid-Afrikaanse tydskrif vir chirurgie*, 47(3), 80–85.
79. Thoma, M., Navsaria, P. H., Edu, S., & Nicol, A. J. (2008). Analysis of 203 patients with penetrating neck injuries. *World journal of surgery*, 32(12), 2716–2723. <https://doi.org/10.1007/s00268-008-9766-7>