



**DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ
ACİL TIP ANABİLİM DALI**

**AKUT TRAVMATİK SPİNAL KORD
YARALANMALARININ MANYETİK REZONANS
GÖRÜNTÜLEME VE KLİNİK BULGULARI İLE
NÖROLOJİK SONLANIMLARI ARASINDAKİ
İLİŞKİ**

DR. MUSTAFA ULUSOY

UZMANLIK TEZİ

İZMİR, 2020



**DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ
ACİL TIP ANABİLİM DALI**

**AKUT TRAVMATİK SPİNAL KORD
YARALANMALARININ MANYETİK REZONANS
GÖRÜNTÜLEME VE KLİNİK BULGULARI İLE
NÖROLOJİK SONLANIMLARI ARASINDAKİ
İLİŞKİ**

UZMANLIK TEZİ

DR. MUSTAFA ULUSOY

**TEZ DANIŞMANI
DOÇ. DR. NEŞE ÇOLAK ORAY**

TEŞEKKÜRLER

Asistanlığımın ilk gününden beri üzerimdeki emeği ile eğitim hayatıma olan katkısı, bu tezin bitmesinde göstermiş olduğu destek ve yardımı ile beraber çalışmaktan gurur duyduğum sevgili hocam Sn. Doç. Dr. Neşe Çolak Oray'a;

Asistanlarına her zaman her konuda destek çıkan hem zarafeti hem akademik bilgisiyle kendisine hayran bırakan Dokuz Eylül Acil Tıp Ana Bilim Dalı Başkanı Sn. Prof. Dr. Figen Coşkun'a;

Bir konuyu bilmek kadar öğretmenin de bir beceri olduğunu gösteren, kendisini her zaman örnek alacağım Sn. Prof. Dr. Ersin Aksay'a;

Hem sosyal anlamda hem de bilimsel anlamda bir hekimin ne kadar iyi olabileceğini bizlere gösteren Sn. Prof. Dr. Sedat Yanturalı'ya;

Akademik kişiliği, iletişim yeteneği ve tıp ile teknolojiyi birleştiren bakış açısıyla hayata bakış açımı değiştiren Sn. Prof. Dr. Gürkan Ersoy'a;

Bilgisine her zaman hayran kaldığım, hasta yönetimi konusunda rol model aldığım asistanlık hayatımda büyük katkıları olan Sn. Doç. Dr. Rıdvan Atilla'ya;

Birçoğumuzun acili sevmesine, birlik duygumuzun gelişmesine neden olan hem bilgisi hem çalışma aşkına hayran olduğum ömür boyu asistanı olmaktan gurur duyacağım Sn. Doç. Dr. Başak Bayram'a

Bu zorlu süreçte desteklerini her zaman yanımda hissettiğim sevgili eşim Uzm. Dr. Aslıhan Ulusoy ve biricik kızım Çağla Ada Ulusoy'a

Birlikte çalışmaktan ve bir ekip olmaktan her zaman keyif aldığım acil servis asistan hekimleri, acil servis hemşireleri, paramedikler, personeller ve sekreterlerine;

Sevgi ve saygılarımı sunar, çok teşekkür ederim

İÇİNDEKİLER

TABLO	iii
ŞEKİL	iv
KISALTMALAR	v
ÖZET	1
ABSTRACT	4
1. GİRİŞ VE AMAÇ	7
2. GENEL BİLGİLER	8
2.1. Epidemiyoloji ve Etyoloji	8
2.2. Anatomi	10
2.3. Fizyopatoloji	12
2.4. Klinik Muayene ve Sınıflama	13
2.4.1. İnkomplet Spinal Kord Sendromları	15
2.5. Tanı Yöntemleri	20
2.5.1. Bilgisayarlı Tomografi	22
2.5.2. Manyetik Rezonans Görüntüleme	23
2.6. Komplikasyonlar	25
2.6.1. Kardiyovasküler Komplikasyonlar	25
2.6.2. Pulmoner Komplikasyonlar	26
2.6.3. Üriner Komplikasyonlar	27
2.6.4. Seksüel Komplikasyonlar	28
2.6.5. Gastrointestinal Komplikasyonlar	28
2.6.6. Kemik Metabolizma Bozuklukları	29
2.6.7. İskelet ve Kas Sistemi Komplikasyonları	29
2.6.8. Psikolojik Problemler	31
2.7. Tedavi Yöntemleri	32
2.7.1. Metilprednizolon	32
2.7.2. Dekompresyon ve Stabilizasyon	32
2.8. Prognoz	34
3. GEREÇ VE YÖNTEM	35
3.1. Araştırmanın Tipi	35
3.2. Araştırmanın Evreni ve Örneklemi	35

3.3. Verilerin Toplanması	35
3.4. İstatiksel Analiz	36
4. BULGULAR.....	37
4.1. Demografik veriler	37
4.2. Ek hastalıklar:	38
4.3. Travma mekanizması:.....	38
4.4. Fizik muayene özellikleri	39
4.5. Laboratuvar değerleri	39
4.6. Eşlik eden yaralanmalar.....	39
4.7. Motor, Duyu ve Nörolojik Yaralanma Seviyeleri.....	40
4.8. Görüntüleme sonuçları.....	43
4.9. Uygulanan tedaviler	47
4.10. Hasta sonuçları	47
5. TARTIŞMA	51
6. KISITLILIKLAR	57
7. SONUÇ	58
8. KAYNAKLAR	59
9. EKLER.....	72

TABLO

Tablo 1: Kas Gücü Değerlendirme

Tablo 2: ASIA Skorlaması

Tablo 3: ASIA Skorlaması Anahtar Kasları

Tablo 4: ASIA Yüzeyel Dokunma Duyusu Puanlama

Tablo 5: ASIA İğne Batırma Duyusu Puanlama

Tablo 6: NEXUS Servikal Bt Kuralları

Tablo 7: CCR Servikal BT Kuralları

Tablo 8: Amerikan Travma Cerrahisi Derneği Tarafından Önerilen Künt Travma Sonrası Klinik Torakolomber Bt Çekim Kuralları

Tablo 9: Torakolomber Spinal Kord Hasarı Ciddiyet Skoru

Tablo 10: Kronik Komorbid Hastalıkların Dağılımı

Tablo 11: Travma Mekanizması

Tablo 12: Hastaların Geliş Hemogram Değerleri

Tablo 13: Eşlik Eden Yaralanmalar

Tablo 14: Hastaların Geliş, Yedinci Gün ve 28. Gün ASIA Skorları

Tablo 15: Manyetik Rezonans Bulguları

Tablo 16: Kantitatif Mr Bulguları

Tablo 17: Cerrahi ve Travma Dozu Steroid Alan Hastalar

Tablo 18: Hastaların 28 Günlük Sonlanımları

Tablo 19: İyileşme Gösteren ve Göstermeyen Grupların Tedavi Alma Saatleri

Tablo 20: İyileşme Gösteren ve Göstermeyen Grupların Mr Bulgularının Değerlendirilmesi

Tablo 21: İyileşme Gösteren ve Göstermeyen Grupların Sonlanımlarının Değerlendirilmesi

ŞEKİL

Şekil-1: Spinal Kord Yaralanması Nörolojik Sınıflama için Uluslararası Standartlar Muayene Formu

Şekil 2: MCC, MSCC ve lezyon uzunluğu ölçüm noktaları

Şekil 3: Çalışma Akış Şeması

Şekil 4: Hastaların Yaralanma Seviyeleri

Şekil 5: Hastaların ASIA skalası takipleri



KISALTMALAR

SKY: Spinal Kord Yaralanması
TSKY: Travmatik Spinal Kord Yaralanması
MRG: Manyetik Rezonans Görüntüleme
BT: Bilgisayarlı Tomografi (BT)
TBH: Travmatik Beyin Hasarı
ASIA: American Spinal Injury Association
GKS: Glaskow Koma Skalası GKS
AİTK: Araç Dışı Trafik Kazası
ADTK: Araç İçi Trafik Kazası
BOS: Beyin Omur İlik Sıvısının
MCC: Maksimum Kanal Kompresyon
MSC: Maksimum Spinal Kord Kompresyon
MAP: Ortalama Arteriyel Basınç
IV: İntravenöz
VK: Vital Kapasite
DVT: Derin Ven Trombozu
PTE: Pulmoner Tromboemboli
DMAH: Düşük Molekül Ağırlıklı Heparin
İYE: İdrar Yolu Enfeksiyonu
HBYS: Hastane Bilgi Yönetim Sistemi
TDS: Travma Dozu Steroid

ÖZET

Amaç: Spinal kord yaralanması (SKY) travmatik ya da non-travmatik olaylar sonucu gelişen motor, duysal ya da otonomik disfonksiyona neden olan, artmış morbidite ve mortalite ile ilişkili bir tablodur. Çalışmamızın amacı travmatik SKY olgularının acil servis başvuru anındaki manyetik rezonans görüntüleme (MRG), laboratuvar ve klinik bulgularının nörolojik sonlanıma etkisini araştırmaktır.

Gereç ve Yöntem: Retrospektif, gözlemsel olan bu çalışma Dokuz Eylül Üniversitesi Hastanesi Erişkin Acil Servis birimine 01.01.2009-01.10.2019 tarihlerinde travma nedeniyle başvuran ve SKY saptanan 59 hastada yapıldı. Hastaların geliş muayene bulguları ASIA skalasına göre değerlendirildi. Laboratuvar değerleri, MRG parametreleri, cerrahi ya da travma dozu steroid uygulanıp uygulanmadığı ve tedavi başlangıç süreleri kayıt edilerek kısa dönem (28±7 gün) nörolojik sonlanımlarıyla olan ilişkileri değerlendirildi.

Bulgular: SKY görülme insidansı 98.7/milyon olarak saptandı. Olguların 51'i (%86,4) erkek, sekizi (%13,6) kadın, yaş ortancası 37 (IQR: 27-52) idi. Travmanın en sık sığ suya dalış (%30,5), yüksekten düşme (%25,4) ve araç içi trafik kazası (%22) nedeniyle gerçekleştiği görüldü.

Yaralanma seviyeleri içerisinde en sık duyu seviyenin 11 hasta (%18,6) ile C4, en sık motor seviyenin 14 hasta (%23,7) ile C5 ve en sık nörolojik seviyenin 11 hasta (%18,6) ile C4 olduğu görüldü.

Hastaların 24'ünde (%40,7) komplet (ASIA A), 35'inde (%59,3) inkomplet yaralanma [ASIA E (n=10, %16,9), ASIA C (n=9, %15,3), ASIA B (n=8, %13,6) ve ASIA D (n=8, %13,6)] saptandı.

En sık görülen MRG bulguları kord ödemi (n:57, %96,6), vertebra fraktürü / dislokasyonu (n:51,%86,4) ve yumuşak doku yaralanması (n:50,%84,7) idi. Komplet ve inkomplet yaralanmalardaki MRG bulguları karşılaştırıldığında; kord ödemi, yumuşak doku yaralanması, disk herniasyonu, epidural kanama ve transeksiyon bulguları açısından fark saptanmadı. Vertebra fraktürleri / dislokasyonu(p=0,016), kord kompresyonu (p=0.003), kanal darlığı (p=0.008), intramedüller kanama

($p \leq 0.001$), hemoraji/hemorajik kontüzyon ($p \leq 0.001$), anterior ligaman hasarı ($p = 0.04$) ve posterior ligaman hasarı ($p = 0.01$) parametreleri komplet yaralanması olan grupta daha fazla saptandı.

MRG görüntülemelerindeki lezyonun üstündeki en yakın sağlam doku (Da), lezyonun merkezi (Di), lezyon altındaki en yakın sağlam doku (Db), spinal kord lezyonunun üstündeki en yakın sağlam doku (da), lezyonun merkezi (di), lezyon altındaki en yakın sağlam doku (db), maksimum kanal kompresyon (MCC), maksimum spinal kord kompresyon (MSCC) ve spinal kord sinyal intensity değişikliği gösteren lezyonun uzunluğu (Da-Db, da-db) ölçümleri karşılaştırıldığında; MCC ($p: 0.006$) ve lezyon uzunluğu ($p: 0.008$) komplet hastalarda daha yüksek saptandı. Diğer ölçümlerde gruplar arasında fark saptanmadı.

Hastaların yedinci gün sonlanımlarında; ASIA B olan bir hastanın ASIA C'ye, ASIA C olan iki hastanın ASIA D'ye ve ASIA D olan bir hastanın ASIA E'ye, 28. gün sonlanımında ise ASIA B olan 2 hastanın ASIA C'ye, ASIA C olan 3 hastanın ASIA D'ye ve ASIA D olan 2 hastanın ASIA E'ye ilerlediği görüldü. Çalışmaya alınan hastaların hiçbirinin ASIA sınıfı bir basamaktan fazla ilerlemedi. Komplet hastaların hiçbirisi iyileşme göstermedi ancak inkomplet hastaların 11 tanesi (%44) iyileşme gösterdi ($p < 0.001$). İyileşme gösteren ve göstermeyen gruplar arasında yaş, cinsiyet, komorbid hastalıklar, travma mekanizması, eşlik eden yaralanmalar, hemogram bulguları, vital bulgular, cerrahi tedavi, travma dozu steroid (TDS) tedavisi özellikleri açısından anlamlı fark saptanmadı.

Sonuç: Travmatik spinal kord yaralanmaları genç erkeklerde daha sık görülmektedir. En sık nedenleri sığ suya dalma, yüksekten düşme ve araç içi trafik kazalarıdır. Başvuru klinik bulguları hastaların nörolojik sonlanımını öngörmeye yetersizdir. Komplet yaralanması olanlarda inkomplet yaralanmalara göre MRG görüntülemelerinde vertebra fraktürü/dislokasyonu, kord kompresyonu, kanal darlığı, intramedüller kanama, hemoraji/hemorajik kontüzyon, anterior ligaman hasarı, posterior ligaman hasarı bulguları daha sık görülmektedir. Lezyon uzunluğu ve maksimum kanal kompresyon oranı komplet yaralanma olanlarda daha yüksektir. Ancak bu bulguların hiçbirisi hastaların kısa dönemde nörolojik iyileşme gösterip

göstermeyeceğini öngörmemektedir. Cerrahi tedavi ve travma dozu steroid uygulamasının ve tedavi başlama süresinin de kısa dönemde nörolojik sağkalıma katkısı saptanmamıştır.

Ahantar Kelimeler: Travmatik spinal kord yaralanması, ASIA skorlaması, Manyetik Rezonans Görüntüleme bulguları



ABSTRACT

Introduction: Spinal cord injury (SCI) is a situation associated with increased morbidity and mortality, causing motor, sensory or autonomic dysfunction resulting from traumatic or non-traumatic events. The aim of the present study is to investigate whether magnetic resonance image (MRI) findings, laboratory and clinical findings, surgical or traumatic steroid applications will be decisive for clinical recovery of traumatic SCI patients at the time of admission to the emergency department.

Materials and Methods: The following retrospective and observational study was performed on 59 patients who were admitted to University of Dokuz Eylül, School of Medicine, Department of Emergency Medicine between 01.01.2009-01.10.2019 due to trauma and had SCI. The examination findings of the patients at the time of arrival were evaluated according to the ASIA scale. Laboratory values, MRI parameters, whether surgical or trauma doses of steroids were applied and the treatment onset times were recorded and their relationship with short-term (28 ± 7 days) neurological outcomes were evaluated.

Results: The incidence of SCI was determined 98.7 per million. 51 of the cases (86.4%) were male, 8 of the cases (13.6%) were female and the median age was 37 (IQR: 27-52). It was observed that the trauma occurred most frequently due to diving into shallow water (30.5%), falling from height (25.4%) and driver/passenger traffic injury (22%).

Among the injury levels, the most common sensory level was C4 with 11 patients (18.6%). The most common motor level was C5 with 14 patients (23.7%) and the most common neurological level was C4 with 11 patients (18.6%). Complete injury (ASIA A) was detected in 24 (40.7%) of the patients. Incomplete injury [ASIA E (n=10, %16.9), ASIA C (n=9, %15.3), ASIA B (n=8, %13.6) and ASIA D (n=8, %13.6)] was detected in 35 (59.3%) of the patients.

The most common MRI findings were spinal cord edema (n:57, 96.6%), vertebral fracture/dislocation (n:51, 86.4%), and soft tissue injury (n:50, 84.7%). When MRI findings in complete and incomplete injuries were compared; there was no difference in terms of spinal cord edema, soft tissue injury, disc herniation,

epidural bleeding and transection findings. The parameters of vertebral fractures / dislocations ($p = 0.016$), cord compression ($p = 0.003$), cervical canal stenosis ($p = 0.008$), intramedullary bleeding ($p \leq 0.001$), hemorrhage/hemorrhagic contusion ($p \leq 0.001$), anterior ligament injury ($p = 0.04$) and posterior ligament injury ($p = 0.01$) were found more in the group with complete injury.

When comparing the measurements in the MRI images of the closest intact tissue above the lesion (Da), the center of the lesion (Di), the closest intact tissue below the lesion (Db), the closest intact tissue in spinal cord lesion (da), the center of the lesion in spinal cord (di), the closest intact tissue below the lesion in spinal cord (db), maximum canal compression (MCC), maximum spinal cord compression (MSCC) and the length of the lesion showing the spinal cord signal intensity change (Da-Db, da-db); MCC ($p: 0.006$) and lesion length ($p: 0.008$) were found higher in the group with complete injury patients. In other measurements, there was no difference between the groups.

On the seventh day outcomes; it was observed that one patient with ASIA B progressed to ASIA C, two patients with ASIA C progressed to ASIA D and one patient with ASIA D progressed to ASIA E. On the 28th day outcomes it was observed that 2 patients with ASIA B progressed to ASIA C, three patients with ASIA C progressed to ASIA d and 2 patients with ASIA D progressed to ASIA E. None of the patients included in the study progressed more than one stage in the ASIA scale. None of the complete patients showed improvement, but 11 (44%) of incomplete patients showed improvement ($p < 0.001$). There was no significant difference between the groups with or without improvement in terms of age, gender, comorbid diseases, trauma mechanism, accompanying injuries, CBC findings, vital signs, surgical treatment, traumatic dose steroid treatment features.

Conclusion: Traumatic spinal cord injuries are more common in young men. The most common causes are diving into shallow water, falling from height and in-car traffic accidents. The clinical findings at the time of admission are insufficient to predict the neurological outcome of the patients. The MRI findings of the vertebral fractures/ dislocations, cord compression, spinal canal stenosis, intramedullary hemorrhage, hemorrhage or hemorrhagic contusion, anterior ligament injury, posterior ligament injury is more common in complete injury in comparison to

incomplete injury. Lesion length and maximum canal compression ratio are higher in those with complete injury. However, none of these findings predict whether patients will experience neurological improvement in short terms. Surgical treatment and trauma dose steroid application and the duration of onset of the treatment have not been found to contribute neurological survival in the short term.

Keywords: Traumatic spinal cord injury, ASIA scale, Magnetic Resonance Imaging findings



1.GİRİŞ VE AMAÇ

Spinal kord yaralanması (SKY) travmatik ya da non-travmatik olaylar sonucu gelişen motor, duysal ya da otonomik disfonksiyona neden olan, artmış morbidite ve mortalite ile ilişkili bir tablodur (1). Millattan önce 3000 yılında yazıldığı tahmin edilen Edwin Smith Cerrahi Papirus belgesinde kuadriplejik hastalardan bahsedilmiş ve tedavi edilemeyen bir hastalık olarak betimlenmiştir (2). Patogenezin daha net anlaşılması ve tedavi yöntemlerindeki gelişmelerle beklenen yaşam süresinin uzamasına rağmen çoğu zaman kalıcı sakatlıklara yol açan, kişinin hem kendisi hem de çevresi için yıkıcı sonuçlar doğuran biyopsikososyal bir tablo olmaya devam etmektedir. Amerikada yapılan bir çalışmada bu hastaların hayatları boyu yapılan sağlık harcamalarının 500.000 ila 2.000.000 ABD doları olduğu saptanmıştır (3).

Spinal kord hasarlarının çoğu vertebral kolonun yaralanması sonucu oluşur ve genellikle fraktür ve dislokasyon eşlik eder. Travmanın direkt etkisi sonucu oluşan primer SKY'na daha sonraki dakikalar, saatler içerisinde ortaya çıkan iskemi, hipoksi, inflamasyon, iyon kanallarının hasarlanması ve apoptoz gibi olayların neden olduğu sekonder yaralanma eşlik eder (3,4,5). Sekonder yaralanma sonucu saatler içerisinde kord ödemi gelişerek travma sonrası üçüncü saat ve yedinci gün arası maksimum seviyeye ulaşır, dokuzuncu gün ise gerileyerek yerini santral hemorajik nekroza bırakır (6).

Bu çalışmada akut travmatik spinal kord yaralanması (TSKY) olan hastaların manyetik rezonans görüntüleme (MRG) bulguları ile fonksiyonel sonuçlarının ilişkisinin değerlendirilerek, "MRG bulguları hastaların nörolojik, fonksiyonel sonuçlarını tahmin ettirir mi?" "Klinik ve laboratuvar bulguları nörolojik sağ kalımla ilişkili midir?" "Benzer nörolojik bulgulara sahip hastaların demografik verileri prognoz belirleyicisi midir?" ve "MRG bulguları hastaların acil servis tedavi planındaki (medikal + cerrahi) öncelikleri belirlemede yol gösterici midir?" sorularına yanıt vermeyi planladık. Literatürde acil serviste yapılmış benzer bir çalışmaya rastlamadık. Çalışmamız sonuçlarının önemli bir mortalite ve morbidite nedeni olan TSKY hastalarının ilk başvuru yeri olan acil servisteki yönetim süreçlerine katkıda bulunacağını, hastaları sekonder hasardan korumaya yönelik atılacak adımların belirlenmesinde yardımcı olacağını düşünmekteyiz.

2. GENEL BİLGİLER

2.1 Epidemiyoloji ve Etyoloji

Travmatik spinal kord yaralanması (TSKY), akut olarak gelişen ve değişen derecelerde spinal kordun motor ve duyuşal hasarına neden olan bir patolojidir. Yapılan araştırmalarda insidansı, prevalansı, cinsiyet dağılımı, neden olan mekanizmalar, yaralanma düzeyleri ülkeden ülkeye hatta bölgeden bölgeye değişkenlik göstermektedir (7). SKY 12.1-57,8/milyon/yıl vaka insidansı ile görülmektedir (8). Bu insidans gelişmekte olan ülkelerde 25.5/milyon/yıl olarak bildirilmiştir (9). ABD gibi gelişmiş ülkelerde ise insidans 40/milyon/yıl olarak bildirilmiştir. TSKY insidans oranları pediatrik yaş grubu için en düşük, yirmili yaşların başında ise en yüksek seviyededir. Sonrasında insidansı giderek azalır ve 60 yaş ve üzeri yaşlarda ikinci bir artış yapmaktadır (10). ABD kaynaklı verilere göre erkeklerde ortalama görülme yaşı 2000 yılından önce 22 iken 2010 yılında 37'ye, 2013 de ise toplumun yaşlanmasına bağlı olarak 42.6'ya yükselmiştir (10,11). TSKY'nın erkeklerde görülme oranı %81 ile kadınlardan 4 kat daha fazladır (11).

Gelişmiş ülkelerde TSKY'nın en sık nedeni motorlu taşıt kazaları iken, gelişmekte olan ülkelerde en sık neden yüksekten düşme olarak bildirilmiştir (12). Ülkemizde TSKY'nın en sık nedeni %48.8 ile motorlu taşıt kazaları ve %36.5 ile yüksekten düşmelerdir. Bunu %3,3 ile kesici delici alet yaralanmaları, %1,9 ile ateşli silah yaralanmaları ve %1.2 ile dalış kazaları izlemektedir (13). Ancak oranlar bölgeler arasında değişiklik gösterirler. Güneydoğu Anadolu bölgesinde ateşli silah yaralanmasına bağlı görülen TSKY oranı %29.3 iken, motorlu taşıt kazalarına bağlı TSKY oranı %25.3 dür (14). ABD kaynaklı verilere göre TSKY'nın en sık nedeni %38 ile motorlu taşıt kazaları, %30.5 düşmeler, %13 şiddet olayları, %9 spor yaralanmaları, %5 medikal/cerrahi komplikasyonlar ve %4 ile çığ, göçük altında kalma, araçtan atlama ve sınıflandırılmayan nedenler yer almaktadır (15).

En sık yaralanan seviyeler %46,02 ile servikal bölgedir ve bunu %29,18 ile torakal bölge, %24,8 ile lumbosakral bölge izlemektedir (16). En sık etkilenen seviye C5'tir ve bunu sırasıyla C4, C6, T12 ve L1 takip etmektedir (17). Ülkemizde paraplejide en sık etkilenen seviye T12, tetraplejide en sık etkilenen seviye C5 olarak bildirilmiştir (13,18). Servikal yaralanmalar Avrupada %40-60 oranında görülürken ABD'de de benzer şekilde %55.7 oranında görülür (19). ABD de yapılan bir

çalışmada son 20 yılda C1-C4 arası yaralanmaların görülme olasılığı %12.3 den %27.2 ye çıkmış, C5-C8 arası lezyonların görülme olasılığı ise %35.9 dan %29 a gerilemiştir. Bu da hayatlarına ventilatör bağımlı devam eden hastaların sayısında artışa neden olmuştur (20). Her dekad için C1-C4 arası yaralanma olasılığı %2, ventilatör bağımlı hale gelme olasılığı %1 ve tüm seviyelerde inkomplet yaralanma olasılığı %2 artmaktadır (10). 2015 yılında ABD verilerine göre TSKY vakalarının %45'i inkomplet tetraplejik, %21'i inkomplet paraplejik, %4'ü komplet tetraplejik, %20'si komplet paraplejik ve % 1'i de sekelsiz olarak takip edilmektedir. Ülkemizde ise tetraplejik hasta oranı %32 iken paraplejik hasta oranı %67'dir (13).

TSKY sonrası bakım hastası haline gelen hastaların oranı ilerleyen yaşla birlikte artış göstermektedir (20). Yapılan bir çalışmada 60 yaş üzerindeki TSKY hastalarının %24,3'ünde artrit, %8,6'sında ciddi kalp rahatsızlığı, %4,3'ünde diyabet ve %4,3'ünde obezite saptanmıştır (21). Bu komorbid hastalıklar tedavinin akut dönemi ve rehabilitasyon döneminde ciddi zorluklara neden olmaktadır. Bununla birlikte fonksiyonel kapasiteleri azalmış olan ileri yaş hastalar rehabilitasyona daha zor uyum sağlamaktadır. Taburculuk sonrası 46-60 yaş arası hastaların %56,2'si, 61-75 arası hastaların %39,5'i ve ≥ 76 yaş hastaların yalnızca %29,1'i özbakım faaliyetlerini yerine getirebilir (22).

TSKY hastalarının gelişen tedavi ve rehabilitasyon yöntemleri ile beklenen yaşam süreleri artmaktadır ancak hala normal popülasyona göre beklenen yaşam süreleri daha kısadır (23). Ölüm yaralanma sonrası ilk yılda ve komplet yaralanmalarda daha yüksek oranda görünür (24). TSKY tanısı alan hastaların erken dönem mortalite oranı %4-20 dir (3, 25, 26). Eşlik eden ciddi sistemik yaralanmalar, travmatik beyin hasarı (TBH) ve komorbid hastalıkların varlığı mortaliteyi artırır (27-28). Torakolomber düzeydeki SKY ile karşılaştırıldığında C1-C3 arası yaralanmalarda mortalitenin 6,6 kat, C4-C5 arası 2,5 kat, C6-C8 arasında ise 1,5 kat arttığı saptanmıştır (29). En sık ölüm nedeni solunum sistemi hastalıklarıdır ve bunu kardiyak hastalıklar, enfeksiyonlar, tümörler, genitoüriner hastalıklar ve özkıyımlar takip eder (18). Ayrıca ventilatöre bağımlı olma, yüksek seviyeli yaralanma, ileri yaş ve erkek cinsiyet artmış ölüm oranı ile ilişkilidir (30).

2.2 Anatomi

Spinal kord medulla oblongatanın devamı olarak kafa tabanında foramen magnumdan başlayan ve yetişkinlerde yaklaşık olarak L1 vertebra alt hizasında, conus medullariste sonlanan merkezi sinir sisteminin bir parçasıdır. Yaklaşık olarak 45 cm uzunluğunda, 30 gr ağırlığındadır. Baş ve gövdeyi destekleyerek dik durmayı sağlayan ve spinal kordu koruyan omurga 7 servikal, 12 torakal, 5 lomber, 5 sakral (kaynaşmış hali sakrum) ve 4 koksigeal (genellikle kaynaşmıştır) olmak üzere toplam 33 vertebradan oluşur. Spinal kord ise 8 servikal, 12 torakal, 5 lomber, 5 sakral ve 1 koksigeal olmak üzere, her biri bir çift ventral bir çift de dorsal sinir köküne sahip 31 çift segmente sahiptir (31). Bu segmentler motor, duysal ve otonomik innervasyon fonksiyonlarına sahiptir. Büyümenin etkisiyle omurga uzar ancak spinal kord omurga kadar uzayamaz ve spinal kanal ile sinir köklerinin omurgayı terk ettiği nöral foramen ismi verilen oluklarla olan mesafesi yukarıdan aşağıya doğru gittikçe artar. C1-C8 segmentleri C1-C7 vertebra arasında, T1-T12 segmentleri T1-T8 vertebra arasında, L1-L5 segmentleri T9-T11 arasında, S1-S5 segmentleri T12-L1 arasında uzanır (32). C1-C7 segmentleri ilgili vertebranın üzerinden, C8 segmenti C7-T1 arasından diğer segmentler ise ilgili vertebranın altından çıkarlar. Konus medullaris koksikse filum terminale denen fibröz bir bant aracılığı ile tutunur. Lomber, sakral ve koksigeal sinir kökleri konus medullaris aşağısına doğru uzanarak at kuyruğuna benzer bir görüntü oluşturur. Bu yapıya kauda ekuina ismi verilir. Bu nedenle L2 altında meydana gelen bir hasar spinal kord yerine spinal kök hasarına neden olur.

Spinal kordun ön yüzünde fissura mediana anterior denen bir yarık, arka yüzünde sulcus medianus posterior denen bir oluk vardır. Yan yüzde ise biri önde biri arkada sulkus lateralis anterior ve sulkus lateralis posterior isimli iki adet oluk vardır. Sulkus lateralis anterior ventral sinir köklerinin medulla spinalisten çıktığı, sulkus lateralis posterior ise dorsal sinir köklerinin medulla spinalise girdiği yerdir. Ventral ve dorsal sinir kökleri birleşerek vertebral kolonu kendilerine komşu nöroforamina denilen kanallardan terkederler. Dorsal kökler periferik sinirler aracılığı ile merkezi sinir sistemine uyarıları taşıyan afferent (duysal) lifleri içerir. Ventral kökler ise presinaptik, otonomik ve iskelet kaslarına giden efferent (somatomotor) lifleri içerir (33).

Servikal segmentler üst ekstremité dermatom ve kaslarını ayrıca diyaframı innerve ederler. Torakal segmentten köken alan interkostal sinirler kostaların altından çıkarak ilgili dermatomlar ve interkostal abdominal kasları innerve ederek ekspiryumun yapılmasını sağlarlar. Ayrıca abdominal organlara ve kalbe giden sempatik uyarıları taşırlar. Lumbosakral spinal kökler ise alt ekstremité kasları ve dermatomları ile anal bölgenin inervasyonundan sorumludur. Sempatik lifler T1-L2 arasından, parasempatik lifler ise S2-S4 arasından çıkar.

Otonomik disfonksiyon SKY'nın ciddiyetinin değerlendirilmesinde önemli bir parametredir. Birçok organ etkilenebilir ancak en iyi klinik değerlendirme mesane kontrolü ile yapılır. Otonomik mesane kontrolü temel olarak parasempatik liflerin kontrolü altındadır ve izole olarak sempatik liflerin hasarlanmasından etkilenmez. İstemli mesane kontrolü S2-S2 segmentlerinden çıkan somatomotor liflerin kontrolü altındadır. S2 seviyesinin üzerinde inen ve otonom yolların etkilendiği bir lezyonda istemli olarak boşaltılamayan ancak yeteri kadar dolduğunda refleks olarak boşalan nörojenik mesane denen bir tablo oluşur (34). Spinal kord hasarlarının kolon ve rektum üzerindeki etkileri de benzer şekildedir. Sakral lezyonlar dış sfinkter kontrolünü kesintiye uğratar, anal refleks kaybı ve inkontinansa neden olur.

Spinal kordun transvers kesitinde sinir gövdelerini içeren, kelebek şeklindeki gri cevher ve çevresinde beyaz cevher yer alır. Gri cevherin ön tarafında cornu anterius (ön boynuz) arka tarafında ise cornu posterius (arka boynuz) adı verilen iki çıkıntı bulunur (35). Her iki taraftaki ön ve arka boynuzu birleştiren yapıya ise pars intermedia denir. Spinal kordun torakal ve servikal kısımlarında yanlara doğru uzanım gösteren cornu laterale denen üçüncü bir boynuz yer alır. Substantia alba denen beyaz cevher ise gri cevheri çepeçevre saran myelinli sinir lifleri ve glia hücrelerinden oluşan kısımdır. Gri cevherin uzantıları beyaz cevheri 3 ana bölmeye ayırır. İki ön boynuz arasında kalan kısma funikulus anterior denir ve fissura mediana anterior aracılığı ile sağ ve sol olmak üzere iki kısma ayrılır. Ön ve arka boynuzlar arasındaki parçaya funikulus lateralis denir ve her iki arka boynuz arasındaki bölgeye ise funikulus posterior denir. Spinal kordun servikal kısmında funikulus posterior, sulkus intermedius posterior tarafından fasciculus gracilis ve fasciculus cuneatus denen iki huzmeye ayrılır. Funikulus anterior içerisinde gri cevhere en yakın yerde servikal, ardından sırasıyla dışa doğru torakal, lomber ve sakral lifler yer alırken

funikulus posteriorda ise en içte sakral ardından lomber, torakal ve servikal lifler yer alır.

Beyaz cevher içerisinde medulla spinalis segmentlerini birbirine bağlayan kısa yollar ve medulla spinalisi beyne bağlayan uzun yollar yer alır. Uzun yollar ise spinal gangliyon ve gri cevherdeki hücre uzantılarından oluşan afferent yollar ve beyindeki çeşitli çekirdeklerde yer alan hücre uzantılarından oluşan efferent yollar olarak ikiye ayrılır.

Spinal kordun arteriyal beslenmesi a.vertebralisin dalı olan a.spinalis anterior ve posterior, a.radicularis anterior ve posterior, a. intercostalis posterior tarafından sağlanır. Venöz dolaşım ise v.spinalis interna ve externadan, plexus venosus vertebralis internus ve externus ile v.vertebralis ve v.intercostalislere dökülerek sağlanır. Adamkiewicz arteri ise T8-L1 arası kanlanmayı sağlayan büyük ve önemli bir lomber radiküler arterdir (33).

2.3. Travmatik Spinal Kord Yaralanmalarında Fizyopatoloji

TSKY hastalarında genellikle vertebra fraktürleri, dislokasyonlar, ligament hasarları ya da disk herniasyonları yaralanmaya eşlik eder. Yetişkinlerde çoğunlukla hem fraktür hem de dislokasyon birlikte görülür (3).

SKY primer ve sekonder hasarın meydana geldiği iki farklı aşamada gerçekleşir. Primer hasar kontüzyon, kompresyon ya da kesme gibi ilk anda oluşan direkt hasarlardır. Travmadan hemen sonra yapılan transeksiyonda açık kanama ya da kesiler dışında spinal kord patolojik olarak normal olarak saptanır. Yaralanmadan dakikalar, saatler sonra görülen vasküler ve kimyasal değişikliklerin neden olduğu hasara ise sekonder hasar denir (36). Sekonder hasar; gelişen iskemi, hipoksi, inflamasyon, ödem, ekzotoksisite, iyon kanallarının bozulması ve apoptoz sonucu oluşur.

Travma ilk olarak gri cevherde mikroperfüzyon hasarına yol açarak spinal kordda mikrohemorajilere yol açar. Ardından gelişen hematoma ve ödem, spinal kord içerisindeki arteriyollerde vazospazma ve tromboza neden olarak parankimal

iskemiye yol açar. Travma sonrası dakikalar içerisinde spinal kord kanalı tamamen dolduracak kadar ödemlenir ve ödem kan basıncını aştığı anda sekonder hasar başlar. Ödem arttıkça vasküler dolaşım daha da bozularak iskemiye şiddetlendirir. Meydana gelen iskemi gri cevherden sonra beyaz cevherde de görülmeye başlar ve nöronların aksiyon potansiyelleri düşerek iletiler yavaşlar ve nihayetinde durur. Bu döneme spinal şok dönemi denir (37). İskemi sonucu hücre membranlarındaki iyon kanallarının hasarlanması ve oksijen radikalleri salınımı ile hücre ölümü başlar (38). Özellikle kalsiyum iyonlarının serbest kalması ile proteazlar, fosfolipazlar ve fosfatazları aktive ederek doku yıkımını artırır. İnflamasyonun beşinci günü makrofajlar hakim inflamatuvar hücreler salgıladıkları sitotoksik maddeler ile gecikmiş hücre yıkımına neden olur. Sekonder yaralanma 3-6 günler arasında maksimum düzeye çıkar ve dokuzuncu gün gerilemeye başlayarak yerini santral hemorajik nekroza bırakır. Sekonder yaralanma ile mücadelenin asıl hedefi primer yaralanma sonrası canlılığını hala koruyan nöronların hasarlanmasını önleyebilmektir.

2.4. Klinik Muayene ve Sınıflama

TSKY'nın komplet ya da inkomplet hasar ayrımı yapılması fonksiyonel prognozun değerlendirilmesi açısından çok önemlidir. Bu ayrımı yapabilmenin en etkin yolu ayrıntılı bir fizik muayene yapabilmektir. American Spinal Injury Association (ASIA) komplet yaralanmayı hasar seviyesi altında tam motor ve duysal kayıp olarak tanımlamaktadır. Eğer lezyon seviyesi altında kısmi motor ya da duysal fonksiyon korunmuş ise buna inkomplet yaralanma denir. Anal sfinkterin istemli kasılıyor olması inkomplet yaralanma olarak değerlendirmek için yeterlidir. Komplet lezyonların fonksiyonel prognozları kötüdür, iyileşme gösterme olasılıkları çok düşüktür. İnkomples lezyonların ise genellikle iyileşme göstermesi beklenir. Bu nedenle komplet, inkomplet yaralanma ayrımı yapabilmek önemlidir. Eşlik eden kafa travması, toksikasyonlar, sedasyon uygulanmış olması, spinal şok varlığı hastalara sağlıklı fizik muayene yapılmasını engelleyebilir. Bu nedenle yaralanma sonrası 72. saat yapılan fizik muayene en güvenilir olanıdır (39). Spinal kordda kortikospinal yolak nöronlarının hasarlanması ipsilateral spastisite, kas güçsüzlüğü, artmış derin tendon refleksi ve pozitif Babinski refleksiyle kendini gösterir. Spinotalamik yolların hasarı sonucu ise hastaların kontralateral ağrı ve ısı duyusu kaybolur. Dorsal kolon

hasarında ise ipsilateral vibrasyon ve pozisyon duyusu kaybolur. Yüzeyel dokunma duyusu hem spinotalamik yolak hem de dorsal kolon ile taşındığı için ikisi birden hasarlanmaz ise etkilenmesi beklenmez (33).

Hasta vital olarak stabil hale getirildikten sonra ayrıntılı fizik muayene yapılmalı ve eşlik eden kafa travması varlığı ya da brakial pleksus yaralanması gibi nedenlerin varlığı açısından dikkatli olunmalıdır (40). SKY değerlendirilmesi motor muayene ve duyu muayenesi olarak iki aşamada yapılır. Motor muayene sırasında hastanın kas gücü değerlendirilerek her kas grubu için 0-5 arasında bir puan verilmeli (Tablo 1). Hastaların bulbokavernöz ve kremasterik refleksleri değerlendirilmeli. Hastada priapizm olması komplet yaralanma açısından bir ipucu olabilir. Ardından çeşitli değerlendirme yöntemleri kullanılarak SKY seviyesi belirlenmeye çalışılır. Bu değerlendirme en hassas şekilde ASIA tarafından 2013 yılında güncellenerek standardize edilmiş olan Omurilik Yaralanması Nörolojik Sınıflaması için Uluslararası Standartlar muayene formu (International Standards for Neurological Classification of Spinal Cord Injury- ISNCSCI) (Şekil-1) ile gerçekleştirilebilir (41).

Tablo 1: Kas Gücü Değerlendirme

5	Tam kas gücü
4	Engellemeye direnebilir ancak yenemez
3	Engellemeye direnemez ancak yerçekimini yenebilir
2	Hareket vardır ancak yerçekimine karşı hareket yapılamaz
1	Palpe edilebilir kasılma mevcut ancak hareket oluşturmaz
0	Palpe edilebilir herhangi bir kasılma yok

değerlendirme yapılamazsa değerlendirilemedi şeklinde not edilir (41). Ardından hastanın nörolojik seviyesi belirlenerek seviye altındaki anahtar kasların kas gücüne bakılarak A-E arası bir sınıflama uygulanır. ASIA A komplet yaralanmayı ASIA B-E ise inkomplet yaralanmayı gösterir.

Duyu Seviye: Dokunma ve iğne batırma duyularının sağlam olduğu en üst segment hastanın duyu seviyesi olarak belirlenir. Sağ ve sol tarafa ayrı ayrı bakılır. İki seviyenin farklı olması halinde sağlam olan alt segment duyu seviyesi olarak kabul edilir.

Motor Seviye: Üst seviyedeki kas gücü 5 olmak şartıyla kas gücü 3 olan en distal seviyedir. Sağ ve sol taraf için ayrı ayrı kontrol edilir ve farklı gelmesi halinde sağlam olan üst segment motor seviye kabul edilir. Kas gücünün değerlendirilemediği seviyelerde (C1-C4, T2-L1, S2-S5) motor seviye duyu seviyesiyle aynı seviyede kabul edilir.

Nörolojik Seviye: Kas gücünün en az 3/5 olduğu ve üzerinde motor ve duyu muayenesinin sağlam olduğu seviye nörolojik seviye olarak kabul edilir.

Komplet Yaralanma: İstemli anal kontraksiyon ve S4-S5 seviyesinde iğne batırma, yüzeysel dokunma duyusunun olmamasını tanımlar

Inkomplet Yaralanma: S4-S5 seviyesinde motor veya duyusal fonksiyonların kısmen ya da tam korunmasını tanımlar

Kısmi Korunmuş Alan: Komplet yaralanmalarda nörolojik seviye altında kısmi innervasyon gösteren dermatom ve miyotomları tanımlar.

Tablo 2: ASIA Skorlaması

A	Komplet yaralanma, sakral 4-5 dahil tam motor ve duysal kayıp
B	Inkomplet yaralanma, nörolojik seviye altında tam motor kayıp, ancak duysal fonksiyonlar korunmuş
C	Inkomplet yaralanma, nörolojik seviye altında motor fonksiyon korunmuştur ancak anahtar kasların yarısından fazlasının kas gücü <3 'dür
D	Inkomplet yaralanma, nörolojik seviye altında motor fonksiyon korunmuştur ancak anahtar kasların yarısından fazlasının kas gücü ≥ 3 'dür
E	Inkomplet yaralanma, nörolojik seviye altında motor ve duysal fonksiyonlar tam olarak korunmuştur

Tablo 3: ASIA Skorlaması Anahtar Kaslar

C5	Dirsek Fleksörleri	L2	Kalça Fleksörleri
C6	El Bilek Ekstansörleri	L3	Diz Ekstansörleri
C7	Dirsek Ekstansörleri	L4	Ayak Dorsifleksörleri
C8	Parmak Fleksörleri	L5	Başparmak Ekstansörleri
T1	5. Parmak Abduktörleri	S1	Ayak Plantarfleksörleri

Motor iyileşme oranları travma şiddeti ve yaralanma seviyesiyle doğrudan ilişkilidir. ASIA A grubu hastalar %10-15 oranında bir motor iyileşme gösterir ancak iyileşme gösterenlerin yalnızca %3'ü ASIA D düzeyine ilerleyebilir. ASIA B hastaların %54'ü C-D düzeyine ilerleyebilir ancak bunların ancak %40'ı ambulasyon yeteneği kazanır. ASIA C ve D gruplarının ise sırasıyla %62 ve %97'si ambulasyon yeteneği kazanırlar (43).

Tablo 4: ASIA Yüzeyel Dokunma Duyusu Puanlama

0	Hasta hissetmiyor
1	Hasta hissediyor ama yüze dokununca farklı olduğunu söylüyor
2	Hasta hissediyor, yüze dokununca aynı olduğunu belirtiyor
NE	Test edilemiyor

Tablo 5: ASIA İğne Batırma Duyusu Puanlama

0	Hasta hissetmiyor
1	Hasta hissediyor ama yüze dokununca farklı olduğunu söylüyor
2	Hasta hissediyor, yüze dokununca aynı olduğunu belirtiyor
NE	Test edilemiyor

2.4.1. İnkomplet Spinal Kord Sendromları

İnkomplet Spinal Kord sendromları ASIA skoru B-E olan hastaları tanımlar. Yaralanma seviyesi altında çeşitli düzeylerde korunmuş motor ve duyu innervasyonu vardır. Duyusal yollar spinal kordun daha korunaklı olan periferik kısmında yer aldığı için duyusal fonksiyonlar motor fonksiyonlara göre travmadan daha az etkilenir. SKY patofizyolojisinin daha net anlaşılmış olması, hastaların omurgalarının stabilizasyonuna daha fazla önem verilmesi ve gelişen tedaviler ışığında son yıllarda inkomplet – komplet yaralanma oranı inkomplet yaralanma lehine artmıştır (3). Bu da sekonder yaralanmadan daha fazla ve başarılı şekilde kaçınıldığını düşündürmektedir.

Santral kord sendromu: En sık görülen inkomplet SKY sendromudur. Genellikle bilinen spondilozis sendromu olan yaşlılarda hiperekstansiyon hasarı sonucu görülür. Kordun merkezi periferine göre daha fazla hasarlanır. Bu nedenle üst ekstremitelerdeki ağrı, ısı ve motor duyu kusuru alt ekstremitelere göre daha fazla görünür. Mesane disfonksiyonu ile değişen derecelerde duysal defisit eşlik edebilir

(44). Vibrasyon ve pozisyon duyusu genellikle korunurken, sakral duyu etkilenmez (45).

Brown Sequard Sendromu: Sıklıkla penetran yaralanmalar sonucu spinal kordun hemiseksiyona uğraması ile meydana gelir. Nadiren disk protrüzyonu, hematoma, omurga fraktürleri, enfeksiyonlar, infarktlar ve tümörlere bağlı lateral kord kompresyonu sonucu da görülebilir. Spinal kordun hemiseksiyonuna bağlı olarak ipsilateral lezyon seviyesi altında motor, vibrasyon ve propriyosepsiyon duyusu, kontralateral ağrı ve ısı duyusu kaybolur (46).

Anterior Kord Sendromu: Ventral spinal kordunun hasarlanmasıyla kortikospinal ve spinotalamik yolların hasarlanması sonucu oluşan nadir görülen bir tablodur. Genellikle anterior spinal arterin yaralanması sonucu gelişen iskemiye sekonder oluşur. Anterior spinal arter hasarı travmanın direkt etkisinden ziyade daha çok fleksiyon hasarları sonucu oluşan retropülse disk ya da vertebra fraktürüne sekonder hasarlanma şeklinde görülür. Arterin trombozu da nadir görülen bir nedendir. Motor, ağrı ve ısı duyusu bozulmuşken vibrasyon, pozisyon ve taktil diskriminasyon duyusu korunmuştur (47). Fonksiyonel prognozu kötüdür.

Posterior Kord Sendromu: Genellikle hiperekstansiyon hasarları sonucu vertebra posterior elemanlarının hasarlanmasıyla ilgilidir. Motor, ağrı ve ısı duyusu genellikle normaldir ancak hastalarda ataksi görülebilir (48).

Kauda Ekuina Sendromu: Gerçek bir SKY sendromu değildir. Hastanın lumbosakral ve koksigeal sinir kökleri hasarlanırlar. Bu nedenle aslında bir periferik sinir yaralanmasıdır. Eyer tarzı anestezi, alt ekstremitelerde değişken derecede motor ve duyu fonksiyon kaybı, azalmış rektal tonus, bağırsak mesane disfonksiyonu görülebilir. Anal tonus korunmuşsa eğer bağırsak ve mesane disfonksiyonu da görülmez (49).

Konus Medullaris Sendromu: Hasarlanma bölgesi vertebranın L1-L2 bölgesinde, spinal kordun konus medullaris kısmındadır. Konus yaralanmasına bağlı olarak santral, sinir köklerinin yaralanmasına bağlı olarak da periferik sinir yaralanması bulguları birlikte görülür (40).

Nörojenik Şok: Santral sinir sistemi hasarları sonucu görülebilen distribütif bir şok çeşitidir. SKY hastalarının %20'sinden azından görülür (50). Periferik sempatik innervasyonun kaybına bağlı olarak arteriyollerde şiddetli vazodilatasyon ve buna bağlı olarak hipotansiyon ve ödem görülür. T1-T4 arası SKY hastalarda kalbin sempatik uyarısının kaybına sekonder refleks taşikardinin eşlik etmediği bradikardi görülür. Periferik vazodilatasyon nedeniyle hastalarda ısı kaybı ve hipotermi gelişebilir. Travma hastalarında nörojenik şok bir dışlanma tanısıdır. Özellikle hemorajik şok ve diğer hipotansiyon nedenleri dışlanmadan ilk tanı olarak düşünülmemelidir.

Spinal Şok: SKY takiben lezyon seviyesi altında flask paralizi, anestezi, bağırsak ve mesane disfonksiyonu, arefleksi gibi tüm spinal kord fonksiyonları fizyolojik şekilde kaybolabilir. Bradikardi, hipotansiyon ve erkeklerde priapizm gelişebilir. Bu şekilde aslında inkomplet olan bir lezyon komplet lezyon şeklinde görünebilir. Bu geçici bir tablodur ve birkaç saat ile birkaç hafta içerisinde düzelme beklenir. İlk dönen refleks bulbokavernöz reflekstir (51,52). Kordda hasarlanan hücrelerden ekstrasellüler alana geçen potasyumun aksiyon potansiyelini etkileyerek aksonal iletiyi inhibe etmesi neden olarak gösterilmiştir. İntrasellüler ve ekstrasellüler alandaki potasyum dengesi tekrar sağlandığı zaman spinal şok çözülmeye başlar.

2.5. TANI YÖNTEMLERİ

Vertebra fraktürü ya da SKY klinik olarak öngörüldüğü durumlarda tanıyı doğrulamak için görüntüleme yapılması gerekir. Klinik muayene ile yaralanmayı saptamak her zaman mümkün olmayabilir. Bu nedenle kimlere servikal görüntüleme yapılması gerektiği ile ilgili çeşitli prosedürler belirlenmiştir (53). Acil servislerde kullanılması için durumu stabil ve nörolojik defisiti olmayan hastalara servikal bilgisayarlı tomografi (BT) endikasyonu konulabilmesi için 2 major değerlendirme yöntemi belirlenmiştir. Bunlardan ilki 5 kuralı da sağlaması durumunda %99,6 sensitivite, %12,9 spesifite ve %99,9 negatif prediktif değere sahip National Emergency X-Radiography Utilization Study (NEXUS) servikal BT kurallarıdır (Tablo 6) (54). Hastada beş soruya yanıt aranır ve bir tanesi bile sağlanmıyorsa hastaya BT görüntüleme yapılır.

Tablo 6: NEXSUS Servikal BT Kuralları

- Orta hat servikal hassasiyetinin olmaması
- Fokal nörolojik defisit olmaması
- Normal bilinç düzeyi
 - GKS 15
 - Kişi, yer, zaman oryantasyonunun tam olması
 - Beş dakikada içinde söylenen üç nesneyi hatırlayabilme
 - Dış uyaranlara uygun yanıt verme
- Intoksikasyon bulgusu olmaması
- Başka bir bölgede ciddi ağırlı bir yaralanmamın olmaması

Diğer yöntem ise %100 sensitivite ve %42,5 spesifiteye sahip Canadian Cervical Spine Rule for Radiography (CCR) kurallarıdır (55). Hastada 3 soruya yanıt aranır bir tanesine bile evet deniyorsa hastaya BT görüntüleme yapılır. NEXSUS ve CCR'yi karşılaştıran ve 79.526 hastanın değerlendirildiği bir metaanalizde CCR'nin NEXUSA göre daha duyarlı bir değerlendirme yöntemi olduğu gösterilmiştir (56).

Tablo 7: CCR Servikal BT Kuralları

Radyografi gerektirecek yüksek riskli bir durum var mı?	• ≥ 65 yaş hasta • Tehlikeli mekanizma var mı? ○ ≥ 1 m'ten düşme ○ Kafaya aksiyel yüklenme tipi yaralanma ○ Yüksek hızlı motorlu taşıt kazası ▪ ≥ 100 km / saat ▪ Araçtan fırlama ▪ Aracın takla atması • Ekstremitelerde parestezi var mı?
Hareket açıklığını güvenli bir şekilde değerlendirmeyi olanaklı kılacak düşük risk kriterleri mevcut mu?	• Basit arkadan çarpma şeklinde AİTK ○ Takma atma, otobüs ya da kamyon çarpması hariç • Acil serviste hastanın kendi kendine oturup kalkabilmesi • Yaralanma sonrası hastanın hareket edebilmesi • Boyun ağrısının sonradan başlaması • Orta hatta boyun ağrısı olmaması
Hasta başını 45 derece sağa sola aktif olarak çevirebiliyor mu?	

Torakolomber vertebra fraktürlerinde fizik muayenenin sensitivitesi %48,2 olarak saptanmıştır (57). Her ne kadar ortak kabul edilmiş bir BT çekim algoritması olmasa da American Association for the Surgery of Trauma tarafından “American Association for the Surgery of Trauma Thoracolumbar Multicenter Study Group Clinical Decision Rule for Thoracic and Lumbar Imaging After Blunt Trauma” torakolomber BT çekim kuralları (Tablo 8) önerilmiş ve %98,9 sensitiviteye sahip olduğu bildirilmiştir (58).

Tablo 8: Amerikan Travma Cerrahisi Derneği Tarafından Önerilen Künt Travma Sonrası Klinik Torakolomber BT Çekim Kuralları

- ≥60 yaş üzeri hasta
- Hasta uyanık ya da değerlendirilebilir değil*
 - * 15 GKS, dikkat dağınık, ağrılı ek yaralanması ve intoksikasyon bulgusu olmadan
- Ağrı, palpasyonla hassasiyet, deformite ya da nörolojik defisit olması
- Yüksek riskli yaralanma mekanizması
- Beş basamaktan daha yüksek düşmeler, ezilme yaralanmaları, takma atan ya da araçtan fırlanan motorlu taşıt kazaları, yayaya çarpan taşıt kazaları

** ≤15 yaş hastalar, eski parapleji/tetrapleji varlığı, nörolojik defisit varlığı, travmadan 24 saat sonra kullanılmazlar

2.5.1 BİLGİSAYARLI TOMOGRAFİ

Prospektif olgu serileri kontrastsız BT'nin direkt grafilere oranla vertebra fraktürlerini saptamada daha sensitif olduğunu bildirmiştir (59). Direkt grafilere hastanın tomografi çekilemeyen bir merkezde olması ya da çekilebilecek bir yere naklinin mümkün olmadığı durumlarda tercih edilirler. Direkt grafilere ile BT'nin duyarlılığını araştıran 3.832 hasta ile yapılmış bir metaanalize göre sırası ile sensitivite %52 (%95 CI %47-56) ve %98 (%95 CI %96-99) saptanmıştır (60). BT özellikle direkt grafi hassasiyetinin en az olduğu kraniyoservikal ve servikotorasik

bölgenin değerlendirilmesinde oldukça hassastır. Yapılan çalışmalar orta ve yüksek riskli servikal vertebra yaralanmalı olguların taranması için BT görüntüleme yapılmasının sanılan aksine uygun maliyetli olduğunu ortaya koymuştur (61). Multidedektör BT düz BT ye göre daha hızlı ve daha az artefaktlıdır. Bu nedenle özellikle servikal vertebra travmasında ilk tercih edilen tetkikdir. Ayrıca direkt grafiden üstün olan diğer bir yanı da spinal kanalın değerlendirilmesi konusunda yol gösterici olmasıdır.

İyi bir servikal BT multidedektör BT ile kafa tabanından T1'e kadar, boyun nötral pozisyondayken, ≤ 3 mm kolimasyonda elde edilir. En ideali ise ≤ 1 mm kolimasyonda el edilendir. Aksiyel, sagittal ve koronal kesitler hem kemik hem de yumuşak dokunun incelenmesinde kombine olarak değerlendirilmelidir. Genel olarak vertebra en iyi midsagittal planda görüntülenir. Hastalarda servikal fraktür saptanırsa tüm vertebra BT çekilmelidir. Çünkü yapılan bir araştırmada servikal fraktürü bulunan hastaların %20'sinde vertebranın bitişik olmayan bir yerinde daha ek fraktür olduğu gösterilmiştir (62).

Hastalara MRG, BT anjiyografi ya da MR anjiyografi rutin olarak önerilmez ancak BT çekilmesini takiben yapılan değerlendirmelerden sonra ihtiyaç duyulursa çekilmelidir.

2.5.2. MANYETİK REZONANS GÖRÜNTÜLEME

BT paravertebral yumuşak doku ve spinal kord hakkında bir miktar bilgi verse de etkinliği MRG'ye göre daha düşüktür. BT'de hastanın SKY olabileceği ya da ligament hasarı olabileceği öngörülüyorsa hastaya MRG çekilmelidir. MRG spinal kordun maruz kaldığı kompresyonu, disk patolojilerini ve ligament hasarlarını göstermede üstün olduğu gibi hemoraji, ödem ve kistik oluşumlar ya da doku yapışıklıkları gibi intramedüller hasarları göstermede de oldukça etkili bir görüntüleme yöntemidir. BT görüntülemesinde herhangi bir anormallik bulunmayan ancak muayenesinde üst ekstremité parestезisi bulunan, şiddetli boyun ağrısı ve orta hat hassasiyeti eşlik eden hastalara MRG yapılmalıdır. Vaka serilerinden oluşan sistematik bir derleme BT görüntülerinin normal olduğu hastaların %5,8'inin MRG

görüntülemelerinde SKY saptandığını ortaya koymuştur (63). MRG spinal kordun değerlendirilmesi açısından altın standart yöntemdir.

Hastaların görüntülenmesinde rutin uygulamada MRG beyin omurilik sıvısının (BOS) siyah görüldüğü T1 ve beyaz görüldüğü T2 sekanslarda elde edilir ve bulgular hastanın klinik sonucunun öngörülmesi ve dekompresyon ihtiyacının değerlendirilmesi açısından çok önemlidir (64). Görüntüler 1.5 tesla ve üzerinde bir cihazla çekilmelidir. MRG görüntülemelerinde bazı kantitatif ölçümler SKY tahmin etmekte oldukça önemlidir. Bunlar birtakım ölçümlerin yapılması ve oranlanması sonucu elde edilirler.

Saptanan lezyonun üstündeki en yakın sağlam doku (Da), lezyonun merkezi (Di) ve lezyon altındaki en yakın sağlam dokunun (Db) oranlaması ile T1 sekansdan elde edilen maksimum kanal kompresyon (MCC) $(1-(Di/((Da+Db)/2))*100\%)$ değeri (Şekil 2) ve T2 sekansda elde edilen spinal kord lezyonunun üstündeki en yakın sağlam doku (da), lezyonun merkezi (di) ve lezyon altındaki en yakın sağlam dokunun (db) oranlaması ile elde edilen maksimum spinal kord kompresyon (MSCC) $(1-(di/((da+db)/2))*100\%)$ değeri (Şekil 2) ve spinal kord sinyal intensite değişikliği gösteren lezyonun uzunluğu (da-db arası) (Şekil 2 SKY'da ölçülebilen kantitatif MRG bulguları olarak gösterilmiştir (65). Bunlara ek olarak intramedüller hemoraji, kord ödemi, kord hemorajisi, epidural kanama, yumuşa doku yaralanması, kanal stenozu ve disk herniasyonu da MRG ile değerlendirilebilmektedir (66).



Şekil 2: T1 sekansda (sol) MCC, T2 sekansda MSCC (sağ) ve lezyon uzunluğu ölçüm noktaları

2.6. KOMPLİKASYONLAR

2.6.1. Kardiyovasküler Komplikasyonlar

Nörojenik şok tablosundaki hastalarda otonom yolların hasarlanmasına bağlı olarak vasküler direnç azalarak hipotansiyon ve buna genellikle eşlik eden bradikardiye neden olur. Yeterli kan basıncının sağlanamaması spinal kord perfüzyonunda yetersizliğe yol açarak sekonder hasarlanmaya neden olur (67). Çalışmalar hastaların sistolik kan basıncının 90 mmHg nin üzerinde, ortalama arteriyel basıncın (MAP) ise 85-90 mmHg olması gerektiğini bunun içinde gerekirse hastaların intravenöz (IV) sıvılar, kan transfüzyonu ya da vazopressör tedavilerle desteklenmesi gerektiğini belirtmektedir (68). Şu anda halen devam eden prospektif randomize kontrollü çift kör bir çalışma MAP'ın ≥ 65 mmHg ve sistolik kan basıncının ≥ 85 mmHg üzerinde tutulmasının hastalar için yeterli olduğunu savunmaktadır ancak çalışmanın sonuçları henüz yayınlanmamıştır (69). Hastalara aşırı IV sıvı verilmesi kord ödeminin artmasına neden olabileceği için idrar çıkışı ve elektrolit dengesi takip edilerek kontrollü verilmelidir. Şiddetli bradikardi daha çok C1 – C5 arası lezyonlarda travmadan sonraki ilk iki hafta içerisinde görülür ve tedavisinde atropin ya da eksternal pace maker kullanılabilir (70).

Otonomik disrefleksi: T6 ve üzeri SKY hastalarda geç dönemde ortaya çıkan kalp hızı ve vasküler tonus arasındaki koordinasyonun bozulmasıyla seyreden bir kardiyovasküler komplikasyondur (71). Travma sonrası ilk ay görülmesi beklenmez ancak genellikle ilk yıl içerisinde ortaya çıkar ve 3. Yıl içerisinde gerilemeye başlar (72). T6 üzerindeki SKY'da görülme sıklığı %20-70 dir. Yaralanma seviyesinin altında meydana gelen rahatsız edici ya da abartılı sempatik uyarılar yaygın sistemik vazokonstriksiyon ve hipertansiyona yol açar. Mesane, barsak distansiyonu, kemik kırıkları, seksüel aktivite gibi nedenler otonomik disrefleksiye tetikleyebilir. Hastalarda klinik olarak baş ağrısı, diaforez, artmış kan basıncı, kızarma, bulanık görme, anksiyete, bulantı ve piloereksiyon görülebilir (73). Atakların ciddiyeti asemptomatik hipertansiyondan hipertansif krize kadar değişebilir, intrakranial hemorajiler, nöbetler hatta kardiyak arrest gelişebilir. Tedavide hastanın dik oturtulması, dar giysilerin çıkartılması, mesane distansiyonu ya da fekal tıkaç varlığı giderilmeli, nitratlar, nifedipin, IV hidralazin ve IV labetalol gibi hızlı ve kısa etkili antihipertansif ajanlar kullanılmalıdır (74).

Koroner Arter Hastalığı: SKY hastalarının azalmış kas kütlesi, artan yağ oranı ve immobiliteye bağlı olarak bozulmuş glukoz toleransı, insülin direnci, diyabet, artmış LDL, azalmış HDL görülme oranları normal popülasyona göre daha fazladır. Bu nedenle bu hastaların koroner arter hastalığı normal popülasyona göre 3-10 kat daha fazladır (75). Ayrıca normal topluma göre koroner arter hastalığından ölüm oranı da daha yüksektir. İlk yıl ölümler hariç spinal kord hasarına bağlı en sık görülen ölüm nedenlerinden biri kardiyak nedenlerdir (76).

Ortostatik hipotansiyon: Hastaların yatar pozisyonundan dik pozisyona getirildiği ilk üç dakika içerisinde sistolik kan basıncında 20 mmHg, diyastolik kan basıncında 10 mmHg ya da daha fazla düşme olmasına ortostatik hipotansiyon denmektedir. Periferik vazodilatasyona bağlı olarak hastaların ilk aylarından daha sık görülür. Kronik dönemde ise immobiliteye ve azalmış sıvı alımına bağlı olarak da görülebilir (73). Hastaların tedavisinde kademeli pozisyon değişikliği, sıkı çoraplar, alt extremité bandajları, abdominal yastıklar gibi önlemler alınabilir. Yeterli miktarda sıvı ve tuz alımı ihmal edilmemelidir.

2.6.2. Pulmoner Komplikasyonlar

Hastaların ilk bir yıl içerisindeki görülen en sık ölüm nedeni %28 ile pulmoner nedenlerdir (77). C4 ve üzeri SKY hastalar ventilatör desteğine ihtiyaç duyarlar (78). Servikal ve üst torakal yaralanmalarda solunum kaslarında değişen derecelerde paralizisi görülür ve gelişen hipoventilasyon sonucu dispne, egzersiz intoleransı ortaya çıkar. İnspiratuar ve ekspiratuar yetmezliğe bağlı olarak restriktif tip solunum yetmezliği oluşur. Hastaların rezidüel volümleri artar ancak tidal volüm ve diğer tüm kapasiteleri azalır. Vital kapasite (VK) tetrapleji hastalarında normalin %24-31'i kadardır. VK, C5 ve üzeri yaralanmalarda %50, C6-C8 yaralanmalarda ise %33 azalmıştır (79). T12 ve altı düzeylerde ise pulmoner disfonksiyon görülmesi beklenmemektedir.

Öksürme şiddetindeki yetersizlik akciğerdeki sekresyonların atılmasını engelleyerek pnömoniye yatkınlık yaratır. Bu hastaların pnömoni riski ilk yıl içerisinde maksimum olmakla birlikte tüm hayatları boyunca normal topluma göre artmış durumdadır (80). Hastaların aşılınması ve solunum fizyoterapisi görmesi önerilmektedir.

Derin ven trombozu (DVT) ve pulmoner tromboemboli (PTE) tedavi ve bilinç düzeylerindeki gelişmelere rağmen SKY hastalarında görülen en sık komplikasyonlardır. Hastaların immobiliteleri venöz staza neden olarak tromboembolik olaylara yatkınlık yaratmaktadır. Vakaların %80'i ilk iki haftada görülür ancak ilk üç gün görülme olasılığı çok düşüktür. Hastalara ilk 72 saat düşük molekül ağırlıklı heparin (DMAH) başlanmalıdır. DMAH tedavisini 3 ay boyunca alan hastaların DVT ve PTE geçirme riski normal popülasyona yaklaşmış olur (81).

2.6.3. Üriner Komplikasyonlar

SKY'da sıklıkla nörojenik mesane olarak adlandırılan mesane disfonksiyonu görülür. Bu komplikasyon ambulasyon yeteneğine sahip hastalar da dahi görülebilir (82). Bunlara ek olarak enfeksiyonlar, vezikoüretal reflü, böbrek yetmezliği, böbrek taşları gibi komplikasyonlar görülebilir ve ciddi renal disfonksiyona yol açabilir. Hastaların mesanede idrar depolanma ve boşaltma fonksiyonları bozulur. Mesanenin motor kontrolündeki yetmezlik ve sfinkter disfonksiyonuna ek olarak mesanenin doluluk hissi algılanamaz. Mesane yeteri kadar dolunca detrusör hiperaktivitesi refleks olarak mesaneyi boşaltır ancak sfinkterin hiperaktivitesi mesanenin tamamen boşalmasını engelleyebilir. Bu durum mesanenin yüksek basınçla boşaltılmaya çalışılmasına dolaysı ile vezikoüretal reflü oluşmasına neden olur. İnkomplet hastaların çoğu, komplet hastaların ise tamamı mesane boşaltımı için desteğe ihtiyaç duymaktadırlar (80). SKY hastalarının %25 inde vezikoüretal reflü bulunduğu gösterilmiştir (83). Vezikoüretal reflü pyelonefrit ve böbrek yetmezliği riski taşıdığı için mutlaka tedavi edilmelidir. Böbrek yetmezliği SKY hastalarının %25 inde görülür.

İdrar yolu enfeksiyonu (İYE) hasta başı ortalama 2,5 kez/yıl görülür ve %15 mortalite ile hastaların en önemli sepsisemi nedenidir (84). Semptomatik İYE otonomik disrefleksiye tetikleyebilir ve spastisiteyi artırabilir. Asemptomatik idrar yolu enfeksiyonlarında profilaktik antibiyoterapinin yeri yoktur. Yayınlanmış bir metaanaliz profilaktik antibiyoterapi alan hastaların asemptomatik İYE riskinin azaldığını ancak semptomatik İYE riskinin değişmediği ayrıca ilaca dirençli bakteri riskini iki kat arttığını göstermiştir (85). Tekrarlayan İYE, kalıcı mesane kateterizasyonu, immobilizasyon ve hiperkalsüri üriner taş hastalığı riskini artırır.

2.6.4. Seksüel Komplikasyonlar

SKY, hastaların libidosunda azalmaya, impotansa ve infertiliteye neden olur. Erkek hastaların %75'inde impotans görülür (86). Komplet yaralanması olan hastalarda, inkomplet yaralanması olanlara oranla daha fazla görülür. Tedavide 5-fosfodiesteraz inhibitörlerinin etkinliği gösterilmiştir ancak koroner arter hastalığı olanlarda kullanımları kontraendikedir. Ejekülasyon ve ereksiyon kusuruna ek olarak sperm kalitesindeki yetersizlik erkeklerde infertilite gelişmesine neden olur. Kadın hastalarda cinsel tepkiler etkilenir ancak ovulasyon ve doğurganlık etkilenmez (87). Gebelik otonomik disrefleksiye tetikleyebileceği için yüksek riskli kabul edilir.

2.6.5. Gastrointestinal Komplikasyonlar

Barsak disfonksiyonları SKY sonrası oldukça sık görülen ve hayat kalitesini olumsuz yönde etkileyen faktörlerden biridir. İki şekilde bağırsak disfonksiyonu görülür. Konus medüllaris üzerindeki yaralanmalarda hiperrefleksif olarak pelvik kas kasılması hariç, anal sfinkter istemli şekilde gevşetilemez ve sonucunda kabızlık görülür. Konus medullarisin altındaki bir yaralanmada ise arefleksif bağırsaklar görülür. Pasaj yavaşlar, sfinkter tonusu kaybolur, kabızlık ve inkontinans görülür (88). Hastaların kabızlıktan korunmak için liften zengin ve nispeten yağdan fakir beslenmeleri, günlük 2-3 litre idrar çıkartacak kadar sıvı almaları önerilmektedir. Şiddetli bağırsak disfonksiyonu bulunan hastalar için kolostomi yapılması hayat kalitelerini artırır. Bazı hastaların sakral elektriksel stimulasyondan fayda gördüğü bildirilmiştir (89). Hemoroidler hastaların çoğuna eşlik eder ve ağrı, otonomik disrefleksi, persistan kanamaya neden olması durumunda cerrahi gerektirir.

Kolesistit, üst gastrointestinal sistem kanaması, pankreatit ve apandisit gibi komplikasyonlar SKY sonrası ilk birkaç ay içerisinde ölümlerin %10'undan sorumlu ciddi komplikasyonlardır (90). Hastalardaki duyusal defisitler bu tanıların daha geç konumasına ve daha komplike hale gelmesine neden olur.

Süperior mezenterik arter sendromu: Hastalardaki kilo kaybı ve mezenterik yağ dokusunun kaybı nedeniyle duodenum süperior mezenterik arter tarafından komprese edilerek obstrükte olur. Nadir görülen bir komplikasyondur (91).

2.6.6. Kemik Metabolizma Bozuklukları

Osteoporoz: SKY sonrası hastaların yaralanma seviyesi altındaki kemikler etkilenecek kırılabilirlikleri artırır. Yapılan bir çalışmada 15 yıl boyunca izlenen hastaların %61'inde osteoporoz %34'ünde fraktür geliştiği gösterilmiştir (92). Patogenez tam olarak bilinmemektedir. Yaralanma sonrası ilk haftadan itibaren yapılan tetkiklerde kemik rezorpsiyonun başladığı ve uzun süre devam ettiği gösterilmiştir. Erkek SKY hastaları ile premenapozal SKY hastalarının osteoporoz görülme oranları eşit saptanmıştır. Oluşan hiperkalsemi ve hiperkalsüri hastalarda bulantı, kusma, anoreksiya, poliüri, nefrolitiazis risklerini artırır. Zamanla hastalarda vertebralarda daha az ancak proksimal tibia ve femurda belirgin olmak üzere kemik kaybının görüldüğü spesifik bir patern gelişir (93).

Heterotopik Ossifikasyon: Yaralanma seviyesinin altındaki eklemlerin çevresindeki yumuşak doku içerisinde kemik lamellerinin oluşumu demektir. SKY hastalarının yarısında ortalama 12 hafta sonra oluşmaya başlar. Vaka kontrollü yapılan bir çalışmada komplet yaralanmalarda ve eşlik eden toraks yaralanması olanlarda daha fazla görüldüğü bildirilmiştir (94). Heterotopik ossifikasyon SKY hastalarında oldukça fazla görülmesine rağmen hastaların yalnızca %10-20'sinde semptomatiktir ve eklem hareket kısıtlılığına neden olur. En fazla etkilenen eklem kalça eklemidir.

2.6.7. İskelet Ve Kas Sistemi Komplikasyonları

Kas kontraktürleri: Kasların uzun süre kısa pozisyonda kalması sonucu kollajen doku matriksinin yeniden organize olması sonucu gelişir ve immobilité ile spastisite bu sürece katkı sağlar (95). Bu nedenle önleyici tedaviler SKY sonrası hemen başlamalı ve uzun süre devam etmelidir. Uzun süren rehabilitasyon programları kontraktürleri engellemeye yardımcı olurlar. Hastalarda egzersiz sırasında tendon yaralanmaları, karpal tünel sendromu, bursit ve osteoartrit görülebilir. En çok omuzlar ardından bilekler, eller ve dirsekler etkilenir.

Basınç Ülseri: Tipik olarak zemine temas eden kemik yüzeylerinde oluşan basınç artışına bağlı gelişen perfüzyon bozukluğu ve iskemiye bağlı doku hasarlanmasıdır. SKY seviyesi ve şiddeti basınç ülseri gelişme riskiyle önemli oranda ilişkilidir. 20 yıllık prevelansın %30 olduğu bildirilmiştir (96). Hastaların üçte birinde birden fazla basınç ülseri görülür. İskiyum %31 ile en sık görülen yerdir, ardından torakanter, sakrum, topuk, malleollar ve ayaklarda, %14 oranında da diğer vücut bölgelerinde görülür (80). Hastalara sık pozisyon vererek basınç noktalarını değiştirme, iyi beslenme alınacak önlemlerdendir.

Spastisite: Spastisite kas tonusunda artış demektir ve ilgili kasın pasif olarak hareket ettirilmesiyle anlaşılabilir (97). Birinci motor nöron hasarlarında artmış kas tonusu ve hipereksitabilite sağlayan alfa motor nöronların üzerindeki inhibitör modülasyonun bozulması sonucu ortaya çıkar (98). Hastaların günlük yaşamını ve uyku kalitesini olumsuz etkileyen ağrı, hareket kısıtlılığı, kontraktürler ve bası yarasına eğilim görülmektedir. Ancak hastalar için olumlu yönleri de vardır. Artmış kas tonusu hastaların venöz dönüşüne katkı sağlayarak DVT oluşumunu ve ortostatik hipotansiyon gelişme riskini azaltır ayrıca fonksiyonel olarak ambulasyonun daha kolay hale gelmesine yardımcı olur (99). Bu nedenlerden dolayı spastisitenin giderilmesi zorunlu değildir. Temelde fonksiyonel bir bozukluk olduğu için minimal invaziv şekilde ve kademeli bir tedavi protokolü uygulanmalıdır. Spastisitenin kötüleştiği durumlarda altta yatan enfeksiyon, ağrı, siringomiyeli gibi agreve edici bir neden aranmalıdır. Tedavide farmakolojik ajanlara ek olarak fizik tedavi ve lokal botulinum toksin enjeksiyonu uygulanabilir

Ağrı: SKY hastalarının yaşam kalitesini bozan önemli etkenlerden biridir. Yaralanma sonrası hastaların üçte ikisinde birkaç ay hatta yıllar sonrasında kronik ağrı sendromu gelişir. Ağrılar uyararla ya da spontan olarak, yanma, batma, elektriklenme şeklinde hissedilir ve tam lokalize edilemez. İki mekanizmayla görülür. Birincisi yaralanan segment seviyesinde diğeri de seviyenin altında. Yaralanma seviyesindeki gri cevher ve sinir köklerindeki hasar sonucu aynı seviyede ağrı gelişebilir ve akla post travmatik sringomiyeli ihtimalini getirmelidir. Ancak yaralanma

seviyesi altındaki ağrı daha çok spinotalamik yolların hasarlanması sonucu görülür (100). Tedavide sıklıkla analjezikler tek başlarına yeterli gelmez ve antidepresan ya da antiepileptik ilaçlarla kombinasyon gerekir.

Sringomiyeli: SKY hastalarında geç dönem komplikasyonlarından biri olan sringomiyeli progresif intramedüller kistik bir dejenerasyon olup hastaların %3-4'ünde görülür (101). BOS sirkülasyonunun bozulmasına bağlı olarak kanaldaki genişleme ve kord dokusunda meydana gelen dejenerasyonların neden olduğu tahmin edilmektedir. Progresif miyelopati, motor ve duyu fonksiyonlarının kötüleşmesi, barsak ve mesane defisitleri, yaralanma seviyesi altında yeni gelişen ağrı semptomları görülebilir. Nörolojik seviyede gerileme gözlemlenebilir. Komplet yaralanmalarda inkomplet yaralanmalara oranla iki kat sık görülür (102). Tedavide BOS basıncını azaltıcı cerrahi işlemler yararlıdır ancak uzun dönemde yeterli fayda sağlamadıkları bildirilmiştir (103).

Progresif Posttravmatik Miyelomalazik Miyelopati: SKY hastalarının nadir görülen komplikasyonlarından biridir. Hastalarda patolojik mikrositoz, reaktif gliosis ve meningeal kalınlaşma görülür. Oluşan adezyon ve yapışıklıklara uygulanacak duraplasti klinik olarak fayda sağlayabilir (104).

2.6.8. Psikolojik Problemler

SKY ilişkili psikolojik sorunlar arasında depresyon, post travmatik stres bozukluğu, uyuşturucu bağımlılığı, boşanmalarda artış ve özkıyım yer almaktadır. Depresyon görülme olasılığı hastalarda %20-40'dır (105). Semptomlar genellikle yaralanma sonrası ilk ay ortaya çıkar ve yaralanmanın şiddetinden bağımsızdır. Genel topluma göre özkıyım oranları 4-5 kat artmıştır ve 55 yaşın altındaki TSKY hastaların önde gelen ölüm nedenlerinden biridir. Özkıyımların %75 i ilk 5 yıl içerisinde görülür (73).

2.7. TEDAVİ YÖNTEMLERİ

TSKY hastalarının acil servis yönetiminin ilk basamağını vital bulgularının stabilizasyonu oluşturur. SKY ne kadar üst seviyedeysse hastaların erken hava yolu müdahale ihtiyacı o kadar fazladır. Bu nedenle C5 ve üzerindeki lezyonlarda hava yolu güvenliği açısından erken entübasyon yapılması gerekebilir (106). Entübasyon ihtiyacı olan hastaların spinal stabilizasyonu çok önemlidir. Unstabil fraktürlerin sekonder hasara yol açmaması için vertebra mümkün olduğunca hareket ettirilmemelidir. Bu nedenle mümkünse entübasyonların video laringoskopi eşliğinde yapılması önerilmektedir (107).

Hastalarda görülen hipotansiyonun nedeni aksi ispat edilene kadar hemorajik şok kabul edilmelidir. Yapılan bir çalışmada penetran TSKY hastalarında görülen hipotansiyonun %74'ünün nedeninin hemorajik şok olduğu gösterilmiştir (108). Ancak hastalarda nörojenik şok, kardiyak yaralanma, tansiyon pnömotoraks, toksikasyonlar ya da yaralanma öncesi alınmış ilaçlar olabileceği de akılda tutulmalıdır. Hipotansiyonun ilk tedavisi hastaya IV kristaloid vermektir. Özellikle nörojenik şok varlığında hipotansiyona eşlik eden bradikardi için de dikkatli olmak gerekmektedir.

2.7.1. Metilprednizolon

Yüksek doz metilprednizolon künt SKY tedavisinde rutin kullanımı önerilmeyen tartışmalı bir tedavi seçeneğidir. Lipid peroksidasyonunu inhibe ederek serbest radikal salınımını azalttığı, hücre dışı kalsiyum ve potasyum seviyelerinin artmasını engelleyerek nöroprotektif davrandığı gösterilmiştir. Ancak orta ve şiddetli travmatik beyin hasarı olan hastalarda artmış mortalite ile ilişkili olması nedeniyle TSKY hastalarında eşlik eden TBH varlığında kullanılmamalıdır. Penetran yaralanmalarda ise faydalı olduğuna dair herhangi bir kanıt olmamakla birlikte artmış komplikasyon oranlarıyla doğru ilişkili olması sebebiyle kullanılması önerilmemektedir (109).

2.7.2. Dekompresyon Ve Stabilizasyon

Akut SKY hastalarının yönetiminde dekompresyonun rolü, zamanlaması ve yönetimiyle ilgili bir standardizasyon yoktur. Hastalara traksiyon, açık redüksiyon ya da kapalı redüksiyon uygulanabilir.

Servikal sublukse fraktürler için kapalı redüksiyon bir tedavi yöntemi iken bu yöntem torakolomber fraktürlerde uygulanamaz. Bu yöntem başlangıç olarak kafaya uygulanan 5-15 pound ağırlığındaki bir başlıkla başın traksiyona alınmasını ve aralıklı olarak çekilen lateral radyografilere göre beş poundluk ek ağırlık eklenmesi şeklindedir. Genellikle vertebra başına 3-5 pound ağırlık yeterli olmaktadır. Analjezik ve miyelorelaksan ilaç uygulamaları traksiyonun başarı şansını artırır. Servikal subluksasyon yaralanması olan 82 hastadan oluşan bir çalışmada kapalı redüksiyonun acil cerrahi ihtiyacı olan 2 hasta dışında %98 başarı oranı ile uygulanabildiğini göstermiştir (110). İşlem sonucunda hastaların %46'sında disk herniasyonu ve disklerde bozulmalar ortaya çıkmaktadır ancak bunların nörolojik sonuca etki etmediği gösterilmiştir.

Cerrahi uygulanan hastalarda hedefler kordun dekomprese edilmesi, omurganın stabilizasyonu ve dislokasyonların onarılmasıdır. TSKY hastalarının cerrahi endikasyonlarını içeren standart bir klavuz yoktur. Cerrahi karar büyük oranda cerrahın deneyim ve öngörüsüne bağlıdır. Genel olarak düzelmeyen ya da progresif seyreden nörolojik defisit varlığı, unstabil vertebra fraktürleri ve dislokasyonları, kapalı redüksiyona cevap vermeyen hastalar için cerrahi endikasyon bulunmaktadır. Penetran yaralanmalar hemen her zaman cerrahi tamir gerektirmektedir. (111).

Torakolomber yaralanmalarda cerrahi endikasyon koymak lezyonların unstabilitesini tanımlayan zorluklar nedeniyle daha kısıtlıdır. Bunun için torakolomber spinal kord hasarı ciddiyet skorunun (The thoracolumbar spinal cord injury classification severity score. (Tablo 9)) kullanılması önerilmektedir. Buna göre 4 ün altında puan alan hastalar nonoperatif yöntemlerle tedavi edilebilir. Skorlaması 4 olan hastaların tedavi tercihi cerrahlara bırakılır. 4 üzerine puan alan hastalar ise cerrahi olarak tedavi edilmelidir (112).

Tablo 9: Torakolomber Spinal Kord Hasarı Ciddiyet Skoru

Morfoloji	1 puan: Kompresyon
	2 puan: Burst
	3 puan: Translasyon/Rotasyon
	4 puan: Distraksiyon
Posterior Ligament Kompleksi	0 puan: Sağlam
	2 puan: Şüpheli
	3 puan: Hasarlı
Nörolojik Durum	0 puan: Sağlam
	2 puan: Sinir kökü yaralanması
	2 puan: Komplet yaralanma
	3 puan: İnkomplet yaralanma
	3 puan: Cauda ekuina yaralanması

TSKY hastalarında metilprednizolon ve cerrahi yöntemler dışında bir dizi araştırma aşamasında olan yöntem vardır. Bunlar spinal kord soğutma, elektrik stimülasyonu, otolog makrofaj, tiotropin salgılatıcı hormon, nöronal büyüme faktörleri, granülosit koloni uyarıcı faktör uygulamadır ancak şuan için tedavide kanıtlanmış yeri yoktur (113).

2.8 PROGNOZ

Hastaların yaşı, yaralanma seviyesi, nörolojik tablosu, eşlik eden TBH olup olmaması ve mevcut bulunan ek komorbiditleri erken dönem mortalitesine etki eden faktörlerdir. TSKY hastalarının erken dönem mortaliteleri %4-20 olarak bildirilmiştir (27,28). Torakolomber yaralanmayla kıyaslandığında C1-C3 arası yaralanmalarda mortalite 6,6 kat, C4-C5 yaralanmalarında 2,5 kat, C6-C8 yaralanmalarında 1,5 kat artmıştır. Motor skorlardaki iyileşme de travmanın şiddeti ve yaralanma düzeyiyle ilişkilidir. En olumlu gelişmeler inkomplet yaralanması olan, bilinen komorbiditesi olmayan ve enfeksiyon gibi komplikasyonlar yaşamamış olan hastalarda gözlenir (114).

3. GEREÇ VE YÖNTEM

3.1. Araştırmanın Tipi

Çalışmamız retrospektif, gözlemsel, kesitsel bir çalışmadır.

3.2. Araştırmanın Evreni ve Örneklemi

Çalışmamıza 01.01.2010 – 01.10.2019 tarihleri arasında Dokuz Eylül Üniversitesi Hastanesi Erişkin Acil Servisine travma nedeniyle başvuran ve acil serviste MRG çekilerek TSKY tanısı almış olgular dahil edildi. MRG çekilerek TSKY tanısı almış hastalar Hastane Bilgi Yönetim Servisi (HBYS) ve hastane arşivi üzerinden tespit edildi. Çalışmaya Dokuz Eylül Üniversitesi Tıp Fakültesi Girişimsel Olmayan Etik Kurul'un 18.11.2019 tarihli ve 2019/28-28 nolu onayı alındıktan sonra başlandı (Ek-1). Dışlama kriteri taşıyan olgular çalışmadan dışlandı.

3.2.1 Dahil olma kriterleri (Olgu grubu):

1. Acil serviste spinal MRG görüntülemesi yapılan ve akut TSKY saptanan hastalar
2. 18 yaş üstü hastalar

3.2.2 Dışlama kriterleri:

1. Travmatik olmayan SKY hastaları
2. Hastanın verilerine ulaşılamıyor olması
3. Eşlik eden travmalar nedeniyle bilinci/ nörolojik durumu değerlendirilemeyen hastalar (TBH, intrakranial kanama, kitle, diffüz aksonal injury... vb)

3.3 Verilerin Toplanması

HBYS üzerinden erişkin acil servise başvuran ve spinal MRG çekilen tüm hastaların listesi alındı ve bu hastaların acil servis dosyaları incelenerek aralarında akut TSKY saptananlar çalışmaya dahil edildi. Hastaların yaşı, cinsiyeti, ek hastalıkları, vital bulguları, travma mekanizması, eşlik eden travmalar, MRG bulguları, akut dönem tedavileri (travma dozu steroid, cerrahi), hemogram değerleri, başvuru, 7. gün ve 28. gün (28 ± 7 gün) ASIA skorları ve 28 günlük sonuçları HBYS üzerindeki kayıtlar veri toplama formuna (Ek-2) kaydedildi. Spinal MRG görüntüleri

aynı zamanda çalışma ekibinde yer alan Radyoloji Anabilim Dalındaki nöroradyoloji öğretim üyesi Prof. Dr. Ali Balcı tarafından değerlendirildi. Görüntülerde kantitatif ölçüm değerleri olan MCC, MSCC ve lezyon uzunluğu hesaplanarak veri formuna kayıt edildi.

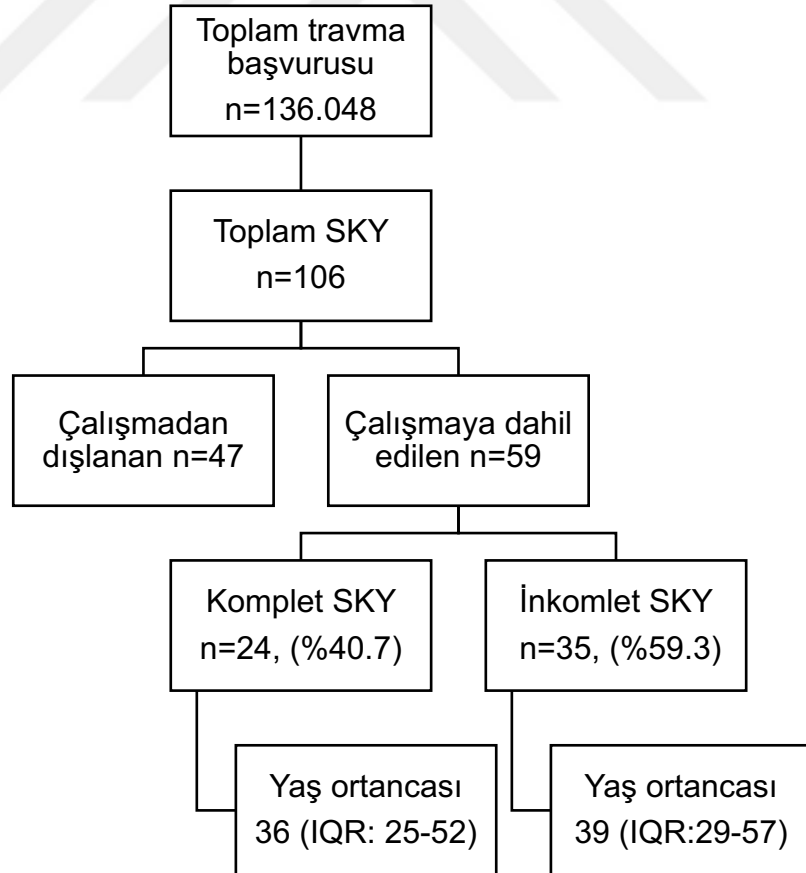
3.4 İstatiksel Analiz

Veriler Sosyal Bilimler İçin İstatistik Programı (spss 24.0) programına kaydedildi. Ölçümle belirlenen değişkenlerin normal dağılıma uygunluğu kolmogorov smirnov testi ile değerlendirildi. Normal dağılıma uyan verilerde ortalama±standart sapma ve minimum maksimum değerleri verilirken, normal dağılıma uymayanlarda ortanca ve çeyreklikler açıklığı (Inter Quantile Range, IQR) değerleri belirtildi. Ortalamaların karşılaştırılmasında t Testi ya da Mann Whitney U Testi kullanıldı. Kategorik verilerin karşılaştırılmasında ise Ki Kare ya da Fisher Kesin Test yapıldı. $P<0.05$ anlamlı olarak kabul edildi.

4.BULGULAR

Dokuz Eylül Üniversitesi Hastanesi acil servisine 01.01.2009 – 01.10.2019 tarihleri arasında 1.074.103 hasta başvurdu. Bu hastaların 136.048'inin başvuru nedeni travmaydı. Travma ile başvuran ve MR tetkiklerde SKY saptanan 106 hasta mevcuttu. SKY insidansı 98.7/milyon olarak hesaplandı. Altı hasta MR görüntüleri artefaktlı olup ölçüm yapılamadığı için, 41 hasta ise eşlik eden yaralanmaları nedeniyle nörolojik durumları değerlendirilemediği için çalışma dışı bırakıldı (Şekil 3).

4.1 Demografik veriler: Çalışmaya 51'i (%86,4) erkek, sekizi (%13,6) kadın olmak üzere toplam 59 hasta dahil edildi. Erkek kadın oranı 6.4/1 olarak hesaplandı. Hastaların en küçüğü 18 yaşında, en büyüğü 76 yaşında olmak üzere yaş ortalaması 41.4 ± 16.6 , ortancası 37 (IQR: 27-52) olarak hesaplandı. Hastaların 24'ü (%40,7) komplet SKY ve 35'i (%59,3) inkomplet SKY sahipti. Yaş ortancası komplet SKY olanlarda 36 (IQR: 25-52), inkomplet SKY olanlarda 39 (IQR:29-57) bulundu ($p=0.335$).



Şekil 3: Çalışma Akış Şeması

4.2 Ek hastalıklar: Hastaların 11'nin (%18.6) komorbid hastalıkları olduğu, bunlardan dokuz tanesinin birden fazla komorbid hastalığı olduğu saptandı (Tablo 10).

Tablo 10: Komorbid Hastalıkların Dağılımı

	n	%
Hipertansiyon	8	13.6
Diyabet	8	13.6
Osteoporoz	2	3.4
Koroner arter hastalığı	1	1.7
İskemik serebrovasküler olay	1	1.7

4.3 Travma mekanizması: Olguların travma mekanizmaları incelendiğinde en sık sığ suya dalış (%30.5), yüksekten düşme (%25.4) ve AİTK (%22) nedeniyle başvurulduğu görüldü (Tablo 11). Komplet yaralanmalı hastalarda en sık neden dokuz (%37.5) kişi ile sığ suya dalış, inkomplet hastalarda ise 11 (%31.4) kişi ile yüksekten düşme olarak saptandı.

Tablo 11: Travma Mekanizması

	Toplam	Komplet	İnkomplet				
		ASIA A	ASIA B	ASIA C	ASIA D	ASIA E	Toplam
	n=59	n=24	n=8	n=9	n=8	n=10	n=35
	n (%)	n (%)	n (%)	n (%)	n (%)	n (%)	n (%)
Sığ Suya Dalış	18 (30.5)	9 (%37.5)	2 (%25.0)	1 (%11.1)	4 (%50.0)	2 (%20.0)	9 (%25.7)
Yüksekten Düşme	15 (%25.4)	4 (%16.7)	3 (%37.5)	3 (%33.3)	1 (%12.5)	4 (%40.0)	11 (%31.4)
Araç İçi Trafik Kazası	13 (%22)	7 (%29.2)	1 (%12.5)	3 (%33.3)	1 (%12.5)	1 (%10.0)	6 (%17.1)
Aynı Seviyeden Düşme	7 (%11.9)	2 (%8.3)	1 (%12.5)	2 (%22.2)	-	2 (%20.0)	5 (%14.3)
Araç Dışı Trafik Kazası	4 (%6.8)	2 (%8.3)	1 (%12.5)	-	1 (%12.5)	-	2 (%5.7)
Darp	1 (%1.7)	-	-	-	1 (%12.5)	-	1 (%2.6)
Göçük Altında Kalma	1 (%1.7)	-	-	-	-	1 (%10.0)	1 (%2.6)

4.4 Fizik muayene özellikleri: Hastaların yapılan muayenelerinde 56 hastanın glaskow koma skalası 15 puan, 3 hastanın 14 puan saptandı. Vital bulgularında ise sistolik kan basıncı ortalaması 121.0±24,8 mmHg (Aralık: 60-211 mmHg), diyastolik kan basıncı 75.0±18.0 mmHg (Aralık: 36-138 mmHg), nabız 79.3±17.0/dk (Aralık: 33-128/dk), solunum sayısı 21.1 ± 3.7/dk (Aralık: 16-36/dk) olarak ölçüldüğü görüldü.

4.5 Laboratuvar değerleri: Acil serviste ilk alınan hemogram sonuçları tablo 12’de gösterildi. Hemoglobin değerleri komplet yaralanma grubunda inkomplet yaralanmaya göre daha düşük saptandı(p=0.01). Diğer bakılan parametrelerde istatistiksel anlamlı fark saptanmadı.

Tablo 12: Hastaların Geliş Hemogram Değerleri

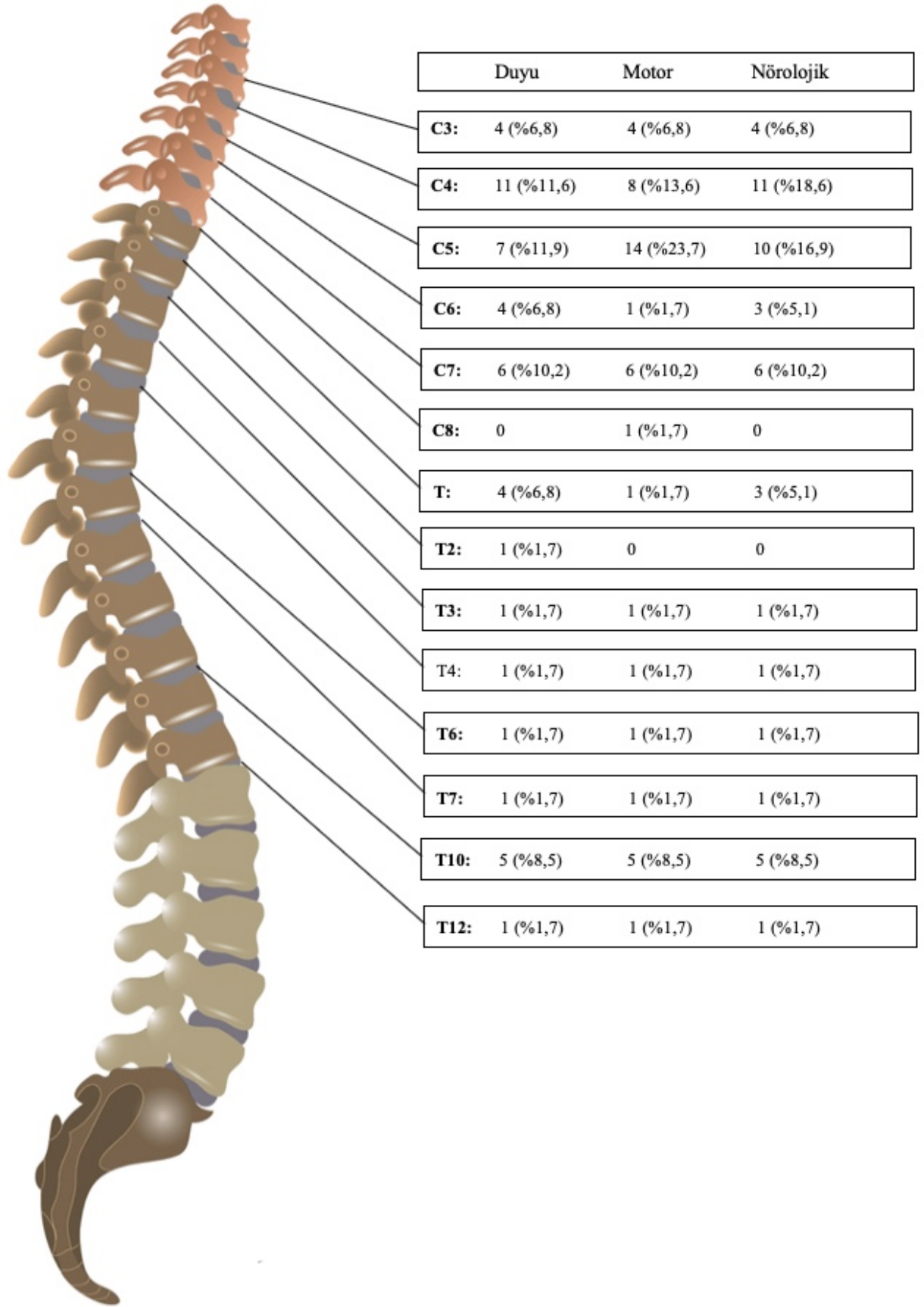
	Toplam		Komplet		İnkomplet		p
	Ortanca	IQR	Ortanca	IQR	Ortanca	IQR	
WBC 10³/μL	12.4	9.1 – 14.5	10.3	8.5-13.8	13.0	9.9-11.0	0.075
Nötrofil 10³/μL	9.7	7 – 12.5	8.9	6.1-11.0	11.6	7.3-12.8	0.055
Lenfosit 10³/μL	1.3	1- 1.8	1.4	1.0-1.8	1.2	0.8-2.0	0.808
Hemoglobin g/dL	13.5	12.2 – 14.3	12.9	11.9-13.6	14.1	12.8-14.9	0.010
Trombosit 10³/μL	201	147.4– 31.5	199.5	161.3-240.5	201.0	167.5-222.0	0.974
P: komplet ve inkomplet veriler arasında Mann Whitney U testi ile							

4.6 Eşlik eden yaralanmalar: Olgulara eşlik eden sistem yaralanmaları tablo 13 de özetlendi. Hastaların 24’ünde (%40.6) en az bir ek sistem yaralanmasının olduğu saptandı. En sık eşlik eden yaralanmanın 14 hasta (%23.7) ile toraks, ardından 9 hasta (%15.3) ile ekstremiteler, 8 hasta (%13.6) ile kafa, 2 hasta (%3.4) ile pelvis ve 1 hasta (%1.7) ile batında olduğu görüldü.

Tablo 13: Eşlik Eden Yaralanmalar

	Toplam	Komplet	İnkomplet				
		ASIA A	ASIA B	ASIA C	ASIA D	ASIA E	Toplam
	n=59	n=24	n=8	n=9	n=8	n=10	n=35
	n (%)	n (%)	n (%)	n (%)	n (%)	n (%)	n (%)
Toraks	14 (%23.7)	5 (%20.8)	3 (%37.5)	2 (%22.2)	-	4 (%40.0)	9 (%25.7)
Ekstremit	9 (%15.3)	4 (%16.7)	1 (%12.5)	3 (%33.3)	-	1 (%10.0)	5 (%14.3)
Kafa	8 (%13.6)	2 (%8.3)	1 (%12.5)	2 (%22.2)	3 (%37.5)	-	6 (%17.1)
Pelvis	2 (%3.4)	-	1 (%12.5)	1 (%11.1)	-	-	2 (%5.7)
Batın	1 (%1.7)	-	1 (%12.5)	-	-	-	1 (%2.6)

4.7 Motor, Duyu ve Nörolojik Yaralanma Seviyeleri: Hastaların motor, duyu ve nörolojik yaralanma seviyelerine bakıldığında en sık duyu seviyenin 11 hasta (%18,6) ile C4, en sık motor seviyenin 14 hasta (%23,7) ile C5 ve en sık nörolojik seviyenin 11 hasta (%18,6) ile C4 olduğu görüldü (Şekil 4).



Şekil 4: Hastaların Yaralanma Seviyeleri

Başvuru değerlendirmesinde 24 hastada (%40.7) komplet, 35 hastada (%59.3) inkomplet yaralanma saptandı. İnkomplet yaralanmalar içerisinde en sık ASIA E sınıfı yaralanma (n=10,%16.9), ASIA C (n=9, %15.3), ASIA B (n=8, %13.6) ve ASIA D (n=8, %13.6) yaralanma mevcuttu (Tablo 14).

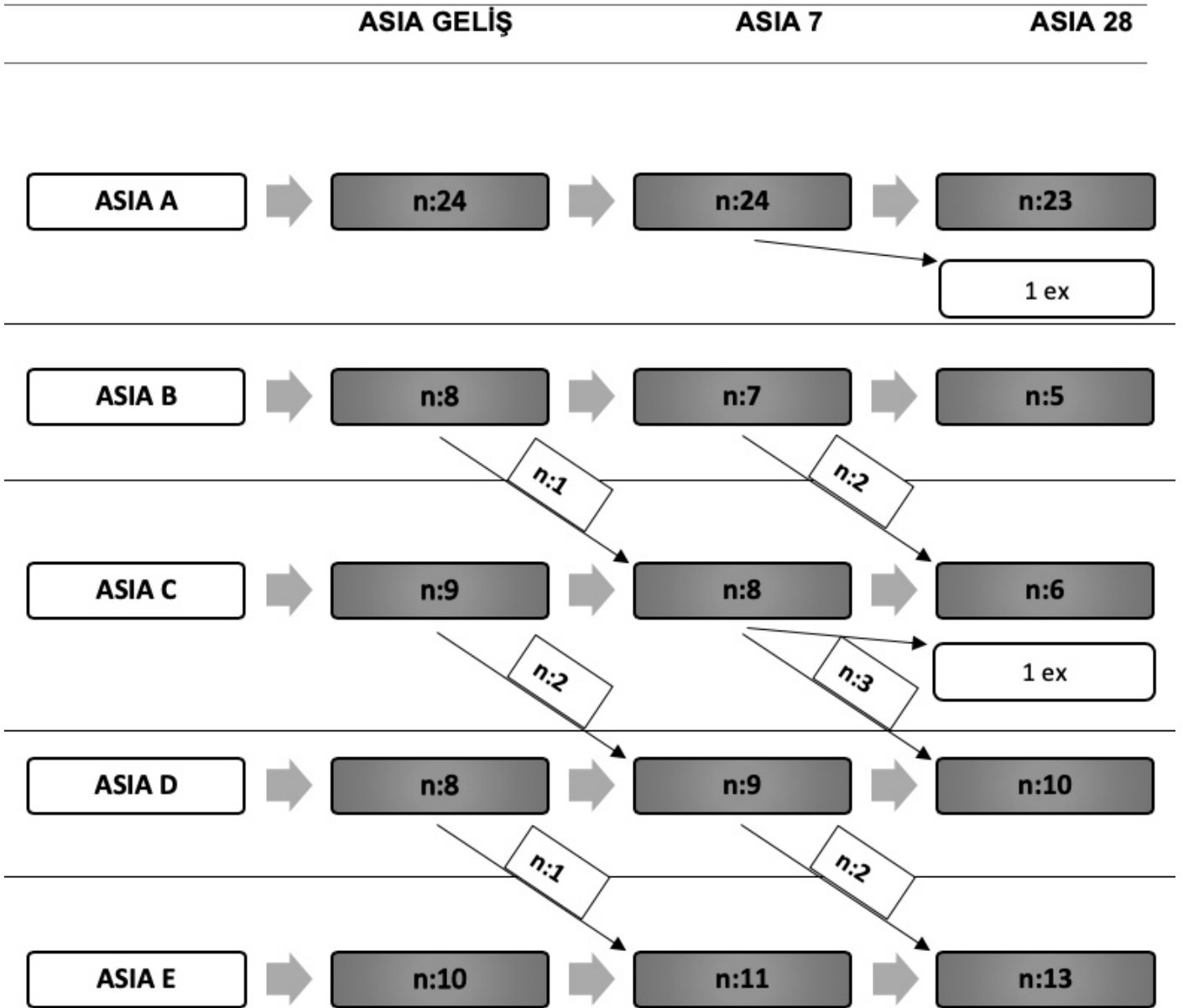
Hastaların 7. gün yapılan muayenesinde ise komplet yaralanma ve inkomplet yaralanma oranlarının değişmediği ancak inkomplet hasta oranlarının ASIA E (n=11,%18.6), ASIA D (n=9,%15.3), ASIA C (n=8,%13.6) ve ASIA B (n=7,%11.9) olarak değiştiği görüldü (Tablo 14).

ASIA skorlarının 28. gün değerlendirilmesinde ise komplet yaralanmaya sahip bir hastanın ve geliş ASIA C yaralanmaya sahip bir hastanın öldüğü görüldü. Toplam komplet vaka sayısı 23 olarak saptandı ve ilk 28 gün içerisinde komplet hastaların toplam sayısında bir değişiklik olmadığı görüldü (Tablo 14). İnkomplet hasta oranlarının ise ASIA E (n=13,%22.0), ASIA D (n=10,%16.9), ASIA C (n=6,%10.2) ve ASIA B (n=5,%8.5) olarak değiştiği görüldü (Tablo 14).

Tablo 14: Hastaların Geliş, 7. Gün ve 28. Gün ASIA Skorları

		ASIA Geliş		ASIA 7		ASIA 28	
		n	%	n	%	n	%
Komplet Yaralanma	ASIA A	24	40.7	24	%40.7	23	%39.0
İnkomplet Yaralanma	ASIA B	8	13.6	7	%11.9	5	%8.5
	ASIA C	9	15.3	8	%13.6	6	%10.2
	ASIA D	8	13.6	9	%15.3	10	%16.9
	ASIA E	10	16.9	11	%18.6	13	%22.0

Hastaların yapılan yedinci gün muayenesinde ASIA B olan bir hastanın ASIA C'ye, ASIA C olan iki hastanın ASIA D'ye ve ASIA D olan bir hastanın ASIA E'ye, 28. gün kontrolünde ise ASIA B olan 2 hastanın ASIA C'ye, ASIA C olan 3 hastanın ASIA D'ye ve ASIA D olan 2 hastanın ASIA E'ye ilerlediği görüldü (Şekil 5). İnkomplet hastaların 11 tanesi (%31.4) ilk 28 günde fonksiyonel olarak iyileşme gösterdi ve istatistiksel olarak ($p<0.001$) anlamlı bulundu. Çalışmaya alınan hastaların hiçbirinin ASIA sınıfı bir basamaktan fazla ilerlemedi.



Şekil 5: Hastaların ASIA skası takipleri

4.8 Görüntüleme sonuçları: Hastaların MRG'de saptanan bulgular Tablo 15'de özetlendi. En sık görülen MRG bulgusunun kord ödemi (n:57,%96.6), ardından vertebra fraktürü / dislokasyonu (n:51,%86.4) ve yumuşak doku yaralanması (n:50,%84.7) olduğu saptandı. Kord ödemi komplet hastalarda %100, inkomplet hastalarda ise %94.2 oranında bulundu ancak komplet ve inkomplet hastalar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmadı (p=0.509). Vertebra fraktürleri / dislokasyonu komplet hastalarda %100 inkomplet hastalarda ise %77.1 oranında

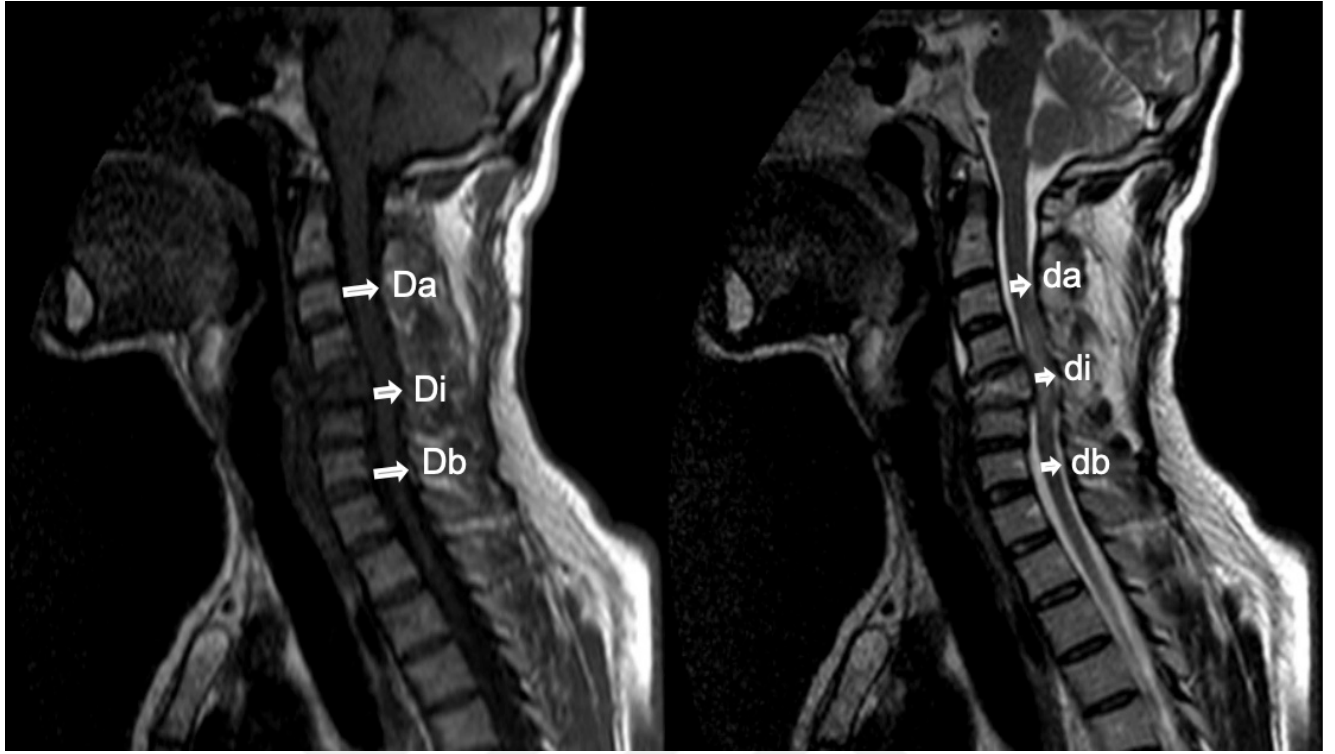
görüldü ($p=0,016$). Yumuşak doku yaralanması ise komplet hastalarda %91.7 inkomplet hastalarda ise %80 oranında saptandı ancak istatistiksel olarak anlamlı olmadığı görüldü ($p=0.287$). Komplet ve inkomplet yaralanmalardaki diğer MRG bulguları karşılaştırıldığında; Kord kompresyonu ($p=0.003$), kanal darlığı ($p=0.008$), intramedüller kanama ($p\leq 0.001$), hemoraji/hemorajik kontüzyon ($p\leq 0.001$), anterior ligaman hasarı ($p=0.04$) ve posterior ligaman hasarı ($p=0.01$) parametreleri komplet yaralanması olan grupta daha fazla saptandı. Disk herniasyonu, epidural kanama ve transeksiyon başlıklarında komplet ve inkomplet hastalar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmadı. Transeksiyon her iki grupta da en az görülen MRG bulgusuydu ve komplet hastaların üç tanesinde, inkomplet hastaların ise yalnızca bir tanesinde görüldü (Tablo 15).

Tablo 15: Manyetik Rezonans Bulguları

	Toplam	Komplet	İnkomplet					p
		ASIA A	ASIA B	ASIA C	ASIA D	ASIA E	Toplam	
	n=59	n=24	n=8	n=9	n=8	n=10	n=35	
	n (%)	n (%)	n (%)	n (%)	n (%)	n (%)	n (%)	
Kord Ödemi	57 (%96.6)	24 (%100)	8 (%100)	9 (%100)	8 (%100)	8 (%80.0)	33 (%94.3)	0.509
Vertebra Fraktürü/Dislokasyonu	51 (%86.4)	24 (%100)	8 (%100)	6 (%66.7)	5 (%62.5)	8 (%80.0)	27 (%77.1)	0.016
Yumuşak Doku Yaralanması	50 (%84.7)	22 (%91.7)	8 (%100)	7 (%77.8)	7 (%87.5)	6 (%60.0)	28 (%80.0)	0.287
Kord Kompresyonu	35 (%59.3)	20 (%83.3)	7 (%87.5)	5 (%55.6)	2 (%25.0)	1 (%10.0)	15 (%42.9)	0.003
Kanal Darlığı	32 (%54.2)	18 (%75)	8 (%100)	3 (%33.3)	2 (%25.0)	1 (%10.0)	14 (%40.0)	0.008
İntramedüller Kanama	27 (%45.8)	18 (%75)	5 (%62.5)	1 (%11.1)	2 (%25.0)	1 (%10.0)	9 (%25.7)	<0.001
Hemoraji/Hemorajik Kontüzyon	27 (%45.8)	18 (%75)	5 (%62.5)	1 (%11.1)	2 (%25.0)	1 (%10.0)	9 (%25.7)	<0.001
Anterior Ligaman Hasarı	25 (%42.4)	14 (%58.3)	6 (%75.0)	3 (%33.3)	1 (%12.5)	1 (%10.0)	11 (%31.4)	0.04
Disk Herniasyonu	16 (%27.1)	7 (%29.2)	-	4 (%44.4)	5 (%62.5)	-	9 (%25.7)	0.77
Posterior Ligaman Hasarı	12 (%20.3)	9 (%37.5)	2 (%25.0)	1 (%11.1)	-	-	3 (%8.6)	0.01
Epidural Hemoraji	8 (%13.6)	3 (%12.5)	2 (%25.0)	1 (%11.1)	2 (%25.0)	-	5 (%14.3)	1.000
Transeksiyon	4 (%6.8)	3 (%12.5)	1 (%12.5)	-	-	-	1 (%2.6)	0.294

Hastaların MRG'lerinde yapılan kantitatif incelemeler ile T1 sekans da lezyonun üstündeki en yakın sağlam doku (Da), lezyonun merkezi (Di), lezyon altındaki en yakın sağlam dokunun (Db) ölçülerek oranlanmasıyla elde edilen maksimum kanal kompresyon (MCC) değeri ve T2 sekansda spinal kord lezyonunun üstündeki en yakın sağlam doku (da), lezyonun merkezi (di), lezyon altındaki en yakın sağlam dokunun (db) oranlaması ile elde edilen maksimum spinal kord kompresyon (MSCC) ve spinal kord sinyal intensity değişikliği gösteren lezyonun uzunluğu (Da-Db, da-db) hesaplandı (Tablo 16). Tam transeksiyon olan 3 hastada Di ve di ölçümleri yapılamadığından kantitatif MR ölçümleri 56 hasta üzerinden yapıldı. Yapılan ölçümler sonucu MCC (p:0.006) ve lezyon uzunluğunun komplet hastalarda daha yüksek değerde olduğu saptandı (p:0.008). Diğer ölçüm değerlerinde ise istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmadı.

Tablo 16: Kantitatif MR Bulguları



	Toplam Hasta (n=56)	Komplet yaralanma (n=22)	İnkomplet yaralanma (n=34)	P
	ortalama±ss (min-max)mm	ortalama±ss (min-max)mm	ortalama±ss (min-max)mm	
Da	11.5 ± 1.5 (8.1-15.2)	11.8 ± 1.4 (8.8-14.0)	11.3 ± 1.6 (8.1-15.2)	0.238
Di	7.7 ± 2.2 (1.4-13.4)	7.0 ± 2.4 (1.4-11.5)	8.1 ± 2.0 (3.5-13.4)	0.056
Db	11.7 ± 1.7 (7.7-15.5)	12.0 ± 1.6 (8.0-14.8)	11.4 ± 1.7 (7.7-15.5)	0.202
da	6.3 ± 1.2 (3.5-8.8)	6.6 ± 1.2 (3.5-8.5)	6.0 ± 1.1 (4.1-8.8)	0.099
di	5.7 ± 1.5 (1.2-8.7)	5.4 ± 1.7 (1.2-8.7)	5.9 ± 1.3 (3.0-8.4)	0.281
db	5.8 ± 0.7 (3.7-7.4)	5.9 ± 0.7 (3.7-7.0)	5.8 ± 0.7 (4.2-7.4)	0.892
MCC	%33.9 ± 18.0 (0.7-86.1)	%41.9 ± 18.7 (11.9-86.1)	%28.7 ± 15.7 (0.7-66.8)	0.006
MSCC	%5.4 ± 23.3 (-58.2-78.0)	%12.1 ± 28.1 (-58.2-78.0)	%1.1 ± 18.9 (-27.5-53.8)	0.088
Lezyon uzunluğu	31.8 ± 17.6 (6-66)	49.4 ± 15.6 (16-66)	26.8 ± 17.3 (6.0-65.0)	0.008
MCC: $(1-(Di/((Da+Db)/2)))*100\%$, MSCC: $(1-(di/((da+db)/2)))*100\%$				

4.9 Uygulanan tedaviler: Hastalara uygulanan tedaviler incelendiğinde; 52'si cerrahi tedavi, 32 tanesi travma dozu steroid tedavisi (TDS) (Metilprednisolon 30 mg/kg bolus, ardından 5.4 mg/kg/st, 23 saat IV infüzyon (148)) alırken (Tablo 17), üç tanesi başka tedavi yöntemleriyle takip edildi. Cerrahi uygulanan hastaların cerrahiye alınma saati ortancası 1320 dk (IQR:376dk-3015dk), TDS uygulanan hastaların tedaviye başlama süresi ortancası 202 dk (IQR:90dk-307dk) olarak hesaplandı.

Tablo 17: Cerrahi ve Travma Dozu Steroid Alan Hastalar

	Komplet	İnkompel	p
Cerrahi	n:23	n:29	0.217
Uygulama Saati/dk	1200 (IQR:300-2450)	1945 (IQR:420-4750)	
Travma Dozu Steroid	n:17	n:15	0.018
Uygulama Saati/dk	105 (IQR:60-253)	260 (IQR:165-1620)	

4.10 Hasta sonlanımları: Hastaların 28 günlük sonlanımları tablo 18'de gösterildi. Komplet hastaların çoğunluğunun (n=14,%58.3) serviste yatarak takip edilirkenin komplet hastaların çoğunluğunun (n=25,%71.3) taburcu olduğu tespit edildi. Her iki gruptan da birer kişinin öldüğü görüldü.

Tablo 18: Hastaların 28 günlük sonlanımları

	Komplet	İnkompel				
	ASIA A	ASIA B	ASIA C	ASIA D	ASIA E	Toplam
	n=24	n=8	n=9	n=8	n=10	n=35
	n (%)	n (%)	n (%)	n (%)	n (%)	n (%)
Taburcu	7 (%29.2)	2 (%25.0)	5 (%55.6)	8 (%100)	10 (%100)	25 (%71.3)
Servis Yatış	14 (%58.3)	5 (%62.5)	3 (%33.3)	-	-	8 (%22.9)
Yb Yatış	2 (%8.3)	1 (%12.5)	-	-	-	1 (%2.6)
Ölüm	1 (%4.2)	-	1 (%11.1)	-	-	1 (%2.6)

ASIA E nörolojik olarak tam sağlamlık hali olduğu için hastaların kısa dönem iyileşmelerini etkileyen faktörler değerlendirilirken ASIA E grubu hastalar değerlendirmeye alınmadı. Komplet hastalar (n:24) ve ASIA B, C, D grubu (n:25) inkomplet hastalar değerlendirmeye alındı. Komplet hastaların hiçbirisi iyileşme göstermedi ancak inkomplet hastaların 11 tanesi (%44) iyileşme gösterdi ve komplet/inkomplet gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark ($p<0.001$) vardı. İyileşme gösteren grubun yaş ortancası 41(IQR:26-66), iyileşme göstermeyen grubun yaş ortancası 36 (IQR:29-49) olarak hesaplandı ($p:0.553$). Gruplar arasında cinsiyet ($p:0.117$), komorbid hastalıklar ($p>0.05$), travma mekanizması ($p:0.076$), eşlik eden yaralanmalar ($p>0.05$), hemogram bulguları ($p>0.05$) ve vital bulgular ($p>0.05$) açısından da anlamlı fark saptanmadı.

İyileşme gösteren ve iyileşme göstermeyen gruplar arasında cerrahi tedavi ($p:1.000$) ya da TDS ($p:0.164$) tedavisi uygulanması açısından statiksel olarak anlamlı fark saptanmadı. ASIA A, B, C, D grupları kendi içerisinde değerlendirildiğinde TDS alan hastaların tedavi başlama süresi ortancası 180dk(IQR:90-282) ve cerrahi başlangıç süreleri ortancası 1320dk(IQR:330-2760) hesaplandı (Tablo 19). İyileşme gösteren grupta TDS alan hastaların tedavi alma saatleri ortancası 135 dk (IQR:88dk-231dk), cerrahi uygulanma ortancası 2970 dk (IQR:388dk-10.005dk) olarak hesaplandı (Tablo 19).

Tablo 19: İyileşme Gösteren ve Göstermeyen Grupların Tedavi Alma Saatleri

	Toplam n:49	İyileşme Gösteren n:11	İyileşme Göstermeyen n:38	p
Cerrahi	45	n:10	n:35	0.101
Uygulama Saati	1320dk(IQR:330-2760)	2970dk(IQR:388-1005)	1200dk(IQR:300-2450)	
Ortanca				
Travma Dozu	31	n: 5	n:26	0.485
Steroid				
Uygulama Saati	180dk(IQR:90-282)	135dk(IQR:88-231)	228dk(IQR:90-324)	
Ortanca				

İyileşme gösteren ve göstermeyen gruplar arasında MRG bulguları karşılaştırıldığında hiçbir bulgunun ya da kantitatif ölçüm değerinin istatistiksel olarak anlamlı olmadığı görüldü (Tablo 20). Kord ödemi hastaların tamamında bulunduğu için, transeksiyon ise yalnızca iyileşme göstermeyen grupta bulunduğu için istatistiksel değerlendirmeye alınmadı.

Tablo 20: İyileşme Gösteren ve Göstermeyen Grupların MRG Bulgularının Değerlendirilmesi

	p
Kord Ödemi	*
Vertebra Fraktürü/Dislokasyon	0.117
Yumuşak Doku Yaralanması	0.311
Kord Kompresyonu	0.716
Kanal Darlığı	0.496
İntrameduller Kanama	0.086
Hemoraji/Hemorajik Kontuzyon	0.086
Anterior Ligaman Hasarı	0.496
Disk Herniasyonu	0.079
Posterior Ligaman Hasarı	0.252
Epidural Hemoraji	0.355
Transeksiyon	**
Da	0.909
Di	0.507
Db	0.158
da	0.920
di	0.575
db	0.300
MCC	0.285
MSCC	0.427
Lezyon uzunluğu	0.170

**Kord ödemi değerlendirmeye alınan hastaların hepsinde bulunduğu için değerlendirmeye alınmadı

**Transeksiyon iyileşme gösteren hastaların hiçbirinde görülmediği için değerlendirmeye alınmadı

İyileşme gösteren ve göstermeyen grupların sonlanımlarının karşılaştırılması tablo 21’de özetlendi. Fonksiyonel iyileşme açısından istatistiksel anlamlı fark olmadığı (p:0.853) saptandı.

Tablo 21: İyileşme Gösteren ve Göstermeyen Grupların Sonlanımlarının Değerlendirilmesi

	Toplam n	İyileşme Gösteren n	İyileşme Göstermeyen n
Taburcu	22	5	17
Servis Yatış	22	5	17
Yoğun Bakım Yatış	3	1	2
Ölüm	2	-	2

5.TARTIŞMA

Spinal kord yaralanması daha çok genç erkeklerde görülen, bireylerde ve toplumda biyopsikososyal açıdan kayıplara yol açan, maddi manevi sorunlar yaratan ciddi bir sağlık sorunudur (115). Çoğu zaman geri dönüşsüz olan bu kayıpların engellenebilmesi için çok sayıda çalışma yapılmaktadır. Biz de çalışmamızda akut TSKY olgularının kısa dönem nörolojik prognozunu etkileyen klinik ve radyolojik görüntüleme bulgularını değerlendirdik.

Her yıl dünyada 133 bin ile 226 bin arasında yeni SKY olgusu görülmektedir (116). Hastalığın görülme insidansı bölgesel ve kültürel farklılıklar göstermekle beraber Amerikada 23.7-77.0/milyon (117), Doğu Avrupada 29.7-44.0/milyon Batı Avrupada ise 2.3-57.8/milyon oranında görülmektedir (118-119). Türkiyede Gür ve arkadaşlarının 2005 yılında yaptığı bir çalışmada insidans 8-21/milyon olarak bildirilmiştir (120). Bizim çalışmamızda ise insidans 98.7/milyon olarak literatüre göre daha fazla oranda saptandı.

Tuğcu ve arkadaşlarının 2011 yılında yaptığı bir çalışmada Türkiyede SKY görülme yaşı ortalaması 33.4 ± 15.0 olarak 2016 yılında yaptıkları başka bir çalışmada ise 38.3 ± 17.6 olarak bildirmiştir (121-122). Güzelkçük ve arkadaşları ise 2012 yılında yaptıkları araştırmada beklenen yaşam süresinin artışına bağlı olarak yaşlılarda SKY görülme insidansının arttığını ve buna bağlı olarak zamanla SKY görülme yaş ortalamasının arttığını göstermiştir (123). Bizim çalışmamızda yaş ortalaması 41.4 ± 16.6 , ortancası 37 (IQR: 27-52) olarak bulundu. Bu sonuçlar literatür ile benzerdir.

Amerika Birleşik Devletleri Ulusal Omurilik Yaralanması İstatistik Merkezi verilerine göre SKY için erkek/kadın(E/K) oranı 4/1 'dir (124). Türkiyede Güzelkçük ve arkadaşları tarafından 2015 yılında yapılan bir çalışmada E/K oranı 4.15/1, Taşoğlu ve arkadaşları tarafından 2016 da yapılan bir çalışmada ise E/K oranının 2.31/1 olduğu bildirilmiştir (122). Bizim çalışmamızda da tüm SKY hastaları(n=109) ele alındığında erkek hastalar daha fazlaydı ve E/K oranı literatürle uyumlu olarak 4.1/1 olarak saptandı; ancak dışlama kriterleri sonrası geriye kalan 59 hastanın E/K oranı 6.4/1 olarak hesaplandı.

SKY nin etyolojik incelenmesinde tüm dünyada motorlu araç kazaları en sık neden olarak bildirilmişse de toplumun yaşlanmasına bağlı olarak son yıllarda düşmeler motorlu taşıt kazalarından daha sık karşımıza çıkmaktadır (121-66). Özellikle yaşlıların fizyolojik kısıtlılıkları, vertigo gibi nedenler düşmeye bağlı yaralanmaları arttırmaktadır. Bizim ülkemizde de benzer şekilde özellikle yaşlılarda yapılan bir çalışmada düşmelerin %32.8 oranında etyojiden sorumlu olduğu gösterilmiştir (123). Bizim çalışmamızda düşmeler yüksekten düşme (%25.4) ve aynı seviyeden düşme (%11.9) olarak ikiye ayrıldı ancak toplamda tüm mekanizmalar içerisinde literatüre uygun olarak %37.3 ile en sık görülen neden olarak bulundu. Sığ suya dalış yaralanmaları bölgesel olarak farklı insidans göstermektedir. Literatürde %1.2-21 arasında oranlar bildirilmiştir (13). Bizim çalışmamızda %30.5 ile daha yüksek oranda saptandı. Bunun nedeni hastanemizin deniz kıyısındaki önemli bir turizm merkezi olan İzmir ilinde bulunuyor olması olabilir.

Geçmiş yıllara ait çalışmalar incelendiğinde gelişmiş ülkelerde SKY'da en sık etkilenen bölgenin servikal bölge olduğu, en sık etkilenen seviyenin de C5 ve C4 olduğunu göstermiştir (124-125). Ayrıca Türkiyede yapılan bazı çalışmalarda ise gelişmekte olan ülkelerde en sık etkilenen bölgelerin lomber ve torakal olduğu bildirilmiştir (126). Bizim çalışmamızda ise gelişmiş ülkelerin verilerine uyumlu olarak en sık etkilenen bölge %57.6 ile servikal bölge ve en sık etkilenen seviye %18.6 ile C4 ardından %16.9 ile C5 olarak saptandı. Türkiyede yapılan diğer çalışmalar incelendiğinde düşmeler ve motorlu araç kazaları en sık SKY nedeniydi (127). Ancak bizim çalışmamız deniz kenarı bir merkezde yapıldı ve en sık SKY nedeni düşmeler ve sığ suya dalış kazaları idi. Bu nedenle servikal yaralanmaların Türkiye ortalamasının üzerine bulunduğunu düşünmekteyiz.

Literatürdeki diğer çalışmalarda hastaların başvuru anındaki ASIA skorlamaları en sık ASIA A ardından ASIA D sınıfındadır (122-126) ve hastaların çoğunluğu inkomplet yaralanmaya sahiptir (66). Bizim çalışmamızda da literatürle benzer şekilde ASIA sınıflamaları %40.7 ile ASIA A olarak saptandı ve hastaların %59.3 u inkomplet yaralanmaya sahipti. Ancak ikinci ek sık sınıflama literatürden farklı olarak %16.9 ile ASIA E saptandı.

Gupta ve arkadaşlarının 2014 yılında yayınladığı 50 hastalık prospektif bir araştırmada SKY de en sık görülen MRG bulgusunun kord ödemi (%26) ardından kontüzyon (%24) ve hemoraji (%16) olduğu en az görülen bulguların ise transeksiyon (%4) ve kompresyon (%6) olduğu gösterilmiştir (128). Joost ve arkadaşlarının 2017

yılında yayınladığı bir derlemede ASIA A ve B hastalarının tamamında, C hastaların ise %50 sinde ilk 48 saatte çekilen MRG'de kord ödemi olduğu gösterilmiştir (129). Bizim çalışmamızda da yapılan tüm MR görüntülemeleri acil servise başvuru sırasında ilk 48 saat içersisinde çekildi ve en sık görülen MRG bulgusu %96.6 oranla kord ödemi olarak saptandı. ASIA A, ASIA B, ASIA C ve ASIA D hastaların tamamında kord ödemi mevcuttu. Ardından en sık görülen bulgular Vertebra fraktürleri ve dislokasyonlar (%86.4) ve yumuşak doku yaralanması (%84.7) olarak saptandı. Trankseksiyon ise %6.8 literatürle uyumlu olarak en az görülen bulguydu. 2014 yılında yayınlanan prospektif bir çalışmada intramedüller hemoraji, kord ödemi, kord şişmesi, kanal darlığı ve yumuşak doku yaralanmasının komplet yaralanmalı hastalarda anlamlı düzeyde daha fazla görüldüğü disk herniasyonunun ise anlamlı fark göstermediği belirtilmiştir (66). Bizim çalışmamızda MRG'de vertebra fraktürü ve dislokasyonlar, kord kompresyonu, kanal darlığı, intramedüller kanama, hemoraj ve hemorajik kontüzyon, anterior ligaman hasarı ve posterior ligaman hasarı komplet yaralanmaya sahip hastalarda istatistiksel olarak anlamlı düzeyde daha fazlaydı. Nörolojik sonlanım ve kord ödemi arasındaki ilişkiyi değerlendiren çok sayıda çalışma yapılmış ve bazı çalışmalar aralarında bir ilişki olmadığını (130,131), bazıları ise kötü nörolojik sonlanımla ilişkili olduğunu belirtmiştir (132). Aarabi ve arkadaşlarının yaptığı bir çalışmada kord ödemiyle kötü nörolojik sonlanım arasında anlamlı bir ilişki olduğu bildirilmiştir (133). Selden ve arkadaşları ise kord ödemi ile nörolojik sonlanım arasında bir ilişki olmadığını bildirmiştir (134). Bizim çalışmamızda komplet ve inkomplet hastalar arasında kord ödemi açısından fark yoktu.

Intramedüller hematoma nörolojik sonlanımla ilişkisini inceleyen beş farklı çalışmanın derlendiği bir derlemede iki çalışmada nörolojik sonlanımla bir ilgisinin bulunmadığı belirtilmiş, üç çalışmada ise kötü nörolojik sonlanımla ilişkili olduğu gösterilmiştir (135). Başka bir çalışmada ise kord içerisinde hematoma saptanması nörolojik sonlanım açısından kötü prognoz olarak gösterilmiştir ve ASIA A grubunda %50-100 ASIA B grubunda %14-72 oranında saptanmıştır (130). Selden ve arkadaşlarının yaptığı bir çalışmada ise tüm ASIA A hastalarda intraaksiyal hematoma bulunduğu ve bu hastaların hiçbirinin fonksiyonel iyileşme göstermediğini, daha geniş intramedüller hematoma varlığının kötü nörolojik sonlanımla ilişkili olduğunu bildirmiştir (134). Bizim çalışmamızda ise intramedüller hematoma komplet yaralanmalarda daha fazla idi ancak nörolojik iyileşmeyi gösterme açısından iyileşme gösteren ve göstermeyen gruplara arasında fark yoktu.

Kantitatif MRG ölçümleriyle ilgili literatürde çok sayıda çalışma bulunmakta. Ancak çalışmalar arasında sonuçlar açısından tutarlılıklar bulunmamaktadır. Boldin ve arkadaşları tarafından yapılan bir çalışmada komplet yaralanmalarda lezyon uzunluğu ortalama 10.5 mm, inkomplet yaralanmalarda ise 4.0 mm olarak saptanmıştır (130). Song ve arkadaşları tarafından yapılan bir çalışmada MCC ve MSCC komplet hastalar için sırasıyla %22-62 ve %23-58, inkomplet hastalar için ise sırasıyla %14-38 ve %20-55 olarak saptanmıştır (128,136). Bizim çalışmamızda komplet yaralanmalarda lezyon uzunluğu 49.4 ± 15.6 mm inkomplet yaralanmalarda ise 26.8 ± 17.3 olarak literatüre göre daha fazla ölçüldü. Ayrıca MCC komplet yaralanmalarda 41.9 ± 18.7 , MSCC 12.1 ± 28.1 , inkomplet hastalarda ise MCC 28.7 ± 15.7 literatüre uyumlu olarak ölçüldü ancak inkomplet hastalarda MSCC literatüre göre daha düşük seviyede 1.1 ± 18.9 olarak ölçüldü. 2011 yılında yapılan bir çalışmada düşük MCC kötü nörolojik sonlanımla ilişkili bulunmuş (133) ancak yapılan başka bir çalışmada ise herhangi bir anlamlılık saptanamamıştır (66). Her iki çalışmaya göre MSCC'nin ve spinal kanal çap ölçümünün nörolojik sonlanımla bir ilişkisi saptanamamıştır. Düşük MSCC, yüksek lezyon uzunluğu ya da kord ödeminin yine aynı derlemede kötü nörolojik sonlanımla bir ilişkisi olmadığı orta derece kanıt düzeyiyle belirtilmiş; hematoma, lezyon uzunluğu, kord şişmesi ve MCC'nin kötü nörolojik sonlanımla düşük kanıt düzeyiyle ilişkili olduğu belirtilmiştir (135). Başka bir çalışmada MSCC, intramedüller kanama ve kord şişmesi travmatik SCI sonrası nörolojik iyileşmede anlamlı yol göstericiler olarak belirlenmiş olsa da çok değişkenli regresyon analizinde bazal nörolojik durum kontrol edildikten sonra yalnızca intramedüller kanama ve kord şişmesinin nörolojik sonlanımla kolerasyon gösterdiği bildirilmiştir (66). Biz de çalışmamızda MCC ve lezyon uzunluğunun komplet yaralanmalarda daha yüksek olduğunu bulduk. Ancak hiçbir kantitatif MRG parametresi iyileşme gösteren ve göstermeyen hastalar arasında nörolojik sonlanımı tahmin etmede yol gösterici değildi, hastaların iyileşme gösterip göstermeyeceğini öngörmedi.

Hastaların cerrahiye alınma zamanları tartışmalıdır. Yapılan bazı klinik ve hayvan çalışmaları ilk 8 saat içerisinde cerrahiye alınan hastaların daha iyi nörolojik prognoza sahip olduğunu göstermektedir (137). Daha eski çalışmalar ise erken cerrahinin kordun akut dönemde komplikasyona daha açık olduğunu bu nedenle daha kötü nörolojik sonuçlara yol açabileceğini öne sürmektedir (138-139). Ancak

güncel yayınlar erken cerrahinin hastalarda komplikasyonları azaltarak yoğun bakım kalış süresine ve erken mobilizasyona katkı sağladığını bildirmiştir (140). Yapılan bir çalışmada randomize şekilde erken dönem (72 saat içerisinde) ve geç dönem (5 gün sonrasında) opere olan komplet ve inkomplet hastalarda ASIA skorları ve motor skorlarda anlamlı bir iyileşme olmadığı gösterilmiştir (141). Sistemik bir derleme 72 saat içerisinde yapılan erken dekompresyonun komplikasyonları arttırmadan güvenli bir şekilde yapılabileceğini bildirmiştir (142). Ancak 72 saat erken cerrahi demek için geç bir süre olabilir. Randomize olmayan vaka serilerinin değerlendirildiği 1687 hastalık bir meta analiz 24 saat içerisinde cerrahi uygulanan hastalarla gecikmiş cerrahi uygulanan hastalar arasında iyileşme açısından anlamlı bir fark bulunmadığını bildirmiştir (143). Daha sonra yayınlanan STASCIS çalışması 24 saat içerisinde (ortalama 14.2) opere edilen ve geç opere edilen (ortalama 48.3) hastaları karşılaştırmış ve glukokortikoid tedavisi de eklendikten sonra erken cerrahi edilen hastalarda iyileşme oranının 2.8 kat daha fazla olduğunu, mortalite ve komplikasyonlar açısından ise anlamlı bir fark olmadığını göstermiştir (144). Inkomplet yaralanmaları hastalarda erken cerrahi iyi bir seçenek iken komplet yaralanmaları hastalarda kötü prognoz göz önüne alındığında erken cerrahinin rolü tartışmalıdır. Bununla birlikte bazı seriler komplet yaralanmalı hastaların iyileşme gösterebileceğini belirtmekte ve bu nedenle cerrahi dekompresyonun erken dönemde yapılması gerektiğinin önemli olduğunu vurgulamıştır (145). 2010 yılında omurga cerrahları arasında yapılan bir araştırmada cerrahların %80 ninin TSKY hastalarını ilk 24 saatte opere etmeyi tercih ettiklerini, büyük kısmında hastaları ilk 6 ila 12. Saatler arasında opere etmeyi tercih ettiklerini bildirmiştir (137). Bizim çalışmamızda komplet vakaların ortalama cerrahiye alınma süresi 1200dk(IQR:300-2450) inkomplet hastaların ise 1945(IQR:420-4750) olarak belirlendi. Takibinde iyileşme gösteren hastaların cerrahiye alınma saati 2970dk(IQR:388-1005) iyileşme göstermeyen grubun cerrahiye alınma saati 1200dk(IQR:300-2450) olarak saptandı ve aralarında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunamadı.

National Acute Spinal Cord Injury Study (NASCIS) grubunun 1990 larda 330 hasta ile yaptığı NASCIS 1 çalışması yüksek doz metilprednizolon alan ve düşük doz metilprednizolon alan hastaların iyileşmesinde fonksiyonel olarak anlamlı bir fark olmadığını gösterildi (146). NASCIS 2 çalışması 427 hastada daha yüksek doz metilprednizolon (30 mg/kg IV bolus 15 dakikada, 45 dk sonra 5.4mg/kg/saat 23

saatlik infüzyon), nalokson ve plaseboyu karşılaştırmış ve yalnızca ilk 8 saat içerisinde uygulandığında kısmi motor yanıt alınabileceğini göstermiştir (147). NASCIS 3 çalışması ise 499 hastada yüksek doz metilprednizolon 24 saatlik infüzyonu, 48 saatlik infüzyonu ve 24 saatlik trilazad mesilat uygulamasını karşılaştırmış ve sadece yaralanma sonrası 3-8 saat arasında 48 saatlik metilprednizolon uygulanan hastaların motor iyileşme gösterdiğini belirtmiştir (148). 2012 yılında yapılan Cochrane sistematik derlemesi NASCIS 2 ve 3 ün yaralanma sonrası ilk 8 saat içerisinde uygulandığında küçük ancak istatistiksel olarak anlamlı bir motor iyileşme gösterdiğini ancak bu hastalarda komplikasyon gelişme riskinin daha yüksek olduğunu göstermiştir (149). NASCIS çalışmalarında hastalara akut dönemde steroid verilmesini destekleyen yeterli kanıt sunulmamıştır. Belirli travma gruplarında yaralanmaların şiddetindeki farklılıklar, tedavi uygulamak için belirlenmiş 3-8 saat zaman sınırları, post hoc alt grup analizinin kullanımı ve orijinal çalışmaların yeniden değerlendirmeye alınması NASCIS çalışmalarının geçerliliğinin sorgulanmasına neden olmuştur (150). Sonuç olarak 2013 yılı Amerikan Nörolojik Cerrahlar Birliği ve Nörolojik Cerrahlar Kongresinde akut spinal kord hasarlanmalarında güncellenen klavuzlarda metilprednizolonun rutin olarak kullanılmaması gerektiğini belirtmiştir (151). 2016 yılında yayınlanan 17 gözlemsel çalışma ve 4 randomize kontrollü çalışmanın dahil edildiği bir metaanalizde yüksek doz metilprednizolon kullanımının uzun dönem motor iyileşmeyle ve gastrointestinal iyileşmeyle ilişkili olabileceği ancak güçlü şekilde tavsiye edilmediği vurgulanmıştır (152). Bizim çalışmamızda travma dozu steroid alan iyileşme gösteren grup ve göstermeyen grupların karşılaştırılmasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptanmadı. Çalışmamızda erken dönem cerrahinin ya da travma dozu steroid uygulamanın hastaların kısa dönemde fonksiyonel ve nörolojik olarak iyileşmesine bir etkide bulunmadığını saptadık.

6. KISITLILIKLAR

Çalışmamızda retrospektif veri toplandığı için bazı hasta verilerine ulaşılamadı. Kafa travması gibi ek yaralanmaları nedeniyle nörolojik değerlendirmesi etkilenen hastaları, nörolojik fonksiyon bozukluğunun spinal yaralanmadan mı yoksa ek diğer yaralanmadan mı olduğunu yorumlayamayacağımız için çalışmaya almadık. Bu hastaların spinal yaralanmaları değerlendirilebilmiş olsaydı sonuçlarımız daha farklı olabilirdi.



7. SONUÇ

Travmatik spinal kord yaralanmaları genç erkeklerde daha sık görülmektedir. En sık nedenleri sığ suya dalma, yüksekte düşme ve araç içi trafik kazalarıdır. Başvuru klinik bulguları hastaların nörolojik sonlanımını öngörmekte yetersizdir. Komplet yaralanması olanlarda inkomplet yaralanmalara göre MRG görüntülemelerinde vertebra fraktürü/dislokasyonu, kord kompresyonu, kanal darlığı, intramedüller kanama, hemoraji/hemorajik kontuzyon, anterior ligaman hasarı, posterior ligaman hasarı bulguları daha sık görülmektedir. Lezyon uzunluğu ve maksimum kanal kompresyon oranı komplet yaralanma olanlarda daha yüksektir. Ancak bu bulguların hiçbirisi hastaların kısa dönemde nörolojik iyileşme gösterip göstermeyeceğini öngördürmemektedir. Cerrahi tedavi ve travma dozu steroid uygulamasının ve tedavi başlama süresinin de kısa dönemde nörolojik sağkalıma katkısı saptanmamıştır.

8. KAYNAKLAR

1. Alaca, R., Spinal Kord Yaralanmasında Rehabilitasyon. Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon, ed. M. Beyazova and Y. Kutsal. 2016, Ankara: Güneş Tıp Kitabevleri. 2393-2412.
2. Elsberg LA. The Edwin Smith Surgical Papyrus and the diagnosis and treatment of injuries of the skull and spine 5000 years ago. *Ann Med Hist.* 1931;3:271.
3. Sekhon LH, Fehlings MG. Epidemiology, demographics, and pathophysiology of acute spinal cord injury. *Spine (Phila Pa 1976)* 2001; 26:S2.
4. Janssen L, Hansebout RR. Pathogenesis of spinal cord injury and newer treatments. A review. *Spine (Phila Pa 1976)* 1989; 14:23.
5. Fehlings MG, Perrin RG. The role and timing of early decompression for cervical spinal cord injury: update with a review of recent clinical evidence. *Injury* 2005; 36 Suppl 2:B13.
6. Lewin MG, Hansebout RR, Pappius HM. Chemical characteristics of traumatic spinal cord edema in cats. Effects of steroids on potassium depletion. *J Neurosurg* 1974; 40:65.
7. Hagen EM. Traumatic spinal cord injuries—incidence, mechanisms and course 831–7. *Age* 2002.
8. Van den Berg ME, Castellote JM, Mahillo-Fernandez I, de Pedro-Cuesta J: Incidence of spinal cord injury worldwide: a systematic review. *Neuroepidemiology* 2010; 34: 184–192
9. Rahimi-Movaghar V, Sayyah MK, Akbari H, Khorramirouz R, Rasouli MR, Moradi-Lakeh M, et al. Epidemiology of traumatic spinal cord injury in developing countries: a systematic review. *Neuroepidemiology* 2013; 41: 65-85.
10. Devivo MJ. Epidemiology of traumatic spinal cord injury: trends and future implications. *Spinal Cord* 2012; 50:365.
11. https://www.nscisc.uab.edu/PublicDocuments/fact_figures_docs/Facts%202013.pdf (National Spinal Cord Injury Statistical Center: Spinal cord injury facts and figures at a glance, 2013.) Accessed June 18, 2014.
12. Özbek Z, Özkara E, Arslantaş D. Travmatik Omurilik Yaralanmaları Epidemiyolojisi ve Korunma Yolları. *Türkiye Klinikleri Journal of NeuroSurgery Special Topics.* 2015;5(2):1-9.

13. Karacan I, Koyuncu H, Pekel Ö, Sümbüloglu G, Kirnap M, Dursun H, et al. Traumatic spinal cord injuries in Turkey: a nation-wide epidemiological study. *Spinal cord*. 2000;38(11):697.
14. Karamehmetoglu S, Nas K, Karacan I, Sarac A, Koyuncu H, Ataoglu S, et al. Traumatic spinal cord injuries in southeast Turkey: an epidemiological study. *Spinal cord*. 1997;35(8):531-3.
15. National spinal cord injury statistical centre: spinal cord injury facts and figures at a glance. [02.03.2017]. Available from: <https://www.nscisc.uab.edu>.
16. Kumar R, Lim J, Mekary RA, Rattani A, Dewan MC, Sharif SY, et al. Traumatic Spinal Injury: Global Epidemiology and Worldwide Volume. *World neurosurgery*. 2018;113:e345e63.
17. Fyffe DC, Deutsch A, Botticello AL, Kirshblum S, Ottenbacher KJ. Racial and ethnic disparities in functioning at discharge and follow-up among patients with motor complete spinal cord injury. *Archives of physical medicine and rehabilitation*. 2014;95(11):2140-51.
18. Bryce TN, Ragnarrson KT, Stein AB, Sorensen FB. Spinal Cord Injury. In Braddom RL (Ed). *Physical Medicine and Rehabilitation*. Saunders, Philadelphia, 2011, p. 1293-346.
19. DeVivo MJ. Epidemiology of spinal cord injury. In: Lin VW (ed). *Spinal Cord Medicine Principles and Practice*. Demos Medical Publishing: New York, NY, 2010, pp 78–84.
20. DeVivo MJ, Chen Y. Trends in new injuries, prevalent cases, and aging with spinal cord injury. *Arch Phys Med Rehabil* 2011; 92: 332–338.
21. DeVivo MJ, Kartus PL, Rutt RD, Stover SL, Fine PR. The influence of age at time of spinal cord injury on rehabilitation outcome. *Arch Neurol* 1990; 47: 681–691.
22. DeVivo MJ, Shewchuk RM, Stover SL, Black KJ, Go BK. A cross-sectional study of the relationship between age and current health status for persons with spinal cord injury. *Paraplegia* 1992; 30: 820–827.
23. Banovac K, Sherman AL. Spinal cord injury rehabilitation. In Herkowitz HN, Garfin SR, Eismont FJ, Bell GR, Balderston RA (Eds): *The Spine* Saunders/Elsevier, Philadelphia, 2011, p.1464-79
24. Krause JS, DeVivo MJ, Jackson AB. Health status, community integration, and economic risk factors for mortality after spinal cord injury. *Arch Phys Med Rehab* 2004; 28: 1764-73.

25. Lenehan B, Street J, Kwon BK, Noonan V, Zhang H, Fisher CG, et al. The epidemiology of traumatic spinal cord injury in British Columbia, Canada. *Spine* 2012; 37: 321-9.
26. Schoenfeld AJ, Belmont Jr PJ, See AA, Bader JO, Bono CM. 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* 2013; 13: 1766-73. e1.
27. Tee JW, Chan PC, Gruen RL, Fitzgerald MC, Liew SM, Cameron PA, et al. Early predictors of mortality after spine trauma: a level 1 Australian trauma center study. *Spine* 2013; 38: 169-77.
28. Varma A, Hill EG, Nicholas J, Selassie A. Predictors of early mortality after traumatic spinal cord injury: a population-based study. *Spine* 2010; 35: 778-83.
29. DeVivo MJ, Kartus PL, Stover SL, Rutt RD, Fine PR. Cause of death for patients with spinal cord injuries. *Archives of internal medicine* 1989; 149: 1761-6.
30. DeVivo MJ, Krause Js, Lammertse DP. Recent trends in mortality and causes of death among persons with spinal cord injury. *Arch Phys Med Rehab* 1999; 80(11): 1411-9.
31. Karaman, N., Omurga ve Omurga Anatomisi. *Türkiye Klinikleri J PM&R-Special Topics*, 2011. 4(2): p. 11-7.
32. Bryce, T., et al., Spinal cord injury, in *Physical Medicine and Rehabilitation*, R. Braddom, Editor. 2011, WB Saunders Company: Philadelphia. p. 1293-346.
33. Arıncı, K. and A. Elhan, Merkezi Sinir Sistemi, in *Anatomi 2001*, Güneş Kitapevi: ankara p. 212- 352.
34. Wagner R, Jagoda A. Spinal cord syndromes. *Emerg Med Clin North Am* 1997; 15:699.
35. REXED B. A cytoarchitectonic atlas of the spinal cord in the cat. *J Comp Neurol* 1954; 100:297.
36. Ambrozaitis KV, Kontautas E, Spakauskas B, Vaitkaitis D. [Pathophysiology of acute spinal cord injury]. *Medicina (Kaunas)* 2006;42:255.
37. Akman N, K. Ş. Spinal Kord Yaralanmasının Fizyopatolojisi. *Türkiye Klinikleri FTR* 2001: p. 49-52
38. Grossman RG, Fehlings MG, Frankowski RF, et al: A prospective, multicenter, phase I matched-comparison group trial of safety, pharmacokinetics, and preliminary

- efficacy of riluzole in patients with traumatic spinal cord injury. *J Neurotrauma* 31: 239, 2014. [PMID: 3859435]
39. Brown PJ, Marino RJ, Herbison GJ, Ditunno JF, Jr. The 72-hour examination as a predictor of recovery in motor complete quadriplegia. *Archives of physical medicine and rehabilitation*. 1991;72(8):546-8.
40. Schuld C, Franz S, van Hedel HJ, Moosburger J, Maier D, Abel R, et al. International standards for neurological classification of spinal cord injury: classification skills of clinicians versus computational algorithms. *Spinal cord*. 2015;53(4):324-31.
41. <http://www.asia-spinalinjury.org/elearning/ISNCSCI.php> (American Spinal Injury Association: ASIA Learning Center Materials: International Standards for Neurological Classification of Spinal Cord Injury Exam Worksheet. 2014.) Accessed August 22, 2014.
42. Erhan B. Medulla Spinalis Yaralanmalarında Nörolojik Muayene. 2002;48(6):20-3.
43. van Middendorp JJ, Hosman AJ, Donders ART, Pouw MH, Ditunno Jr JF, Curt A, et al. A clinical prediction rule for ambulation outcomes after traumatic spinal cord injury: a longitudinal cohort study. *The Lancet* 2011; 377: 1004-10..
44. McKinley W, Santos K, Meade M, Brooke K. Incidence and outcomes of spinal cord injury clinical syndromes. *The journal of spinal cord medicine*. 2007;30(3):215-24.
45. Morse SD. Acute central cervical spinal cord syndrome. *Ann Emerg Med* 1982; 11:436.
46. Amendola L, Corghi A, Cappuccio M, De Iure F: Two cases of Brown-Sequard syndrome in penetrating spinal cord injuries. *Eur Rev Med Pharmacol Sci* 18 (1 Suppl): 2, 2014. [PMID: 24825034]
47. Güzel R, Uysal F. Omurilik Yaralanmaları. Oğuz H, editor. İstanbul Nobel Tıp 2004: p. 627-47
48. Katz R, Dewald C. *Physical Medicine and Rehabilitation*. Randall L, editor. A.B.D.: W. B. Saunders Company 2000: p. 592-615
49. Gooding BW, Higgins MA, Calthorpe DA: Does rectal examination have any value in the clinical diagnosis of cauda equina syndrome? *Br J Neurosurg* 27: 156, 2013. [PMID: 23113877]

50. Guly HR, Bouamra O, Lecky FE: The incidence of neurogenic shock in patients with isolated spinal cord injury in the emergency department. *Resuscitation* 76: 57, 2008. [PMID: 17688997]
51. Ditunno JF, Little JW, Tessler A, Burns AS: Spinal shock revisited: a four-phase model. *Spinal Cord* 42: 383, 2004. [PMID: 15037862]
52. Ko HY, Ditunno JF Jr, Graziani V, Little JW: The pattern of reflex recovery during spinal shock. *Spinal Cord* 37: 402, 1999. [PMID: 10432259]
53. Bandiera G, Stiell IG, Wells GA, et al: The Canadian C-spine rule performs better than unstructured physician judgment. *Ann Emerg Med* 42: 395, 2003. [PMID: 12944893]
54. Hoffman JR, Mower WR, Wolfson AB, Todd KH, Zucker MI: Validity of a set of clinical criteria to rule out injury to the cervical spine in patients with blunt trauma. National Emergency X-Radiography Utilization Study Group. *N Engl J Med* 343: 94, 2000. [PMID: 10891516]
55. Stiell IG, Wells GA, Vandemheen KL, et al: The Canadian C-spine rule for radiography in alert and stable trauma patients. *JAMA* 286: 1841, 2001. [PMID: 11597285]
56. Michaleff ZA, Maher CG, Verhagen AP, Rebbbeck T, Lin CW: 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* 184: E867, 2012. [PMID: 23048086]
57. Inaba K, DuBose JJ, Barmparas G, et al: Clinical examination is insufficient to rule out thoracolumbar spine injuries. *J Trauma* 70: 174, 2011. [PMID: 20389662]
58. Guly HR, Bouamra O, Lecky FE: The incidence of neurogenic shock in patients with isolated spinal cord injury in the emergency department. *Resuscitation* 76: 57, 2008. [PMID: 17688997]
59. Duane TM, Young A, Mayglothling J, et al. CT for all or selective approach? Who really needs a cervical spine CT after blunt trauma. *J Trauma Acute Care Surg* 2013; 74:1098.
60. Holmes JF, Akkinepalli R. Computed tomography versus plain radiography to screen for cervical spine injury: a meta-analysis. *J Trauma* 2005; 58:902.
61. Grogan EL, Morris JA Jr, Dittus RS, et al: Cervical spine evaluation in urban trauma centers: lowering institutional costs and complications through helical CT scan. *J Am Coll Surg* 200: 160, 2005. [PMID: 15664088]

62. Nelson DW, Martin MJ, Martin ND, Beekley A. Evaluation of the risk of noncontiguous fractures of the spine in blunt trauma. *J Trauma Acute Care Surg* 2013; 75:135.
63. Schoenfeld AJ, Bono CM, McGuire KJ, et al. Computed tomography alone versus computed tomography and magnetic resonance imaging in the identification of occult injuries to the cervical spine: a meta-analysis. *J Trauma* 2010; 68:109.
64. Thompson, A; Freund, P; Seif, M; Weiskopf, N; Friston, K; Fehlings, M; Curt, A; (2019) MRI in traumatic spinal cord injury: from clinical assessment to neuroimaging biomarkers. *The Lancet Neurology* 10.1016/S1474-4422(19)30138-3.
65. Fehlings MG, Rao SC, Tator CH, Skaf G, Arnold P, Benzel E, et al. The optimal radiologic method for assessing spinal canal compromise and cord compression in patients with cervical spinal cord injury: Part II: results of a multicenter study. *Spine* 1999; 24: 605-13.
66. Miyajiri F, Furlan JC, Aarabi B, Arnold PM, Fehlings MG. Acute cervical traumatic spinal cord injury: MR imaging findings correlated with neurologic outcome—prospective study with 100 consecutive patients. *Radiology* 2007; 243: 820-7.
67. Jia X, Kowalski RG, Sciubba DM, Geocadin RG. Critical care of traumatic spinal cord injury. *J Intensive Care Med* 2013; 28:12.
68. Ryken TC, Hurlbert RJ, Hadley MN, et al: The acute cardiopulmonary management of patients with cervical spinal cord injuries. *Neurosurgery* 72(Suppl 2): 84, 2013. [PMID: 23417181]
69. <https://clinicaltrials.gov/ct2/show/NCT02232165>. (Jacobs WB: Mean Arterial Blood Pressure Treatment for Acute Spinal Cord Injury [MAPS], 2014.) Accessed October 21, 2017.
70. Bilello JF, Davis JW, Cunningham MA, et al. Cervical spinal cord injury and the need for cardiovascular intervention. *Arch Surg* 2003; 138:1127.
71. Silver JR. Early autonomic dysreflexia. *Spinal Cord* 2000; 38:229.
72. Karlsson AK. Autonomic dysreflexia. *Spinal Cord* 1999; 37:383.
73. Kirshblum SC, Priebe MM, Ho CH, et al. Spinal cord injury medicine. 3. Rehabilitation phase after acute spinal cord injury. *Arch Phys Med Rehabil* 2007;88:S62.
74. Bycroft J, Shergill IS, Chung EA, et al. Autonomic dysreflexia: a medical emergency. *Postgrad Med J* 2005; 81:232.

75. Myers J, Lee M, Kiratli J. Cardiovascular disease in spinal cord injury: an overview of prevalence, risk, evaluation, and management. *Am J Phys Med Rehabil* 2007;86:142.
76. Bauman WA, Kahn NN, Grimm DR, Spungen AM. Risk factors for atherogenesis and cardiovascular autonomic function in persons with spinal cord injury. *Spinal cord*. 1999;37(9):601-16.
77. Burns SP. Acute respiratory infections in persons with spinal cord injury. *Physical medicine and rehabilitation clinics of North America*. 2007;18(2):203-16, v-vi.
78. Kurtaiş Y. Medulla Spinalis Yaralanmasında Kardiyopulmoner Rehabilitasyon Alanındaki Yenilikler. *Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Dergisi*. 2010;50(2):67-72.
79. Chen D, Apple DF, Jr., Hudson LM, Bode R. Medical complications during acute rehabilitation following spinal cord injury--current experience of the Model Systems. *Archives of physical medicine and rehabilitation*. 1999;80(11):1397-401.
80. McKinley WO, Jackson AB, Cardenas DD, DeVivo MJ. Long-term medical complications after traumatic spinal cord injury: a regional model systems analysis. *Arch Phys Med Rehabil* 1999; 80:1402.
81. Ploumis A, Ponnappan RK, Maltenfort MG, et al. Thromboprophylaxis in patients with acute spinal injuries: an evidence-based analysis. *J Bone Joint Surg Am* 2009; 91:2568.
82. Bellucci CH, Wöllner J, Gregorini F, et al. Acute spinal cord injury--do ambulatory patients need urodynamic investigations? *J Urol* 2013; 189:1369.
83. Ku JH, Choi WJ, Lee KY, et al. Complications of the upper urinary tract in patients with spinal cord injury: a long-term follow-up study. *Urol Res* 2005; 33:435.
84. Siroky MB. Pathogenesis of bacteriuria and infection in the spinal cord injured patient. *Am J Med* 2002; 113 Suppl 1A:67S.
85. Morton SC, Shekelle PG, Adams JL, et al. Antimicrobial prophylaxis for urinary tract infection in persons with spinal cord dysfunction. *Arch Phys Med Rehabil* 2002; 83:129.
86. Burns AS, Rivas DA, Ditunno JF. The management of neurogenic bladder and sexual dysfunction after spinal cord injury. *Spine (Phila Pa 1976)* 2001; 26:S129.
87. Giuliano F, Rubio-Aurioles E, Kennelly M, et al. Vardenafil improves ejaculation success rates and self-confidence in men with erectile dysfunction due to spinal cord injury. *Spine (Phila Pa 1976)* 2008; 33:709.

88. Lynch AC, Antony A, Dobbs BR, Frizelle FA. Bowel dysfunction following spinal cord injury. *Spinal Cord* 2001; 39:193.
89. Thaha MA, Abukar AA, Thin NN, et al. Sacral nerve stimulation for faecal incontinence and constipation in adults. *Cochrane Database Syst Rev* 2015; :CD004464.
90. Strauther GR, Longo WE, Virgo KS, Johnson FE. Appendicitis in patients with previous spinal cord injury. *Am J Surg* 1999; 178:403.
91. Laffont I, Bensmail D, Rech C, et al. Late superior mesenteric artery syndrome in paraplegia: case report and review. *Spinal Cord* 2002; 40:88.
92. Lazo MG, Shirazi P, Sam M, et al. Osteoporosis and risk of fracture in men with -spinal cord injury. *Spinal Cord* 2001; 39:208.
93. Shojaei H, Soroush MR, Modirian E. Spinal cord injury-induced osteoporosis in veterans. *J Spinal Disord Tech* 2006; 19:114.
94. Citak M, Suero EM, Backhaus M, et al. Risk factors for heterotopic ossification in patients with spinal cord injury: a case-control study of 264 patients. *Spine (Phila Pa 1976)* 2012; 37:1953.
95. Dalyan M, Sherman A, Cardenas DD. Factors associated with contractures in acute spinal cord injury. *Spinal Cord* 1998; 36:405.
96. Yarkony GM. Pressure ulcers. In: *Spinal cord injury: Clinical outcomes from the model systems*, Stover SL, DeLisa JA, Whiteneck GG (Eds), Aspen Publishing, Gaithersburg, MD 1995. p.100
97. Rush R, Kumbhare D. Spasticity. *CMAJ* 2015; 187:436.
98. Satkunam LE. Rehabilitation medicine: 3. Management of adult spasticity. *CMAJ* 2003; 169:1173.
99. Westerkam D, Saunders LL, Krause JS. Association of spasticity and life satisfaction after spinal cord injury. *Spinal cord*. 2011;49(9):990-4.
100. Wasner G, Lee BB, Engel S, McLachlan E. Residual spinothalamic tract pathways predict development of central pain after spinal cord injury. *Brain* 2008; 131:2387.
101. Lee TT, Alameda GJ, Camilo E, Green BA. Surgical treatment of post-traumatic myelopathy associated with syringomyelia. *Spine (Phila Pa 1976)* 2001; 26:S119.

102. Schurch B, Wichmann W, Rossier AB. Post-traumatic syringomyelia (cystic myelopathy): a prospective study of 449 patients with spinal cord injury. *J Neurol Neurosurg Psychiatry* 1996; 60:61.
103. Batzdorf U, Klekamp J, Johnson JP. A critical appraisal of syrinx cavity shunting procedures. *J Neurosurg* 1998; 89:382.
104. Lee TT, Alameda GJ, Gromelski EB, Green BA. Outcome after surgical treatment of progressive posttraumatic cystic myelopathy. *J Neurosurg* 2000;92:149.
105. North NT. The psychological effects of spinal cord injury: a review. *Spinal Cord* 1999; 37:671.
106. Tintinalli Judith E, Tintinalli's Emergency Medicine - A Comprehensive Study Guide 9th 2019, McGraw Hill Medical Books, p. 1763-2173
107. Azia M: Use of video-assisted intubation devices in the management of patients with trauma. *Anesthesiol Clin* 31: 157, 2013. [PMID: 23351541]
108. Zipnick RI, Scalea TM, Trooskin SZ, et al: Hemodynamic responses to penetrating spinal cord injuries. *J Trauma* 35: 578, 1993. [PMID: 8411282]
109. Prendergast MR, Saxe JM, Ledgerwood AM, et al. Massive steroids do not reduce the zone of injury after penetrating spinal cord injury. *J Trauma* 1994; 37:576.
110. Lu K, Lee TC, Chen HJ. Closed reduction of bilateral locked facets of the cervical spine under general anaesthesia. *Acta Neurochir (Wien)* 1998;140:1055.
111. Huang YH, Yang TM, Lin WC, et al. The prognosis of acute blunt cervical spinal cord injury. *J Trauma* 2009; 66:1441.
112. Vaccaro AR, Zeiller SC, Hulbert RJ, et al. The thoracolumbar injury severity score: a proposed treatment algorithm. *J Spinal Disord Tech* 2005;18:209.
113. Wilson JR, Forgione N, Fehlings MG. Emerging therapies for acute traumatic spinal cord injury. *CMAJ* 2013; 185:485.
114. Failli V, Kopp MA, Gericke C, et al. Functional neurological recovery after spinal cord injury is impaired in patients with infections. *Brain* 2012;135:3238.
115. Ulger F, Dilek A, Şahinler AY, Bayri Y, Barış S, Çelik F, et al. Yoğun Bakımda İzlenen Akut Servikal Spinal Kord Travmalı Hastaların Mortalite ve Morbiditesini Etkileyen Faktörlerin Değerlendirilmesi. *Türkiye Klinikleri Journal of Anesthesiology Reanimation*. 2010;8(1):14-22.
116. Lee BB, Cripps RA, Fitzharris M, Wing PC. The global map for traumatic spinal cord injury epidemiology: Update 2011, global incidence rate. *Spinal Cord* 2014;52(2):110–6

117. Burney RE, Maio RF, Maynard F et al. Incidence, characteristics, and outcome of spinal cord injury at trauma centers in North America. *Arch Surg* 1993; 128: 596–9.
118. Lidal IB, Snekkevik H, Aamodt G et al. Mortality after spinal cord injury in Norway. *J Rehabil Med* 2007; 39: 145–51.
119. Silberstein B, Rabinovich S. Epidemiology of spinal cord injuries in Novosibirsk, Russia. *Paraplegia* 1995; 33: 322–5.
120. Gur A, Kemaloglu MS, Cevik R, Sarac AJ, Nas K, Kapukaya A, et al. Characteristics of traumatic spinal cord injuries in south-eastern Anatolia, Turkey: a comparative approach to 10 years' experience. *International journal of rehabilitation research* 2005; 28: 57-62.
121. Tuğcu İ, Tok F, Yılmaz B, Göktepe AS, Alaca R, Yazıcıoğlu K, et al. Epidemiologic data of the patients with spinal cord injury: Seven years' experience of a single center. 2011;17:533-38.
122. Taşoğlu Ö, Koyuncu E, Daylak R, Karacif DY, İnce Z, Yenigün D, et al. Demographic and clinical characteristics of persons with spinal cord injury in Turkey: One-year experience of a primary referral rehabilitation center. *The journal of spinal cord medicine* 2018; 41: 157-64.
123. Güzelküçük Ü, Demir Y, Kesikburun S, Yaşar E, Yılmaz B. Spinal cord injury in older population in Turkey. *Spinal Cord* 2014; 52: 850-4.
124. Bryce T. Spinal cord injury: In: R. Braddom Editor. *Physical Medicine and Rehabilitation*. Philadelphia: WB Saunders Company.; 2011p. 1293-346
125. Couris C, Guilcher S, Munce SE, Fung K, Craven BC, Verrier M, et al. Characteristics of adults with incident traumatic spinal cord injury in Ontario, Canada. *Spinal Cord* 2010; 48: 39-44.
126. Güzelküçük Ü, Kesikburun S, Demir Y, Aras B, Özyörük E, Yılmaz B, et al. Demographic and clinical characteristics of patients with traumatic cervical spinal cord injury: a Turkish hospital-based study. *Spinal Cord* 2015; 53: 441-5.
127. Tuğcu İ, Tok F, Yılmaz B, Göktepe AS, Alaca R, Yazıcıoğlu K, et al. Epidemiologic data of the patients with spinal cord injury: Seven years' experience of a single center. 2011; 17: 533-8.
128. Gupta R, Mittal P, Sandhu P, Saggar K, Gupta K. Correlation of qualitative and quantitative MRI parameters with neurological status: a prospective study on patients with spinal trauma. *Journal of clinical and diagnostic research*: 2014; 8: 13-7.

129. Rutges JP, Kwon BK, Heran M, Ailon T, Street JT, Dvorak MF. A prospective serial MRI study following acute traumatic cervical spinal cord injury. *European Spine Journal* 2017; 26:2324-32.
130. Boldin C, Raith J, Fankhauser F, Haunschmid C, Schwantzer G, Schweighofer F. Predicting neurologic recovery in cervical spinal cord injury with postoperative MR imaging. *Spine* 2006; 31: 554-9.
131. Shepard M, Bracken M. Magnetic resonance imaging and neurological recovery in acute spinal cord injury: observations from the National Acute Spinal Cord Injury Study 3. *Spinal Cord* 1999; 37: 833-7.
132. Flanders AE, Spettell CM, Tartaglino LM, Friedman DP, Herbison GJ. Forecasting motor recovery after cervical spinal cord injury: value of MR imaging. *Radiology* 1996; 201: 649-55.
133. Aarabi B, Alexander M, Mirvis SE, Shanmuganathan K, Chesler D, Maulucci C, et al. Predictors of outcome in acute traumatic central cord syndrome due to spinal stenosis. *Journal of Neurosurgery: Spine* 2011; 14: 122-30.
134. Selden NR, Quint DJ, Patel N, d'Arcy HS, Papadopoulos SM. Emergency magnetic resonance imaging of cervical spinal cord injuries: clinical correlation and prognosis. *Neurosurgery* 1999; 44: 785-92.
135. Kurpad S, Martin AR, Tetreault LA, Fischer DJ, Skelly AC, Mikulis D, et al. Impact of baseline magnetic resonance imaging on neurologic, functional, and safety outcomes in patients with acute traumatic spinal cord injury. *Global spine journal* 2017; 7: 151-74.
136. Song K-J, Ko JH, Choi B-W. Relationship between magnetic resonance imaging findings and spinal cord injury in extension injury of the cervical spine. *European Journal of Orthopaedic Surgery & Traumatology* 2016; 26: 263-9.
137. Furlan JC, Noonan V, Cadotte DW, Fehlings MG. 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* 2011; 28: 1371-99.
138. Heiden JS, Weiss MH, Rosenberg AW, Apuzzo ML, Kurze T. Management of cervical spinal cord trauma in Southern California. *Journal of neurosurgery* 1975; 43: 732-6.
139. Wilmot CB, Hall KM. Evaluation of the acute management of tetraplegia: conservative versus surgical treatment. *Spinal Cord* 1986; 24: 148-53.

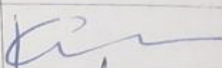
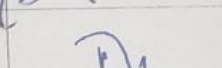
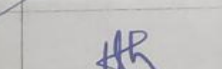
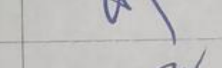
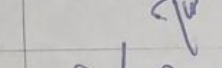
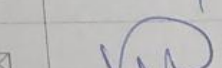
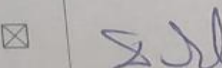
140. Bourassa-Moreau É, Mac-Thiong J-M, Feldman DE, Thompson C, Parent S. Complications in acute phase hospitalization of traumatic spinal cord injury: does surgical timing matter? *Journal of trauma and acute care surgery* 2013; 74: 849-54.
141. Vaccaro AR, Daugherty RJ, Sheehan TP, Dante SJ, Cotler JM, Balderston RA, et al. Neurologic outcome of early versus late surgery for cervical spinal cord injury. *Spine* 1997; 22: 2609-13.
142. Fehlings MG, Perrin RG. The timing of surgical intervention in the treatment of spinal cord injury: a systematic review of recent clinical evidence. *Spine* 2006; 31:28-35.
143. La Rosa G, Conti A, Cardali S, Cacciola F, Tomasello F. Does early decompression improve neurological outcome of spinal cord injured patients? Appraisal of the literature using a meta-analytical approach. *Spinal Cord* 2004; 42: 503-12.
144. Fehlings MG, Vaccaro A, Wilson JR, et al. Early versus delayed decompression for traumatic cervical spinal cord injury: results of the Surgical Timing in Acute Spinal Cord Injury Study (STASCIS). *PLoS One* 2012;7:e32037
145. Vale FL, Burns J, Jackson AB, Hadley MN. Combined medical and surgical treatment after acute spinal cord injury: results of a prospective pilot study to assess the merits of aggressive medical resuscitation and blood pressure management. *Journal of neurosurgery* 1997; 87: 239-46.
146. Bracken MB, Collins WF, Freeman DF, Shepard MJ, Wagner FW, Silten RM, et al. Efficacy of methylprednisolone in acute spinal cord injury. *Jama* 1984; 251: 45-52.
147. Bracken MB, Shepard MJ, Collins WF, Holford TR, Young W, Baskin DS, et al. A randomized, controlled trial of methylprednisolone or naloxone in the treatment of acute spinal-cord injury: results of the Second National Acute Spinal Cord Injury Study. *New England Journal of Medicine* 1990; 322: 1405-11.
148. Bracken MB, Shepard MJ, Holford TR, Leo-Summers L, Aldrich EF, Fazl M, et al. Administration of methylprednisolone for 24 or 48 hours or tirilazad mesylate for 48 hours in the treatment of acute spinal cord injury: results of the third national acute spinal cord injury randomized controlled trial. *Jama* 1997; 277: 1597-604.
149. Bracken MB: Steroids for acute spinal cord injury. *Cochrane Database Syst Rev* 1:, 2012.

150. Ito Y, Sugimoto Y, Tomioka M, Kai N, Tanaka M. Does high dose methylprednisolone sodium succinate really improve neurological status in patient with acute cervical cord injury?: a prospective study about neurological recovery and early complications. *Spine* 2009; 34: 2121-4.
151. Hurlbert RJ, Hadley MN, Walters BC, Aarabi B, Dhall SS, Gelb DE, et al. Pharmacological therapy for acute spinal cord injury. *Neurosurgery* 2013; 72: 93-105.
152. Evaniew N, Belley-Côté EP, Fallah N, Noonan VK, Rivers CS, Dvorak MF. Methylprednisolone for the treatment of patients with acute spinal cord injuries: a systematic review and meta-analysis. *Journal of neurotrauma* 2016; 33: 468-81.



9. EKLER

EK 1: Etik Kurul Onayı

KARAR BİLGİLERİ	Karar No:2019/28-28	Tarih:18.11.2019	Doç.Dr.Neşe Çolak ORAY'ın sorumlusu olduğu "Akut Travmatik Spinal Kord Yaralanmalarının Manyetik Rezonans Görüntüleme ve Klinik Bulguları ile Nörolojik Sonuçları Arasındaki İlişki" isimli klinik araştırmaya ait başvuru dosyası ve ilgili belgeler araştırmanın gereke, amaç, yaklaşım ve yöntemleri dikkate alınarak incelenmiş, etik açıdan çalışmanın gerçekleştirilmesinin uygun olduğuna oy birliği ile karar verilmiştir.			
ETİK KURUL BİLGİLERİ						
ÇALIŞMA ESASI	Dokuz Eylül Üniversitesi Girişimsel Olmayan Araştırmalar Etik Kurulu İşleyiş Yönergesi İy Klinik Uygulamaları Kılavuzu					
ETİK KURUL ÜYELERİ						
Unvanı/Adı/Soyadı	Uzmanlık Alanı	Kurumu	Cinsiyet	Araştırma ile ilişkili mi?		İmza
Prof.Dr.Sadık Kıvanç METİN (Başkan)	Kalp ve Damar Cerrahisi	DEU Tıp Fakültesi Kalp Damar Cerrahisi Anabilim Dalı	Erkek	E ☐	H ☒	
Prof.Dr. Sermin ÖZKAL (Başkan Yardımcısı)	Tıbbi Patoloji	DEU Tıp Fakültesi Tıbbi Patoloji A.D	Kadın	E ☐	H ☒	
Prof.Dr.Serkan YENER	Endokrinoloji	DEU Tıp Fakültesi İç Hastalıkları Anabilim Dalı	Erkek	E ☐	H ☒	
Prof.Dr.Pınar TUNCEL	Tıbbi Biyokimya	DEU Tıp Fakültesi Tıbbi Biyokimya Anabilim Dalı	Kadın	E ☐	H ☒	
Prof.Dr.Arzu GENÇ	Nörolojik Fizyoterapi - Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon	DEU Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Yüksek Okulu	Kadın	E ☐	H ☒	Katılamadı
Doç.Dr.Nil Hocaoglu KESAY	Tıbbi Farmakoloji	DEU Tıp Fakültesi Tıbbi Farmakoloji Anabilim Dalı	Kadın	E ☐	H ☒	
Doç.Dr.Murat EKTAŞ	Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Hemşireliği	DEU Hemşirelik Fakültesi Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Hemşireliği	Erkek	E ☐	H ☒	
Doç.Dr.Tufan ANKAYA	Tıbbi Genetik	Tıbbi Genetik Anabilim Dalı	Erkek	E ☐	H ☒	
Doç.Dr.Ayfer DAYI	Davranış Fizyolojisi	DEU Tıp Fakültesi Fizyoloji Anabilim Dalı	Kadın	E ☐	H ☒	
Doç.Dr.Korcan MİR	Pediyatrik Endokrinoloji	DEU Tıp Fakültesi Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Anabilim Dalı	Erkek	E ☐	H ☒	Katılamadı
Doç.Dr.Mahmut ERGON	Tıbbi Mikrobiyoloji	DEU Tıp Fakültesi Tıbbi Mikrobiyoloji Anabilim Dalı	Erkek	E ☐	H ☒	
Gör.Dr.Kıvanç KESSEL	Biyoistatistik ve Tıbbi Bilişim	Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi Biyoistatistik ve Bilişim A.D	Erkek	E ☐	H ☒	
Sıra FIRTINA	Avukat	DEU Rektörlüğü Hukuk Müşavirliği	Kadın	E ☐	H ☒	Katılamadı
Doç. Dr. Erhan KILINÇ	Sağlık mensubu olmayan üye	D.E.U Tıp Fakültesi İdari Mali İşler	Erkek	E ☐	H ☒	

Dokuz Eylül Üniversitesi Girişimsel Olmayan Araştırmalar Etik Kurulu Karar Formu

EK 2: Veri Toplama Formu

FORM NO:		Yaş:		Tarih:	
		Cinsiyet: K ☐ / E ☐			
KOMORBİT HASTALIKLAR					
HT	DM	KAH	KKY	KBY	MALİGNİTE
KOAH	OSTEOPOROZ	DEMANS	DEMANS	DİĞER	DİĞER
VİTAL BULGULAR					
SKB		DKB	NABİZ	SOL SAYISI	
LABORATUVAR					
WBC	NE	LENF	HB	PLT	RDW
TRAVMA MEKANİZMASI			EŞLİK EDEN YARALANMALAR		
SIĞ SUYA DALIŞ ☐			KAFA		
MOTORLU TAŞIT KAZASI ARAÇ İÇİ ☐			BOYUN		
MOTORLU TAŞIT KAZASI ARAÇ DIŞI ☐			GÖĞÜS		
YÜKSEKTEN DÜŞME ☐			BATIN		
DARP ☐			PELVİS		
DİĞER ☐			EKSTREMİTE		
RADYOLOJİK BULGULAR					
LEZYON SEVİYESİ/LERİ			KORD ÖDEMİ VAR / YOK		
MAKSİMUM KANAL KOMPRESYONU			YUMUŞAK DOKU YARALANMASI VAR / YOK		
MAKSİMUM SPİNAL KORD KOMPRESYONU			KANAL DARLIĞI VAR / YOK		
LEZYON UZUNLUĞU			DİSK HERNİASYONU VAR / YOK		
İNTAMEDULLER KANAMA VAR / YOK			VERTEBRA FRAKTÜRÜ/SUBLUKSASYON VAR / YOK		
HEMORAJİ/HEMORAJİK KONTUZYON VAR / YOK			KORD KOMPRESYONU VAR / YOK		
EPİDURAL HEMORAJİ VAR / YOK			POSTERIOR LİGAMAN HASARI VAR / YOK		
ANTERİÖR LİGAMAN HASARI VAR / YOK			DİĞER:		
ASİA SKORU			BAŞVURU	7. GÜN	28.GÜN
A Tam kord yaralanması: S4-5 sakral segmentler dahil tam motor ve duyu kaybı					
B :Kısmi lezyon: Tam motor kayıp. Fakat nörolojik düzey altında sensorial fonksiyon korunmuş					
C Kısmi lezyon: Motor ve duyu kaybı var. Ancak lezyon seviyesi altında önemli kas gruplarında grade 3 den az kas kuvveti korunmuş					
D Kısmi lezyon: Motor ve duyu kaybı var. Ancak lezyon seviyesi altında önemli kas gruplarında grade 3 veya daha fazla kas kuvveti korunmuş					
E Normal: Motor hareket ve duyu normal					
TEDAVİ					
TRAVMA DOZU STEROİD VERİLDİ Mİ			EVET: Kaçınıcı Saat:		HAYIR
CERRAHİ UYGULANDI MI			EVET: Kaçınıcı Saat:		HAYIR
SONLANIM					
Taburcu		Servis yattı		Yoğun bakıma yattı	
				Öldü	