



T. C.
HATAY MUSTAFA KEMAL ÜNİVERSİTESİ
TAYFUR ATA SÖKMEN TIP FAKÜLTESİ

SPİNAL ATEŞLİ SİLAH YARALANMALARININ
RETROSPEKTİF ANALİZİ

UZMANLIK TEZİ

Arş. Gör. Dr. Okan ARSLAN
BEYİN ve SİNİR CERRAHİSİ ANABİLİM DALI

TEZ DANIŞMANI
Prof. Dr. Yurdal SERARSLAN

HATAY-2020

T. C.
HATAY MUSTAFA KEMAL ÜNİVERSİTESİ
TAYFUR ATA SÖKMEN TIP FAKÜLTESİ

SPİNAL ATEŞLİ SİLAH YARALANMALARININ
RETROSPEKTİF ANALİZİ

UZMANLIK TEZİ

Arş. Gör. Dr. Okan ARSLAN
BEYİN ve SİNİR CERRAHİSİ ANABİLİM DALI

TEZ DANIŞMANI
Prof. Dr. Yurdal SERARSLAN

T.C.
MUSTAFA KEMAL ÜNİVERSİTESİ
TAYFUR ATA SÖKMEN TIP FAKÜLTESİ
BEYİN ve SİNİR CERRAHİSİ ANABİLİM DALI

SPİNAL ATEŞLİ SİLAH YARALANMALARININ
RETROSPEKTİF ANALİZİ

Arş. Gör. Dr. Okan ARSLAN

Tıp Fakültesi Dekanlığı Onayı

(İmza).....
Prof. Dr.
Tıp Fakültesi Dekanı

Bu tez çalışmasının “Tıpta Uzmanlık” derecesine uygun ve yeterli bir çalışma olduğunu onaylıyorum.

(İmza).....
.....Dr.
Anabilim Dalı Başkanı

Bu tez tarafımdan okunmuş ve her yönü ile “Tıpta Uzmanlık” tezi olarak uygun ve yeterli bulunmuştur.

(İmza).....
.....Dr.....
Tez Danışmanı

TEZ JÜRİSİ:

1.(İsim ve imza).....
2.(İsim ve imza).....
3.(İsim ve imza).....
4.(İsim ve imza).....
5.(İsim ve imza).....

III. İÇİNDEKİLER

III. İÇİNDEKİLER.....	ii
IV. TABLO LİSTESİ.....	iv
V. ŞEKİL LİSTESİ	v
VI. KISALTMALAR LİSTESİ	vii
VII TEŞEKKÜR	viii
VIII. ÖZET	ix
IX. ABSTRACT	x
1. GİRİŞ ve AMAÇ	1
2. GENEL BİLGİLER.....	3
2.1. Ateşli Silahlar	3
2.1.1. Ateşli Silahların Tarihsel Gelişimi	3
2.1.2. Ateşli Silahların Sınıflandırılması	4
2.1.3. Ateşli Silahların Yapısı	5
2.1.4. Ateşli Silah Artıkları	7
2.1.5. Ateşli Silah Yaraları ve Yaralanma Mekanizması	8
2.2. Spinal Kord Anatomisi	9
2.2.1. Spinal Kordun Zarları	12
2.2.2. Spinal Kordun İç Yapısı	13
2.2.3. Spinal Kökler ve Sinirler	15
2.2.4. Spinal Kordda Arteriyel Sistem	17
Posterior Spinal Arterler.....	17
Anterior Spinal Arter.....	17
Segmental Spinal Arterler	18
2.2.5. Spinal Kordda Venöz Sistem	18
2.3. Spinal Ateşli Silah Yaralanmasının Tarihçesi	19
2.4. Spinal Kord Travmasının Patofizyolojisi	20
2.4.1. Primer Hasar	20
2.4.2. Sekonder Hasar	20
Akut Değişiklikler	20
Subakut Değişiklikler	21
Kronik Değişiklikler	21
Sistemik Değişiklikler	21
Biyokimyasal Değişiklikler	22
Metabolik Değişiklikler	22
Hemodinamik ve Vasküler Değişiklikler	22
Ödem	23
Spinal kord İletiminin Kesintiye Uğraması	23
Apoptozis	23
İnflamasyon	24

2.5. Spinal Travmanın Epidemiyoloji	25
2.6. Spinal Travmanın Sınıflandırılması	26
2.6.1. Anatomik Lokalizasyona Göre Spinal Kord Yaralanmasının Tanımlanması.....	26
Üst Motor Nöron Lezyonu.....	26
Alt Motor Nöron Lezyonu	26
2.6.2. Klinik Sendromlar	27
Santral Kord Sendromu.....	27
Brown-Sequard Sendromu	27
Anterior Kord Sendromu	27
Posterior Kord Sendromu	28
Kauda Ekina Sendromu.....	28
Konus Medullaris Sendromu.....	28
Serviko-Meduller Sendrom	28
2.6.3. Spinal Kord Yaralanması Sonrası Gelişen Problemler	28
Spastisite	28
Heterotopik Ossifikasyon.....	28
Bası Yarası	28
Birinci Derece	29
İkinci Derece	29
Üçüncü Derece	29
Dördüncü Derece	29
Gastrointestinal Komplikasyonlar	29
Metabolik Sorunlar.....	29
Kardiovasküler Komplikasyonlar	29
Pulmoner Disfonksiyon	29
Ağrı	29
Posttravmatik Sirengomiyeli.....	29
Otonomik Disrefleksi.....	30
Cinsel Sorunlar ve İnfertilite.....	30
Psikolojik Sorunlar	30
Nörojenik Mesane.....	30
Derin Ven Trombozu ve Pulmoner Emboli	30
2.7. Spinal Ateşli Silah Yaralanma Hastanın Yönetimi	31
2.8. Spinal Ateşli Silah Yaralanmasında Radyolojik Tanı	38
2.9. Spinal Ateşli Silah Yaralanmasında Tedavi	44
2.9.1. Spinal Ateşli Silah Yaralanmasında Medikal Tedavi	44
2.9.2. Spinal Ateşli Silah Yaralanmasında Cerrahi Tedavi	44
3. GEREÇ VE YÖNTEM	51
4. BULGULAR	53
5. TARTIŞMA	65
6. SONUÇLAR	73
7. KAYNAKLAR	75
8.EKLER.....	83
9. ÖZGEÇMİŞ.....	85

IV-TABLO LİSTESİ

Tablo 1. Glasgow Koma Skalası (Taesdale ve Jennett)	31
Tablo 2. ASIA skorlaması (Amerikan Spinal Kord Yaralanması Birliği Skorlaması).....	33
Tablo 3. Kas gücü değerlendirmesi	34
Tablo 4. Hafif dokunma duyusu puanlaması.....	34
Tablo 5. İğne duyusunun puanlanması.....	35
Tablo 6. Frankel skalası.....	38
Tablo 7. Thoracolumbar Injury Classification and Severity Score (TLICS)	43
Tablo 8. GATA-Spine Missile Injury (GATA-SMI)	48
Tablo 9. GATA-SMI'ye göre tedavi şekli	54
Tablo 10. Tedavi şekline göre mortalite durumu	54
Tablo 11. Hasarlı bölge dağılım tablosu.....	55
Tablo 12. Cinsiyete göre ASIA skoru dağılım tablosu	60
Tablo 13. GATA-SMI' ye göre ASIA skoru dağılım tablosu	61
Tablo 14. Tedavi şekline göre ASIA skoru dağılım tablosu	62
Tablo 15. İç organ yaralanmasına göre ASIA skoru dağılım tablosu	62
Tablo 16. Mortaliteye göre ASIA skoru dağılım tablosu	63
Tablo 17. Cinsiyete göre Glasgow skoru (GKS) dağılım tablosu	63

V-ŞEKİL LİSTESİ

Şekil 1. Medulla Spinalisi çevreleyen vertebral kemik yapılar	10
Şekil 2. Spinal kord ve spinal sinirler, A: Lateral bakış B: Posteriyor bakış	11
Şekil 3. Dura ve araknoid membran, subaraknoid aralık, piamater, arka kökler.....	12
Şekil 4. Medulla spinalis aksiyel kesiti	13
Şekil 5. Medulla spinaliste yer alan başlıca lif ve traktlar	15
Şekil 6. Spinal kord ve sinir köklerinin vertebralarla ilişkisi (anterior)	16
Şekil 7. Spinal kord ve sinir köklerinin vertebralarla ilişkisi (aksiyel)	17
Şekil 8. Spinal kord arteryel anatomisi	18
Şekil 9. Spinal kord venöz anatomisi	19
Şekil 10. Primer ve sekonder hasar mekanizması.....	24
Şekil 11. Spinal kord yaralanma epidemiyolojisi	25
Şekil 12. ASIA spinal kord yaralanması nörolojik sınıflaması için uluslararası standartlar muayene formu.....	37
Şekil 13. Lumbosakral Anteroposterior (AP) direkt grafi. L4-5 düzeyinde metalik artefakt veren ateşli silah parçası	39
Şekil 14. Lumbosakral lateral direkt grafi. L4-5 düzeyinde metalik artefakt veren ateşli silah parçası	39
Şekil 15. Aksiyel kesit bilgisayarlı tomografi (BT) görüntüsünde T10 seviyesinde spinal kanal içerisinde ateşli silah parçasına ait görünüm.....	40
Şekil 16. L4-5 Spinal ateşli silah yaralanması olan hastanın koronal ve sagittal BT görüntüleri	40
Şekil 17. Denis'in 3 kolon teorisi	41
Şekil 18. Yaş dağılım tablosu	53
Şekil 19. Glasgow koma skoru (GKS) dağılım tablosu.....	56
Şekil 20 .GATA-SMI dağılım tablosu.....	56

Şekil 21. Tedavi yöntemi dağılım tablosu	57
Şekil 22. İç organ yaralanması dağılım tablosu	5/
Şekil 23. Komplikasyon durum tablosu.....	58
Şekil 24 . Komplikasyon dağılım tablosu	58
Şekil 25 . Mortalite dağılım tablosu	59
Şekil 26 . ASIA skor dağılım tablosu	60



VI-KISALTMALAR LİSTESİ

ASIA	: American Spinal Injury Association (Amerikan Spinal Kord Yaralanması Birliği)
BT	: Bilgisayarlı Tomografi
DVT	: Derin Ven Trombozu
GATA-SMI	: Gulhane Military Medical Academy-Spine Missile Injury (Gülhane Askeri Tıp Akademisi Spinal Ateşli Silah Yaralanması)
GKS	: Glasgow Koma Skalası
ISNCSCI	: International Standards For Neurological Classification Of Spinal Cord Injury (Spinal Kord Hasarının Nörolojik Klasifikasyonu İçin Uluslararası Standartlar)
MR	: Manyetik Rezonans
SKA	: Spinal Kord Kan Akımı
PAAC	: Posteroanterior Akciğer Grafisi
PE	: Pulmoner Emboli
SASY	: Spinal Ateşli Silah Yaralanması
SCIWORA	: Spinal Cord Injury Without Radiologic Abnormality
SCIWORET	: Cervicothoracic Spinal Cord Injury Without Radiographic Evidence of Trauma
SKY	: Spinal Kord Yaralanması
SPSS	: Statistical Package for the Social Sciences (Sosyal Bilimler İçin İstatistik Programı)

VII-TEŞEKKÜR

Hatay Mustafa Kemal Üniversitesi Beyin ve Sinir Cerrahisi Anabilim Dalında yapmış olduğum uzmanlık eğitimim süresince bilgi, birikim ve desteğini esirgemeyen başta tez danışmanım olmak üzere hocalarım Prof. Dr. Yurdal SERARSLAN'a, Doç. Dr. Mustafa ARAS'a, Doç. Dr. Atilla YILMAZ'a, Dr. Öğr. Üyesi Boran URFALI'ya, Dr. Öğr. Üyesi Yener AKYUVA'ya, klinik çalışmalarında sürekli yardımları ile bana destek olan çalışma arkadaşlarım Arş. Gör. Dr. Ali Maksut AYKUT'a, Arş. Gör. Dr. Fatih KARSANDIK'a, Beyin ve Sinir Cerrahisi Ana Bilim Dalı Servis Sorumlu Hemşiresi Özlen KARENFİL ve ekibine, Beyin ve Sinir Cerrahisi Ana Bilim Dalı Yoğun Bakım Ünitesi Sorumlu Hemşiresi Onur ATEŞ ve ekibine, Beyin ve Sinir Cerrahisi Ana Bilim Dalı Ameliyathane Hemşiresi Neşe UNCU'ya, Poliklinik Sekreteri Feride BAYRAKDAR'a, Servis Sekreterimiz Ömer ATLI'ya, Mustafa Kemal Üniversitesi Tayfur Ata Sökmen Tıp Fakültesi Araştırma Hastanesindeki tüm mesai arkadaşlarıma, bugünlere gelmemi sağlayan annem Hatice ARSLAN'a, babam Alhas ARSLAN'a, ve her zaman yanımda olup, tüm zor zamanlarımı atlatmamı sağlayan değerli eşim Banu ARSLAN'a, kızım Defne ARSLAN'a ve kızım Deniz ARSLAN'a teşekkürlerimi sunuyorum.

Arş. Gör. Dr. Okan ARSLAN.

2020-Hatay

VIII-ÖZET

SPİNAL ATEŞLİ SİLAH YARALANMALARININ RETROSPEKTİF ANALİZİ

Bu çalışmada 2011 ile 2019 tarihleri arasında Mustafa Kemal Üniversitesi (Hatay-Türkiye), Tayfur Ata Sökmen Tıp Fakültesi Beyin ve Sinir Cerrahisi Anabilim Dalına başvuran spinal ateşli silah yaralanmalı 90 olgunun verileri retrospektif olarak değerlendirildi. Olgular klinik olarak komplet ve inkomplet yaralanmalı olmak üzere iki gruba ayrıldı. Gruplar başvurdaki yaş, cinsiyet, travma oluş mekanizması (Gülhane Askeri Tıp Akademisi Ateşli Silah Yaralanması Ölçeğine göre), nörolojik defisit tipleri, klinik olarak ASIA-ISNCSCI (Amerikan Spinal Kord Yaralanması Birliği- Spinal kord yaralanmasının nörolojik sınıflandırmasına ilişkin uluslararası standartlar) hasar skalası, başvuru anındaki GKS (Glasgow Koma Skalası) aldıkları tedavi şekli (cerrahi, konservatif), gelişen komplikasyonlar ve mortalite oranları açısından karşılaştırıldı.

Amaç: Bu çalışmanın amacı, 2011-2019 yılları arasında spinal ateşli silah yaralanması nedeniyle Mustafa Kemal Üniversitesi (Hatay-Türkiye), Tayfur Ata Sökmen Tıp Fakültesi Beyin ve Sinir Cerrahisi Anabilim Dalına başvuran hastaların cerrahi ve konservatif tedavisi sonrası nörolojik iyileşme, mortalite oranları ve tedavi yaklaşımları konusunda elde edilen bilgileri analiz etmektir.

Materyal ve Metot: Hastaların verileri hastane arşivinden elde edildi. Hastalarla ilgili tüm veriler önceden hazırlanmış çalışma formlarına kaydedilmiş ve SPSS 22.0 (Sosyal Bilimler İstatistik Paketi) programı kullanılarak analiz edilmiştir. Tablolar arası karşılaştırmada ki-kare testi kullanıldı. Hastalarla ilgili verilerin dağılımında Mann Whitney U testi kullanıldı. İstatistiksel analizler sonucunda elde edilen $p < 0.05$ değerleri anlamlı kabul edildi.

Bulgular: Hastaların muayene ve radyolojik görünüm ve değerlendirilmesi sonrasında spinal instabilete bulguları mevcut olan hastalarda cerrahi tedaviye karar verilmiştir. Komplet ve inkomplet yaralanmalarda cerrahi tedavi kararı daha fazla alınmıştır. Normal ASIA (grade E) yaralanmalarda genellikle konservatif tedavi tercih edilmiştir.

Sonuç: Bu çalışmadaki veriler eşliğinde spinal ateşli silah yaralanma olgularında, cerrahi tedavinin konservatif tedaviyle karşılaştırıldığında komplet yaralanması olan hastaların nörolojik defisitlerinde bir düzelme olmasa bile oluşabilecek komplikasyonları önlenmeye yardımcı olduğu ve hastanın surveyine olumlu katkısının bulunduğu tespit edilmiştir. İnkompaket yaralanmalı hastaların cerrahi tedaviden konservatif tedaviye oranla nispeten daha fazla yarar gördüğü saptanmıştır.

Anahtar kelimeler: Spinal ateşli silah yaralanması, Komplet yaralanma, İnkompaket yaralanma, Ateşli silah.

IX- ABSTRACT

THE RETROSPECTIVE ANALYSIS OF FIREARM SPINAL INJURIES

In this study, the data of 90 cases with firearm spinal injuries that applied between 2011 and 2019 to the Department of Neurosurgery, Tayfur Ata Sökmen Faculty of Medicine in Mustafa Kemal University (Hatay/Turkey) were analyzed by using retrospective analysis. The cases were clinically divided into two groups as complete and incomplete injuries. The groups were compared according to age, gender, trauma formation mechanism (according to Gülhane Military Medical Academy Firearm Injury Scale), neurological deficit types, clinically ASIA-ISNCSCI (American Spinal Cord Injury Association- International standards regarding the neurological classification of spinal cord injury), application GCS (Glasgow coma scale) at the time of treatment (surgical, conservative) developing complications and mortality rates at the application.

Objective: The aim of this study is to analyze the information obtained after surgery and conservative treatment of neurological recovery and mortality rates and treatment approaches due to spinal firearm injuries between the years 2011-2019 that patient application to Department of Neurosurgery Department, Tayfur Ata Sökmen Faculty of Medicine in Mustafa Kemal University (Hatay, Turkey).

Material and Method: The data of the patients were obtained from the hospital archive. All data related to the patients were recorded in pre-prepared study forms and analyzed by using SPSS 22.0 (Social Sciences Statistics Package) program. Chi-square test was used for comparison between the groups. Mann Whitney U test was used in the distribution of data about the patients. $P < 0.05$ values obtained as a result of statistical analyzes were considered significant.

Results: After the examination and radiological appearance and evaluation of the patients, the surgical treatment was decided in patients with spinal instability findings. Surgical treatment decision was taken more in complete and incomplete injuries. In regular ASIA (grade E) injuries, conventional treatment was generally preferred.

Conclusion: Based on the data in this study, it was determined that in the firearm spinal injury patients, the surgical treatment helps prevent complications that may occur even if there is no improvement in the neurological deficits of patients with complete injuries compared to conservative treatment and has a positive contribution to the patient's survey. It was determined that patients with incomplete injury benefit from surgical treatment relatively more than conservative treatment.

Key words: Firearm spinal injury, Complete injury, Incomplete injury, Firearm

1. GİRİŞ VE AMAÇ

Sınırlarımıza komşu olan Suriye’de 2011 tarihinde başlayan iç savaş, çok sayıda insanın ölümüne ve yaralanmasına neden olmuştur. İç savaşla beraber ateşli silah kullanımının artması aynı şekilde ateşli silahlara bağlı ölüm ve yaralanmalarda artışa neden olmuştur. Ateşli silah yaralanması olan Suriyeli hastaların önemli bir bölümü, coğrafi olarak sınıra komşu il olmamız nedeniyle hastanemize sevk edilmiştir. Spinal ateşli silah yaralanmaları (SASY) nöroşirujinin en önemli cerrahi acillerindendir. Yeni geliştirilen yüksek enerjili ateşli silahlar, bireysel ve toplu yaralanmalarda yaralanma şiddetini artırmaktadır. SASY’ında genellikle multisistem ve multiorgan yaralanmaları ile karşılaşılır. SASY morbidite ve mortalitesi yüksek olan yaralanmalardır. Amerika Birleşik Devletleri (ABD)’nde travmadan ölümlerin %25’ini SASY oluşturur. SASY sebebiyle olan ölümler genellikle 1-45 yaş arasında görülür. Bu konuda literatürde yeterli çalışma mevcut değildir. Bu yaralanmalarda erken ve doğru tanı, uygun müdahale ve gelişebilecek komplikasyonları önceden görerek ona göre tedaviyi planlama, mortaliteyi ve morbiditeyi azaltıcı etki göstermektedir. Spinal yaralanmalar ve sonrasında gelişen nörolojik problemler kişinin sosyal yaşamını değiştirmekte ve ciddi anlamda maddi ve/veya manevi kayıplara yol açmaktadır.

Akut spinal kord yaralanmaları, birçok ülkede 20-40/1.000.000 oranında görülür (1). Avrupa ve Kuzey ABD istatistiklerine göre spinal kord yaralanmaları en sık 16-30 yaşları arasında görülür. ABD’de etiyolojik nedenleri incelendiğinde, %40 motorlu taşıt kazaları, %25 şiddet olayları, %20 düşmeler, %5-10 spor kazaları şeklindedir (1,2). Avrupa’da ise etiyolojik nedenler arasında spor kazalarına ait oranlar daha yüksek iken şiddet olayları ile ilişkili yaralanmalar daha azdır (2). Spinal yaralanmaların yaklaşık 2/3’ü servikal bölgede olmaktadır (3).

Daha önce geliştirilen skalaların yetersizliğinden yola çıkılarak “American Spinal Cord Association” (ASIA) tarafından geliştirilen spinal kord yaralanması nörolojik sınıflaması için uluslararası standartlar ölçeği (International Standards for

Neurological Classification of Spinal Cord Injury- ISNCSCI), dünyada en yaygın kullanılan ve en yüksek hassasiyete sahip değerlendirmedir (4).

Düz ve arkadaşları yaralanmaya sebep olan parçanın trasesi ve spinal kolonla ilişkisine göre Gülhane Askeri Tıp Akademisi Spinal Ateşli Silah Yaralanması GATA-Spine Missile Injury (GATA-SMI) sınıflamasını yapmıştır (5). Bu sınıflamaya göre; GATA-SMI tip-1 ve 2 yaralanmalarda (özellikle lomber bölgede) enfeksiyon gelişme riski yüksek iken, tip-3 yaralanmalar instabil olduğundan stabilizasyon cerrahisinin gerektiği, tip-4 yaralanmalarda ise konservatif tedavinin uygun olacağı belirtilmiştir (5).

Bu çalışmada amacımız 2011-2019 yılları arasında hastanemize başvuran spinal ateşli silah yaralanması olan hastaların retrospektif olarak incelenmesi, cerrahi ve konservatif tedaviler sonrasında nörolojik iyileşme ve mortalite oranları açısından değerlendirilmeleri yapılarak elde edilen şemalarla literatüre bu konuda katkı sağlamaktır.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. Ateşli Silahlar

2.1.1. Ateşli Silahların Tarihsel Gelişimi

Silah sözcüğü Arapça kökenli olup, ‘savunma ya da saldırma için kullanılan alet’ anlamına gelmektedir. Silahın bir kavram olmaktan çıkarak, tabii ortamda bir nesne haline gelmesi ve insanla beraberliği, mücadele ve korunma düşüncesinin uygulamaya konulması ile başlamaktadır (6).

Silahın ilk icadından bugüne kadarki serüveninde temel unsur daima mevcut olanaklardan faydalanmak olmuştur. Kendinden önceki model yapı ve şekil daima bir sonraki modele örnek olmuştur. Geniş surlar ardında kale içlerine taş atan mancınıklar yerini havan topuna, kıtalararası füzelere ve roketlere; savaş arabaları ve yürüyen kuleler çeşitli zırhlı araçlara; ok, cirit, mızrak ve tüm kesici silahlar ateşli silahlara; kale ve şato içlerine fırlatılan bazı fareler ve zehirlenen yiyecekler, kimyasal içerik taşıyan bombalara dönüşmüştür (6).

Silahın gelişiminde hız grafiğinin ani yükselmesinde en büyük faktör, hiç şüphesiz orta çağın sonunda barutun bulunması ve bunun sonucu olarak da ateşli silahların ortaya çıkması olmuştur (6).

13. yüzyılda Araplar ve Tatarlar silah yapımında barut kullanmaya başlayarak saldırı amaçlı roketin ilkel örneklerini yapmışlardır. İlk ateşli silahlar da 14. yüzyıl başlarında Araplar tarafından geliştirilmiştir. Günümüzde kullanılan topların ilk örnekleri olan bu silahlar kısa sürede Avrupa’da da kullanılmaya başlanmıştır. Makineli tüfek 18. yüzyılın sonlarına doğru bulunurken 19. yüzyılda tüfek, tabanca ve top tasarımlarında önemli ilerlemeler sağlanmıştır. 20. yüzyılın başlarında tırmanan savaş tehlikesi ile birlikte Avrupa ülkeleri yeni silahlar geliştirmeye yönelik çalışmaları hızlandırmıştır. Bu çalışmalar sonucunda tüfek ve topların erişim mesafeleri ve isabet oranları arttırılmıştır. Zırh ve beton delici silahlar da bu dönemde

ortaya çıkmıştır. El bombası, kara mayını ve bubi tuzağı gibi silahlar ilk kez I. Dünya Savaşı'nda yaygın olarak kullanılmıştır. I. Dünya Savaşı'nda hava silahlarının öneminin ortaya çıkmasıyla bu konuyla ilgili çalışmalar hızlanmıştır. II. Dünya Savaşı'ndan sonraki yıllarda füzeler geliştirilmiş, saldırı gücü yüksek helikopterler ve süpersonik uçaklar yapılmıştır. Biyolojik silahlar ve nötron bombası gibi nükleer silahlarda II. Dünya Savaşı sırasında ve sonrasında geliştirilen silahlar olarak yerini almıştır. Silahlar ilk insan topluluklarından bu yana hızlı bir gelişme göstermiş ve bugünkü teknolojik düzeye ulaşmıştır. Bugün silah yeryüzünde çok önemli sanayi dallarından biri olarak karşımıza çıkmıştır (6).

2.1.2. Ateşli Silahların Sınıflandırılması

Silahların etkisini artırmak için ateşleme sistemi, namlu boy ve çapı farklı olan değişik türleri yapılmaktadır. Namlu boyları dikkate alınarak ateşli silahların sınıflandırılması yapılır(7).

Kısa Namlulu Silahlar (Tabancalar): Bunlar namlu uzunluğu 5-15 cm olan yivli-setli silah türleridir.

a. Toplu tabancalar (revolver): Bunlarda namlu arkasında mermi sayısı kadar fişek yatağı içeren bir top vardır ve mermi sayısına göre 5'li, 6'lı, 7'li, 8'li diye adlandırılırlar (7).

b. Otomatik tabancalar: Yarı otomatik ve tam otomatik tipleri vardır. Yarı otomatikte tetiğe her basışta bir mermi atılırken, tam otomatik tipinde tetik basılı kaldığı sürece şarjördeki mermiler tükeninceye kadar atış yapılabilir (7).

c. Makineli tabancalar: Bunlar dipçikli, katlanabilir, taşınması kolay, hafif, yarı ve tam otomatiğe ayarlanabilen, dakikada 100-200 mermi atabilen, 800 m'ye kadar erimli (menzil) yakın saldırı ve savunma silah türleridir (7).

d. Mermi: Mermi çekirdeği Kovan, kapsül, barut olarak dört gruba ayrılırlar. Barut ve mermi çekirdeğinin bir kısmını içine alan, tüp şeklinde, sarı pirinçten yapılmış, bir tarafı kapalı, diğer tarafı darca bir boru şeklindeki muhafaza kovan olarak isimlendirilir. Barutun üstüne ve kovanın ağız kısmına mermi çekirdeği yerleştirilmiştir vaziyettedir. Mermi hedefe giden ve esas işi gören kısımdır. Silahı

ateşleme esnasında tetiğe basılıp horoz düşürülünce madeni uç, kovanın tabanında bulunan yuvarlak yapıdaki kapsüle çarpar. Kovana iğnenin çarpmasıyla kapsül parlayarak kovanın dibindeki ilk kıvılcımı meydana getirir, bu da barutu tutuşturur. Böylece barutun yanmasıyla oluşan basınçlı gazın etkisiyle mermi çekirdeği hedefe gider. Böylece namlunun ağzından çıkan barutun yanma elemanları sırasıyla alev, duman, is ve yanmış baruttur (7).

Uzun Namlulu Silahlar: Bu tür silahlar tüfek ya da omuzdan ateşlenen silahlardır.

a. Savaş silahları: Yivli-setli, güçleri ve erimleri çok fazla (2.000 m) olan silahlardır. Mermisi hava direncini yenmek için konik, sivri uçludur (7).

b. Av tüfekleri: Esas olarak avcılıkta kullanılan yivsiz-setsiz silahlardır. Tek namlulular tekli, çift namlulular çifte adını alır. Çiftelerde namlular birbirine paralel olarak ya üst üste (süperpoze) ya da yan yana bulunabilir. Her bir atış için bir kez basmak suretiyle fişek haznesi içindeki tüm fişekleri atabilen yarı otomatik av tüfekleri mevcuttur. Kalibre namlu çapını ifade eder. 10, 12, 14, 16, 20, 24, 28, 32 kalibrelik av tüfekleri mevcuttur. En çok kullanılan av tüfekleri 12 ve 16 kalibrelidir. Ülkemizde Türk Standartları Enstitüsü'ne göre av tüfeklerinin namlu boyları 550-860 mm dir (7).

2.1.3. Ateşli Silahların Yapısı

Mermi (Fişek): Ateşli silahlarda hedefler üzerinde tahribat yapmak amacıyla kullanılan ve fişek olarak adlandırılan çekirdek, kapsül, barut ve kovandan oluşan yapıların bütünüdür. “Fişek” denilince, tüm unsurları bir arada ve ateşlemeye elverişli dört ayrı bölümün (çekirdek, barut, kapsül ve kovan) bir aradaki şekli, “mermi” denilince ise fişegin ucunda bulunan çekirdek anlaşılmaktadır. “Kurşun” ise çekirdeğin yapısında kullanılan metal kısımdır (8).

Mermi Çekirdeği: Mermi kovanının uç kısmına sıkıştırılmış biçimde durur ve silah ateşlendiğinde namlunun ağzından çıkan ve hedefte tahribata yol açan mekanik kısımdır (8).

Barut: Yanıcı, kolay alev alabilen, sıkışık ortamda yandığında ise patlayıcı katı bir maddedir. Bileşimi açısından iki türü bulunmaktadır (8).

Kara (Dumanlı) Barut: Bilinen en eski patlayıcılardan bir tanesidir. Karışımında mangal kömürü, kükürt, potasyum nitrat bulunmaktadır. Kömür ve kükürt yakıcı vazifesi görürken, potasyum nitrat yanıcı olarak kullanılmaktadır (9).

Beyaz (Dumansız) Barut: Tek bazlı ve çift bazlı olmak üzere iki türü vardır. Tek bazlı olanların ana maddesi nitrosetülozdur, çift bazlılarda ise, nitrosetüloza ek olarak nitrogliserin ihtiva etmektedir. Yandığında hacminin yaklaşık 900-1000 katına ulaşabilmektedir (9,10,11).

Kovan: Mermiye ait olan çekirdek, barut ve kapsülü bir arada tutan, barut ile kapsülü dış etkilerden muhafaza eden pirinçten yapılmış silindir şeklinde parçadır (12).

Kapsül: Kapsül, kovanın alt kısmında bulunan ve içeri doğru girintili olan kısımdır. İçeriğinde çok kolay alev alabilen baryum, kurşun ve antimom bileşikleri bulunur. Tetiğin çekilmesiyle silahın iğnesi kapsüle çarpar ve bu etkiyle alev alan bu maddeler önündeki baruta kıvılcım verir (12).

Namlu: Silahın en önemli parçalarından biri olup mermi çekirdeğine hız, dönüş ve yön verir. Merminin hedefe varmasını sağlayan içi boş çelik bir boru şeklinde olan namlunun uç bölümüne namlu ağzı, geri kalan bölümüne ise namlu kuyruğu denmektedir. Namlu uzunluğu, fişek yatağı başından namlu ağzına kadar olan uzaklıktır (13,14,15).

Yiv-Set, Çap ve Kalibre: Bazı av tüfekleri hariç diğer bütün ateşli silahların namluları içerisinde helezon şeklinde sağdan sola ya da soldan sağa devreden belirli sayılarda girinti (yiv) ve çıkıntılar (set) vardır. Bu yiv ve setler sayesinde namlu ile mermi çekirdeği arasındaki sürtünme azalmakta ve çekirdek kendi eksenini etrafında dönme hareketi kazanmaktadır. Dönüş, mermi çekirdeğinin takla atmasını önleyerek düzgün ilerleyişini sağlar ve etkisini artırır (13-15).

Mermi Çekirdeğinin Kinetik Enerjisi: İlk hız; merminin namlu ucunu terk ettiği andaki hızıdır. Merminin ağzından fırlayan çekirdeğin kinetik enerjisi oldukça fazladır. Kütlesi küçük bir cismin çok önemli etkiler oluşturabilmesinin nedeni hızının yüksek oluşudur. Bu yüzden yara oluşumunda mermi çekirdeğinin hızı yani kinetik

enerjisi önemli bir rol oynamaktadır. Genellikle ateşli silahlardaki mermi çekirdeğinin hızı saniyede 200-400 metredir. Bir merminin sahip olduğu kinetik enerji miktarı, mermi çekirdeğinin ağırlığıyla hızının karesinin çarpımının yarısına eşittir. $E_k = mv^2/2$ (12, 14,16).

Mermi Yolu: Ateşli silahlarda merminin çıkış hızı ortalama olarak 300 m/s’dir (1080 km/saat). Bu hız mermi hızı değil çıkış hızıdır, yer çekimi ve sürtünme ile düşer. Mermi namlu ucundan hedefe kadar açıklığı aşağıya bakan bir eğri yol çizer (12, 14,16).

2.1.4. Ateşli Silah Artıkları

Bir ateşli silahla atış yapıldığında, kullanılan merminin kaynaklanan birtakım atıklar oluşur. Silah ateşlendiğinde namlusunun ucundan mermi çekirdeği ile birlikte alev, is, sıcak gazlar, yanmamış ve kısmen yanmış barut partikülleri ve çoğunluğu buhar halde metal artıkları çıkar. Bu atıklar şunlardır (17-20):

Alev: Silah ateşlendiğinde namlusunun ucundan, esas olarak barutun yanmasıyla oluşan alev çıkar. Alevin ulaşabileceği mesafe yaklaşık olarak 5-10 cm arasındadır. Yakınlığına bağlı olarak ciltte ve giysilerde yanık oluşturur (17,18).

Sıcak Gazlar: Barutun yanması sırasında oluşurlar. Bunların arasında karbon monoksitin atış mesafesi tayini açısından ayrı bir önemi vardır (17,18).

İs: Duman olarak da adlandırılır. Yanmakta olan baruttan oluşan karbonlu artıklar namlu içine sürünerek dışarı çıkarlar (17,18).

Barut Parçacıkları: Atış anında namludan, yanma halinde veya hiç yanmamış barut parçacıkları da fırlar. Silahın türüne göre farklı uzaklıklara kadar ulaşabilen bu parçacıklar cilde gömülerek “barut kakmaları” veya “tatuaj” denen görünümü oluşturur (17,18).

Metal Artıkları: Ateşli silah atış artıklarından olan metaller, mermi çekirdeği ile namlu iç yüzeyinin sürtünmesi ile kopan metal parçacıkları, mermi çekirdeği ve kovan yüzeyinden gelen metal buharları ile kapsüldeki metallerin buharlarından oluşmaktadır (17,18).

2.1.5. Ateşli Silah Yaraları ve Yaralanma Mekanizması

Bir ateşli silah yarasının üç önemli bileşeni vardır. Bunlar; giriş deliği, traje ve çıkış deliğidir (21).

Giriş Deligi: Bir ateşli silah mermi çekirdeği vücuda isabet ettiği zaman, önce cildi içeriye doğru iter. Esneme sınırı aşıldığında ise, cilt ve dokular delinerek mermi çekirdeği yoluna devam eder. Mermi çekirdeğinin ilk isabet ettiği yerde oluşan bu deliğe giriş deliği denir (21).

Traje: Merminin vücutta seyrettiği yoldur. Giriş deliğinden çıkış deliğine ya da mermi çekirdeğinin vücutta kaldığı durumlarda giriş deliğinden vücutta kaldığı yere kadar uzanır. Mermi vücutta kalmış ise “kapalı traje”, vücutu terk etmiş ise “açık traje” den bahsedilir. Sadece yumuşak doku harabiyetinin olduğu yaralanmalarda giriş ve çıkış deliklerini birleştiren bir hat şeklindedir. Ancak vücut içinde kemik gibi sert yapılara çarparak yön değiştirirse mermi çekirdeğinin trajesi düzensiz olur (21).

Çıkış Deligi: Çıkış deliği genelde ciltle birlikte dokuların dışarıya doğru yırtıldığı bir lezyon şeklinde olur. Çoğunlukla giriş deliklerinden daha büyük ve düzensiz görünümündedir. Bazen giriş deliğinden küçük de olabilir (21).

Omurga, spinal kord ve sinir kökleri üç mekanizma ile hasara uğrayabilirler:

1. **Direk yaralanma:** Mermi ya da şarapnelin kendisi ile beraber sürüklediği kemik, disk ya da yumuşak doku materyalleri hasar yaparak direk yaralanmaya yolaçarlar (22,23).
2. **İndirek yaralanma:** Mermi ya da metalik parçanın hedefe çarptığı esnada oluşan şok dalgalarının yayılması sonucunda meydana gelen basıncın oluşturduğu nöral doku hasarı indirek yaralanmaya yol açarlar. Genelde batına ait ateşli silah yaralanmaları ile birlikte görülürler. Sıklıkla spinal korda ait radyolojik patoloji görülmez..Oluşan nörolojik defisit, çoğunlukla geçici olup, zaman içerisinde düzelme gösterir (22,23).
3. **Geçici kavitasyon:** Ateşli silah ya da ateşli silah etkisiyle dışardan vücuda giren parçanın doku içerisinde ilerlemesi esnasında oluşan boşluğun, peşinden gelen negatif basınç ile emilerek daralıp kapanması sırasında oluşur.

Görünenden daha fazla hasara neden olur (22,23).

Bahsedilen bu hasar mekanizmaları; omurgada çeşitli kırıklar, spinal kordda tam ya da yarı kesi, spinal epidural veya subdural hematoma, hemorajik kontüzyon ve sinir köklerinin yaralanması gibi akut nörolojik defisitlere yol açan hasarlara sebep olabilirler. Epidural ve subdural hematoma nadiren gelişir. Uzun dönemde ise spinal kord içerisinde kistik değişiklikler, apseler, sirinks kavitesi, miyelomalazik bölgeler ve ciddi araknoid yapışıklıklar oluşur (22,23).

Sivil ateşli silah yaralanmaları, genellikle tabanca mermileriyle oluşan düşük hızlı yaralanmalardır. Asıl mekanizma, direk yaralanma olup, hasar askeri yaralanmalara göre daha sınırlıdır. Askeri silahlar ise yüksek hızlı yaralanmalara yol açarlar. Her üç mekanizma ile de hasar oluşur. Askeri silahlarda ateş gücünün yüksek olması (hız ve kitle etkisinin yüksekliği) ve aynı esnada birden çok parçanın hedef dokuya isabet edebilmesi, dokuda meydana gelen hasarın derecesini artırır (22,23).

2.2. Spinal Kord Anatomisi

Spinal kord kadınlarda yaklaşık olarak 43 cm erkeklerde ise yaklaşık olarak 45 cm uzunluğunda ve 35-40 gram ağırlığındadır. Spinal kord kolumna vertebralis denilen birçok kemikten oluşmuş bir kemik yapı içinde bulunmaktadır. Columna vertebralis, ligament ve kırıldak doku ile birbirine bağlanmış 33 vertebradan oluşur. Üstteki 24 vertebra birbirlerinden ayrı ve hareketli iken alttaki 9 vertebra sabittir. Birbiri içine geçmiş bu 9 vertebradan beşi sakrumu, dördü koksiksi oluşturur. Vertebral kolonda 7 servikal (C1-7), 12 torakal (T1-12), 5 lomber (L1-5), 5 sakral (S1-5) ve 4 koksigeal (Co1-4) vertebra vardır (24) (Şekil 1).



Şekil 1. Medulla spinalisi çevreleyen vertebral kemik yapılar (Sobotta; Atlas of Human Anatomy) (25).

Medulla spinalis, foramen magnum seviyesinde bulbusun alt ucundan başlar lomber birinci vertebra korpusunun altında sonlanır.

Spinal kord 31 segmentten oluşmuştur. Her segmentten bir çift spinal sinir çıkar, bu sinirler dallara ayrılırlar ve vücudun farklı bölümlerine ulaşır.

Üç temel fonksiyonu vardır;

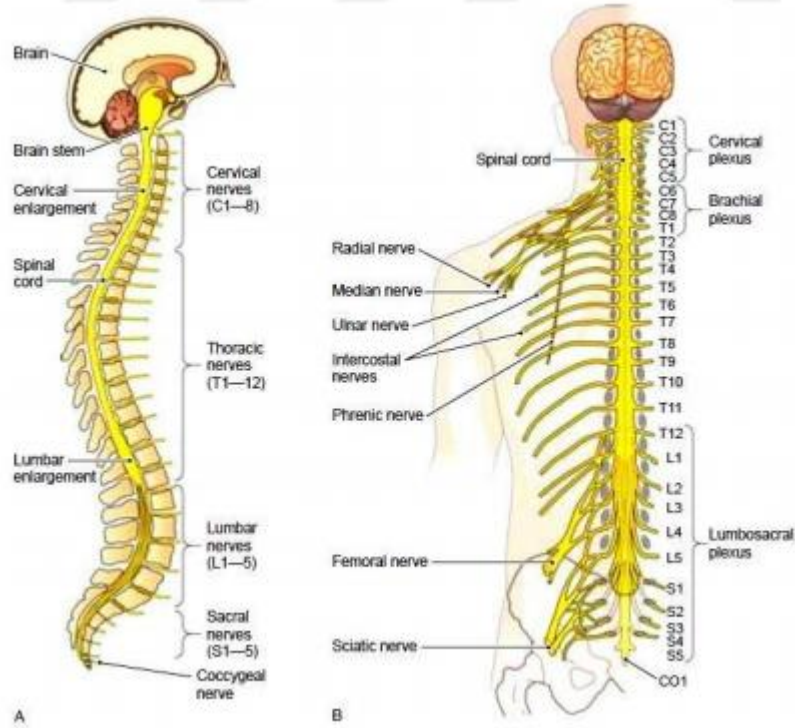
1. Spinal korddaki inen ve çıkan sinir yolları, beyin ve vücudun sinir sistemi dışında kalan bölümleri arasında iki yönlü iletişim sağlar.
2. Sinir uyarılarını iletir.
3. Spinal refleksler için merkez rolü oynar.

Vertebral kanal içinde yer alan spinal kord motor bilgiyi beyinden perifer, duysal bilgiyi periferden beyine transfer eden bir iletim yoludur. Spinal korddan 8 servikal, 12 torakal, 5 lomber, 5 sakral ve 1 koksigeal olmak üzere 31 çift spinal sinir kökü çıkar. Embriyolojik dönemde vertebral kolonun daha fazla uzamasından dolayı

spinal kord ile aynı numaralı vertebra segmenti eşit seviyede değildir. Spinal kord genellikle L1-L2 seviyesinde sonlanır ancak bu sonlanma T12 ile L3 arasında herhangi bir seviyede olabilir (26).

Sakral kord segmentlerinin yer aldığı omuriliğin genişlemiş distal ucuna konus medullaris denir. Lomber ve sakral sinir köklerini içeren atkuyruğuna benzer kısım ise kauda equina olarak adlandırılır.

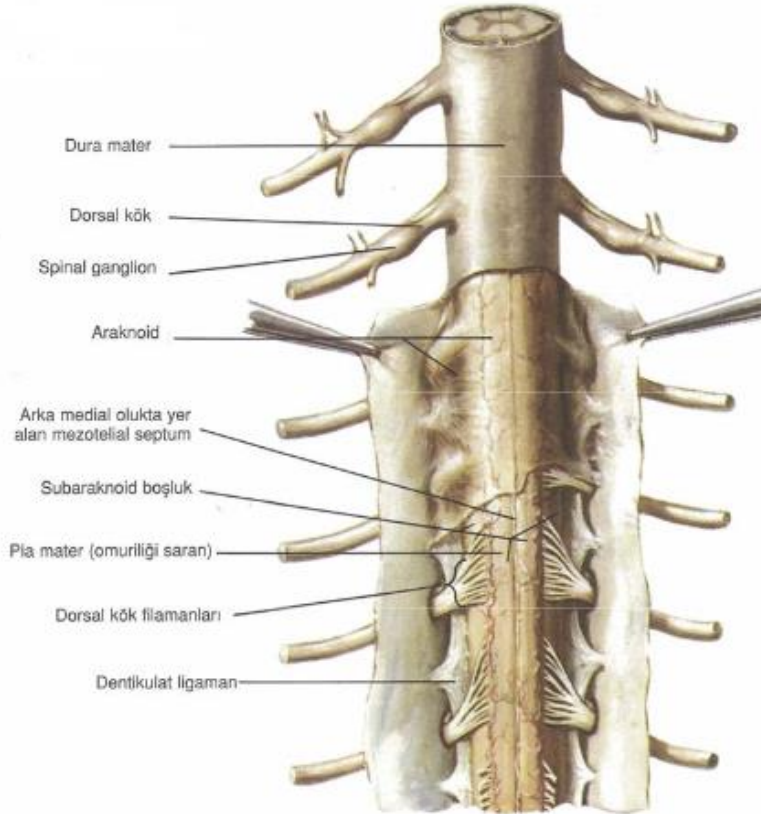
Spinal kord; spinal kanalın 2/3 üst kısmını kaplayan santral sinir sistemi parçasıdır. C1 vertebraının üst sınırından başlayıp, L1 vertebraının alt kenarı ya da L2'nin üst sınırına uzanır. Üstte medulla oblongata ile devam eder, alt kısımda ise konus medullaris olarak sonlanır. Filum terminale, konus medullaris apeksinden koksikse kadar uzanır (27) (Şekil 2).



Şekil 2. Spinal kord ve spinal sinirler, A: Lateral bakış B: Posteriyor bakış (Netter Atlas of Human Anatomy) (28).

2.2.1. Spinal Kordun Zarları

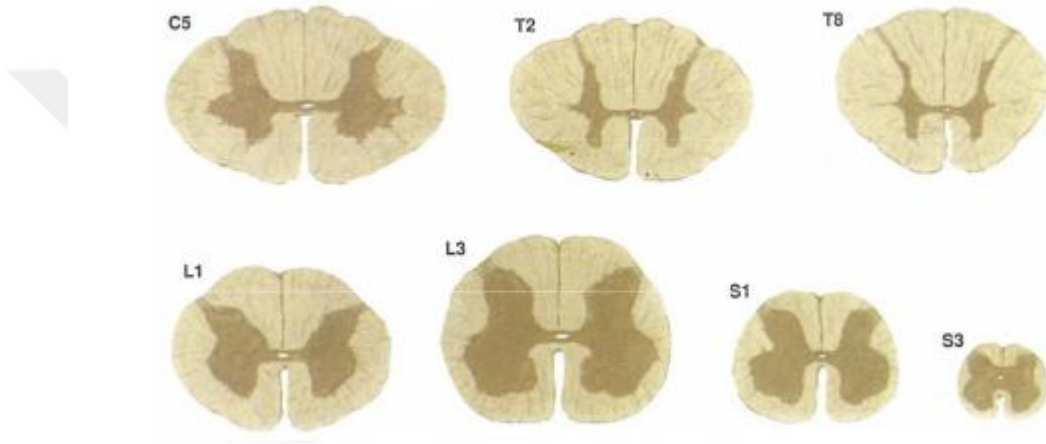
Spinal kord koruyucu zarlarla örtülüdür. Zarlar dıştan içe doğru dura mater, araknoid mater ve pia mater olarak adlandırılır. Bunlar foramen magnumda karşılık gelen serebral meninks tabakaları ile devam eder. En iç zar olan piamater ince vaskülerize bir bağ doku olup spinal kord ve sinir köklerini sıkıca sarmışlardır. Piamater, lateral yüzeyler boyunca seyreden bir seri noktasal çıkıntı verir. Bu noktasal çıkıntılara ligamentum denticulatum adı verilir. Her dentikülat ligament, kraniovertebral bileşkedен T12'ye uzanan tek bir dar lifli şeritten oluşur. Bu çıkıntılar üçgen şeklinde olup içte omuriliğin dış yüzüne, ön ve arka kökler arasına yapışır. Bu sayede omuriliğin subaraknoid mesafede, BOS içerisinde asılı kalması sağlanır (29). Spinal kord kabaca silindire benzer ancak, lumbosakral plexus ve brakial plexusun olduğu bölgelerde lomber (T10-L2 arasında) ve servikal (C3-T3 arasında) genişlemeler mevcuttur (30) (Şekil 3).



Şekil 3.Dura ve araknoid membran, subaraknoid aralık, piamater, arka kökler (31).

2.2.2. Spinal Kordun İç Yapısı:

Medulla spinalis ortada canalis sentralis ve etrafındaki gri ve beyaz cevherden oluşur. Medulla spinalis, iç kısım olan substantia grisea (gri cevher) ve dış tabaka olan substansia alba (beyaz cevher) tarafından oluşmuştur. Spinal nöronların hücre gövdeleri ve dendritleri ile bunlardan çıkan veya bunların üzerinde sonlanan aksonlar ve akson sonlanmalarından gri cevher meydana gelir. Boylamasına giden lif traktlarının aksonlarından ise beyaz cevher oluşur (32) (Şekil 4).



Şekil 4. Medulla Spinalisin Aksiyel Kesiti (32).

Substantia albanın yapısında mikst miyelinli sinir lifleri, nöroglia ve bunlar arasında yer alan kan damarları vardır. Substantia alba, substantia grisea'yı çevreler ve miyelinli sinir liflerinin yüksek oranda bulunması nedeniyle beyaz olarak görülürler. Beyaz ve gri cevher sınırları spinal kordun farklı seviyelerinde farklıdır. Servikal bölgede beyaz cevher diğer bölgelere göre daha geniş olup aşağı inildikçe genişliği giderek azalmaktadır. Servikal ve lomber genişlemelerde gri cevher daha geniştir. Bu genişlemeler; intumescentia cervicalis ve intumescentia lumbosacralis adını alır ve ekstremitelerin motor ve duysal işlevlerine katılan nöronlardan oluşurlar (32).

Substantia grisea kitlesi birçok çekirdek grubundan oluşmakla beraber tüm spinal kord boyunca "H" şeklinde bir kolon (columna) şeklinde organize olmuştur. Substantia grisea kitlesini saran substantia albada, substantia grisea'ya benzer şekilde

sinir liflerinin oluşturduğu funiculus kolonları oluşturur. “H” harfi şeklindeki gri cevherin, öne doğru olan uzantılarına cornu anterior (ön boynuz) arkaya doğru olan uzantılarına da cornu posterior (arka kolon) denir. Ön ve arka boynuzlar arasında kalan gri cevher kitlesi ise pars intermedia olarak adlandırılır (32).

Sağ ve sol pars intermedia kitleleri commissura grisea ile birbirlerine bağlanır. Bu birleşim yerinin ortasında, santral kanalın önünde kalan gri cevher alanı commissura grisea anterior, arkasında kalan gri cevher alanı ise commissura grisea posterior olarak adlandırılır. Spinal kordun T1-L2 (torasik ve üst lomber) segmentlerinde, ön ve arka boynuzlardan daha küçük olan bir dış yan boynuz (cornu laterale) yer alır.

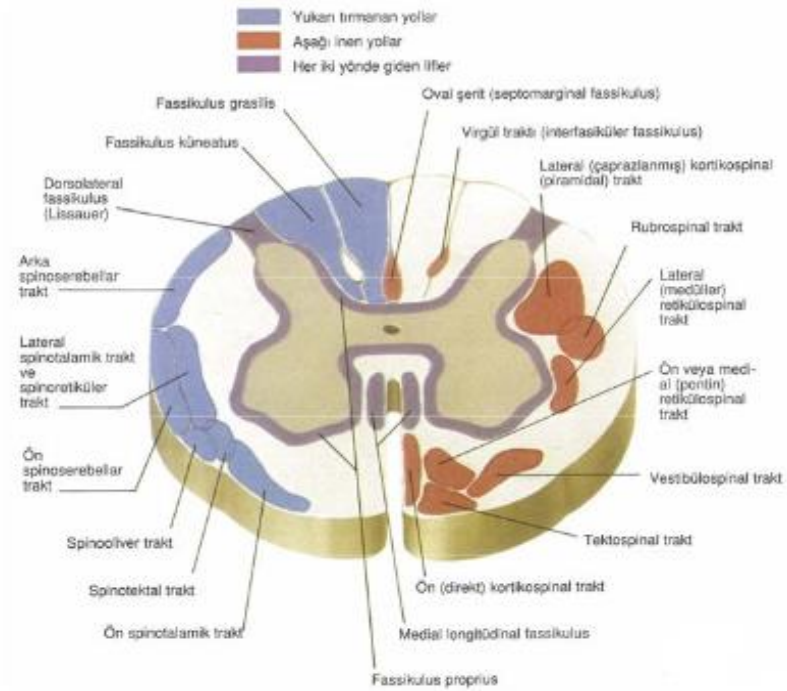
Lamina basalislerden oluşan cornu anterior, ön köke orijin teşkil eden motor nöronlardan oluşur. Lamina alarislerden oluşan cornu posterior ise spinal sinirin arka kökünü oluşturan liflerin sonlandığı duysal nöronlardan oluşur. Cornu laterale, sempatik nöronlar ile motor reflekslerle ilgili nöronları içerir (32).

Beyaz cevherin her bir yarımı ön boynuz ve arka boynuz ile üç funikulusa ayrılmıştır. Arka boynuzun posteromedialinde yer alan beyaz cevher kitlesine funiculus posterior; iki boynuz arasında dış yanda kalan bölümüne funiculus lateralis; anterior median fissürün iki yanında, ön boynuzun anteromedialinde kalan beyaz cevher kitlesine de funiculus anterior denir. Funiculus lateralis ve anterior, fonksiyonel bütünlükleri nedeniyle, bazı yazarlar tarafından funiculus anterolateralis olarak adlandırılmaktadır. Sinir liflerinin en küçükleri fasciculus gracilis (Lissauer traktusu) içerisinde yer alırken daha büyük sinirler anterior funikulustadır. İki gruba ayrılırlar:

1. Grup; spinal kordu beyine bağlayarak impulsları iletenler,
2. Grup; spinal kordun farklı segmentlerini bağlayanlar yani intersegmental olanlardır.

Funikuluslar inen ve çıkan yollar tarafından oluşturulmuştur. Ortak fonksiyonlu fasikuluslara traktus adı verilir. Funiculus anterior ve lateralis traktusları iyi sınırlanmamıştır ve enine kesitlerde üstüste gelebilirler. Ancak funiculus posterior traktusları glial septum tarafından kesin bir şekilde sınırlandırılmıştır. Yavaş iletim

yapan miyelinsiz lifler beyaz cevher sınırında belirsiz fasikuluslar oluştururlar ve fonksiyonları pek bilinmemektedir. Asendan yollar arasında vücudun alt ve üst parçalarından ince, ayırdedici duyuları taşıyan fasciculus gracilis ve fasciculus cuneatus bulunur. Funiculus anterior ve lateraliste inen (piramidal veya efferent) ve çıkan(afferent) yollar bulunur. Çıkan yollar yalnızca funiculus posteriorda yer alır. Afferent yolların çaprazlaştığı decussatio commissura alba anterior, anterior median fissürün hemen arkasında yer alır (32) (Şekil 5).

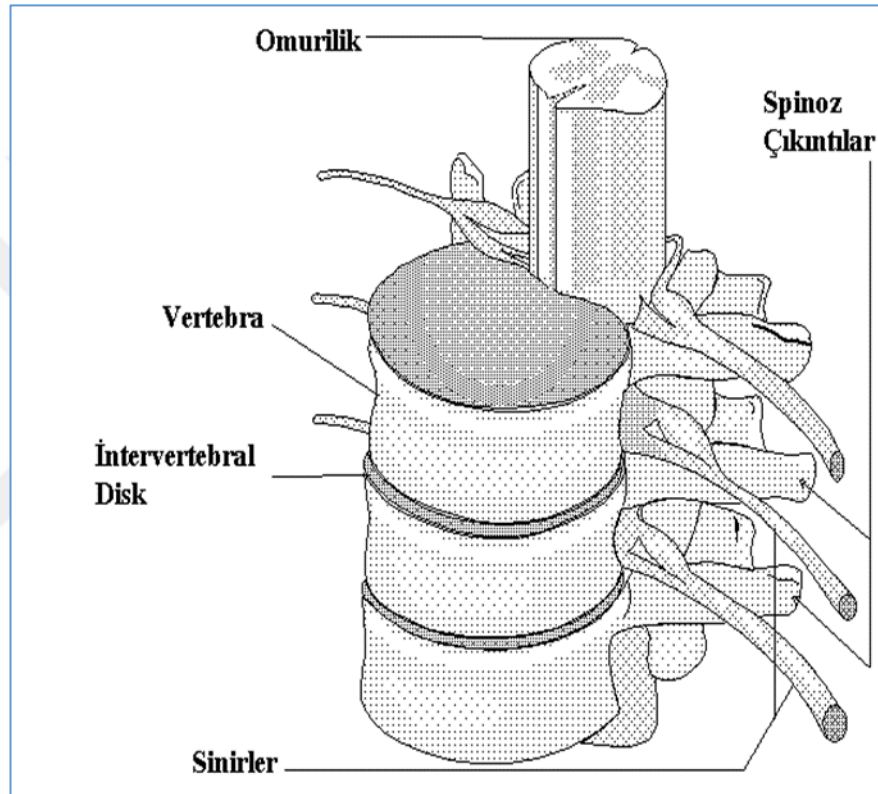


Şekil 5. Medulla spinaliste yer alan başlıca lif ve traktlar (33).

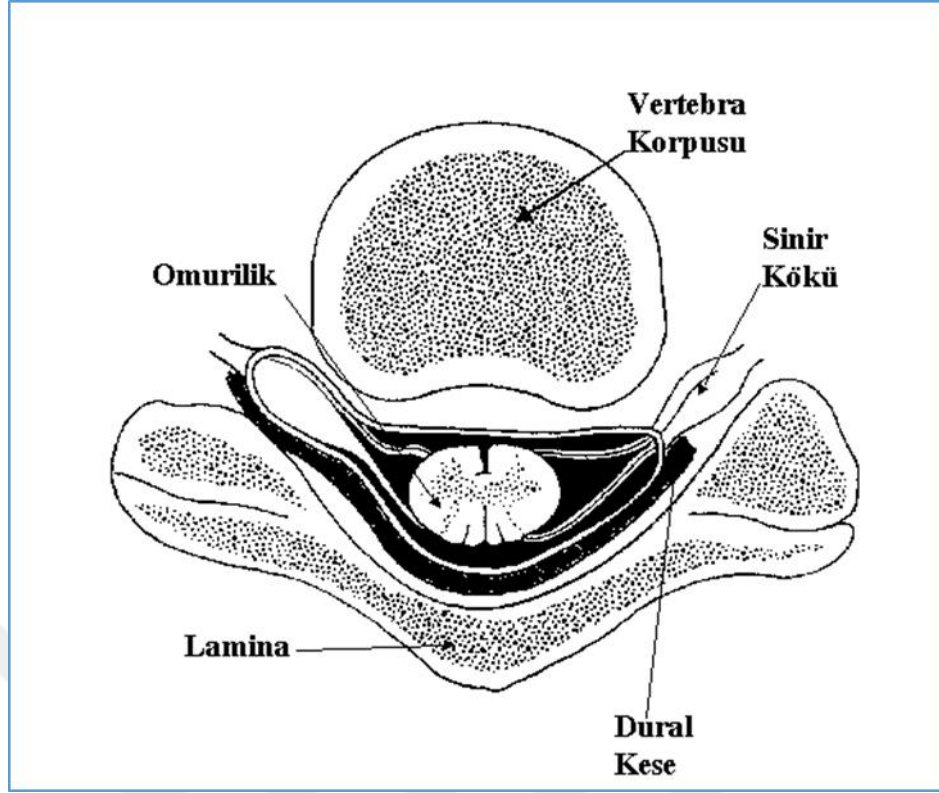
2.2.3. Spinal Kökler ve Sinirler:

Omurgalar yapısal olarak korpus, iki yanda pediküller ile bunların transvers uçları, dorsal lamina ve dorsal spinöz çıkıntıdan meydana gelirler. Vertebra korpusları arasında yastık görevini üstlenen intervertebral disklerin merkezinde nukleus pulpozus ile çevresinde anulus fibrozus yer alır. Radiksler ya da spinal kökler medulla spinalisten ön ve arka kök olarak çıktıktan sonra birleşerek spinal sinirleri oluştururlar. Yaklaşık birkaç milimetre uzunluğunda olan ön ve arka kökler, intervertebral forameni tek gövde halinde spinal sinir olarak terk etmektedirler. Santral sinir sistemini

evreleyen dura, araknoid ve pia mater zarları kökleri de bir kılıf gibi sararlar. Anatomik olarak spinal sinirler, kaynaklandıkları medulla spinalis segmentine göre isimlendirilirler. Bunlar, 8 servikal, 12 torakal, 5 lmber, 5 sakral, bir de koksigeal olmak üzere toplam 31 çift spinal sinirdir. Bu sinirler torakal bölge dışında servikal, brakiyal, lmber ve sakral ‘pleksus’ları oluşturur. Plexuslardan izole sinirlerin ayrılmasıyla, ekstremitelele motor, duyuusal ve otonomik fonksiyonlarını sağlayan periferik sinirler meydana gelirler (şekil 6) (şekil 7) (34).



şekil 6. Spinal kord ve sinir köklerinin vertebralalarla ilişkisi (anterior) (34).



Şekil 7. Spinal kord ve sinir köklerinin vertebralarla ilişkisi (aksiyel) (34)

2.2.4. Spinal Kordda Arteryal Sistem:

Spinal kord arteriyel beslenmesi iki posterior spinal arter ve bir anterior spinal arter ve çok sayıda radiküler arterler tarafından sağlanır (35).

Posterior Spinal Arterler:

Posterior spinal arterler vertebral arterlerden veya dolaylı olarak posterior inferior serebellar arterlerden kaynaklanırlar. Posterior spinal arterler, medulla spinalis arka kısmında yer alan sulcus posterolaterlisler içinde seyrederek aşağı inerler ve radiküler arterlerin posterior dalları ile anastamozlar oluştururlar (35).

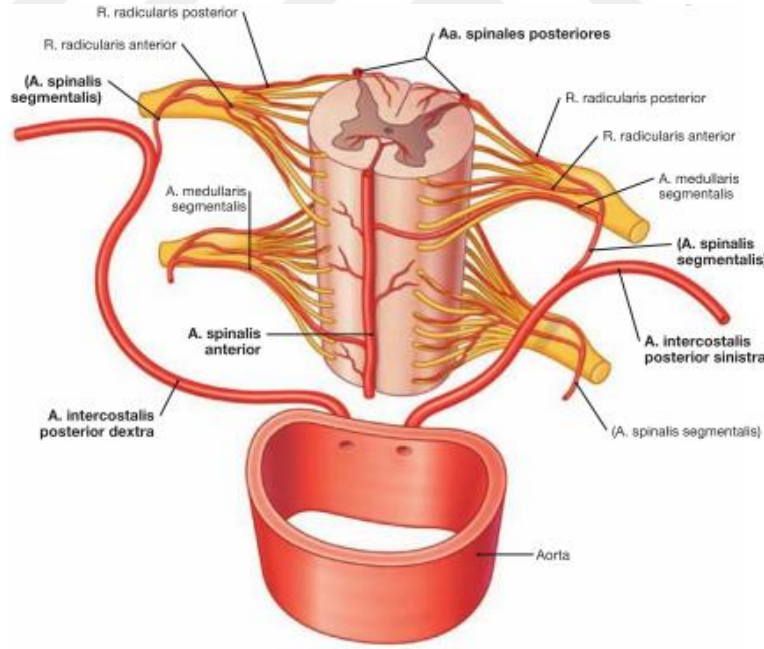
Anterior Spinal Arter:

Anterior spinal arter, arteria vertebralislerden köken alarak fissura mediana anteriorda, konus medullaris kadar inerek filum terminale ve kauda equinaya kadar uzanan liflere ayrılarak vasküler beslemeyi sağlar (35).

Segmental Spinal Arterler:

Her intervertebral foramende, uzunlamasına ilerleyen posterior ve anterior spinal arterler her iki taraftaki küçük segmental arterlerle takviye edilir. Segmental spinal arterler vertebral kolonun dışındaki arterlerin dallarıdır (derin servikal, interkostal ve lomber arterler). Segmental spinal arterler vertebral kanala girdikten sonra anterior ve posterior sinir köklerine eşlik eden anterior ve posterior radiküler arter ismini alırlar (35).

İnce radiküler arterlerin birçoğu vertebral foraminadan çıkan sinir köklerine eşlik ederek mediale doğru seyrederek. Bunlar esas olarak sinir kökünün beslenmesi ile ilişkilidirler. Radiküler arterlerin en büyüğü orta torakal bölgenin altında lumbosakral omurilik segmentinin ön kısmını besleyen Arteria Radicularis Magna (Adamkiewicz arteri) olup T9-L2 arasında, %75-80 sol interkostal lomber arterden köken alan arterdir (35) (Şekil 8).

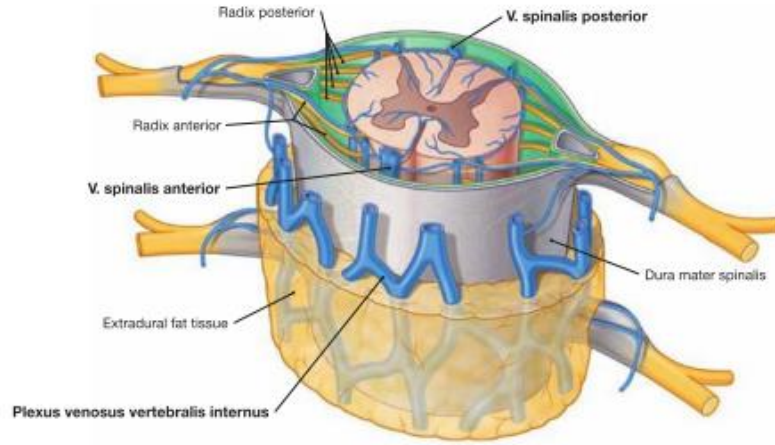


Şekil 8. Spinal kord arteryel anatomisi (35).

2.2.5. Spinal Kordda Venöz Sistem:

Spinal kordda venöz sistem izledikleri trase yönünden karşılık gelen arterlere benzer ve pia materde kıvrıntılı bir ağ oluştururlar. Venüller, ön ve arka sinir köklerine

yakın olarak uzanan iki çift ön-yan ve arka-yan longitudinal venlere ve iki median longitudinal vene boşalan ön ve arka merkezi vene açılırlar. Foramen magnum aracılığı ile medulla oblongatayı ve serebellumun alt yüzünü boşaltan venlerle bağlantı halindedir. Radiküler venler sinir kökleri ve radiküler arterlere eşlik ederek ön ve arkadan intervertebral venleri yapmak üzere ön ve arka iç vertebral pleksuslardan gelen dallarla birleşirler (36) (Şekil 9).



Şekil 9. Spinal kord venöz anatomisi (36).

2.3. Spinal Ateşli Silah Yaralanmalarının Tarihçesi

SASY'nın ilk sonuçların tarihin geçmiş dönemlerinde çok kötü olduğu açıkça görülmektedir. İspanya ve Fransa arasında geçen Trafalgar Savaşı'nda (1805) Amiral Horatio Nelson'un SASY'ye bağlı yaralanması ve ardından ölümünün gerçekleşmesidir (38). Spinal ateşli silahlı yaralanmaları hakkındaki ilk detaylı ve kayda değer sonuçlar Birinci Dünya Savaşı (1914-1918) yıllarında elde edilmiş olup mortalite oranları %62 ile %71 arasında saptanmıştır (42). Cerrahi tedavi, o yıllarda dekompresif laminektomi ve geniş yara debridmanı yapılması şeklinde olmaktadır (37,38). O yıllarda intradural mesafeye müdahalenin önemi bilinmiyordu. İkinci Dünya Savaşında ilk yardım ve hasta bakımı şartlarındaki ilerlemeler, antibiyotiklerin etkin olarak kullanılmaya başlanması ve asepti-antisepti kurallarına uyulması ile mortalite oranlarının %7 ile %15'lere kadar inmiştir (39). Bu arada mortalite oranlarındaki bu düşüslere karşın buna paralel olarak nörolojik tablolarda ciddi değişiklikler olmamıştır (39,40). 1950 li yıllarda SASY'nin akut döneminde cerrahi

tedavi yapılması standart tedavi protokolü olarak kabul görmüştür. Böylece cerrahi tedavide dekompresif laminektomiye ve geniş yara debridmanına ek olarak intradural eksplorasyon uygulanmaya başlanmıştır. Böylece mortalite %1'lere kadar düşmüştür (39,40). SASY da survey oranları gitgide artmış ve yeni gelişen rehabilitasyon yöntemleri sayesinde konservatif veya cerrahi tedavisi yapılan hastaların nörolojik tablolarında ilerleme kaydedilmeye başlanmıştır (40).

2.4. Spinal Kord Travmasının Patofizyolojisi

2.4.1. Primer Hasar: Vücuda gelen dış etkenlerle akson ve nöronların yaralanma sırasında mekanik olarak hasarlanmasıdır. Oluşan fiziksel darbenin yarattığı ezilme ve kontüzyon, spinal kord için gerekli olan kan akımının azalmasına yol açar. Yırtılma veya kesilme gibi yaralanmalar, patlama kırıkları, lamina kırığı, fraktür-dislokasyon, yabancı cisim yaralanması veya ateşli silah yaralanması sonucunda primer hasar gelişebilmektedir (42).

2.4.2. Sekonder Hasar: Primer hasar sonrası gelişen fizyopatolojik değişiklikler sonucu ödem, enfarkt, hücre zarı hasarı, hücre içi kalsiyum artışı, eksitator amino asit ve serbest radikallerin ortaya çıkması sonucu olan vasküler, elektrolit, biyokimyasal, enerji metabolizmasındaki bozulmalara bağlı olarak oluşur. Primer spinal kord yaralanması ile birlikte pek çok fizyopatolojik süreç başlamış olur. Primer hasar sonrası doğrudan ve dolaylı etkiyle sekonder hasar oluşur. Spinal kord yaralanmasında tedavi yöntemleri bütünüyle sekonder hasarın gelişimini önlemek için yapılmaktadır. Böylece spinal kordda akut, subakut ve kronik değişiklikler meydana gelmiş olur (42).

Akut Değişiklikler: Travmayı takiben sonraki ilk birkaç dakika içinde spinal kordun görünümü ve histolojisi normal görünümündedir. İlk saatler içinde geri dönüşebilen kommosyo ve nekroza giden bir kontüzyon oluşur. Akut spinal kord yaralanmasının fizyopatolojik süreci birincil ve ikincil yaralanma mekanizmaları tarafından oluşturulmaktadır. Önce ilk 5 dakikada aksonlar normal olup gri cevherdeki venüller şişer, 15-30. dakikada eritrositler kapillerler ve venüllerin etrafında birikirler. Gri cevherde peteşiyal kanamalar olur. Bundan 2 saat sonra mikrogliya ve polimorfonükleer lökositler gibi inflamatuvar hücrelerin invazyonu olur. 4. saatte

miyelin kılıfları yırtılır ve aksonların dejenerasyonu gelişir, 6. saatte vazojenik ödem gelişir. Hasar sonrası 12-24. saatlerde spinal kordun santral bölgesi anatomik yapıları normal görünümünü kaybetmeye başlarlar. Spinal kordda 24-48. saatte santral hemoraji alanında nekroz oluşmaya başlar. Sonra gri ve beyaz cevher ayrımı zorlaşır. İlk aşamada hasarlanma alanında görülen polimorf nüveli lökositlerin yerini ilerleyen günlerde makrofajlar almaya başlar. 7. gün sonunda nekrotik alanların kistik dejenerasyonu belirginleşmeye başlar. Spinal kordda akut dönemde ezilme ve yırtılmaya neden olan patolojik olaylarla beraber subaraknoid kanama da görülmeye başlar (42).

Subakut Değişiklikler: Travmayı takiben günler sonra oluşur. “Lückenfelder” denilen boş kistik alanlar nekrotik dokuların rezorbsiyonu sonucu oluşur. Wallerian dejenerasyon, kromatolizis ve nöronofaji de gelişebilir (42).

Kronik Değişiklikler: Travmadan haftalar sonra ortaya çıkmaya başlar. Hasarlanma bölgesinin rostral ve kaudalinde dejeneratif ve rejeneratif olaylar oluşur. Sahada polimorfonükleer lökositler azalırken, makrofajların sayısı giderek çoğalır. Yaralanma bölgesindeki hücresel artıkları, miyelin ve eritrositleri makrofajlar fagosite ederek sahayı temizlerler. Böylece fibrotik bir skar dokusu meydana gelir. Ayrıca nekrotik bölge, kist formasyonu veya posttravmatik siringomiyeliye dönüşebilir. Patolojik olaylar kistik miyelomalazi, Wallerian dejenerasyon, skar, gliozis, araknoidit ve atrofi şeklinde kronik dönemde görülen lezyonlardır.

Sistemik Değişiklikler: Travmayı takiben oluşan spinal korddaki patolojik değişikliklere fizyolojik bozukluklar eklenebilir. Hasarlanmadan sonraki 2 saat içinde spinal kord kan akımında ciddi azalma oluşur. Beyaz cevherde kan akımı başlangıçta hafif daha fazladır.

Önemli ölçüde vasküler konjesyon gelişebilir. Bu spinal kordda ödeme neden olacaktır. Hücreler arası basınç artar ve spinal kord perfüzyonu daha da azalır. Dokudaki oksijen basıncı düşer, karbondioksit basıncı artar. Bir dizi kaskat sonucunda hipoksi, iskemi ve enfarkt gelişmiş olur (42).

Biyokimyasal Değişiklikler: Spinal kord yaralanmalarında birçok biyokimyasal mekanizmanın rol oynadığı ortaya çıkmıştır. Bu olayların en önemlisi yaralanmadan sonra spinal kordda norepinefrinin salınmasıdır. Norepinefrin hasarlı spinal korddaki hasarlanma seviyesindeki perfüzyonun azalmasında direkt etkilidir. Ayrıca Ca^{++} ve Na^+ , K^+ gibi iyonların yer değiştirmesi, lizozomal enzimlerin ve fosfolipazların aktivasyonu, prostoglandin, tromboksan ve eksitator aminoasit gibi nörotoksik maddeler, opiat reseptör aktivasyonu, lipid peroksidasyonu gibi birçok biyokimyasal olay norepinefrinle ilişkilendirilmiştir. Travmadan sonraki ilk 30 dakika içinde birincil nöronal hasar devreye girer. Böylece hücre içinde Na^+ , hücre dışında ise K^+ miktarının artması aksonal iletimi bloke eder. Hücre dışı Ca^{++} miktarının hücre içinden 1000 kat daha fazla olduğu belirlenmiştir. Hasarlanmadan sonra ise Ca^{++} pompasının bozulmasına veya hasarlı kalsiyum kanallarından sızmaya bağlı olarak fazla miktarda Ca^{++} hücre içine girerek fosfolipaz, proteaz ve fosfatazları aktive ederler. Biriken Ca^{++} iyonları birçok enzimin salınmasına, metabolizmasına ve taşınmasına neden olarak hücre fonksiyonunu bozulmasına yolaçar. Dokuda hücreye giren Ca^{++} mitokondrideki elektron transportunu da etkileyerek serbest radikallerin oluşumuna neden olur. Oluşan serbest radikaller ile diğer vazojenik ve inflamatuvar maddeler perfüzyonu bozarak hasarın ilerlemesine yolaçarlar (42).

Metabolik Değişiklikler: Spinal kord yaralanmasından sonra spinal kord kan akımının azalmasına bağlı olarak gri ve beyaz cevherde glikoz kullanımı geçici olarak yükselir. Oluşan iskemi anaerobik glikolize neden olmaktadır. Bilindiği gibi glikolizde son metabolik ürün laktattır. Sonuçta hücre içi laktik asit birikimi asidozise neden olur. Meydana gelen laktik asidoz daha fazla hücre ölümüne yol açar (42).

Hemodinamik ve Vasküler Değişiklikler: Akut spinal kord yaralanması sistemik ve yerel vasküler değişikliklere neden olur. Spinal kordun mikrosirkülasyon ve perfüzyonu bozulur. Spinal kord yaralanması küçük damarlarda ani mekanik bir hasar yapar. Spinal kord kan akımında (SKA) ciddi oranda azalma olur. Spinal kord kan akımında %50 oranında azalma oligemiye sebep olur. Dolaşım otoregülasyonu bozulur, doku oksijenasyonu azalır ve spinal kordda metabolik atıklar birikmeye başlar. Dokuda hipoperfüzyona sekonder olarak ödem oluşur. Böylece birkaç saat içinde ilerleyici posttravmatik iskemi oluşur. Travma sonrası iskeminin sebebi tam

olarak aydınlatılamamıştır. Sebebler:

1. Vazospazm
2. Endotelyal hasarı ve ödem
3. Hemoraji
4. Tromboz
5. Eksitotoksik amino asitlerdir.

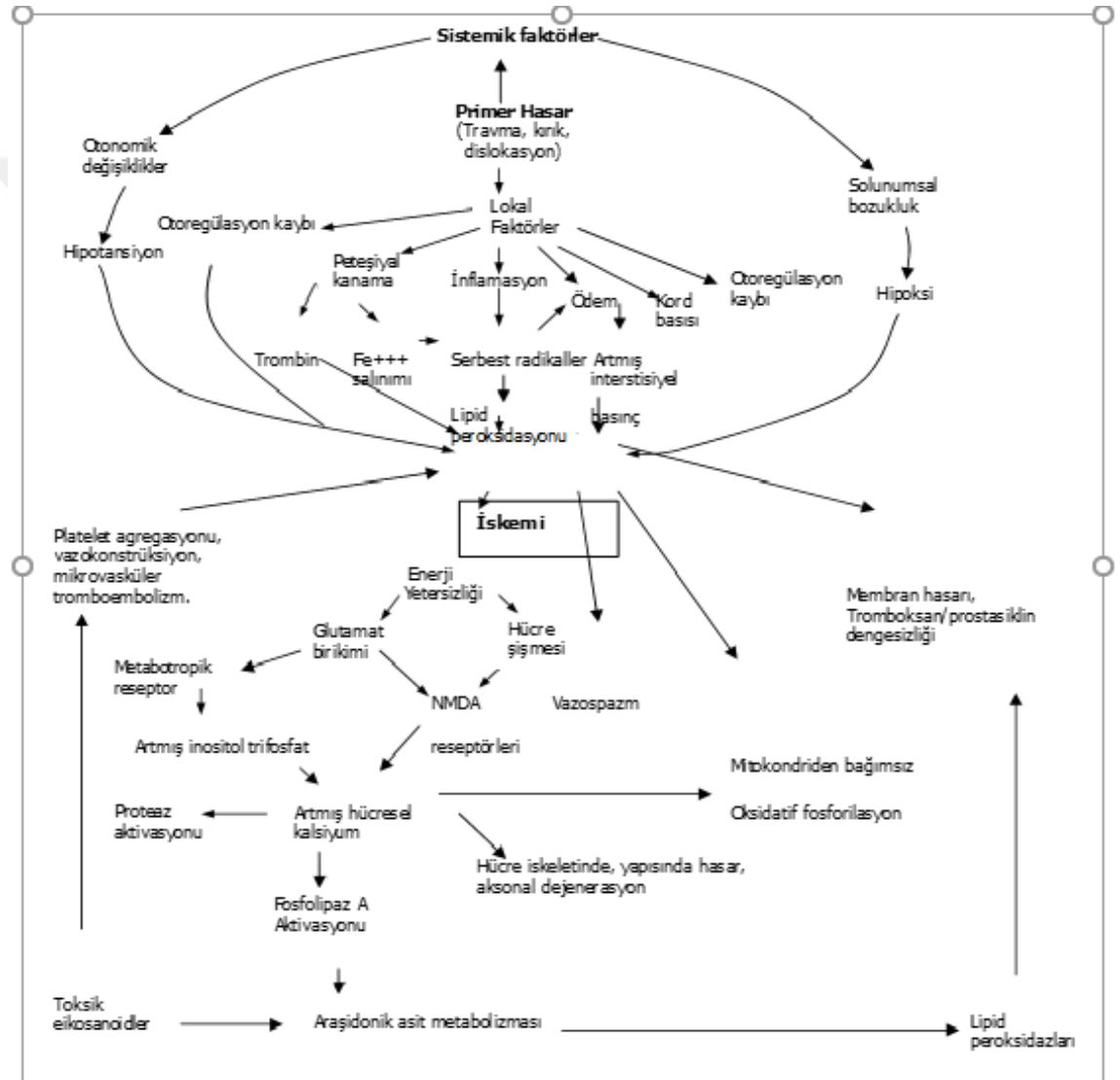
Son yıllarda önemi anlaşılan glutamat bir eksitotoksik amino asit olup aynı zamanda bir nörotransmitterdir. Böylece glutamat reseptör aktivasyonu iskemik hasarda kritik öneme sahiptir. Bu glutamat reseptörlerinin uyarılmaları ile Na^+ 'nın hücre içine toplanması sitotoksik ödeme ve hücre içi Ca^{++} konsantrasyonunun artması hücre yıkımına sebep olur. Hücre içi Ca^{++} kalsiyuma bağlı proteazları aktive ederek daha fazla hasara yol açar. N-methyl-D-aspartate (NMDA) glutamatın nörotoksik etkilerini artırır. NMDA reseptör antagonistlerinin hücre içine kalsiyum girişini engelleyerek beyin hasarını azalttıkları anlaşılmıştır (42).

Ödem: Travma sonrası spinal kordda ödem, glutamat eksitoksitesi gibi diğer yaralanma mekanizmalarına bağlı olarak gelişir. Hücre içi Na^+ artışına bağlı olarak sitotoksik ödem oluşabilir (42).

Spinal Kord İletiminin Kesintiye Uğraması: Akut spinal kord hasarlanmasında geçici veya kalıcı olarak aksonal iletimde aksama olabilir. Hücre dışı K^+ artışı aşırı depolarizasyon ve spinal şoktan sorumludur (42).

Apoptozis: Programlanmış hücre ölümü veya genetik olarak düzenlenmiş hücre kaybıdır. Spinal kord sekonder hasarının oluşumunda da önemli rol oynamaktadır. Hücre ve çekirdeğinin büzülmesi ve DNA'nın parçalanması ile apoptozis gerçekleşir. Spinal kord hasarında sekonder hasar mekanizmaları, apoptotik hücre kaybına yolaçar. Serbest radikallerin artışına bağlı oluşan spinal kord hasarı, glutamat artışı, sitokinler ve inflamatuvar hasar, iskemi ile ortaya çıkan gen ekspresyonu değişiklikleri apoptozun başlamasına neden olmaktadır. Burada kaspas aktivasyonu kilit role sahiptir. Apoptoziste inflamatuvar reaksiyon oluşmaz (42).

İnflamasyon: Spinal kord yaralanmasının son aşamasında inflamasyon ve demiyelinizasyon oluşur. Böylece periferdeki lökositler lezyon alanına migre olurlar. İnflamasyonun erken fazında nötrofiller çoktur. Litik enzimler vasküler, nöronal ve glial hücrelerde daha fazla hasara neden olurlar. Spinal kord yaralanmasının ilk 24 saatinde inflamasyon başlar ve birkaç gün sürer. Böylece Wallerian dejenerasyon ve skar dokusu oluşur. Bu olayda astrositler ve diğer glial hücreler ağırlıklı rol oynar, fibroblastlar da ayrıca katkıda bulunurlar (42). (Şekil 10)



Şekil 10. Primer ve Sekonder Hasar Mekanizması (42).

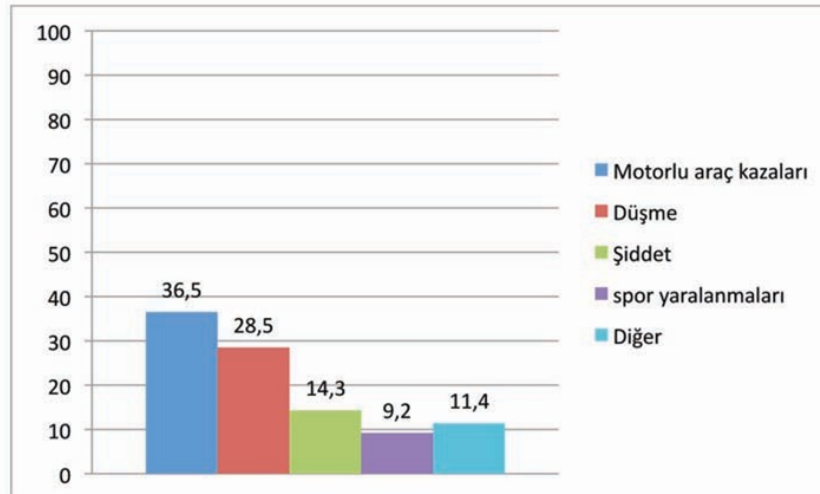
2.5 Spinal Travmaların Epidemiyolojisi

Spinal ASY'nin insidansı ülkelerin gelişmişlik durumuna, silah edinmenin kolaylık ve zorluk durumuna, bölgesel çatışma, savaş ortamına ve toplumların şiddet eğilimlerine göre farklılık gösterir. Gelişmiş ülkelerde spinal ASY'nin tüm spinal yaralanmalar içindeki oranı yaklaşık %15 kadardır (43).

Ateşli silahlar ile oluşan spinal kord yaralanmalarını ateşli silahların özelliklerini dikkate alarak iki başlık altında incelemek olasıdır:

- a. Askeri spinal ateşli silah yaralanmaları
- b. Sivil spinal ateşli silah yaralanmaları (43).

Az gelişmiş bölgelerde spinal kord yaralanmaları ile ilgili çalışmalar yeterli değilken, gelişmiş ülkelerde yapılmış birçok epidemiyolojik çalışma yayınlanmıştır. Yapılan çalışmalarda kullanılan yöntemlerde farklılıklar olduğundan veriler standardize edilememiştir. Az gelişmiş ülkelerde ana neden yüksekten düşmeler iken gelişmiş ülkelerde motorlu taşıt kazaları olarak görülmektedir. Türkiye'nin batısında travmatik spinal kord yaralanmalarının ana nedeni motorlu taşıt kazaları iken doğu bölgelerinde yüksekten düşmeler ilk sıradadır. Tüm çalışmalarda dünya genelinde spinal kord hasarı erkek popülasyonda daha sıktır (44) (Şekil 11).



Şekil 11. Spinal kord yaralanma epidemiyolojisi (44).

2.6. Spinal Kord Travmasının Sınıflandırılması

2.6.1. Anatomik lokalizasyona göre SKY'nin tanımlanması

Üst Motor Nöron Lezyonu: Yaralanma seviyesi altında kortikal kontrol kaybolup, klinik olarak lezyon seviyesi altında motor, sensoriyal kayıp, hiperrefleksi, spastisite ve patolojik refleksler oluşur. Üriner bozukluklar, bağırsak ve seksüel fonksiyon bozuklukları da oluşabilir (45).

Alt Motor Nöron Lezyonu: Periferik sinir köklerinin ve kauda ekuinanın lezyonu olarak tanımlanır. Kas atrofisi flask paralizisi, arefleksi ve patolojik reflekslerin yokluğu söz konusudur. Üst motor nöron lezyonundan farklı şekilde mesane, bağırsak ve seksüel fonksiyon bozukluğu mevcuttur (45).

Tetrapleji: (Kuadripleji): Torakal bir üstü lezyonlar sonucu gelişir. Tetrapleji servikal medulla spinalis segmentlerindeki spinal kanal içinde yer alan nöral elemanların hasarına bağlı olarak, motor ve/veya sensoriyal fonksiyon kaybıdır. Ayrıca kolların, gövde, bacak ve pelvik organların fonksiyon bozulmuştur (45).

Parapleji: Torakal bir altındaki medulla spinalis segmentlerinin spinal kanal içindeki nöral elemanlarının hasarına bağlı olarak, motor ve/veya sensoriyal fonksiyon kaybı veya bozulmasıdır. El ve kolların duyu ve motor fonksiyonu sağlamdır. Yaralanma seviyesine bağlı olarak gövde, alt ekstremiteler ve pelvik organların fonksiyonları bozulabilir (45).

Spinal kord yaralanması olan hastaların nörolojik muayenesinde ve sınıflanmasında, ASIA tarafından belirlenen ISNCSCI (Spinal Kord Hasarının Nörolojik Klasifikasyonu İçin Uluslararası Standartlar) kullanılması önerilmektedir. Vakaların duyu ve motor muayeneleri yapıp patolojinin seviyesi belirlendikten sonra ASIA A, B, C, D ve E olmak üzere beş sınıfa ayrılır. Hastada sakral 4. ve 5. seviyede duysal veya motor hiçbir fonksiyon korunmadıysa hasta komplet ASIA A olarak isimlendirilir. Hastada sakral 4-5 seviyesinde hafif dokunma, pin-prick veya derin anal basınç duyularından biri korunmuş ve motor seviyenin üç seviye altında motor korunum olmamışsa, hasta duysal inkomplet olarak isimlendirilir ve ASIA B olarak değerlendirilir.

Sakral 4. ve 5. seviyede motor fonksiyon korunduysa veya motor fonksiyon korunamamış duysal fonksiyonu korunan hastalar inkomplet ASIA B, C, D olarak sınıflandırılır. (Motor inkompletin belirlenmesinde anahtar olmayan kaslar da kullanılabilir). Yaralanma sonucu patolojik seviyenin altındaki anahtar kasların yarısından azının kas gücü üç veya üstünde ise o hastalar ASIA C, bu anahtar kasların yarısı veya yarısından fazlasının kas gücü üç veya üzerinde ise ASIA D olarak isimlendirilir. Duyu ve motor muayenesinde normal olan hastalar ASIA E olarak isimlendirilir (46).

2.6.2. Klinik Sendromlar

Bazı klinik sendromların bilinmesi inkomplet yaralanmanın değerlendirilmesinde önem taşımaktadır.

Santral Kord Sendromu: Santral kord sendromu en sık karşılaşılan inkomplet SKY sendromudur. Çoğunlukla spondilozisi olan yaşlı hastalarda görülür. Sıklıkla hiperekstansiyon yaralanmaları sonrasında oluşur. Bu sendromda üst ekstremiteler alt ekstremitelerden, motor fonksiyonlar duysal fonksiyonlardan daha fazla bozulur (46).

Brown-Sequard Sendromu: Bu sendrom spinal kordun bir yarısının anatomik bütünlüğünün bozulması ile karakterizedir. Lezyon seviyesi altında, lateral kortikospinal traktus ve çıkan yollardan dorsal kolon ve spinotamik traktus etkilenmesi nedeniyle, yaralanma seviyesi altında ipsilateral propriyosepsiyon, vibrasyon ve motor kaybı, karşı tarafta ise ağrı ve ısı duyusu kaybı meydana gelir. Spinal kord yaralanma sendromları içinde Brown-Sequard Sendromu en yüksek iyileşme şansına sahip olan bir sendromdur (46).

Anterior Kord Sendromu: Bu sendrom spinal kordun anterior 2/3'lük kısmının etkilenmesi sonucu gelişir. Yaralanma seviyesinin altında motor etkilenme ile ağrı ve ısı duyusu kaybı oluşur. Spinal kordun posterior kolonu korunduğu için dokunma, pozisyon, iki-nokta ayrımı ve vibrasyon duyusu sağlamdır. Kemik parçalarına veya disk kompresyonuna bağlı direkt travma, fleksiyon yaralanmaları veya anterior spinal arter etkilenmesine bağlı vasküler yetmezlik sonucunda gelişir. Bu sendrom kötü prognozludur, olguların %10–20'si arasında motor iyileşme

olabilir(46).

Posterior kord sendromu: Yaralanma sonrası hastanın spinotalamik fonksiyonları korunurken, kordun arka yarısındaki lezyona bağlı olarak hareket ve propriosepsiyon kaybı gerçekleşir (46).

Kauda Ekina Sendromu: L1-S5 periferik sinirlerini içeren kauda ekina isimli yapının etkilendiği klinik bir sendromdur. Yaralanma sonrası alt motor nöron etkilenmesi sonrası paralizi, arefleks mesane, barsak ve duyu etkilenir. Bu sendrom nedeniyle sakral refleksler bulbokavernöz refleks ve anal refleks kaybolur (46).

Konus Medullaris Sendromu: Konus medullaris sendromunda etkilenme daha rostralde olur. Bu sendrom T12 – L2 arası vertebral travmalar sonrasında oluşabilir. Konus medullaris yaralanmalarında seviyeye bağlı olarak alt ve üst motor nöron etkilenimi görülebilir. Bu sendromda kauda ekina sendromuna göre sıklıkla simetrik tutulum olabilir. Konus medullaris sendromunda yüksek seviyelerdeki yaralanmalarda refleksler (bulbokavernöz, anal refleks) korunabilir (46).

Serviko-Meduller Sendrom: Üst servikal kord ve beyin sapını etkileyen lezyonlarda görülür. Kaudal yönde C4'e kadar ilerleyebilir. Ayırt edici özelliği yüzde duyu kaybı olması ve kollardaki zayıflığın bacaklardan daha fazla olmasıdır. Perioral duyu kaybı lezyonun medulla ve üst servikalde olduğunu gösterirken; alın kulak ve çeneyi içeren duyu kaybı lezyonun C3-4 seviyesinde olduğunu gösterir (47,48).

2.6.3. Spinal Kord Yaralanması Sonrası Gelişen Problemler

Spastisite: SASY'de SKY sonucu desendan inhibitör mekanizmanın kaybı ve spinal korddaki alfa motor nöronlarda intrinsik hipereksitabilite gelişmesi ile ilişkilidir. Spastisite, artmış derin tendon refleksleri ve istemsiz kas spazmları ile birliktedir (49).

Heterotopik Ossifikasyon: Herhangi bir eklem çevresinde anormal ossifikasyon gelişimidir (49).

Bası yarası: Uzun süreli basınca bağlı olarak iskemik doku hasarı sonucu gelişir. 4 derecede sınıflanabilir (50).

Birinci derece: Dokuya etki eden basıncın kaldırılması ile 30 dakikada düzelmeyen kırmızı renk değişikliğidir (50).

İkinci derece: Ciltte epidermis ve dermisi içine alan kısmi kalınlıkta deri dokusunun kaybıdır (50).

Üçüncü derece: Derialtı dokuya dermisten uzanan tam kalınlıkta doku kaybıdır (50).

Dördüncü derece: Fasya ve kas dahil, kemik ya da ekleme uzanan derin doku kaybıdır (50).

Gastrointestinal Komplikasyonlar: Spinal travma sonrası görülen ölümlerin %10'u akut intraabdominal yaralanmalar sonrası gelişir.İleus, fekal impakt ve üst gastrointestinal kanama riski artabilir (50).

Metabolik Sorunlar: Spinal kord yaralanması sonrasında birinci haftada hiperkalsiüri gelişebilir ve altı ay ya da daha uzun sürme ihtimali vardır.Çocuk ve genç erişkinlerde bu durum daha sık görülebilir (50).

Kardiovasküler Komplikasyonlar: Yaralanma seviyesi T6 üzerinde olan hastalarda ortostatik hipotansiyon gelişebilir.SKY'li hastalarda bazal metabolizma ve venöz dönüş azalabilir. Böylece lezyon seviyesinin altında sempatik deşarjda azalma, venöz yapılarda göllenme, istirahat hipotansiyon, refleks bradikardi gelişir (51).

Pulmoner Disfonksiyon: SKY'li hastaların çoğunda,abdominal kaslar ve/veya diyafram paralizisine bağlı olarak servikal ve torasik pulmoner disfonksiyon oluşabilir (52).

Ağrı: Spinal yaralanmalı hastalarda ağrı prevalansı %94'lere kadar çıkabilmektedir.Yaralanma sonrası ilk bir yılda ortaya çıkar, şiddet ve sıklığı zaman içinde azalma eğilimi gösterir.

Posttravmatik Siringomiyeli: Sirinks, spinal kord içinde sıvı ile dolu boşluktur.İlerleyici posttravmatik kistik miyelopati olarak da isimlendirilir. Hasarlanma sonrası iki ay ile yirmibeş yıl arasında oluşabilir (53).

Otonomik Disrefleksi: T6 ve üst seviye yaralanması olan hastalarda spinal şok dönemi bittikten sonra kontrol edilemeyen hiperrefleksi ile birlikte otonomik disrefleksi gelişmesi otonomik disrefleksi olarak adlandırılır(54).

Cinsel Sorunlar ve İnfertilite: Spinal kord yaralanmasını takip eden dönemde cinsel yaşamda özsaygı, vücut imajı, libido, duyu, ereksiyon, lubrikasyon, koitus ve fertilite ile ilgili sorunlar ortaya çıkabilmektedir.

Psikolojik Sorunlar: Aniden SKY ile karşılaşan hasta ve yakınlarının günlük aktivitelerinde, yaşam hedeflerinde ani ve önemli değişiklikler ve problemler görülebilmektedir (52).

Nörojenik Mesane: Spinal kord yaralanması sonrası gelişen mesane disfonksiyonu ikiye ayrılır. T11 vertebra ve üzerindeki yaralanmalarda suprasakral lezyonlar görülürken, L1 vertebra ve altındaki yaralanmalarda sakral lezyonlar görülmektedir (54).

Derin Ven Trombozu ve Pulmoner Emboli: SKY’da derin ven trombozu (DVT) ve gelişebilecek pulmoner emboli (PE) yaşamı tehdit edecek kadar ciddi patolojilerdir (52).

2.7. Spinal Ateşli Silah Yaralanmalarının Yönetimi

Travma hastasının resusitasyonu ile SASY'na maruz kalan hastanın ilk müdahalesi benzer özellikler taşımaktadır. İlk olarak hastanın fizyolojik değerleri stabil hale getirilir, daha sonra omurganın immobilizasyonu ve stabilizasyonu yerine getirilir. Hipoksi riski için havayolunun açık tutulması elzemdir. Dolaşım sisteminin stabilizasyonu da oksijenizasyon kadar değerlidir. Tüm kritik organlar ve merkezi sinir sistemi (beyin ve spinal kord) hipoperfüzyona karşı koruma altında tutulmalıdır (49).

Travmatik beyin hasarında hastaların değerlendirilmesi GKS Taesdale ve Jennett tarafından pratik bir skala olarak geliştirilmiştir. Geçerliliği sıkça sorgulansa da halen en sık kullanılan skora sistemidir. Kabul esnasında ve klinik seyrin takibinde basit ve kullanışlı bir skaladır. GKS skoru 8 ve altında ise ağır hasarı, 9- 12 arası orta derecede hasarı ve 13-15 arası minör travmayı ifade edecek şekilde kullanılmaktadır (55).

Tablo 1.Glasgow Koma Skalası (Taesdale ve Jennett)(56).

Göz Açıklığı		Motor Tepki		Sözel Cevap	
Spontan	4	Komutlara Uyuyor	6	Oryante	5
Sözel Uyarı	3	Ağrıya Lokalize	5	Uyumsuz ve kendiliğinden yanıt	4
Ağrılı Uyarı	2	Ağrıya Geri Çekme	4	Birbiriyle bağımsız kelimeler	3
Tepki yok	1	Anormal Fleks.	3	İnlemeler -mırıltılar	2
		Anormal Eks.	2	Cevap yok	1
		Tepki yok	1		

Ateşli silah yaralanmasına bağlı spinal kord travması olan hastalar standart travma hastası olarak düşünülmelidir. Hava yolunun açık olması ve kanamanın durdurulması sağlanmalı, şok ile mücadele edilmeli ve iç organ yaralanmaları tespit edilip tedaviye başlanılmalıdır. Travmatik spinal korda yaklaşım ertelenmelidir. Hipotansiyon ve hipoksinin spinal kordda sekonder hasar oluşturabileceği akılda tutulmalıdır. SASY'de torakal seviyedeki yaralanmalarda kardiyak zedelenme ve hemo veya pnömotoraks gelişebilmektedir.

Abdominal organlar, aort, vena kava ve bunların dalları lomber bölge travmalarında yaralanabilir. SASY'lı sivil olguların %25'inde spinal kord yaralanmasına eşlik eden ek patolojiler bulunurken, askeri yaralanmalarda bu oran %67'ye kadar yükselebilmektedir. Nörolojik durumunun değerlendirilmesinde Frankel veya ASIA sınıflandırılması gibi skorlamaların kullanılması değerlendirmede standartların oluşturulması açısından öneme sahiptir. Spinal kord yaralanmalarında motor seviye ile duyu seviyesi her zaman aynı seviyede değildir. Olguların %70'inde hasarlı nörolojik seviye vertebra seviyesinin bir üstünde, %20'sinde aynı seviyede ve %10'unda hasarlı nörolojik seviye vertebra seviyesinin iki üzerindedir. Bu vakalarda tüm omurganın direkt radyolojik incelemesi gereklidir. Metalik yabancı cisimlerin varlığı en iyi direkt röntgende anlaşılırken, Bilgisayarlı Tomografi (BT) spinal kanal içindeki kemik veya metal yabancı cisimlerin görüntülenmesinde tercih edilir.

İnstabilitesi olan olgularda dinamik grafilerde çekilmelidir. Spinal kordun anatomisi, hasar derecesi ve epidural, subdural hematomlar en iyi manyetik rezonans (MR) ile tespit edilir. Metal parçalarının ya da delici-kesici alet yabancı cisimlerinin MR da mıknatıs ve sıcaklık etkisiyle zarar verebileceği akılda tutulmalıdır. İleriki zamanlarda hastaların nörolojik durumunun değerlendirilmesinde EMG (Elektromiyografi), SEP (duysal uyandırılmış potansiyeller) gibi elektrofizyolojik değerlendirmeler yapılmalıdır (49).

Hastanın stabil hale gelmesi sağlandıktan sonra ayrıntılı nörolojik muayene ile spinal kord değerlendirilerek nörolojik defisitler ortaya konulur. ASIA skorlaması basit, kolay uygulanabilir bir skala olduğu için spinal nörolojik defisitlerin değerlendirilmesinde kullanışlıdır (Tablo 2).

Tablo 2.ASIA skorlaması (Amerikan Spinal Kord Yaralanması Birliği Skorlaması) (50).

A Komplet:	Korunmuş duysal ve motor fonksiyon yok. S4-5 sakral segmentler dahil
B İnkomples:	Motor fonksiyon yoktur, sadece duyusal fonksiyon korunmuştur ve S4-5 sakral segmentler dahil
C İnkomples:	Motor ve duysal fonksiyon korunmuştur ve nörolojik seviye altındaki anahtar kasların yarısından fazlası 3 değerinin altındadır.
D İnkomples:	Motor ve duysal fonksiyon korunmuştur ve nörolojik seviye altındaki anahtar kasların en az yarısı 3 değerinde ya da 3 değerinin üzerindedir.
E Normal:	Motor ve duysal fonksiyon korunmuştur.

Motor Muayene

Motor muayene, 10 miyotoma (C5-T1 ve L2-S1) karşılık gelen anahtar kaslara bakılarak yapılır. Anahtar kas fonksiyonu kraniyo-kaudal yönde, supin pozisyonda ve kas stabilize edilerek değerlendirilmelidir. Uygun olmayan pozisyonlama ve stabilizasyon yanlış kasların değerlendirilmesine neden olabilir.

Anahtar kaslar belirtilen segmentten innerve edilmeleri, en az iki spinal segmentten innerve olmaları, fonksiyonel öneme sahip olmaları ve supin pozisyonda kolay ulaşıp izole edilebilmeleri nedeniyle seçilmişlerdir (57).

Kas gücü 6 dereceli ölçekle değerlendirilir (Tablo 3). Çalışma amacıyla Uluslararası Standartlar kullanıldığında ve klinikler arası karşılaştırma yapıldığında kas gücü derecelemesinde artı ve eksi değerler önerilmez.

Tablo 3.Kas gücü değeriendirmesi (57).

GRADE	TANIM
0	Tam paralizi
1	Palpabl veya gözle görülebilen kontraksiyon
2	Aktif hareket, eklem hareket açıklığı (EHA), yerçekimi elimine edilmiş
3	Aktif hareket, tam EHA, yerçekimine karşı
4	Aktif hareket, tam EHA, yerçekimine karşı ve biraz direnç sağlanmış
5	Aktif hareket, tam EHA, yerçekimine karşı ve normal direnç sağlanmış

Duyu muayenesi

Duyu muayenesi hafif dokunma (Tablo 4) ve iğne duyusu (tablo 6) değeriendirmesi ile yapılır. C2'den başlanarak S4-5'i de içerecek şekilde 28 dermatomal alanı kapsar (Tablo 4). Hafif dokunma duyusu cilt üzerine pamuk ile çok hafif bir şekilde 1cm'lik alana değdirilerek kontrol edilir. Gözler kapalıyken değeriendirme yapılmalı ve bulgular muayene formuna kaydedilmelidir (58).

Tablo 4.Hafif dokunma duyusu puanlaması (58).

0	Yok	Hasta doğru ve güvenilir biçimde dokunmayı tarif edemiyor
1	Bozulmuş	Hasta doğru bir şekilde dokunulduğunu ifade ediyor, fakat yanağa dokunulduğundan farklı olduğunu vurguluyor(daha fazla, daha az gibi)
2	Normal	Hasta doğru bir şekilde dokunmayı tarif ediyor ve yanak ile aynı olduğunu söylüyor
TE	Test edilemeyen	Herhangi bir nedenle tam olarak değeriendirilemiyor

Keskin/künt ayırımı (iğne duyusu) için standart bir çengelli iğne kullanılır. Yuvarlak uç ile künt, sivri uç ile keskin duyu değeriendirilir. Her bir anahtar noktaya keskin ve künt uç ile sırayla dokundurulur. Hastadan keskin ve künt ayırımını yapması istenir. Şüphe durumunda, değeriendirme 10 kez tekrarlanır ve verilen 8 aynı cevap doğruluk için yeterli kabul edilir (58).

Tablo 5.İğne duyusunun puanlanması (58).

0	Yok	Hasta keskin ve künt dokunma duyularını ayırt edememiştir
1	Bozulmuş	Hasta çengelli iğnenin künt ve keskin uçlarını ayırt etmiştir; fakat yüzündeki duyu ile test edilen nokta arasındaki duyuda fark (az veya çok hissetme) olduğunu belirtmiştir
2	Normal	Hasta çengelli iğnenin künt ve keskin uçlarını ayırt etmiştir ve test edilen nokta ile referans nokta (yüz) arasında fark olmadığını söylemiştir.
TE	Test edilemeyen	Herhangi bir nedene bağlı tam olarak değerlendirilememiştir.

Anal bölge muayenesi derin anal basınç (DAB) ve istemli anal kontraksiyon (İAK) değerlendirmelerini içerir. DAB'a, işaret parmağı anorektal duvara bastırılarak bakılır. Alternatif olarak içerideki işaret parmağı ile dışarıdaki başparmak arasında anüs sıkıştırılarak muayene edilebilir. DAB 'evet' (var) veya 'hayır' (yok) şeklinde değerlendirilir. Muayene sırasında DAB varlığı duysal inkomplet lezyonu gösterir (44). İAK muayenesi hekimin parmağına dış anal sfinkterin tekrarlayan istemli kasılmalarla basınç yapması ile değerlendirir; İAK varlığı motor inkomplet olarak sınıflandırılır (59). Anahtar kaslar dışında diyafraim, deltoid, parmak ekstansörleri, kalça adduktorları ve hamstringler gibi kaslar da değerlendirilebilir (59).

Ayrıca SASY sonrasında spinal kord hasarlanmasının değerlendirilmesinde spinal şok gözardı edilmemelidir. Spinal şokta tüm refleks aktiviteler kaybolur. Spinal şok 24-48 saat içerisinde gerilemeye başlar. Bulbokavernöz refleks ilk geri gelen refleksdir. Lezyonun komplet ya da inkomplet olduğu spinal şok tamamlanmadan anlaşılamaz.

Bulbokavernöz Refleks: Bu refleks glans penisin sıkıştırılması ya da foley üzerinde kaydırılması sonrasında gelişen anal sfinkterin kasılmasıdır. Bu refleks S1, S2 ve S3 sinir köklerini içerir. Bu refleksin varlığı ya da yokluğu spinal hasarlanma sonrasında prognostik öneme sahiptir. Bulbokavernöz refleks, servikal ya da torakal kord hasarı durumunda kaybolabilir. Bu durum spinal şokun devam ettiğini gösterir. Spinal şok 48 saat içerisinde düzelir ve refleks geri döner.

Kauda equina ve conus medullaris hasarlarında kalıcı refleks kaybı gelişebilir (59). (Şekil 12)

Hasta Adı : _____

Doktor Adı : _____ Tarih/Muayene saati _____



OMURİLİK YARALANMASI NÖROLOJİK SINIFLAMASI İÇİN ULUSLARARASI STANDARTLAR



MOTOR ANAHTAR KASLAR (parezisi veya felçli)

	R	L	
C5	☐	☐	Dirsek fleksörleri
C6	☐	☐	El bilek ekstansörleri
C7	☐	☐	Dirsek ekstansörleri
C8	☐	☐	Parmak fleksörleri (orta parmak distal falanks)
T1	☐	☐	Parmak abduktörleri (yüksek parmak)

ÜST EKSTREMİTE
TOPLAM
(MAKSİMUM) ☐ + ☐ = ☐
(25) (25) (50)

Nöral:

L2	☐	Kalça fleksörleri
L3	☐	Diz ekstansörleri
L4	☐	Ayak bilek dorsifleksörleri
L5	☐	Başparmak uzun ekstansörleri
S1	☐	Ayak bilek plantar fleksörleri

(AK) İleri ve arka kaslar
(Evel/ayar) ☐

ALT EKSTREMİTE
TOPLAM
(MAKSİMUM) ☐ + ☐ = ☐
(25) (25) (50)

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

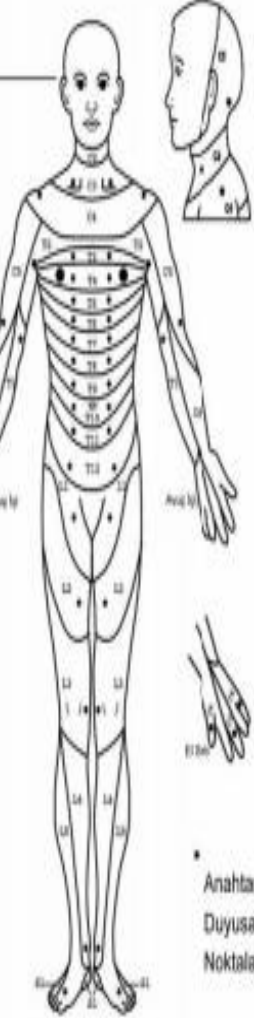
TOPLAM (MAKSİMUM) ☐ + ☐ = ☐
(25) (25) (50)

(DAB) Derin anal basınç (Evel/ayar) ☐
İĞNE BATIRMA SKORU (maks: 170) ☐
HAFİF DOKUNMA SKORU (maks: 170) ☐

0 = yok
1 = hissediliyor
2 = normal
TE = Test edilemiyor



ANAHTAR DUYUSAL NOKTALAR



Anahtar
Duyusal
Noktalar

NÖROLOJİK SEVİYE	DUYUSAL MOTOR	TEK NÖROLOJİK SEVİYE	KOMPLET VEYA İNKOMPLET? (maks: 14-15) (maks: 14-15)	KİSMİ KORUNMA ALANI (maks: 14-15) (maks: 14-15)	DUYUSAL MOTOR

Bu form, edinebilir. Fakat American Spinal Injury Association'ın izninden dağıtılamaz.
Bu form American Spinal Injury Association'ın izni ile Türkiye'ye (evet/ayar) (Günlük, 8 Ekim)

REV 04/11

Kas Fonksiyonu Derecelendirmesi

- 0** = tam felç
- 1** = palpe edilebilen veya görülebilen kasılma
- 2** = aktif hareket, yerçekimi elimine edildiğinde tam eklem hareket açıklığı (EHA)
- 3** = aktif hareket, yerçekimine karşı tam EHA
- 4** = aktif hareket, yerçekimine karşı tam EHA ve kasa özel bir pozisyonda orta derecede direnç
- 5** = (normal) aktif hareket, yerçekimine karşı tam EHA ve kasa özel bir pozisyonda sağlıklı bir insandan beklenecek tam direnç
- 5*** = (normal) aktif hareket, yerçekimine karşı tam EHA ve belirlenen inhibe edici faktörler (ağrı, kullanmama) olmasa normal olarak değerlendirilecek yeterli direnç
- TE** = test edilemeyen (çen. immobilizasyon, hastanın derecelenmesini engelleyecek şiddette ağrı, ekstremitte amputasyonu veya eklem hareket açıklığının >%50 kontraktürü nedeniyle)

ASIA Bozukluk (ABS) Skalası

- ☐ **A = Komplet.** S4-S5 sakral segmentlerde korunmuş duyu ve motor fonksiyon yok.
- ☐ **B = Duyusal İnkompzet.** Nörolojik seviye altında motor değil, duyu fonksiyon korunmuştur ve S4-S5 sakral segmentleri de içerir (S4-S5'te hafif dokunma iğne duyu; veya derin anal basınç DAB), VE vücut herhangi bir yarıda motor seviyenin üç seviyeden fazla altında motor fonksiyon korunmamıştır.
- ☐ **C = Motor İnkompzet.** Nörolojik seviye altında motor fonksiyon korunmuştur**, ve tek nörolojik yaralanma seviyesi (NYS) altındaki analtır kasların yarısından fazlası 3'ten az (0-2 Derece) kas derecesine sahiptir.
- ☐ **D = Motor İnkompzet.** Nörolojik seviye altında motor fonksiyon korunmuştur**, ve NYS altında analtır kas fonksiyonlarının en az yarısı (yarısı veya fazlası) ≥ 3 kas derecesine sahiptir.
- ☐ **E = Normal.** ISNCSCI ile değerlendirilen duyu ve motor fonksiyon tüm segmentlerde normal olarak değerlendirildi ve hastada önceden defisit mevcut ise ABS derecesi E'dir. Başlangıçta OY olmayan kişi bir ABS derecesi almaz.

**Bir kişi C veya D derecesi almaz, yani motor inkompzet olması için, ya (1) intelli anal sfinkter kasılması veya (2) vücut a tarafında motor seviyenin üç seviyeden fazla altında motor fonksiyon korunması ile birlikte sikil duyu fonksiyon korunmasıdır. Bu Standartlar başta için motor inkompzet durumun belirlenmesinde (ABS B veya C) motor seviyenin üç seviyeden fazla altında analtır kas depodaki kas fonksiyonunun korunması için verir.

NOT: ABS B ve C arasında ayırım yapmak için seviye altında motor korunma derecesi değerlendirilmesinde her iki taraftaki motor seviye kullanılır; ABS C ve D ayırımı ise (güçlü derece 3 ve üzerinde olduğu analtır motor fonksiyon oranına dayanan) tek nörolojik seviye kullanılır.

Sınıflandırma Basamakları

OY'li bireylerin sınıflandırma belirlenme aşamalı olarak özetlenmektedir.

1. Sağ ve sol taraf için duyu seviyelerini belirle.
2. Sağ ve sol taraf için motor seviyelerini belirle.
Not: değerlendirilecek nörolojik olmayan olgularla ilgili, eğer bu seviye türünde değerlendirilebilen motor fonksiyon da normal ise motor seviye duyu seviye ile aynı kabul edilir.
3. Tek nörolojik seviyeyi belirle.
Bu, her iki tarafta motor ve duyu fonksiyonunun normal olduğu en alt seviye ve 1. ve 2. basamaklarda seçilmiş motor ve duyu seviyelerinin en aşağıdaki (baya doğru) olduğu.
4. Yaralanma Komplet veya İnkompzet olduğunu belirle.
(sakat korunmanın olması veya olmaması)
*Eğer intelli anal kontrolasyon = **HAYIR** VE tibia S4-5 duyu duyu puanları = 9 VE derin anal basınç = **HAYIR** ise, yaralanma KOMPLET'tir. Başarı dışında yaralanma inkompzet.*
5. ASIA Bozukluk Skalası (ABS) Derecesi:

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

HAYIR

Yaralanma motor inkompzet mi?

EVET

HAYIR ise, ABS=B (Evet-eğer hasta duyu inkompzet sınıflandırma ise intelli anal kontrolasyon VEYA belirlenmiş bir tarafta motor seviyenin üç seviye altında motor fonksiyon)

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

HAYIR

EVET

ABS=C

ABS=D

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

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

Şekil 12.ASIA Spinal kord Yaralanması Nörolojik Sınıflaması için Uluslararası Standartlar muayene formu (58).

Tablo 6.Frankel Skalası (60).

ASIA A (Komplet):	Tam motor ve duyu kaybı, sakral segment S4-5 dahil (kas gücü:0). Yaralanma seviyesinin altında
ASIA B (İnkomplet):	Yaralanma seviyesinin altında tam motor kayıp, duyu normal (kas gücü:0). S4-5 hariç
ASIA C (İnkomplet):	Ağır parezi, duyu normal (kas gücü: 1-2). Etkisiz motor aktivite
ASIA D (İnkomplet):	Hafif parezi, duyu normal (kas gücü: 3-4). Etkili motor aktivite
ASIA E(Normal):	Motor ve duyu fonksiyonu korunmuş (kas gücü:5).

Bu sınıflmaya göre Frankel A ve B de prognoz kötüyken, C, D ve E de prognoz kötü değildir. Meduller hasar olmayan her nörolojik defisitli vakada çok erken redüksiyon, dekompresyon ve stabilizasyon hastaya çok yarar sağlayabilir. Nörolojik prognoz yaş ilerledikçe kötüleşir (60).

Nörolojik defisit, motor ve duyu fonksiyonlarının tamamen kaybı şeklindeyse, Frankel A, komplet lezyon olarak sınıflandırılır. Tam motor ve duyu kusuru lezyon seviyesinin distalinde bulunur. Komplet lezyonda ilk 24-48 saat içinde (spinal şok dönemi) sakral refleksler (anal kasılma ve bulbokavernöz refleks) alınamaz. Travma sırasında spinal şok meydana gelir ve 72 saat devam edebilir. Bu sırada nörolojik muayene güvenilir değildir, inkomplet hasar gözden kaçabilir. Spinal şok geçtikten sonra kaudal refleksler geri döndüğünde fizik muayene bulguları anlam kazanır. Kısmi nörolojik hasarın düzelmesi mümkünken, tam nörolojik hasarın düzelmesi imkansızdır. Bulbokavernöz refleks, reflekslerin geri döndüğünün en önemli göstergesidir. Bu reflex en kaudal segmenti değerlendirir. Bulbokavernöz refleks spinal şok dönemi sona erdiğinde pozitifleşmişse ve defisit düzelme bulguları varsa prognoz iyi, refleks pozitif fakat defisitte düzelme yoksa prognoz kötü anlamına gelmektedir. (61).

2.8. Spinal Ateşli Silah Yaralanmasında Radyolojik Tanı

Spinal ateşli silah yaralanmasında radyolojik olarak direkt grafiler, bilgisayarlı tomografi ve manyetik rezonans yaygın olarak kullanılmaktadır.

Servikal omurga grafisi için en az üç görünüm (lateral, odontoid ve anteroposterior) gereklidir. BT, servikal omurga travması için düz radyografiden daha

hassastır, spesifiktir ve ilk görüntüleme için çoğu travma merkezinde şu anki eğilim haline gelmiştir. (Şekil 13) (Şekil 14)



Şekil 13. Lumbosakral AP direkt grafi. (L4-5 düzeyinde metalik artefakt veren ateşli silah parçası) (62).



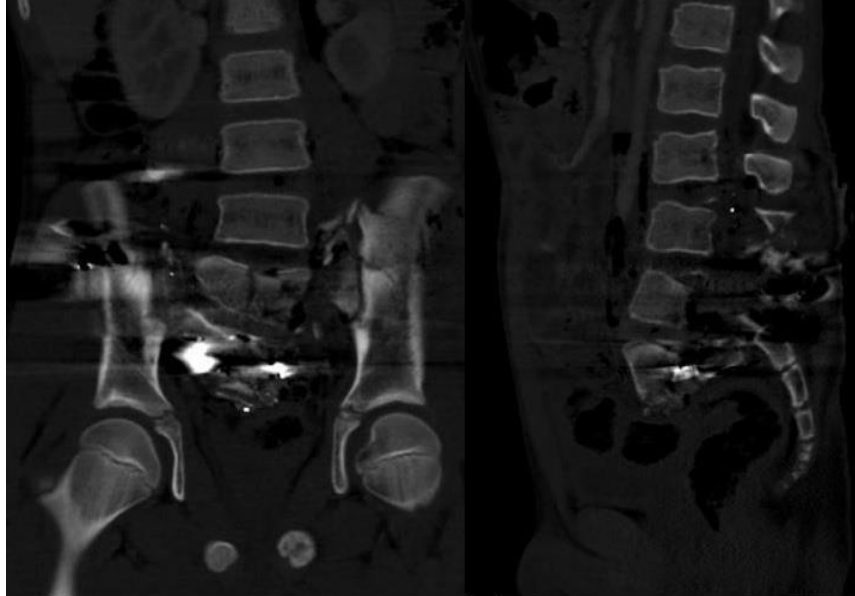
Şekil 14. Lumbosakral lateral direkt grafi. (L4-5 düzeyinde metalik artefakt veren ateşli silah parçası) (62).

Düz radyografiler gizli kırıklar ve ligament yaralanmaları kaçırabildiğinden omurganın BT ve MR tetkiklerinden yararlanır. (Şekil 15)



Şekil 15. Aksiyel kesit BT görüntüsünde T10 seviyesinde spinal kanal içerisinde ateşli silah parçasına ait görünüm (63).

Aksiyel kesit görüntülerin alınması esnasında fleksiyon ve ekstansiyon hareketleri klinik olarak ligaman hasarını ortaya çıkarabilir. O yüzden hastalar stabilize edilmeden radyolojik tetkiklere başlanılmamalıdır. (Şekil 16)



Şekil 16. L4-5 Spinal ateşli silah yaralanması olan hastanın koronal ve sagittal BT görüntüleri (64).

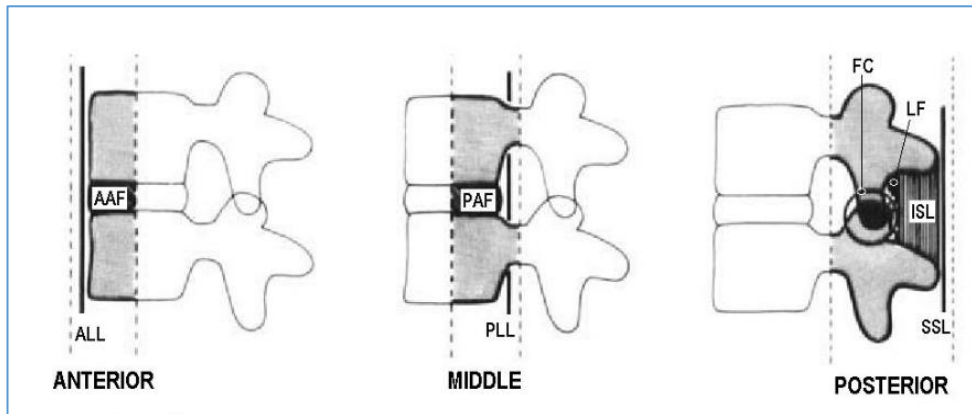
Bir segmentte omurga kırığı olan hastaların %10'unun diğerinde ikinci bir kırığı olma ihtimali vardır. Bu nedenle, bir seviyede spinal kord yaralanmasının belirlenmesi omurganın tamamının radyografik olarak değerlendirilmesini zorunlu kılar. MR görüntülemeler nörolojik, ligaman, kas ve yumuşak doku anatomisi ve hasarının daha iyi belirlenmesini sağlar. MR, nörolojik bulguları veya sürekli ağrısı olan hastalarda radyografi ve / veya BT sonrasında net bir açıklama yapma imkanını verebilir. MR, spinal ateşli silah yaralanmalarında şarapnel, kurşun vb. gibi metallerin varlığında görüntü kalitesi bozulacağından ve daha önce anlatılan komplikasyonlar ortaya çıkabileceğinden dolayı tercih edilmemektedir (61).

Stabilite Tayini

Kapalı spinal kord yaralanmalarından farklı olarak, omurganın ateşli silah yaralarında ameliyat yapmak nadiren gerekli olur. Nörolojik muayenesi normal olan hastalarda, ateşli silah yaralarının çoğu kapalı omurga yaralarına göre mekanik olarak stabildir.

Çocuklarda (daha küçük ve daha hassas omurga kolonu sebebiyle) instabilite insidansı daha fazladır. Dolayısıyla daha fazla doku hasarı oluşması daha fazla instabiliteye neden olur (65). Torasik ve lomber omurgada, Denis'in üç sütunlu konsepti uygulanabilir. (Şekil 17)

Denis'in 3 kolon teorisine göre vertebra 3 kolona bölünmüştür (66).



Şekil 17.Denis'in 3 kolon teorisi (66).

1. Ön kolon: Vertebra cisminin ön yarısı ve bağları
2. Orta kolon: Vertebra cisminin arka yarısı ve PLL
3. Arka kolon: Posterior yapılar, faset eklemleri, ligamentum flavum ve aradaki diğer bağlar (66).

1.Hafif hasarlar (Minör travmalar)

1. Transvers proses kırığı
2. Artikuler process kırığı
3. Spinoz process kırığı
4. Lamina kırığı

2.Ağır hasarlar (Major travmalar)

1. Kompresyon fraktürü= çökme kırığı.
2. Burst fraktürü =patlama kırığı
3. Sealt belt fraktürü = Emniyet kemeri kırığı
4. Fraktür dislokasyon=kırık çıkıklar (66).

Denis'e göre minör vertebra fraktürleri stabil kabul edilir. Majör vertebra fraktürlerinde ise, tek kolon ve iki komşu olmayan kolon tutuluşu stabil kabul edilirken, tek başına orta kolon tutuluşu, iki komşu kolon tutuluşu ve 3 kolon tutuluşu instabil kabul edilir (66).

Ayrıca spinal instabilite tayininde Thoracolumbar Injury Classification and Severity Score (Torakolomber Travma Sınıflaması ve Şiddet Skoru) (TLICS) kullanılmaktadır (67).

Tablo 7. Thoracolumbar Injury Classification and Severity Score (TLICS) (67).

Yaralanma Tipi	Skor
Morfoloji	
Kompresyon kırığı	1
Burst kırığı	2
Rotasyonel, translasyonel yaralanma	3
Distraksiyon yaralanması	4
Posterior ligamentöz kompleks	
İntakt	0
Belirsiz	2
Hasarlı	3
Nörolojik durum	
İntakt	0
Kök hasarı	2
Komplet spinal kord hasarı	2
İnkomplet spinal kord hasarı/Kauda ekina sendromu	3

Thoracolumbar Injury Classification and Severity Score (TLICS) puanlamaya göre 3 ya da daha az puan konservatif tedavi, 4 puan konservatif veya cerrahi tedavi, 5 veya daha yüksek puan ise cerrahi tedavi tercih edilir (67). Ateşli silah yaralanmasından sonra, kesin olana kadar omurga koruma önlemlerinin alınması ve omurganın hareketsiz hale getirilmesi tavsiye edilir. Mekanik olarak instabil yaralanmalar için immobilizasyon servikal, torasik veya lomber omurga normalde altı ila sekiz haftadır (65).

2.9. Spinal Ateşli Silah Yaralanmasında Tedavi

Bu yaralanmaların tedavisi komplekstir, zordur ve tartışmalıdır. SASY’de askeri yaralanmalar, yüksek hızlı ve büyük hacimli olduğundan ve ortaya çıkan hasar da büyük olduğundan daha fazla gelişen komplikasyonların önüne geçmek için cerrahi tedavi ön plana çıkmıştır. Çoğunlukla sivil yaralanmalar düşük hızlı olduğundan ortaya çıkan hasar daha azdır. Bundan dolayı konus-kauda bölgesi dışında ve progresif nörolojik kötüleşme olmadığı sürece antibiyotik tedavisiyle birlikte konservatif tedavinin yararlı olduğu bildirilmiştir (68).

Cerrahi endikasyonlar: Progresif nörolojik bozulma, BOS fistülü, spinal kanal içinde bası yapan kemik, disk veya yabancı cisim varlığı, kauda-konus yaralanmaları, spinal instabilite, apse ve geç dönem ağrısıdır (68).

2.9.1. Spinal Ateşli Silah Yaralanmasında Medikal Tedavi

Konservatif tedavide steroid kullanımının yeri tartışmalıdır. Genel görüş steroid kullanımını önermemektedir. İntravenöz metilprednizolon tedavisinin iyileşme üzerinde etkili olmadığını ve olası komplikasyonları arttırdığına yönelik yayınlar vardır (69). Buna zıt olarak literatürde steroid kullanımını öneren çalışmalar da vardır. SASY’nin konservatif tedavisinde, proflaktik antibiyotik tedavisinin yeri vardır. Vietnam Savaşı’nda (1955-1975) enfeksiyon oranı önceki savaflara oranla daha düşük bulunmuştur. Bunun nedeninin yaygın antibiyotik kullanımı olduğu saptanmıştır Özellikle eşlik eden GİS yaralanmalarının olduğu olgularda ve BOS fistülü varlığında proflaktik antibiyotik kullanılması oldukça yararlıdır (69).

2.9.2. Spinal Ateşli Silah Yaralanmasında Cerrahi Tedavi

SASY’de cerrahi tedavi önemli bir yer tutmaktadır. Cerrahi tedavi kararı verilirken cerrahinin yararları ve olası oluşabilecek komplikasyonlar göz önünde tutulmalıdır. SASY’de başlıca cerrahi tedavi endikasyonları:

1. Nörolojik tabloda progresif kötüleşme olması
2. BOS kaçağı

3. Korda bası yapan metal, kemik ve disk fragmanları
4. Enfeksiyon ve apse oluşumu
5. İnstabilite
6. Medikal tedavi ile kontrol edilemeyen ağrı varlığı
7. Tam veya kısmi kauda ekuina yaralanmalarıdır (70).

Nörolojik defisiti olmayan, spinal korda ve/veya sinir köklerine basısı olmayan bir hastada yalnızca metalik parçanın çıkartılması için cerrahi tedavi yapılmamalıdır. SASY’de cerrahi tedavinin zamanlaması hakkında da tam bir görüş birliği yoktur. Literatür incelendiğinde bazı kaynaklarda erken cerrahinin BOS fistülü ve enfeksiyon gibi komplikasyonları arttırdığı belirtilmiştir. Bazı kaynaklarda ise erken cerrahi yapılması ile bu komplikasyonlarda belirgin azalma olduğunu belirtilmiştir. Benzer şekilde askeri kaynaklar da erken cerrahinin komplikasyon oranını azalttığını ve nörolojik tabloda düzelmeye yol açtığını belirtmişlerdir. Günümüzde cerrahi zamanlama konusunda en çok kabul edilen görüş ilerleyici nörodefisit ya da geniş bir açık yara veya açık bir BOS fistülü/akıntısı yoksa geç dönemde cerrahinin, bu patolojilerin varlığında ise erken dönemde cerrahinin yararlı olduğu şeklindedir (71-73).

Cerrahide insizyon yaralanma bölgesinin alt ve üst ucundaki sağlam doku bulunarak yapılır. Dokular kontamine olmuşsa genişçe debridman uygulanır. Dekompresyon ve nöral dokunun eksplorasyonu laminektomi yapılarak gerçekleştirilir. Dekompresyon için kemik yeteri kadar kadar alınmalıdır. Pulsasyon varsa ve duramater sağlam ise duramateri açmaya gerek kalmayabilir. İntraoperatif ultrasonografi, dura içi patolojiler ve subdural hematomun değerlendirilmesi için yararlı olur. Eksplorasyon amacıyla da dura mater açılabilir. Ekstradural/intradural bası oluşturan parçalar uzaklaştırılır (73).

Dura mater, otograft veya allograft kullanılarak primer kapatılır. Duramaterin ventral yırtıklarının tamiri zordur ve bu hastalarda genellikle BOS kaçağı olasılığı artar. Dural ventral yırtıklarda, fasya veya dural allograftın ventral yüze doğru yerleştirilerek sahanın doku yapıştırıcılar ile desteklenmesi gerekir. Otograft kullanımı ilk tercih olmalıdır. Spinal instabilite varsa stabilizasyon ve füzyon ameliyatları yapılabilir. Ancak enfeksiyon sorunu varsa veya kirli yaralanma

varsa stabilizasyon ameliyatı daha sonraya bırakılmalıdır. Öncelikle enfeksiyon tedavi edilmeli, bu süre içinde hastaya korse takılarak stabilizasyon sağlanmalıdır. Uygun medikal tedaviden sonra kontrastlı tomografi ve MRG ile hastanın kontrolleri yapılmalı ve enfeksiyonun kesin tedavisinin ardından cerrahi stabilizasyon yapılmalıdır (73).

Omuriliğin parçalandığı açık yaralanmalarda hastada tam nörolojik defisit var ise dekompresyonu takip eden spinal kord intradural olarak kontrol edilmelidir. Spinal kordun kesildiği veya koptuğu/parçalandığı intraoperatif olarak görülür ise kesinlikle kopma noktasının proksimal ve distalinden spinal kord uçları ve dura sütür ile bağlanmalıdır. Bu postoperatif dönemde BOS fistülü riskini azaltacaktır (74).

SAYS 'de kauda bölgesi yaralanmalarında çoğunlukla kısmi nörolojik hasar oluşmaktadır. Metalik parçaların kemik yapı, diskin mekanik basısı ve epidural, subdural hematomun bası etkisi bir nöropraksi tablosu oluşturabilmektedir. Basının operasyonla kaldırılması nörolojik tabloda iyileşmeye sebep olur. Kauda bölgesi yaralanmalarında olabildiğince erken dekompresyon yüz güldürücü nörolojik düzelmeler sağlayabilmektedir. Bu bölgede duranın açıldığı bir yaralanma mevcut ise lomber ve sakral kökler dışarı çıkmış olabilir (73).

Erken cerrahi sırasında bunların dural kese içine yerleştirilmesi nörolojik düzelme açısından çok önemlidir. Ayrıca sakral bölgedeki açık yaralanmalarda duranın tamiri çok daha fazla dikkat gerektirir. Çünkü bu bölgede dural kese daha geniştir ve paravertebral kas yapısı daha incedir, dolayısıyla BOS fistülü gelişme riski daha fazladır. Gerekirse hastaya postoperatif dönemde bir süre lomber drenaj da takılabilir (73).

İnkomplet hasarla başvuran hastalar, tam nörolojik hasarlı hastalara göre cerrahi tedaviden daha çok yarar görmektedirler. Komplet hasarlı hastalarda nörolojik tablonun cerrahi tedavi uygulansın veya uygulanmasın değişmediği ileri sürülmekle birlikte, cerrahi yapılan hastalarda rehabilitasyon açısından daha olumlu gelişmeler

olduğunu belirten görüşler de mevcuttur. Özellikle yaralanmanın blast etkisi ile oluştuğu durumlarda hastada kısmi nörolojik defisit varsa bu genellikle kısa süre içinde düzelmektedir. Spinal ASY’de çeşitli komplikasyonlar gelişebilir. Cerrahi tedavi uygulananlarda konservatif tedavi uygulananlara göre komplikasyonların daha fazla olduğu bildirilmiştir. Diğer sistem yaralanmalarının olduğu olgularda antibiyotik tedavisi ile birlikte konservatif tedavinin komplikasyonları azaltacağı bildirilmiştir. (70, 73, 74).

SASY’de en önemli komplikasyonlar, enfeksiyon ve BOS fistülüdür. BOS fistülü görülme oranı yaklaşık %9 olarak bildirilmiştir (58). BOS fistülü özellikle açık omurga yaralanmalarında ve sakral bölgeden olan yaralanmalarda daha sıktır. Ayrıca yaradan akan sıvının BOS olup olmadığını belirlemek de çok önemlidir. Bazen batını da penetre eden spinal yaralanmalarda bağırsak sıvıları ve idrar da yara yerinden akabilir ve ender de olsa BOS ile karışabilir. Açık yaralanmalarda BOS fistülü tedavisinde öncelikle cerrahi yolla duramater tamiri yapılmalıdır. Ameliyat sonrası gelişen BOS fistülünün tedavisinde ise ilk olarak lomber drenaj uygulanır. Eğer hala BOS akıntısı devam ediyorsa cerrahi eksplorasyon ile dura tamiri yapılarak tedavi edilmelidir (73).

Duranın çok parçalı olduğu durumlarda paravertebral kas fasiası ile veya allogreft dura ile tamir yapılabilir. Enfeksiyon sorunu antibiyotik kullanımı sonucu oldukça azalmış ve enfeksiyon gelişme oranı %5’lere kadar düşmüştür. Gastrointestinal sistem (GİS) yaralanmasında, dura hasarı sonucu BOS fistülü olan ve profilaktik olarak antibiyotik kullanılmayan olgularda enfeksiyon riski daha fazladır. Profilaktik antibiyotik kullanılan, ek organ yaralanması olmayan ve geniş cerrahi debridman yapılan olgularda enfeksiyon riski daha düşüktür. Mevcut metal parçalarının çıkartılmasının enfeksiyon oranını azaltmadığı belirtilmiştir. Sepsis gibi ağır enfeksiyon tabloları günümüzde artık nadiren görülmektedir (73).

SASY’de görülebilen diğer komplikasyonlar şunlardır: Metal parça migrasyonu, ağrı ve kurşun intoksikasyonudur. Metal parçalar gerek yerçekimi gerekse BOS akımı ile yerinden oynayarak hareketlenebilir. Metal parça migrasyonu asemptomatik ise herhangi bir tedaviye gerek yoktur, hasta takip edilir. Eğer semptomatikse veya metalik parça spinal kanala doğru migre oluyorsa cerrahi olarak

çıkartılmalıdır. Bu sırada omuriliğe zarar vermemeye özen gösterilmelidir (70,73,74). SASY sonrasında oluşan deafferentasyon ağrıları genellikle tedaviye dirençlidir. Yaralanma alanında kalan metalik parçaların cerrahi olarak çıkartılmasının ağrı üzerinde etkisi yoktur. Ağrı tedavisinde gabapentin, karbamazepin, difenilhidantoin ve amitriptilin gibi ilaçlar tercih edilir. Bu ilaçlarla tedavi başarısız olursa Dorsal Root Entry Zone (DREZ) miyelotomi tedavide denenebilir. Kurşun intoksikasyonu oldukça ender görülen bir komplikasyon olmakla birlikte, yaralanmadan yıllar sonra bile gelişebilir. İntoksikasyon varlığında metalik parçanın çıkartılması gerekir.

Yaralanmaya sebep olan parçanın izlediği yol ve spinal kolonla ilişkisine göre GATA-Spine Missile Injury (**GATA-SMI**) sınıflamasını **Düz ve arkadaşları** (75) yapmıştır. Buna göre dört tip yaralanma bulunur: (**Tablo 8**).

Tablo 8. GATA-Spine Missile Injury (GATA-SMI)

Tip 1.	Parça trasesi anteroposterior trase (Metalik parça vertebral korpus içerisinde ya da etrafında) a. Duramater sağlam b. Duramater yırtık
Tip 2.	Parça trasesi spinal kanala teğet (oblik) trase a. Duramater sağlam b. Duramater yırtık
Tip 3.	Parça trasesi lateral trase (Metalik parça her iki faset eklem ve/veya pedikülden geçer)
Tip 4.	Parça trasesi vertebral kolona teğet (oblik) trase (Transvers ya da spinöz çıkıntı yaralanabilir. Spinal kanal, lamina, faset eklem, pedikül ve duramater sağlamdır)

Bu sınıflamaya göre; Tip-1 ve 2 yaralanmalarda (özellikle lomber bölgede) enfeksiyon gelişme riski yüksek iken Tip-3 yaralanmalarda stabilizasyon cerrahisinin gerektiği, tip 4 yaralanmalarda ise konservatif tedavinin uygun olacağı bildirilmiştir (75).

Prognoz

SASY’de cerrahi ve konservatif tedavinin prognozu nasıl etkelediği konusundaki tartışmalar günümüzde devam etmektedir. Bu vakaların uzun süreli takipleri neticesinde genellikle cerrahi ve konservatif tedavi arasında nörolojik iyileşme farkının olmadığı görülmüştür. Aynı şekilde mortalite oranları da benzerdir. Cerrahi tedavi uygulanan tüm hastalar erken postoperatif dönemde etkili rehabilitasyon programlarına alınmalıdır. Cerrahi tedavi, hasarlı spinal kordun bütünlüğünün yeniden sağlanması için değil nörolojik defisit artmasını önlemek ve oluşabilecek komplikasyonları engellemek için yapılmaktadır. Cerrahi sonrası dönemde esas sorun ikincil hasardır. Bu nedenle sekonder hasar mekanizmalarını engelleyerek kök hücre-nöral doku transplantasyonu ile yeni nöral doku oluşumunu sağlayacak medikal tedaviler denenmelidir. Bu tedavilere ait çalışmalar tüm hızıyla yapılmaktadır (73,74).

Spinal kordun ASY’sinde:

- 1- Cerrahi tedavi ile diğer tedaviler arasında önemli bir fark bulunamamıştır.
- 2- Uygulanan operasyonlar diğer sistem yaralanmalarında komplikasyonları arttırabilir.
- 3- SASY’de steroidin faydası yoktur.
- 4- Cerrahi tedavi kısmi nörolojik hasarı olan hastalarda yüzgüldürücüdür.
- 5- Prognoz kauda ekuina bölgesi yaralanmalarında iyi seyirlidir (76).

Terör ve savaş kraniyal ve SASY’nin en önemli iki nedenidir. Özellikle savaşlar sırasında ateşli silahların neden olduğu sinir sistemi yaralanmaları ciddi mortalite ve morbidite nedenidir. Günümüzde bu alanda yapılan araştırmalar özellikle en çok mortalite nedeni olan kanama ve şok üzerinde yoğunlaşmış durumdadır. Kanama kontrolünde yeni ve hızlı hemostatik ajanların kullanımı, şok resüsitasyonunda da hipotansif ve hemostatik resüsitasyon stratejileri giderek önem kazanmıştır. Ancak bu yaralanmaların tedavisi henüz istenilen düzeyde değildir ve bu alanda kanıt düzeyi yüksek ve geniş kapsamlı klinik araştırmalara gereksinim duyulmaktadır. Askeri personeli ilgilendiren, özellikle multitravmalı olgularda, savaş cerrahisini ilgilendiren tüm bu konular sürekli literatür takibi gerektirmektedir. Yine de insanlık için en doğru olanı hiç terör veya savaş olmamasıdır (76).

3. GEREÇ VE YÖNTEM

Gereç ve Yöntem: Hastaların demografik bilgileri (yaş, cinsiyet), spinal kord yaralanma seviyesi, SASY travma mekanizması (GATA-SMI'ye göre), hastaların klinik bulguları (ASIA-IMSOP hasar skalasına göre), hastaların travma sonrası şuur durumları (GKS'na göre) hastalara yapılan tedaviler ve gelişen komplikasyonlarla ilgili tüm bilgiler hastane kayıt sistemi retrospektif olarak taranarak elde edildi.

Verilerin Analizi: Hastalar hakkında elde edilen tüm bilgiler ve veriler önceden hazırlanan çalışma formlarına kayıt edildi ve SPSS (Statistical Package for Social Science) 22.0 programına yüklendi. Çapraz tablo karşılaştırmasında Chi-Square testi uygulandı. Hastalar hakkındaki verilerin dağılımının normal olmadığı durumlar için ise Mann Whitney U testi uygulandı. Yapılan istatistiksel analizlerin sonucunda elde edilen $p < 0,05$ değerleri anlamlı kabul edildi.

Hastalar: Çalışmamızda 2011 ile 2019 tarihleri arasında Hatay Mustafa Kemal Üniversitesi Tayfur Ata Sökmen Tıp Fakültesi Beyin ve Sinir Cerrahisi Anabilim Dalı Kliniğine SASY nedeni ile başvuran ve yatışı yapılan 90 olgunun verileri retrospektif olarak değerlendirildi.

Motor ve Duyu muayneleri: ASIA sınıflandırması için yapılan nörolojik muayene ile motor ve duyu skorları hesaplandı. Motor skor için üst ve alt ekstremitede toplam 10 anahtar kas, 0 ile 5 arasında puanlanan manuel kas gücü muayenesi ile değerlendirildi. Duyu skoru için 28 dermatom bilateral hem ağrı (iğne batırma) hem de hafif dokunma (pamukla dokunma) duyusu açısından 0-2 arası skalayla (0-Yok, 1-Bozulmuş, 2-Normal) değerlendirildi. Beraberinde istemli anal kontraksiyonun varlığı evet veya hayır olarak kaydedildi.

Gruplar: Bu değerlendirmeler ışığında ASIA sınıflandırılması yapıldı. Olgular klinik olarak komplet ve inkomplet yaralanmalı olmak üzere iki gruba ayrıldı.

Gruplar başvurusundaki yaş, cinsiyet, travma oluş mekanizması (GATA-SMI) GKS skoru, eşlik eden travma bulguları, nörolojik defisit tipleri, klinik olarak ASIA-IMSOP hasar skalası değerleri, yapılan tedavi şekli, gelişen komplikasyonlar ve mortalite oranları açısından karşılaştırıldı.

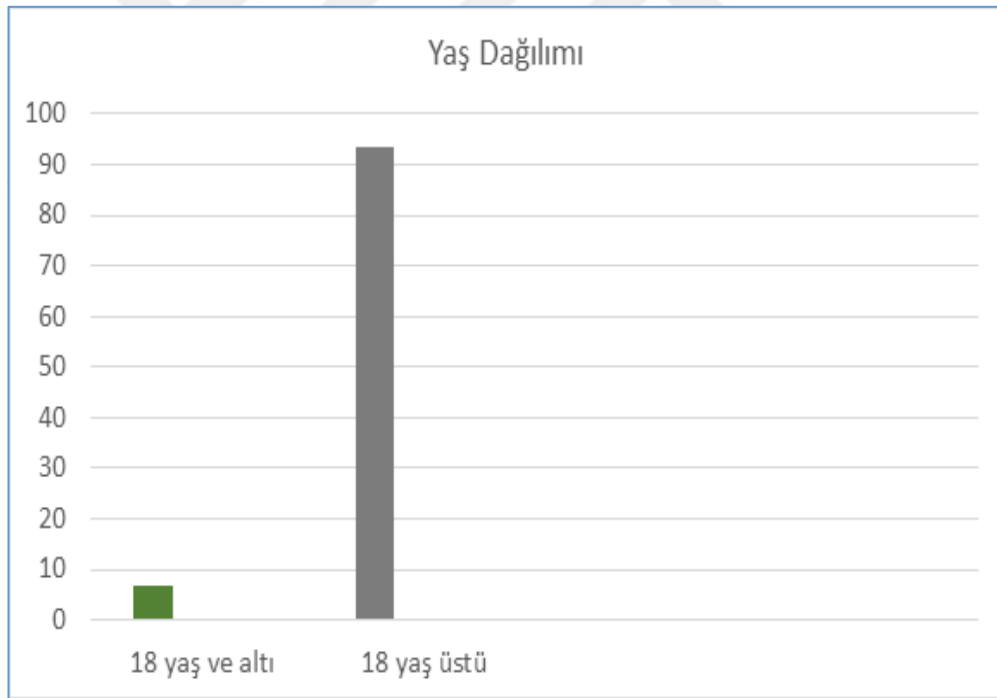
Etik Kurul: Hatay Mustafa Kemal Üniversitesi Tayfur Ata Sökmen Tıp Fakültesi Girişimsel Olmayan Tıbbi Araştırmalar Etik Kurulunun 27.06.2019 tarihli kararı ile spinal ateşli silah yaralanmasının retrospektif analizi isimli çalışması yapılmıştır.



4. BULGULAR

Hatay Mustafa Kemal Üniversitesi Tayfur Ata Sökmen Tıp Fakültesi Beyin ve Sinir Cerrahisi Anabilim Dalı Kliniğine başvuran spinal travma tanısı alan yatarak takip ve tedavi edilen hastalardan 90'ı örneklem olarak seçilmiştir.

Hastaların %16,7'sini kadınlar, %83,3'ünü erkekler oluşturmaktadır. Yaşa göre değerlendirme yapıldığında yaş ortalamasının $31,5 \pm 11,5$ olduğu görülmüştür. Minimum yaş 8 iken maksimum yaş 69'du. Hastaların (6) %6,7'si 18 yaş altında, (94) %93,3'ü 18 ve üstü yaştadır.



Şekil 18. Yaş dağılım tablosu

GATA-SMI'ye göre tedavi şekline bakıldığında tip 1 için (31) %97 cerrahi, (1)

%3 konservatif tedavi yapılmıştır. Tip 2 için sadece (7) %100 cerrahi tedavi yapılmıştır. Tip 3 için (12) %85,7 cerrahi, (2) %14,3 konservatif tedavi yapılmıştır. Tip 4 için (3) %8,3 cerrahi, (33) %91,7 konservatif tedavi yapılmıştır.

GATA-SMI'ye göre tedavi şeklinde anlamlı fark izlenmiş olup ki-kare testinde beklenen en düşük değer 5'ten küçük olduğundan Fisher exact düzeltmesi uygulandı ve sonucun $p<0,001$ olduğu görüldü.

Tablo 9. GATA-SMI'ye göre tedavi şekli

GATA-SMI'ye göre Tedavi Şekli						
	Cerrahi		Konservatif		Toplam	
	N	%	N	%	N	%
Tip 1	31	97,0	1	3,0	32	100,0
Tip 2	7	100,0	0	0	7	100,0
Tip 3	12	85,7	2	14,3	14	100,0
Tip 4	3	8,3	33	91,7	36	100,0

Tedavi şekline göre mortalite durumuna bakıldığında cerrahi tedaviye (11) %20,4 mortalite eşlik ederken (43) %79,6 mortalite eşlik etmemiştir. Konservatif tedaviye ise (1) %2,8 mortalite eşlik ederken (35) %97,2 mortalite eşlik etmemiş olup tedavi şekline göre mortalite durumunda anlamlı fark izlenmiştir. Ki-kare testinde beklenen en düşük değer 5'den küçük olduğu için Fisher exact düzeltmesi uygulanmış olup sonucun $p<0,024$ olduğu görülmüştür.

Tablo 10. Tedavi şekline göre mortalite durumu

Tedavi Şekline göre Mortalite Durumu						
	Evet		Hayır		Toplam	
	N	%	N	%	N	%
Cerrahi	11	20,4	43	79,6	54	100,0
Konservatif	1	2,8	35	97,2	36	100,0

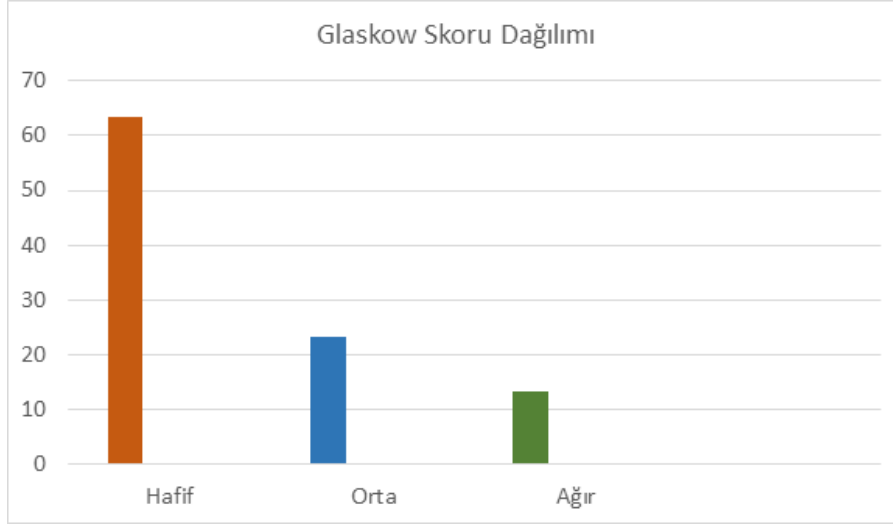
Hastalar hasarlı bölgelerine göre değerlendirildiğinde %24,4 ile en çok sadece

servikal, %23,3 ile sadece torakal, %17,8 ile sadece lomber, %1,1 ile sadece sakral, %12,2 ile servikal ve torakal beraber, %8,9 ile torakal ve lomber beraber, %10,0 ile lomber ve sakral beraber ve %2,2 ile torakal, lomber ve sakral birlikteliği gözlenmektedir.

Tablo 11. Hasarlı bölge dağılım tablosu

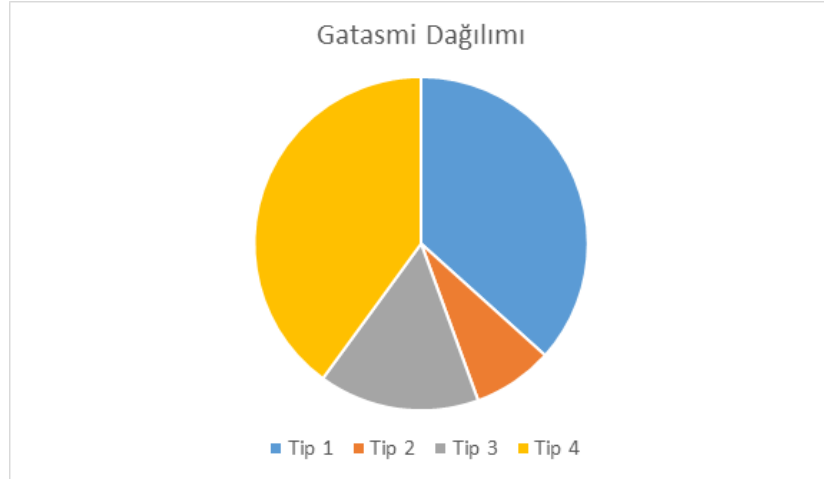
Hasarlı Bölge Dağılımı		
	N	%
Sadece Servikal	22	24,4
Sadece Torakal	21	23,3
Sadece Lumbal	16	17,8
Sadece sakral	1	1,1
Servikal ve torakal	11	12,2
Torakal ve lomber	8	8,9
Lomber ve sakral	9	10,0
Torakal, lomber ve sakral	2	2,2

Çalışmadaki hastalar GKS ‘sine göre değerlendirildiğinde (57) %63,3 ile hafif, (21) %23,3 ile orta ve (12) %13,3 ile ağır düzeyde travma olduğu görülmüştür.



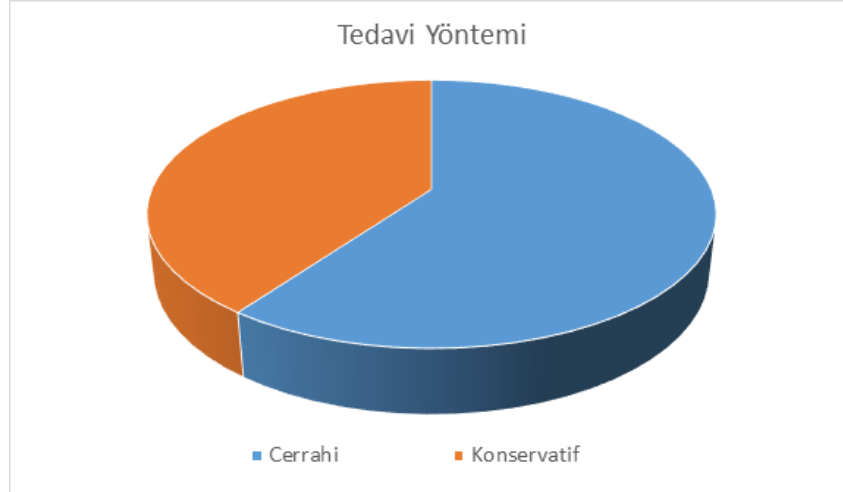
Şekil 19.Glasgow koma skoru (GKS) dağılım tablosu

GATA-SMI açısından hastalar değerlendirildiğinde (33) %36,7 ile tip 1, (7) %7,8 ile tip 2, (14) %15,6 ile tip 3 ve (36) %40 ile tip 4 olarak izlenmiştir.



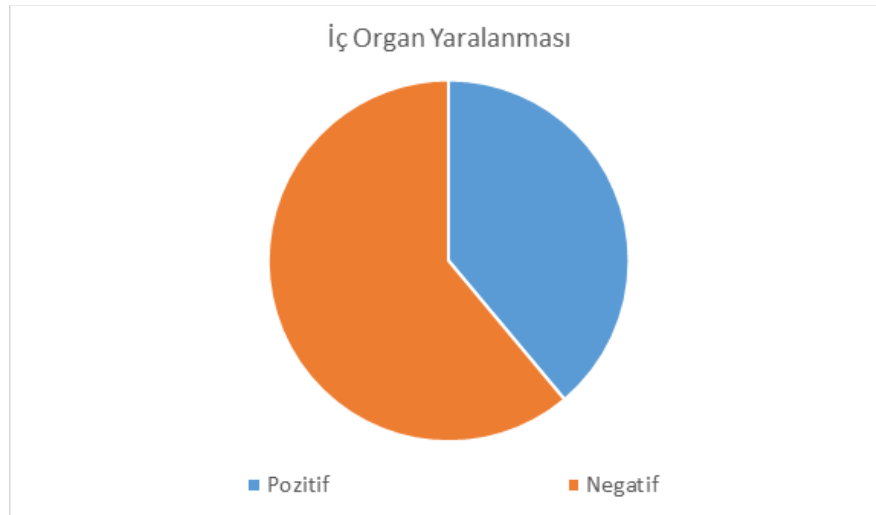
Şekil 20. GATA-SMI dağılım tablosu

Tedavi yöntemi açısından bakıldığında (54) %60 ile cerrahi, (36) %40 ile konservatif tedavi uygulandığı görülmüştür.



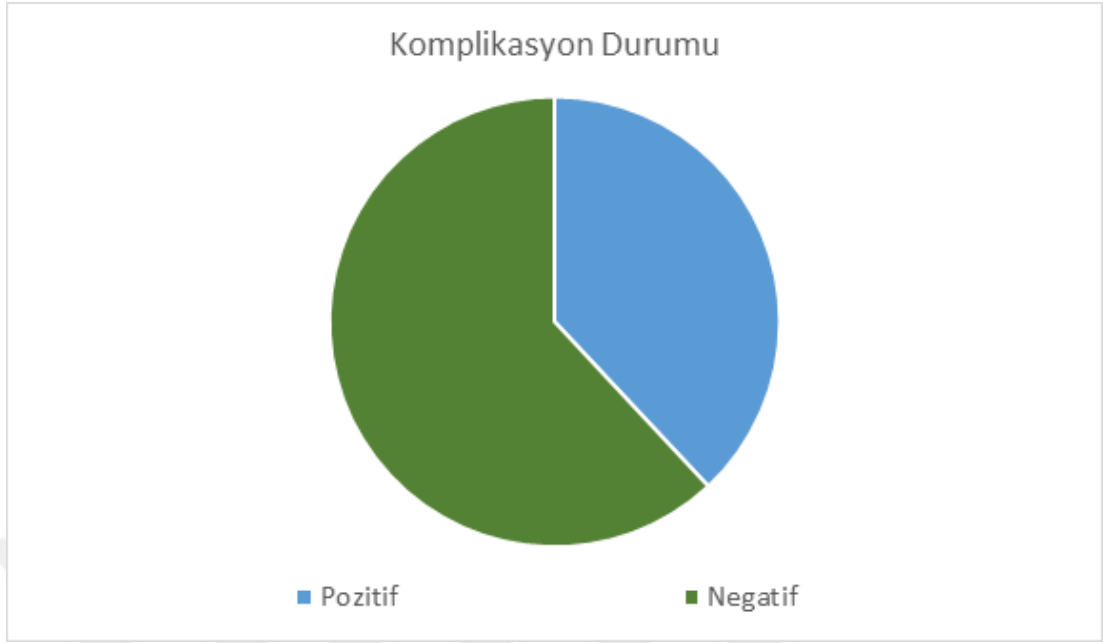
Şekil 21. Tedavi yöntemi dağılım tablosu

İç organ yaralanmasına göre hastalar değerlendirildiğinde (35) %38,9’unda iç organ yaralanması mevcutken (55) %61,1’inde iç organ yaralanması gözlenmemiştir.



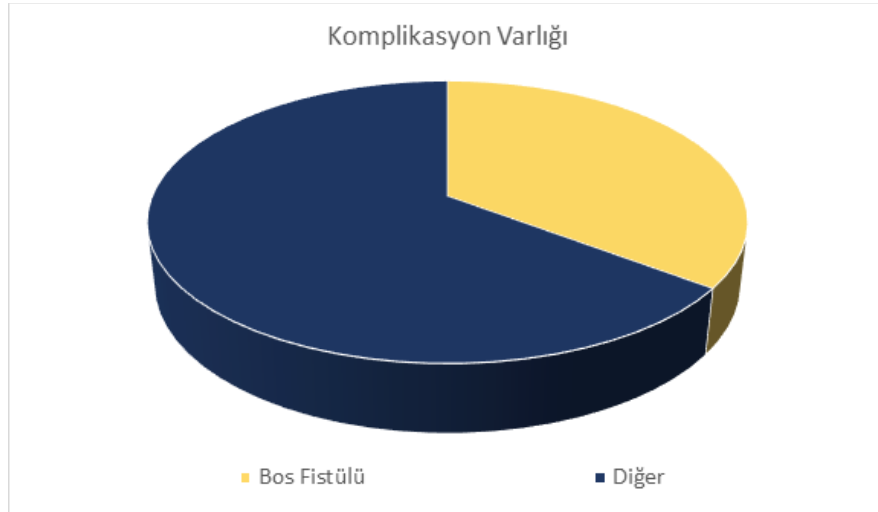
Şekil 22. İç organ yaralanması dağılım tablosu

İlk başvuruda komplikasyon açısından bakıldığında hastaların (34) %37,8’inde komplikasyon varken (56) %62,2’sinde komplikasyon gözlenmemiştir.



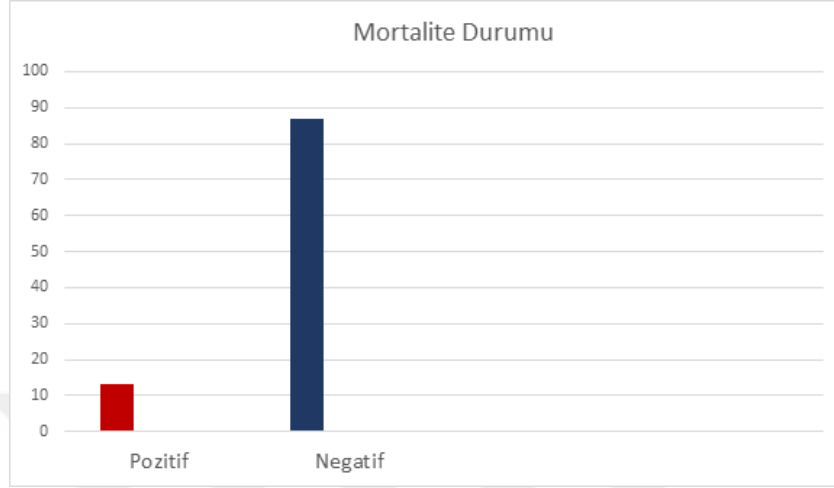
Şekil 23. Komplikasyon durum tablosu

İlk başvuruda komplikasyonu olan hastaların (12) %35,3'ünde komplikasyon olarak BOS fistülü izlenirken (22) %64,7'sinde BOS fistülü dışında (özellikle enfeksiyon) komplikasyon izlenmiştir.



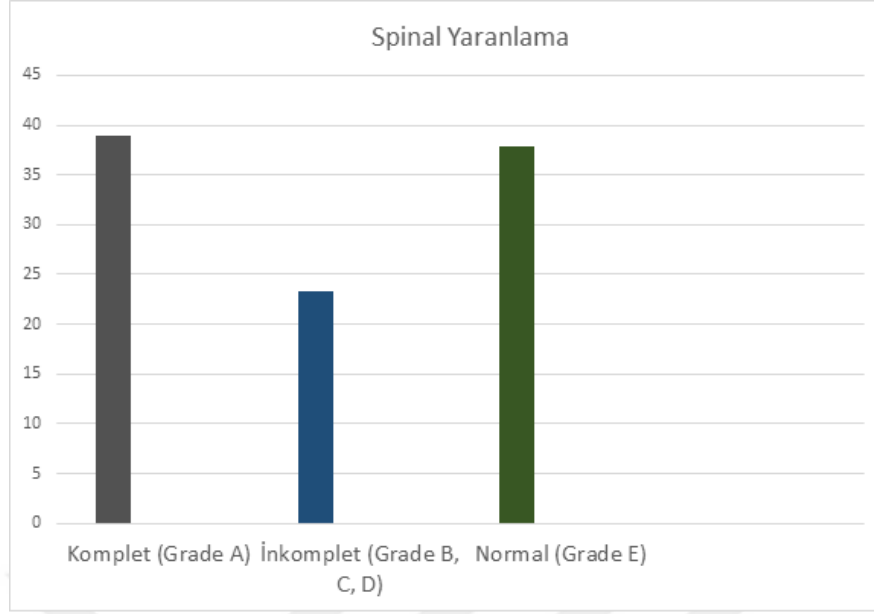
Şekil 24. Komplikasyonların dağılım tablosu

Hastalar mortalite açısından değerlendirildiğinde (12) %13,3'ü ölümle sonuçlanırken (78) %86,7'si ölümle sonuçlanmamıştır.



Şekil 25. Mortalite dağılım tablosu

Spinal travmalı hastaların ASIA skoruna bakıldığında (35) %38,9'u komplet (grade A), (21) %23,3'u inkomplet (grade B, C, D) ve (34) %37,8'i normal (grade E) olarak değerlendirilmiştir.



Şekil 26. ASIA skor dağılım tablosu

Cinsiyete göre ASIA skoruna bakıldığında kadın hastaların (6) %40'ını komplet (grade A), (4) %26,7'sini inkomplet (grade B, C, D) ve (5) %33,3'ünü normal (grade E) grup oluşturmaktayken erkeklerin (29) %38,7'sini komplet (grade A), (17) %22,7'sini inkomplet (grade B, C, D) ve (29) %38,7'sini normal (grade E) grup oluşturmaktadır. Komplet, inkomplet ve normal yaralanmalarda erkek hastalar ağırlıkta olmakla beraber her iki cinsiyet açısından anlamlı bir fark görülmemiştir (p=0,911).

Tablo 12. Cinsiyete göre ASIA skoru dağılım tablosu

Cinsiyete Göre Asia Skoru								
	Komplet (Grade A)		İnkomplet (Grade B, C, D)		Normal (Grade E)		Toplam	
	N	%	N	%	N	%	N	%
Kadın	6	40	4	26,7	5	33,3	15	100
Erkek	29	38,7	17	22,7	29	38,7	75	100

GATA-SMI'ye göre ASIA skoru bakıldığında tip 1 için (22) %66,7 komplet (grade A), (10) %30,3 inkomplet (grade B, C, D) ve (1) %3 normal (grade E) olarak değerlendirilmiştir. Tip 2 için bakıldığında (4) %57,1 komplet (grade A) ve (3) %42,9

inkomplet (grade B, C, D) olarak değerlendirilmiştir. Tip 3 için (7) %50 komplet (grade A), (6) %42,9 inkomplet (grade B, C, D) ve (1) %7,1 normal (grade E) olarak değerlendirilmiştir. Tip 4 için (2) %5,6 komplet (grade A), (2) %5,6 inkomplet (grade B, C, D) ve (32) %88,9 normal (grade E) olarak değerlendirilmiş olup GATA-SMI'ye göre ASIA skorunda anlamlı fark izlenmiştir. Yapılan ki-kare testinde Fisher exact düzeltmesi uygulanmış olup sonuç $p<0,001$ şeklinde görülmüştür.

Tablo 13.GATA-SMI' ye göre ASIA skoru dağılım tablosu

GATA-SMI'ye Göre ASIA Skoru								
	Komplet (Grade A)		İnkompel (Grade B, C, D)		Normal (Grade E)		Toplam	
	N	%	N	%	N	%	N	%
Tip 1	22	66,7	10	30,3	1	3	33	100
Tip 2	4	57,1	3	42,9	0	7,1	7	100
Tip 3	7	50	6	42,9	1	7,1	14	100
Tip 4	2	5,6	2	5,6	32	88,9	36	100

Tedavi şekline göre ASIA skoruna bakıldığında cerrahi tedavi alanlarda (33) %61,1 komplet (grade A), (18) %33,3 inkomplet (grade B, C, D) ve (3) %5,6 normal (grade E) yaralanma görülmüştür. Konservatif tedavi alanlarda (2) %5,6 komplet (grade A), (3) %8,3 inkomplet (grade B, C, D) ve (31) %86,1 normal (grade E) yaralanma görülmüştür. Komplet ve inkomplet yaralanmalarda sıklıkla cerrahi tedavi tercih edilirken normal yaralanmalarda konservatif tedavi tercih edilmiştir. Tedavi şekline göre ASIA skorunda anlamlı bir fark izlenmiştir ($p<0,001$).

Tablo 14. Tedavi şekline göre ASIA skoru dağılım tablosu

Tedavi Şekline Göre ASIA Skoru								
	Komplet (Grade A)		İnkomplet (Grade B, C, D)		Normal (Grade E)		Toplam	
	N	%	N	%	N	%	N	%
Cerrahi	33	61,1	18	33,3	3	5,6	54	100,0
Konservatif	2	5,6	3	8,3	31	86,1	36	100,0

İç organ yaralanmasına göre ASIA skoruna bakıldığında iç organ yaralanması olanlara (18) %51,4 komplet (grade A), (11) %31,4 inkomplet (grade B, C, D) ve (6) %17,1 normal (grade E) yaralanma gözlenmiştir. İç organ yaralanması olmayanlarda (17) %30,9 komplet (grade A), (10) %18,2 inkomplet (grade B, C, D) ve (28) %50,9 normal (grade E) yaralanma gözlenmiştir. İç organ yaralanması olmayanlara daha çok normal yaralanma eşlik etmiştir. İç organ yaralanmasına göre ASIA skorlamasında anlamlı bir fark bulunmuştur. Yapılan ki-kare testinde Fisher exact düzeltmesi uygulanmış olup sonuç ($p<0,006$) şeklinde görülmüştür.

Tablo 15. İç organ yaralanmasına göre ASIA skoru dağılım tablosu

	Komplet (Grade A)		İnkomplet (Grade B, C, D)		Normal (Grade E)		Toplam	
	N	%	N	%	N	%	N	%
Pozitif	18	51,4	11	31,4	6	17,1	35	100
Negatif	17	30,9	10	18,2	28	50,9	55	100

Mortalite durumuna göre ASIA skoruna bakıldığında ölen hastalarda (9) %75,0 komplet (grade A), (1) %8,3 inkomplet (grade B, C, D) ve (2) %16,7 normal (grade E) yaralanma gözlenmiştir. Sağ kalan hastalarda (26) %33,3 komplet (grade A), (20) %25,6 inkomplet (grade B, C, D) ve (32) %41,0 normal (grade E) yaralanma gözlenmiştir. Ölen hastalara daha çok komplet yaralanma eşlik gözlenmiştir. Mortalite durumuna göre ASIA skorunda anlamlı bir fark bulunmuştur (Fisher exact düzeltmesi

uygulanmış olup değeri $p=0,026$).

Tablo 16.Mortaliteye göre ASIA skoru dağılım tablosu

	Komplet (Grade A)		İnkomplet (Grade B, C, D)		Normal (Grade E)		Toplam	
	N	%	N	%	N	%	N	%
Pozitif	9	75,0	1	8,3	2	16,7	12	100,0
Negatif	26	33,3	20	25,6	32	41,0	88	100,0

Cinsiyete göre GKS'na Mann Whitney U testi kullanılarak bakıldığında kadınlarda GKS ortalaması $13,5\pm2,8$; erkeklerde GKS ortalaması $12,5\pm3,4$ olarak değerlendirilmiş olup anlamlı bir fark bulunmamıştır ($p:0,429$).

Tablo 17.Cinsiyete göre Glasgow skoru dağılım tablosu

	Ortalama
Kadın	$13,5\pm2,8$
Erkek	$12,5\pm3,4$

5. TARTIŞMA

Escamilla ve arkadaşlarının göre sivil SASY 'ları tüm spinal yaralanmaların %13 ila %17'sini oluşturur (77). Literatüre göre genç erişkin erkeklerin bu tip yaralanmalara daha fazla uğradığı ortaya konulmuştur (78,79,80,81,82). Bizim çalışmamızda hastaların %16,7'sini kadınlar, %83,3'ünü erkekler oluşturmaktadır. Yaşa göre değerlendirme yapıldığında yaş ortalaması $31,5 \pm 11,5$ olup minimum yaş 8, maksimum yaş 69'dur. Hastaların (6) %6,7'si 18 yaş altında, (94) %93,3'ü 18 ve üstü yaştadır. Genç erişkin erkekler bu tip yaralanmalara daha fazla maruz kalmaktadırlar. Çalışma grubumuzdan elde edilen verilerin literatür ile uyumlu olarak değerlendirilmiştir.

Barros ve arkadaşlarının yayınladığı makaleye göre SASY'da en fazla komplet ASIA A yaralanmalarının olduğu bildirilmiştir (83). Literatürde SASY'da en fazla komplet ASIA A yaralanmasının çoğunlukta olduğu seriler mevcuttur. Bizim çalışmamızda (35) %38,9'u komplet (grade A), (21) %23,3'u inkomplet (grade B, C, D) ve (34) %37,8'i normal (grade E) olarak değerlendirilmiştir Çalışma grubumuzdan elde edilen verilerin literatür ile uyumlu olarak değerlendirilmiştir.

Bumpass DB ve arkadaşlarına göre torakal bölge yaralanması en fazla yaralanma olarak karşımıza çıkmaktadır (84). Literatüre göre SASY'da travma düzeylerine bakıldığında geniş serilerde de aynı sonucu görmek mümkündür. En fazla torasik bölgede yaralanma görülmesine karşılık en çok ölüme neden olan yaralanma servikal bölgede görülmektedir (84, 85, 86). Bizim çalışmamızda hastalar hasarlı bölgelerine göre değerlendirildiğinde %24,4 ile en çok sadece servikal, %23,3 ile sadece torakal, %17,8 ile sadece lomber, %1,1 ile sadece sakral, %12,2 ile servikal ve torakal beraber, %8,9 ile torakal ve lomber beraber, %10,0 ile lomber ve sakral beraber ve %2,2 ile torakal, lomber ve sakral birlikteliği gözlenmektedir. Çalışma grubumuzdan elde edilen veriler literatür ile uyumlu olarak değerlendirilmiştir.

Kırış ve arkadaşları (71) tüm travmalı hastaları genel olarak ele aldıkları bir

çalışmada hastaların %60'ının GKS skorunun 14-15 olduğunu bildirmektedir. Literatürde spesifik olarak acil serviste değerlendirilen spinal travmalı hastaları bilinç düzeylerine göre gruplandırabilecek araştırma tarafımızca saptanmamıştır. Cinsiyete göre GKS bakıldığında kadınlarda GKS ortalaması $13,5 \pm 2,8$, erkeklerde GKS ortalaması $12,5 \pm 3,4$ olarak bulundu ve anlamlı bir fark bulunmadı ($p:0,429$, $p<0,05$). Çalışmamızdaki hastaların çoğunun GKS skorunun 14-15 olduğu gözlemlendi. Bizim çalışmamızda hastaların GKS bakıldığında %63,3 (n=57) ile hafif GKS 14-15, %23,3 (n=21) ile orta, GKS 9-13 ve %13,3 (n=12) ile ağır GKS 3-8 düzeyde olduğu görülmüştür. Bizim çalışmamızda elde edilen sonuçlar da literatür bilgilerinin paralel olduğu gözlenmiştir.

Düz ve arkadaşlarının 129 hasta üzerinde yaptıkları çalışmada hasta sayılarına bakıldığında GATA-SMI Tip-1 (44 hasta), GATA-SMI Tip-2 (48 hasta), GATA-SMI Tip-3 (17 hasta), GATA-SMI Tip-4 (20 hasta) olarak bildirilmiştir (75). Bizim çalışmamızda GATA-SMI açısından hastalar değerlendirildiğinde 90 hastadan (33) ü %36,7 ile GATA-SMI Tip-1, (7) si %7,8 ile GATA-SMI Tip-2, (14) ü %15,6 ile GATA-SMI Tip-3 ve (36) sı %40 ile GATA-SMI Tip-4 olarak gözlenmiştir. Literatüre göre GATA-SMI Tip-2 yüksekken bizim çalışmamızda GATA-SMI Tip-4 yüksek bulunmuştur. Bizim çalışmamızda Düz ve arkadaşlarının bildirdiği sonuçtan farklı olarak GATA-SMI Tip-4'e daha sık rastlanmıştır. Bunun sebebi Suriye iç savaşında sivil SASY sayısının çok olması ve yaralıların direkt hedef olmaması düşünülebilir.

Düz ve arkadaşları Tip-1 ve 2 yaralanmalarda (lomber bölgede) enfeksiyon görülme riski yüksek iken Tip-3 yaralanmalarda stabilizasyon cerrahisinin gerektiği, Tip-4 yaralanmalarda ise konservatif tedavinin uygun olacağını bildirmişlerdir (75). Bizim çalışmamızda GATA-SMI Tip-1 33 hastanın 29 una cerrahi, 4'üne konservatif tedavi, GATA-SMI Tip-2 olan 7 hastanın tamamına cerrahi, GATA-SMI Tip-3 olan 14 hastanın 12 sine cerrahi, 2 sine konservatif tedavi, GATA-SMI Tip-4 olan 36 hastanın 3 üne cerrahi kalan 33 üne de konservatif tedavi uygulanmıştır. Çalışma grubumuzdan elde edilen veriler ile Düz ve arkadaşlarının çalışmasından çıkan sonuçların birbiri ile uyumlu olduğu gözlenmiştir.

Literatürde SASY de Cinsiyete göre ASIA skoruna göre gruplandıran referans

bir yayın bulunamadı. Bizim çalışmamızda cinsiyete göre ASIA skoruna bakıldığında kadın hastaların %40'ını (n=6) komplet (grade A), %26,7'sini(n=4) inkomplet (grade B, C, D) ve %33,3'ünü(n=5) normal (grade E) grup oluşturmaktayken erkeklerin %38,7'sini (n=29) komplet (grade A), %22,7'sini(n=17) inkomplet (grade B, C, D) ve %38,7'sini(n=29) normal (grade E) grup oluşturmaktadır. Komplet, inkomplet ve normal yaralanmalarda her iki cinsiyet açısından anlamlı bir fark görülmemiştir (p=0,911, p<0,05).

Düz ve arkadaşlarının çalışmalarından elde ettikleri verilere göre ASIA A ve ASIA B grubundan olan hastaların çoğunluğu (% 93,75) GATA-SMI Ib ve GATA-SMI III grubuna ASIA D ve E olan tüm hastalar ise GATA-SMI Ia ve GATA-SMI IV grubuna dahildi. (% 6.25) (75). GATA-SMI göre ASIA skoru bakıldığında tip 1 için (22) %66,7 komplet (grade A), (10) %30,3 inkomplet (grade B, C, D) ve (1) %3,0 normal (grade E) olarak değerlendirilmiştir. Tip 2 için bakıldığında (4) %57,1 komplet (grade A) ve (3) %42,9 inkomplet (grade B, C, D) olarak değerlendirilmiştir. Tip 3 için (7) %50,0 komplet (grade A), (6) %42,9 inkomplet (grade B, C, D) ve (1) %7,1 normal (grade E) olarak değerlendirilmiştir. Tip 4 için (2) %5,6 komplet (grade A), (2) %5,6 inkomplet (grade B, C, D) ve (32) %88,9 normal (grade E) olarak değerlendirilmiş olup GATA-SMI' ye göre ASIA skorunda anlamlı fark izlenmiştir. Ki-kare testinde Fisher exact düzeltmesi uygulanmış olup p<0,001(p<0,05) olarak değerlendirilmiştir. Çalışma grubumuzdan elde edilen veriler literatür ile uyumlu olarak değerlendirilmiştir.

Chapman ve arkadaşlarına göre spinal kord yaralanmaları iç organ yaralanmalarıyla birlikte görülebilirler. Bu çalışmada %30 iç organ yaralanması birlikteliği bildirilmiştir (87). Ökten ve arkadaşlarının yaptığı çalışmaya göre SASY da major vasküler yapılar veya iç organ yaralanma oranı %21-64 olarak ortaya çıkmıştır. Lomber ve torakal bölge yaralanmalarında iç organ yaralanma oranı artmaktadır (68). Waters ve arkadaşlarının çalışmasında askeri olmayan vakaların %25'inde spinal kord yaralanması ile birlikte ek patolojiler eşlik ederken, askeri SASY da bu oranın %67'ye çıktığı raporlanmıştır (85). Bizim çalışmamızda iç organ yaralanmasına göre hastalar değerlendirildiğinde (35) %38,9'unda iç organ yaralanması mevcutken (55) %61,1'inde iç organ yaralanması olmadığı gözlenmiştir.

Çalışma grubumuzdan elde edilen veriler literatür ile uyumlu olarak değerlendirilmiştir.

Ökten ve arkadaşlarının yaptığı çalışmaya göre SASY 'lı 15 hastanın 6 'sının iç organ yaralanması olduğu, bu 6 iç organ yaralanmalı hastaların 3'ünün (%50) ASIA A, 2 'sinin (%30) ASIA B,1'inin (%20) ASIA C olduğu bildirilmiştir. Geri kalan 9 hastada iç organ yaralanması olmadığı bildirilmiştir (68).

Bizim çalışmamızda iç organ yaralanmasına göre ASIA skoruna bakıldığında (18) %51,4 komplet (grade A), (11) %31,4 inkomplet (grade B, C, D) ve (6) %17,1 normal (grade E) yaralanma grubu gözlenmiştir. İç organ yaralanması olmayanlarda (17) %30,9 komplet (grade A), (10) %18,2 inkomplet (grade B, C, D) ve (28) %50,9 normal (grade E) yaralanma grubu gözlenmiştir. İç organ yaralanması olmayanlara daha çok normal (grade E) yaralanma grubu gözlenmiştir. İç organ yaralanmasına göre ASIA skorlamasında anlamlı bir fark bulunmuştur. Ki-kare testinde Fisher exact düzeltilmesi uygulanmış olup ($p<0,006$, $p<0,05$) olarak değerlendirilmiştir. Çalışma grubumuzdan elde edilen veriler literatür ile uyumlu olarak değerlendirilmiştir.

Aryan ve arkadaşları spinal ASY hastalarında cerrahi tedavi yapılanlarda nörolojik defisit düzelmediğini, komplikasyonların arttığını bildirmişlerdir. Sonuç olarak cerrahi tedavi yerine konservatif tedaviyi benimsemişlerdir (78).

Sidhu ve arkadaşlarının yaptıkları çalışmaya göre "askeri kaynaklar çalışmanın dışında tutularak ameliyat edilen hastalarda komplikasyon oranları daha yüksektir" sonucuna varmışlardır. Literatürde sivil kaynaklar cerrahi tedavinin komplikasyonları arttırdığını savunurken askeri kaynaklar ise cerrahi tedavinin nörolojik iyileşme ve komplikasyonları azalttığı görüşünü savunmaktadırlar. (88).

Stauffer ve arkadaşlarına göre spinal kordda inkomplet defisiti olan operasyon yapılanların %10'unda instabilite, yara enfeksiyonu gibi komplikasyonlar görülmüştür (86). Bizim çalışmamızda SASY hastaların ilk başvuruda %37,8 (n=34)'inde ko-morbidite varken %62,2 (n=56)'sinde ko-morbidite tespit edilmedi. Hastaların (12) %35,3'ünde komplikasyon olarak BOS fistülü izlenirken, %64,7 (n=22)'sinde BOS fistülü dışında(enfeksiyon) izlenmiştir. BOS fistülü olan hastalara öncelikle lomber

drenaj+antibioterapi uygulanması tercih edilmiştir. 8 hastada iyileşme görülmüş olup 4 hastaya dura tamiri yapılmıştır.

Klinigimizde SASY larına tedavi yaklaşımı açısından bakıldığında toplamda %60 (n=54) ile cerrahi, %40 (n=36) ile konservatif tedavi uygulanmıştır. 54 cerrahi uygulanan hastanın 16(%29)'sında komplikasyon gelişmiştir. 16 hastanın 7'sinde BOS fistülü 9 unda enfeksiyon gelişmiştir. Konservatif tedavi uygulanan 36 hastanın %19 (n=7) sinde komplikasyon gelişmiştir. 7 hastanın 2'sinde BOS fistülü 5'inde enfeksiyon gelişmiştir. BOS fistülü gelişen hastalara lomber drenaj +antibioterapi enfeksiyon gelişen hastalara antibioterapi uygulanmıştır. 9 BOS fistülü gelişen hastanın 6'sında düzelme oldu. 3 BOS fistülü devam eden hastaya dura tamiri amacıyla reoperasyon yapıldı. 14 enfeksiyon gelişen hastaya uygulanan antibioterapi sonucu hepsinde düzelme kaydedildi. Çalışma grubumuzdan elde edilen veriler literatür ile uyumlu idi.

Seçer ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada iç organ yaralanmasının mortalite oranını büyük ölçüde arttırdığını bildirilmiştir (89).

Tedavi şekline göre mortalite durumuna bakıldığında cerrahi tedaviye %20,4 (n=11) mortalite eşlik ederken, %79,6 (n=43) mortalite eşlik etmemiştir. Konservatif tedaviye ise %2,8(n=1) mortalite eşlik ederken %97,2 (n=35) mortalite eşlik etmemiş olup tedavi şekline göre mortalite durumunda anlamlı fark izlenmiştir. Ki-kare testinde beklenen en düşük değer 5'ten küçük olduğundan Fisher exact düzeltmesi uygulanmış olup sonucun ($p<0,024$ ($p<0,05$) olduğu görülmüştür.

Bizim çalışmamızda cerrahi tedavi sonrası mortalite oranının konservatif tedaviye göre yüksek çıkmasının, cerrahi tedavi uygulanan hastalarla konservatif tedavi uygulanan hastaların seçimiyle ilişkili olduğunu düşünmekteyiz. Cerrahiye alınan hastaların çoğunluğunun ASIA A ve ASIA B-C-D grubundan olması eşlik eden iç organ ve büyükdamar yaralanmalarının olması, ayrıca eşlik eden toraks ve batin travmaları vb.ek organ harabiyetlerinin olmasıyla ilişkili olabileceğini düşünmekteyiz.

Azevedo ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada mortalite oranı 246 hastada 35

(%14,2) olarak bildirilmiştir (90). Literatüre göre SASY da mortalite düzeylerine bakıldığında; geniş serilerde benzer sonuçları görmek mümkündür. Bizim çalışmamızda hastalar mortalite açısından değerlendirildiğinde %13,3 (n=12)'ü ölümle sonuçlanırken %86,7 (n=78)'si ölümle sonuçlanmamıştır. Çalışma grubumuzdan elde edilen veriler literatür ile uyumlu olarak değerlendirilmiştir.

Barros ve arkadaşlarının yayınladığı makaleye göre, SASY'da mortalite oranının nörolojik defisit şiddeti ile artabileceği bildirilmiştir (83). Barros ve arkadaşlarının çalışmasında mortalite durumuna göre ASIA skoruna bakıldığında ölen hastalarda (9) %75 komplet (grade A), (1) %8,3 inkomplet (grade B, C, D) ve (2) %16,7 normal (grade E) yaralanma eşlik etmiştir. Sağ kalan hastalarda (26) %33,3 komplet (grade A), (20) %25,6 inkomplet (grade B, C, D) ve (32) %41 normal (grade E) yaralanma gruplarının eşlik ettiği bildirilmiştir. Ölen hastalara daha çok komplet yaralanma grubunun eşlik ettiği bildirilmiştir. Bizim çalışmamızla karşılaştırıldığında mortalite durumuna göre ASIA skorunda anlamlı bir fark (Fisher exact düzeltmesi uygulanmış olup değeri $p=0,026$, $p<0,05$) bulunmuştur. Çalışma grubumuzdan elde edilen veriler literatür ile uyumlu olarak gözlenmiştir.

GATA-SMI'ye göre tedavi şekline bakıldığında Tip 1 için %97 (n=31) cerrahi, %3 (n=1) konservatif tedavi yapıldığı gözlenmektedir. Tip 2 için %100 (n=7) cerrahi tedavi yapıldığı gözlenmektedir. Tip 3 için %85,7 (n=12) cerrahi %14,3 (n=2) konservatif tedavi yapıldığı gözlenmektedir. Tip 4 için %8,3 (n=3) cerrahi, %91,7 (n=33) konservatif tedavi yapılmış olup GATA-SMI'ye göre tedavi şeklinde anlamlı fark izlenmiş olup Ki-kare testinde beklenen en düşük değer 5'ten küçük olduğundan Fisher exact düzeltmesi uygulanmış ve $p<0,001$ ($p<0,05$) olarak görülmüştür. Çalışma grubumuzdan elde edilen veriler literatür ile uyumlu olarak değerlendirilmiştir.

Benzel ve arkadaşlarına göre spinal ASY'nin en tartışılan yanı uygulanacak tedavi yönteminin tayin edilmesindedir. Yapılan araştırmalarda cerrahi tedavi en çok askeri hastanelerde önerilirken sivil hastanelerde nörolojik şartlarda kötüleşme olmadığı durumlarda konservatif kalınmasını ve hastanın izlenmesini önermektedir.

David Ca ve arkadaşlarına göre, spinal ateşli silah yaralanmaları için öncelikli tedavi cerrahi tedavi değildir; Fakat enfeksiyon, BOS kaçağı, yaralanma sahasında bası yapan yabancı cisim, instabilite ve progresif nörolojik kötüleşme durumunda cerrahi tedaviyle olumlu sonuçlar alındığı deklere edilmiştir (91). Literatürde SASY tedavisinin cerrahi ya da konservatif olmasıyla ilgili tam bir fikir birliği yoktur. Bu görüş ayrılığının en büyük nedeni daha önce açıklanan yaralanma patofizyolojisi ile ilgilidir. Sivil yaralanmalarda daha çok direkt yaralanma mekanizması ön planda iken, askeri yaralanmalarda direkt yaralanma mekanizmasının yanı sıra indirekt yaralanma ve geçici kavitasyon yaralanma mekanizmaları da spinal hasarlanmada önemli rol oynar. Askeri hastane kaynaklı araştırmalar cerrahi tedavinin akut dönemde BOS fistülü enfeksiyon, kurşun intoksikasyonu, spinal instabilite ve ağrı sendromlarını önleyebileceğini öne sürmektedirler (69).

Bizim çalışmamızda kliniğimize başvuran hastalar Suriye iç savaş koşullarında meydana gelen askeri tip yaralanmalardan oluşmaktadır. Bu nedenle kliniğimizde askeri kaynakların tedavi yaklaşımları benimsenmiştir. Kliniğimizde SASY larına tedavi yaklaşımı açısından bakıldığında %60 (n=54) ile cerrahi, %40 (n=36) ile konservatif tedavi uygulanmıştır.

Tedavi şekline göre ASIA skoruna bakıldığında hastalara uygulanan cerrahi tedavinin %61,1 (n=33) komplet (grade A)'ya, %33,3 (n=18) inkomplet (grade B, C, D)'ye ve %5,6 (n=3) normal (grade E)'ye uygulandığı görülmüştür. Konservatif tedavi alanlarda %5,6 (n=2) komplet (grade A), %8,3 (n=3) inkomplet (grade B, C, D) ve %86,1 (n=31) normal (grade E) grup yaralanma görülmüştür.

Komplet (ASIA A) tam hasarlı 35 hastanın %94 (n=33) ünde cerrahi tedavi %6 (n=2) sinde konservatif tedavi uygulanmıştır. İç organ ve büyük damar yaralanması nedeniyle %25 (n=9) hasta exitus olmuştur. Uygulanan tedavileri değerlendirdiğimizde cerrahi ya da konservatif tedavi uygulanan hastaların nörolojik defisitlerinde bir düzelme kaydedilmemiştir. Ancak bu hastalara dekompresyon ve stabilizasyon, yara yeri debridmanı, şarapnel ya da kurşun çıkarılması ve BOS fistülü tamiri yapılarak olası komplikasyonların gelişmesi önlenmeye çalışılmıştır.

İnkomplet (ASIA B-C-D) kısmi hasarlı 21 hastanın (n=18) %85'ine cerrahi (n=3) %15'üne konservatif tedavi uygulandı (n=1) %4 hasta exitus oldu. Hastaların (n=12) sinin %57 nörolojik defisitinde kısmi düzelme oldu. Nörolojik defisitinde kısmi düzelme olan (n=12) %57 hastanın (n=10) %47'una cerrahi tedavi (n=2) %9,5'sine konservatif tedavi uygulanmıştı. Konservatif tedavi uygulanan (n=1) %4,7 hastanın nörolojik durumunda değişiklik olmadı. Geri kalan (n=8) %38 inde cerrahi uygulanan hastanın (n=1) %4,7 iç organ ve büyük damar yaralanması nedeniyle exitus oldu. Cerrahi uygulanan (n=7) %33 hastanın (n=5) %23,8 inin nörolojik durumunda değişiklik olmadı. Cerrahi uygulanan (n=2) %9,5 hastanın nörolojik muayenesinde kötüleşme görüldü.

Normal (ASIA E) nörolojik hasarsız (n=34) hastanın %9 (n=3) üne cerrahi %91 (n=31) ine konservatif tedavi uygulandı. (n=2) %5,8 hasta iç organ ve büyük damar yaralanması nedeniyle exitus oldu. Exitus olan hastanın (n=1) %2,9 'ine cerrahi tedavi diğer(n=1) %2,9 ine konservatif tedavi uygulanmıştı. (n=2) %5,8 cerrahi tedavi uygulanan ve (n=30)%88 konservatif tedavi uygulanan hastaların nörolojik durumlarında bir değişiklik saptanmadı.

6. SONUÇLAR

SASY'nin konservatif ve cerrahi tedavisi ile tedavi sonuçlarının, prognoz üzerine etkisi halen tartışmalı bir konudur. Sonuçlar karşılaştırıldığında, cerrahi ve konservatif olarak tedavi edilmiş hastaların nörolojik düzelme ve mortalite oranları arasında belirgin fark olmadığı görülmüştür (23, 61).

Bu çalışmadaki veriler eşliğinde cerrahi tedavinin Suriye iç savaşındaki askeri komplet yaralanması olan hastaların nörolojik defisitlerinde bir düzelme olmasa bile dekompresyon ve stabilizasyon, yara yeri debridmanı ve şarapnel ya da kurşun çıkarılması ve BOS fistülü tamiri yapılarak olası komplikasyonların önlenmeye çalışılmasının hastanın surveyine katkıda bulunacağını düşünmekteyiz.

Bu çalışmadaki veriler eşliğinde Suriye iç savaşındaki askeri inkomplet yaralanmalı hastaların özellikle T12 vertebra seviyesi altındaki yaralanmalar ve kauda ekuina hasarlı hastalarda nörolojik defisitlerin kısmi düzelmesi, nörolojik kötüleşmenin önlenmesi, komplikasyonların (BOS fistülü ve enfeksiyon) düzeltilmesi, hastaların, erken dönemde rehabilitasyon programına alınmalarını kolaylaştırma açısından cerrahi tedavinin, konservatif tedaviye oranla nisbeten daha fazla yarar sağladığını düşünmekteyiz.

7. KAYNAKLAR

1. Bonny J Baron, Thomas M. Scalea. Spinal Cord Injuries. In Tintinalli JE, Kelen GD, Stapczynski JS (eds): Emergency Medicine. A Comprehensive Study Guide. 6 th edition. McGraw-Hill, 2004; 1569-1582.
2. Raineteau O, Schwab ME: Plasticity of motor systems after incomplete spinal cord injury. Nature Rev. Neuroscience, 2001; 2: 263-273.
3. Fehlings MG, Selchan LH, Tator CH: The role and timing of decompression in acute spinal cord injury. Spine 2001; 26: 101-110.
4. Kıter Esat, Benli I. Teoman, Omurga Travmaları, Türk Omurga Derneği Yayınları, Ankara, 2016., 1. baskı, 644
5. Kıter Esat, Benli I. Teoman, Omurga Travmaları, Türk Omurga Derneği Yayınları, Ankara, 2016.,1. baskı, 442.
6. Göçer S. Silah kavramı ve hukuki incelemesi. Adalet dergisi, 1995; Sayı 18: 119– 127
7. Beyaztaş. F.Y, Can.M., Bütün.C. Ateşli Silah Yaralanmaları Cumhuriyet Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Adli Tıp Anabilim Dalı, Sivas Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Adli Tıp Anabilim Dalı, Van.2009
8. Can M. MKE Kurumu yapımı tabanca mermileriyle yapılan atışlarda el üzerinde kalan atış artıklarının alevsiz atomik absorpsiyon spektrofotometri yöntemiyle tespiti (Uzmanlık Tezi). İstanbul; Adli Tıp Kurumu, 2003
9. Di Maio VJM. Gunshot Wounds Practical Aspects of Firearms Ballistics and Forensic Techniques. Second Edition. Boca Raton New York: CRC Press:1999: 42-43
10. Üner HB. Ateşli Silah Artıkları. Adli Tıp Dergisi 1993; 9(1-9): 83-9.
11. Özaslan A, Koç S, Üner B. Av Tüfekleri ve Yasal Düzenlemeler. ACTA TURCICA Çevrimiçi Tematik Türkoloji Dergisi 2009; 1(1): 180-200.
12. Çetin G, Yorulmaz C., Soysal Z ve ark. Adli Tıp. İstanbul: İstanbul Üniversitesi Basımevi ve Film Merkezi, 1999: 561-85.
13. Gülsepet S. Balistik. 2. Adli Bilimler Sempozyumu Bildiri Kitabı. Ege 101 Üniversitesi Basımevi, İzmir 1997:5-19

14. Aykaç M. Adli Tıp (2. Baskı). İstanbul: Nobel Tıp Kitabevleri, 1993.
15. Özdemir G. 2004-2005 Yıllarında Adli Tıp Kurumu Trabzon Grup Başkanlığı'nda Otopsileri Yapılan Ateşli Silah Yaralanmasına Bağlı Ölüm Olgularının İncelenmesi (Uzmanlık Tezi). Trabzon; Karadeniz Teknik Üniversitesi Tıp Fakültesi Adli Tıp Anabilim Dalı, 2007.
16. Knight B., Forensic pathology. London: Edward Arnold a division of Hodder and Stoughton Limited, 1991.
17. Di Maio VJM. Gunshot Wounds, practical Aspects of Firearms, Ballistics and forensic techniques. 2nd Ed. CRC Press. LCL, 1999-142
18. Üner HB, Çakır İ, Adli Balistik, Arıkan Basım Yayım Dağıtım, İstanbul 2007.
19. Üner HB. Ateşli Silah Artıkları. Adli Tıp Dergisi, 1993;9(1-9): 83-89
20. Üner HB, Atasoy S. Geliştirilmiş Griess Testi ile Atış Uzaklığı Tayini. Adli Tıp Dergisi, 1993; 9(1-4): 91-99
21. Ateşli silahlarla oluşan yaralarda giriş-çıkış deliklerinin özellikleri ve atış mesafesinin saptanması. Yılmaz A. 2. Adli Bilimler Sempozyumu: Balistik. İzmir: Ege Üniversitesi Basımevi, 1997: 20-27
22. Kahraman S, Şirin S, Bedük A. Omurganın ateşli silah yaralanmaları. In: Korfalı E, Zileli M (Eds.). Temel Nöroşirürji. Cilt 2, Türk Nöroşirürji Derneği Yayınları No: 10, Ankara 2010; p: 1723-1730.
23. Temiz C, Tehli Ö, Solmaz İ. Omurga ve omuriliğin ateşli silah yaralanmaları. In: Gönül E, İzci Y (Eds.). Nöroşirürji'de ateşli silah yaralanmaları. Türk Nöroşirürji Derneği Yayınları No: 13. Ankara 2013; p: 79-92
24. Yıldırım, M. Vertebral Kolon ve Spinal Kord Anatomisi, 7. Bölüm. Temel Nöroanatomi. İstanbul, Nobel Tıp Kitabevi, 1997; 349-364.
25. Sobotta; Atlas of Human Anatomy
26. Birge A.Ö Sinir Sistemi Anatomisi Ankara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi. Aralık 2016
27. Gray's Anatomy of the human body-find-in depth information on the anatomy and physiology of the human body an education. Philadelphia: Lea&Febiger,1918, Newyork Bartleby.com. 2000.
28. Netter FH: Beyin ve omurluğun anatomisi, The Netter Collection of Medical illustration Nervous System, Volume 1: Part I: Anatomy and Physiology, Ed:

- Brass A, Elsevier Saunders, 2020, pp: 157-167
29. Snell. R. Clinical Neuroanatomy, 7th Edition©2010 Lippincott Williams & Wilkins-226
30. Kamanlı A, Aydoğan R: Spinal kord fonksiyonlarının muayene ve tanı yöntemleri. Editör Turgut Göksoy Nörolojik Rehabilitasyon 1.baskı. İstanbul: Nobel Tıp Kitabevi; 2008:173-190.
31. Netter FH: Beyin ve omuriliğin anatomisi, The Netter Collection of Medical illustration Nervous System, Volume 1: Part I: Anatomy and Physiology, Ed: Brass A, Elsevier Saunders, 2007, pp: 36-66.
32. Netter FH. İnsan Anatomisi Atlası. C.Meserret.5 baskı. 2020. pp.157-167
33. Netter FH: Beyin ve omuriliğin anatomisi, The Netter Collection of Medical illustration Nervous System, Volume 1: Part I: Anatomy and Physiology, Ed: Brass A, Elsevier Saunders, 2007, pp: 36-66.
34. Yazıcı.J.S.itfnoroloji.org/spinalsinir/spinal sinir. Hastalıkları Nisan 12, 2010
35. Sobotta Atlas of Human Anatomy, Urban & Fischer; 15 edition (November 4, 2011) pp:329
36. Sobotta Atlas of Human Anatomy, Urban &Fischer:15 edition (November 4,2011) pp:330
37. Young JS, Burns PE, Bowen AM. Spinal cord injury statistics: Experience of regional spinal cord injury systems. Phoenix, AZ: Goog Samaritan Medical Center, 1982.
38. Jacobs GB, Berg RA. The treatment of acute spinal cord injuries in a war zone. J Neurosurg 1971;34: 164-7.
39. Jallo GI. Neurosurgical management of penetrating spinal injury. Surg Neurol 1997;47(4):328-30.
40. Aarabi B, Alibaii E, Taghipur M, Kamgarpur A. Comparative study of functional recovery for surgical explored and conservatively managed spinal cord missile injuries. Neurosurgery 1996;39: 1133-40.
41. Wannamaker GT. Spinal cord injuries: a review of the early treatment in 300 consecutive cases during the Korean conflict. J Neurosurg 1954; 11:517-24.
42. Güzel. A, Tatlı. M, Ökten. A.İ.ÇAYLI.S. Pathology and Physiopathology of Spinal Cord Injury C. Ü. Tıp Fakültesi Dergisi 28 (2): 73 – 78, 2006

43. İzci Y, Tehli Ö Terörde ve Savaşta Kraniyal ve Spinal Kord Yaralanmaları Sağlık Bilimleri Üniversitesi Gülhane Tıp Fakültesi, Beyin ve Sinir Cerrahisi Ana Bilim Dalı, Okmeydanı Tıp Dergisi 33(Ek sayı):21-39, 2017 Ankara-33
44. Kıter Esat,Benli I.Teoman,Omurga Travmaları,Türk Omurga Derneği Yayınları,Ankara,2016.,1.baskı,19-20-23
45. Akbulut. D, Spinal Kord Yaralanmalarında Etyoloji, Değerlendirme, Tedavi Dumlupınar University Published on May 28, 2017
46. Engin. O, El. Ö Assessment of the patients with spinal cord injury. TOTBİD Dergisi 2018; 17: 545–553 Dokuz Eylül Üniversitesi Tıp Fakültesi Hastanesi, Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı, İzmir
47. Oğuz H, Dursun E, Dursun N: Spinal kord yaralanmaları, Tıbbi Rehabilitasyon 2. baskı Nobel tıp kitapevleri: Ankara 2004, 627-47.
48. Tator CH. Classification of spinal cord Injury Based on Neurological Presentation. In Narayan RK, Wilberger JE; Poulshock JT (Eds): Neurotrauma, Mc Graw Hill Co, USA, 1996,1059-1073.
49. Kıter Esat,Benli I.Teoman,Omurga Travmaları,Türk Omurga Derneği Yayınları,Ankara,2016.,1.baskı,428
50. Mc Kinley WO, Gittler MS, Kirshblum SC ve ark. Spinal cord injury medicine. Medical complications after spinal cord injury: Identification and management Arch Phys Med Rehabil 2002; 83(1): 58-64.
51. Bauman WA, Raza M, Spungen AM, Machac J. Cardiac stres testing with thallium-201 imaging reveals silent ischemia in individuals with paraplegia. Arch Med Phys Rehabil 1994; 75: 946-50.
52. Dursun H. Tetrapleji ve üst paraplejide solunum rehabilitasyonu. T Klin Fiz ve Rehab 2001; 1(2):
53. Bağış S, Karagöz A, Şahin G, Aybay C. Medulla spinalis yaralanmalı hastalarda parathormon, kalsitonin ve vitamin D siklusu. Türk Fiz Tıp Rehab Derg 2003; 49 (2):3-7. 102-
54. Yavuzer G, Gok H. Spinal kord yaralanmalarında norojenik mesaneye yaklaşım. T Klin Fiz ve Rehab 2001; 8: 121-26.
55. Çoker. T. Nöroşirurji Hastalarında Glasgow Koma Skalasının Uygulanan Genel Anestezi Üzerine Etkisi. (TEZ) T.C. Trakya Üniversitesi Tıp Fakültesi

56. Teasdale G; Jennett B: Assessment of coma and impaired consciousness. A practical scale. Lancet 2: 81- 4,1974
57. Michaelis LS: International injury on neurological terminology and prognosis in paraplegia and tetraplegia. Paraplegia 7: 1-5, 1969.
58. American Spinal Injury Association: International Standards for Neurological Classification of Spinal Cord Injury, revised 2011; Atlanta GA.
59. Gündüz B, Erhan B. Omurilik Yaralanması Nörolojik Sınıflaması için Uluslararası Standartlar Değerlendirme Formunun Güncellenmesi. Türk Fiz Tıp Rehab Derg 2012; 58(1);42-5.
60. Kıter Esat,Benli I.Teoman,Omurga Travmaları,Türk Omurga Derneği Yayınları,Ankara,2016.,1.baskı,49
61. Spine And Spinal Cord Trauma - Tintinalli's Emergency Medicine - Just the Facts, 3ed. - by David M. Cline.
62. Canpolat ve ark Lomber Ateşli Silah Yaralanması Sonucu Gelişen İzole Nörojenik Mesane İzole Nörojen
63. Ökten. A. İ, Gezercan Y, Adam M. Spine, Spinal cord, Gunshot injury, Treatment, Civilian Türk Nöroşirürji Dergisi, 2006, Cilt: 16, Sayı: 3, 188 ik Mesane. JAREM 2013; 3: 41-3 İstanbul, Türkiye
- 64.Gürger M, Köse K Ç, Karakurt L, Batur Ö C Lumbosakral ve Spinopelvik İstabiliteye Neden Olan Av Tüfeği Yaralanması: Olgu Sunumu F.Ü. Sağ. Bil. Tıp Derg. 2015; 29 (2): 93 – 94
65. Spinal Trauma Contributing Authors Raymond F. Topp, MD, LTC, MC, US Army Eric Savitsky, MD William P. Cranston, PA, CPT, SP, US Army Chapter 10
66. Denis F. The three column spine and its significance in the classification of acute thoracolumbar spinal injuries. Spine (Phila Pa 1976). 1983 Nov-Dec;8(8):817-31.
67. Tlıcs Erkan S. Torakolomber omurga kırıklarında güncel sınıflandırmalar Current classifications of thoracolumbar spine fractures. TOTBİD Dergisi 2018; 17:534–538
68. Ökten. A. İ, Gezercan Y, Adam M. Spine, Spinal cord, Gunshot injury,

- Treatment, Civilian Türk Nöroşirürji Dergisi, 2006, Cilt: 16, Sayı: 3, 191
69. Kahraman S, Şirin S, Bedük A. Omurganın ateşli silah yaralanmaları. Temel Nöroşirürji Cilt 2, Ankara: Türk Nöroşirürji Derneği, 2010, pp: 1723-31.
70. Temiz NÇ, Tehli Ö, Solmaz İ. Omurga ve omuriliğin ateşli silah yaralanmaları. In: Gönül E, İzci Y(eds). Nöroşirürjide ateşli silah yaralanmaları. Ankara: Türk Nöroşirürji Derneği Yayınları, Buluş Tasarım ve Matbaacılık, Ankara; 2013, 79-92.
71. Aarabi B, Alibaii E, Taghipur M, Kamgarpur A. Comparative study of functional recovery for surgical explored and conservatively managed spinal cord missile injuries. Neurosurgery 1996;39: 1133-40.
72. Benzel EC, Hadden TA, Coleman JE. Civilian gunshot wounds to the spinal cord and cauda equina. Neurosurgery 1987;20: 281-5. <https://doi.org/10.1227/00006123-198702000-00014>
73. Kahraman S, Şirin S, Bedük A. Omurganın ateşli silah yaralanmaları. Temel Nöroşirürji Cilt 2, Ankara: Türk Nöroşirürji Derneği, 2010, pp: 1723-32.
74. Kahraman S, Gönül E, Kayalı H, Şirin S, Düz B, Bedük A, Timurkaynak E. Retrospective analysis of spinal missile injuries. Neurosurg Rev 2004;27:42-5.
75. Duz B, Cansever T, Secer HI. Evaluation of spinal missile injuries with respect to bullet trajectory, surgical indications and timing of surgical intervention: a new guideline. Spine 2008; 33: 746-753.
76. İzci Y, Tehli Ö Terörde ve Savaşta Kraniyal ve Spinal Kord Yaralanmaları Sağlık Bilimleri Üniversitesi Gülhane Tıp Fakültesi, Beyin ve Sinir Cerrahisi Ana Bilim Dalı, Okmeydanı Tıp Dergisi 33(Ek sayı):21-39, 2017 Ankara-37-38
77. Escamilla JAC, Ross JÁG, Atanasio JMP, Martínez GC, Cisneros AG, Avila JJ. Spinal Gunshot Wounds Pattern and Associated Lesion in Civilians Asian **Spine** J. 2018 Aug;12(4):648-655.
78. Aryan HE, Amar AP, Ozgür BM, Levy ML: Gunshot wounds to the spine in adolescents. Neurosurgery 57: 748-752, 2005
79. Bono CM, Heary RF: Gunshot wounds to the spine. Spine J 4: 230-240, 2004
80. Isıklar ZU, Lindsey RW: Gunshot wounds to the spine. Injury 29: S-A7-S-A12, 1998

81. Kitchel SH: Current treatment of gunshot wounds to the spine. Clin Orthop Relat Res 408: 115-119, 2003
82. Waters RL, Sie IH: Spinal cord injuries from gunshot wounds to the spine. Clin Orthop Relat Res 408: 120-125, 2003
83. Barros Filho TE 1, Cristante AF 2, Marcon RM 2, Ono bir 2, Bilhar R, 3 gunshot Spinal Kord injury 2014 Temmuz
84. Bumpass DB, Buchowski JM, Park A, vd. Sivil omurilik ateşi yarası hakkında bir güncelleme: tedavi, nörolojik iyileşme ve komplikasyonlar. Omurga (Phila Pa 1976) 2015 40: 450–61
85. Waters RL. Adkins RH: The effects of removal of bullet fragments retained in the spinal canal. A collaborative study by the national spinal cord injury model systems. Spine 16 (8): 934-939, 1991.
86. Stauffer ES, Wood RW. Kelly EG: Gun shot wounds of the spine: the effects of laminectomy. J Bone Joint Surg 61(3):389-392,1979.
87. Chapman JR, Agel J, Jurkovich GJ, Bellabarba C. Thoracolumbar flexiondistraction injuries: associated morbidity and neurological outcomes. Spine 2008; 33(6): 648–657.
88. Sidhu GS, Ghag A, Prokuski V, Vaccaro AR, Radcliff KE. Civilian gunshot injuries of the spinal cord: A systematic review of the current literature. Clin Orthop Relat Res 2013; 471:3945-55.
89. Seçer, M, Ulutaş M, Alagöz F, Uçkun Ö, M, Çınar K. Spinal ateşli silah yaralanmasında biyolojik faktörlerin sağkalımla ilişkisi. 2016
90. Azevedo-Filho sıcak rulo Martins C1, Carneiro-Filho GS, Azevedo R, Azevedo F. Omurgaya ateşli silah yaralanması: 246 hastanın çalışması. Neurosurg Quart 2001; 11: 199-208
91. David CA, Landy HJ, Green BA. Penetrating wounds of the spine. In: Wilkins RH, Rengachary SS (Eds.). Neurosurgery. Second edition, McGraw Hill, New York 1996; p: 3055-3061.

8. EKLER



9. ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı : Okan ARSLAN

Doğum Tarihi ve Yeri : 17.05.1976 - K. MARAŞ

Medeni Durumu : Evli

Adresi : Aydınlar mah.49100 sok. Tuana life 1 sitesi
c blok kat 13 no 26 Seyhan/ADANA

Telefon : 05079164021

E-mail : okanarslan76@hotmail.com

Mezun Olduğu Okul : Çukurova Üniversitesi Tıp Fakültesi

Görev Yerleri:

- Osmaniye ili Sağlık müdürlüğü 112 ambulans servisi
- Osmaniye ili Devlet Hastanesi acil servis
- Osmaniye ili Hasanbeyli asm
- Şanlıurfa ili Harran Üniversitesi Ortopedi ve Travmatoloji A.D
- K. Maraş ili Sütçü İmam Üniversitesi Genel Cerrahi A.D
- Bursa ili Şevket Yılmaz E.A.H Beyin ve Sinir Cerrahi A.D
- Adana ili Numune Hastanesi Beyin ve Sinir Cerrahi A.D
- Hatay M.K.Ü Beyin ve Sinir Cerrahi A.D

Yabancı Dil(ler) : İngilizce