

**T.C.  
SÜLEYMAN DEMİREL ÜNİVERSİTESİ  
TIP FAKÜLTESİ**

**SÜLEYMAN DEMİREL ÜNİVERSİTESİ TIP FAKÜLTESİ  
HASTANESİ ACİL SERVİSİNDE GÖNÜLLÜ ERİŞKİMLERİN  
UYGUN SERVİKAL BOYUNLUK EBATLARININ SAPTANMASI**

**Dr. Sadiye YOLCU UYSAL**

**ACİL TIP ANABİLİM DALI  
UZMANLIK TEZİ**

**TEZ DANIŞMANI  
Yard. Doç. Dr. N. Gökben ÇETİN**

**ISPARTA - 2010**

## ÖNSÖZ

Uzmanlık eğitimim süresince ve tez çalışmamda bana her türlü desteğini esirgemeyen tez danışmanım Yard. Doç. Dr. N. Gökben ÇETİN başta olmak üzere değerli hocalarım Acil Tıp AD. Başkanı Yard. Doç. Dr. Önder TOMRUK'a, Anatomi AD Başkanı Doç. Dr. M. Ali MALAS'a, çalışmamda bana her konuda yardımcı olan, ablam Dr. Hayriye YOLCU ULUDAĞ, tüm asistan arkadaşlarıma ve bu çalışmam sırasında manevi desteği ile hep yanımda olan sevgili annem ve babama, biricik yeğenim Ecem'e sonsuz şükranlarımı sunarım.

**Dr. Sadiye YOLCU UYSAL**

## İÇİNDEKİLER

<b>ÖNSÖZ</b> .....	<b>ii</b>
<b>İÇİNDEKİLER</b> .....	<b>iii</b>
<b>TABLolar DİZİNİ</b> .....	<b>v</b>
<b>ŞEKİLLER DİZİNİ</b> .....	<b>v</b>
<b>GRAFİKLER DİZİNİ</b> .....	<b>v</b>
<b>KISALTMALAR</b> .....	<b>vi</b>
<b>1. GİRİŞ ve AMAÇ</b> .....	<b>1</b>
<b>2. GENEL BİLGİLER</b> .....	<b>2</b>
2.1. Boyun Anatomisi .....	2
2.1.1. Vertebral Kolon Anatomisi .....	2
2.1.1.1. Vertebralar.....	2
2.1.1.2. Servikal Vertebra ve Destekleyici Yapılar.....	3
2.1.1.3. Spinal Kord ve Sinir Kökleri .....	4
2.2. Spinal Kord Hasarı .....	5
2.2.1. Epidemiyoloji.....	5
2.2.2. Spinal Anstabilite .....	7
2.2.2.1. Spinal Yaralanma Nedenleri .....	10
2.2.2.2. Spinal Yaralanma Sınıflaması.....	11
2.2.2.3. Spesifik Spinal Yaralanmaların Özellikleri .....	12
2.2.2.4. Spinal Kord Hasarı Sonrası Morfolojik Değişiklikler .....	13
2.2.2.5. Spinal Kord Hasarı Sonrası Fonksiyonel Değişiklikler .....	14
2.2.2.6. Nöroprotektif ve Terapötik Kılavuzlar.....	15
2.2.2.7. Spinal Kord Hasarının Nörolojik Paternleri.....	17
2.2.2.8. İnkomplet Spinal Kord Hasarı Çeşitleri.....	17
2.2.3. Spinal Travmada Genel Yaklaşım .....	18
2.2.3.1. Hastane Öncesi Bakım .....	18
2.2.3.2. Acil Serviste Stabilizasyon .....	19
2.2.3.3. Servikal Sorunsuzluk .....	20
2.2.3.4. Görüntüleme.....	22
2.2.3.5. Spinal Yaralanmaların Nonoperatif Yönetimi .....	24
2.2.3.6. Farmakolojik Yönetim .....	24

2.3. Spinal Ortezler .....	24
2.3.1. Tarihçe .....	24
2.3.2. Servikal Boyunluk Endikasyonları .....	25
2.3.3. Boyunluk Uygulama Tekniği .....	28
2.3.4. Servikal Boyunluğun Özellikleri .....	29
2.3.5. Servikal Boyunluk Çeşitleri .....	29
2.3.6. Servikal Boyunluk Kontrendikasyonları.....	32
2.3.7. Boyunluk Komplikasyonları .....	33
<b>3. MATERYAL ve YÖNTEM.....</b>	<b>34</b>
3.1. Materyal .....	34
3.1.1. Kullanılan Malzeme ve Aletler .....	34
3.2. Yöntem.....	34
3.2.1. Ölçüm Protokolü .....	34
3.3. Araştırmanın Türü .....	35
3.4. Araştırmaya Kabul ve Red Kriterleri .....	35
3.5. İstatistiksel Analiz .....	35
<b>4. BULGULAR .....</b>	<b>36</b>
<b>5. TARTIŞMA .....</b>	<b>40</b>
<b>6. SONUÇ.....</b>	<b>44</b>
<b>ÖZET.....</b>	<b>45</b>
<b>SUMMARY .....</b>	<b>47</b>
<b>KAYNAKLAR .....</b>	<b>48</b>

## TABLolar DİZİNİ

Tablo 1. Spinal hasarlı hastalarda ek problemler .....	6
Tablo 2. Alt servikal spinal anstabilite tanısı için liste (Toplam $\geq 5$ Puan = anstabil). 8	
Tablo 3. Üç kolonlu stabilite modeline göre spina hasarı çeşitleri .....	9
Tablo 4. Spinal kord hasarında Frankel klasifikasyonu .....	17
Tablo 5. Glasgow Koma Skalası .....	21
Tablo 6. Çeşitli Servikal ortezlerle total servikal hareket kısıtlılığının karşılaştırılması .....	31
Tablo 7. Belirli servikal segmentlere göre immobilizasyon açısından SO ve STO farkları .....	32
Tablo 8. Çalışmada kullanılan malzemeler .....	34
Tablo 9. Kullanmakta olduğumuz boyunlukla, kişilerde yaptığımız ölçümlerin sonuçları .....	38

## ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1. Spinal kord düzeyleri .....	5
--------------------------------------	---

## GRAFİKLER DİZİNİ

Grafik 1. Cinsiyet dağılımı .....	36
Grafik 2. Kullanmakta olduğumuz boyunlukla, yaptığımız ölçümlerin sonuçları .....	37
Grafik 3. Cinsiyete göre ölçüm sonuçlarıyla, kullanmakta olduğumuz boyunluğun ölçümlerinin karşılaştırılması .....	39

**KISALTMALAR**

<b>SKM</b>	: Sternokleidomastoid
<b>PSS</b>	: Periferik sinir sistemi
<b>SKH</b>	: Spinal kord hasarı
<b>BDNF</b>	: Beyin derive nörotropik faktörler
<b>GDNF</b>	: Glial derive nörotropik faktörler
<b>GKS</b>	: Glaskow Koma Skalası
<b>NEXUS</b>	: National Emergency X-Radiography Utilization Study
<b>ATLS</b>	: İleri Travma Yaşam Desteği
<b>SO</b>	: Servikal ortez
<b>STO</b>	: Servikotorasik ortez

## 1. GİRİŞ ve AMAÇ

Boyun travmaları ölümlerle veya kalıcı nörolojik defisitle sonuçlanabildiğinden bu travmaya maruz kalan hastaların ilk stabilizasyonu için servikal boyunluk hayati önem taşımaktadır. Hayati öneme sahip olan bu faktörle ilgili olarak, hastaların daha iyi stabilizasyonu ve ciddi komplikasyonların önlenmesi için, acil müdahalelerde tek tip boyunluk kullanmak yerine kişilerin veya toplumların standartlarına uygun boyunlukların kullanılması önemlidir. Biz bununla ilgili olarak kişiler arasında boyun ölçüleri açısından farklılıklar olup olmadığını değerlendirmek istedik. Bu nedenle çalışmamızda, Süleyman Demirel Üniversitesi Tıp Fakültesi Hastanesi Acil Servis'inde gönüllü erişkinlerin belirli anatomik noktalarından boyun ölçümlerini yaparak, hastalarımız için uygun servikal boyunluk ebatlarının standardizasyonunu oluşturmak temel amacımızdır.

## 2. GENEL BİLGİLER

### 2.1. Boyun Anatomisi

Boyun SKM (Sternokleidomastoid) kası tarafından ön ve arka üçgen olmak üzere iki kısma ayrılır. Arka üçgen arkadan trapezius kası, önden SKM kası, alttan klavikula ile sınırlandırılır. Servikal sinir pleksusların çoğu arka üçgenden çıkar. Spinal aksesuar sinirler SKM arkasından başlar ve arka üçgenin hemen altında seyrederek. Ön üçgen yandan SKM, ortada ve üstte mandibula tarafından sınırlandırılır. Ön üçgen karotid ve submandibular kısımlarına ayrılır. Karotid üçgeninde karotis palpe edilir ve nabız burada hissedilir. Ön üçgende hyoid kemiği palpe edilebilir. Yutma işlemi sırasında hyoid kemiği hareket eder ve bu hissedilebilir. Hyoid yukarı kalktığı zaman tiroid kartilajı ‘Adem elması’ ismi verilen şekliyle gözle görülebilir. Tiroid kartilajın hemen altında bulunan yapı orta hattaki krikoid kartilajdır. Trakea, bu kartilaj hizasında seyrederek ve trakea kartilajları manibrium arkasında toraksa girdiği yerde palpe edilebilir. Trakea yanlara hareket ettirilebilir ve yutma sırasında hareketi izlenebilir. Tiroid glandı trakeanın her iki yanına uzanır ve onu 2. kartilajı seviyesinden, önden çaprazlar. Tiroid önden ince şerit şeklinde kaslarla çaprazlanır ve SKM kasının alt kısmında bulunmaktadır (1).

#### 2.1.1. Vertebral Kolon Anatomisi

Vertebral kolon baş-boyun desteklenmesine ve spinal kordun korunmasına katkıda bulunan önemli bir yapıdır. 33 vertebra içerir. Bunlar 7 servikal, 12 torakal, 5 lomber, 5 sakral ve 4 koksigeal vertebradan oluşur.

##### 2.1.1.1. Vertebra

Ağırlık desteği görevlerine uygun şekilde vertebra'nın vertebral kolonun aşağısına doğru boyutları artmaktadır, fakat hepsi aynı temel plan üzerine oturmuştur. Tipik olarak vertebra'nın ön kısmında korpusu, arka kısmında ise ark bulunmaktadır. Ön ve arkın ortasında spinal kordun geçtiği spinal kanal bulunur. Spinal ark iki pedikül, iki lamina, yedi adet çıkıntıdan (bir spinöz, iki transvers, dört artiküler) oluşur. Spina, fleksiyon, ekstensiyon, lateral fleksiyon, rotasyon ve kendi eksenini etrafında dönme hareketi yapabilir. Artiküler çıkıntı spinal kolon için eksen



görevi gören sinovyal eklemdir. Bu eklemlerin oryantasyonu spinanın değişik yerlerinde farklılıklar gösterir. Spinal kolonun düzenli kalmasını sağlayan birkaç ligament bulunmaktadır. Anterior ve posterior longitudinal ligamentler vertebra korpusları boyunca ilerlerler. Ligamentum flavum, supraspinöz, interspinöz, intertransvers ve kapsüler ligamentler vertebral arkı sararlar. İntervertebral diskler vertebral korpuslar arasında bulunur. Her disk bir adet annulus fibrozus ve nükleus pulposusdan meydana gelir. Annulus fibrozus fibrokartilajdan oluşur; yarısıvı, jelatinöz bir yapısı vardır. Artan yaşla birlikte sıvı içeriği azalır ve fibrokartilaj artar. Diskler darbe emici görev yaparlar. Kompresif güç bu emiş gücünü geçerse annulus fibrozus rüptüre olur, nükleus pulposus vertebral kanala protrüze olur. Bu durum spinal kord kompresyonu ile sonuçlanabilir (1). Servikal spina kafatabanından başlar. İlk 7 vertebra, servikal vertebra ve 8 spinal sinir spinayı yapmak için bir araya gelmiştir. Servikal vertebralar C1'den C7'ye kadar, spinal sinirler C1 den C8'e kadar isimlendirilirler. İlk vertebranın ismi Atlas'tır. Halka şeklindedir ve korpusu yoktur. İki adet artiküler yüzle oksipital kemikle eklem yapar. Baş sallama hareketi bu eklem aracılığı ile yapılır. Transvers çıkıntısı arkada foramen magnumdan kafatasına girecek olan vertebral arteri taşır. Atlas, altta Aksis olarak adlandırılan 2. servikal vertebrayla eklenir. Aksis'in ön kısmında bulunan dens aksis isimli kısmı üstte atlasla birleşir. Atlantoaksiyal rotasyon bu eklemle sağlanmaktadır. Diğer tüm servikal vertebraların şekli birbirine benzer; şekil olarak küçüktürler ve hepsinin transvers çıkıntısı vardır. Birbirleriyle intervertebral diskler ve faset yüzler aracılığıyla eklenirler. Faset yüzler koronal düzlemde bulunurlar ve yana eğme, fleksiyon ve ekstansiyon hareketine yardımcı olurlar. Servikal vertebraların spinöz çıkıntıları çatallıdır ve 7. servikal vertebranın spinöz çıkıntısı rahatlıkla palpe edilebilir (1).

### **2.1.1.2. Servikal Vertebra ve Destekleyici Yapılar**

Servikal kemikler yani vertebralar diğer spinal vertebralarla kıyaslandığında daha küçüktürler. Servikal spinanın amacı spinal kordu içinde bulundurmak ve korumak, kafatasını desteklemek ve kafanın çeşitli yönlerde hareketini sağlamaktır. Servikal spinayı desteklemek ve stabilize etmek için tendon, ligament ve kasların kompleks bir birlikteliği söz konusudur. Ligamentler ciddi yaralanmalarda ileri

derece hareketleri önlemeye çalışırken kaslar spinal denge ve stabiliteyi sağlar ve harekete yardımcı olular. Kaslar beyinden orjin alan impulslar doğrultusunda hareketi sağlar. Bir kısmı agonist, bir kısmı antagonist olarak görev alır. Bunun anlamı bir kas kasılırken diğeri gevşer şeklindedir. Kaslar ön fleksörler, yan fleksörler, rotator ve ekstensörler olarak ayrılırlar.

### **2.1.1.3. Spinal Kord ve Sinir Kökleri**

Spinal kord foramen magnumdan başlayan beyinde medulla oblongata olarak devam eden ve lomber vertebralar hizasında Conus Medullaris olarak sonlanan silindirik şekilde yapıdır. Conus, aşağı doğru pia mater şekline devam eder ve koksikse kadar uzanır ve burada filum terminale şeklinde sonlanır. Spinal kord 31 çift sinir kökü içermektedir; 8 servikal, 12 torakal, 5 lomber, 5 sakral ve 1 koksigeal. Her spinal sinir çıkış seviyesinde intervertebral forameni terk eder. Spinal kordla vertebral kolon arasında orantısız bir büyüme bulunmaktadır. Bu eşitsizliğin sonucu olarak sinir kökleri yukardan aşağıya doğru artarak devam eder. Conus Medullaris alt kısmındaki sinirler 'Cauda Equina' olarak isimlendirilirler.

Sinir impulsları beyinden çıktıktan sonra periferik sinir sistemine (PSS) ulaşmak için spinal kord boyunca ilerler. PSS spinal sinir köklerinden kaynaklanan sinirlerden oluşan kompleks bir sistemdir. Bu sinirler vücudun çeşitli bölgelerine ulaşabilmek için spinal kanalı belirli noktalardan terk ederler. Spinal kord düzeyleri Şekil 1'de gösterilmiştir.

C1: baş-boyun

C2: baş-boyun

C3: Diafram

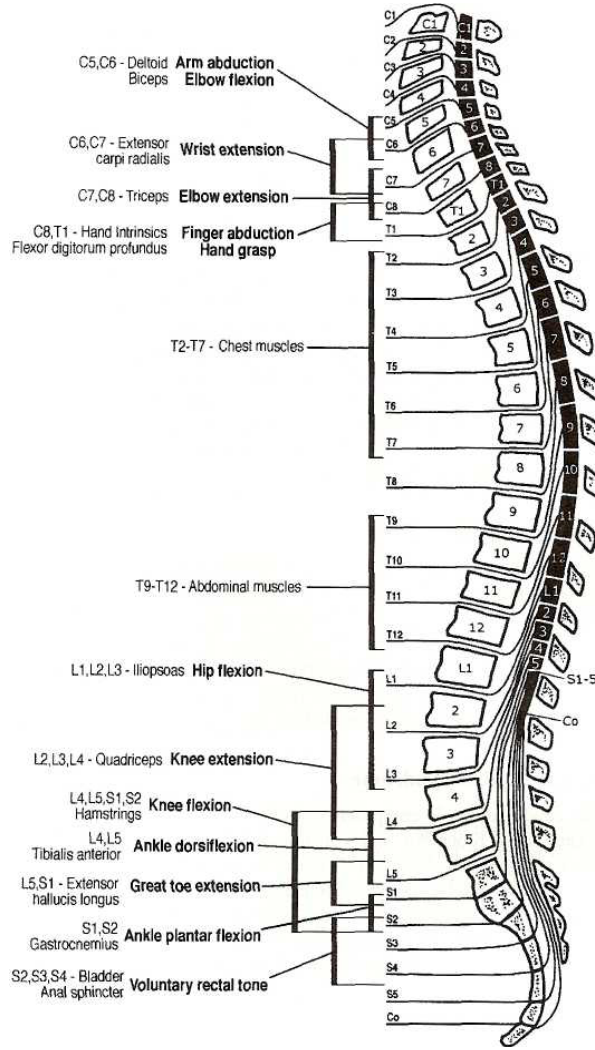
C4: üst kısım kasları (örn. Deltoid, Biseps)

C5: el bileği ekstensörleri

C6: dirsek bileği ekstensörleri

C7: Triseps

C8: eller



Şekil 1. Spinal kord düzeyleri (1).

## 2.2. Spinal Kord Hasarı

### 2.2.1. Epidemiyoloji

Spinal yaralanmalar travma ilişkili yaralanmaların en tehlikelidir. Amerika Birleşik Devletleri'nde milyonda 30 kişi risk altındadır. Beklenen yeni vaka sayısı 8000-10000'dir. Gerçek insidans bunun üzerinde seyretmektedir. Minör yaralanmalar kayıt altına alınmamakla birlikte spinal yaralanma daha çok erkeklerde görülür. Ortalama görülme yaşı 33.5'tir (2,3). Haftasonları, tatiller ve yaz aylarında sıklığı artar. %90 kadarı, künt travma ve motorlu araç kazaları sonucunda oluşmaktadır.

Spinal travmalar nörolojik hasarla sonuçlandığında yıkıcı sonuçlar doğurabilmektedir. Spinal hasarlanma servikal travmalı hastaların yaklaşık %4.3'ünü, torakolomber travmaların %6.3'ünü oluşturur ve toplamda bu hasarlanma yaklaşık %1.3'tür (4-7).

Multitravmalı hastalarda spinal hasarlanma oranı anlamlı biçimde artmıştır (8). (Tablo 1). Ayrıca bu hastaların yönetimi de zordur. Buradan da anlaşıldığı gibi spinal hasar ölüm gibi kötü sonuçlarla kendini gösterebilmektedir.

**Tablo 1.** Spinal hasarlı hastalarda ek problemler (8).

<b>Yaralanma Tipi</b>	<b>Görülme oranı (%)</b>
Ek yaralanma yok	55.8
Gövdede kırık	17.2
Uzun kemik kırığı	13.9
Baş-yüz yaralanması	13.8
Pnömotoraks-göğüs travması	8.8
Abdominal yaralanma	8.6

Spinal hasarlanma hastanın yaşı ve yaralanan yere göre bimodal prevalans göstermektedir (9). Torakolomber spina tipik olarak belli bir yaş grubunda (50-80 yaş) etkilenmiş olarak bulunmuştur (4). Genellikle spinal yaralanmalar genç ve aktif kişilerde görülmesine rağmen; yaşlı hastalarda da oldukça yaygın hale gelmektedir. Kadınların insidansının artmasına rağmen, erkekler, tüm spinal yaralanmaların %70'ini oluşturmaktadır. Mekanizmalar, sırasıyla; motorlu araç kazaları, düşmeler, penetran yaralanmalar ve spor yaralanmaları şeklindedir (4). Çoklu bölge yaralanması %4-20 arasında görülür. Torakal bölgede en sık L1 komşuluğunda yani torakolomber bölgede hasar olur ve vakaların %16'sını oluşturur.

Spinal kord hasarı tüm spinal fraktürler içinde %1.3 oranında ve sıklıkla servikal bölgede görülür (%55). Bunu %30 ile torakal bölge ve %15 ile lomber bölge takip eder. Spinal kord hasarlı hastaların %40'ında komplet lezyon mevcut olup, diğer yaralanmalara göre 16 kat daha fazla ölümcüldür (10). ABD'de spinal kord

hasarı olan hastaların 4000 tanesi hastaneye ulaşmadan ölürken 1000 tanesi hastanede hayatını kaybetmektedir (10).

Yalnızca servikal spinal hasarı olan hasta prevalansı Amerika'da yıllık 755/1milyondur (10). Servikal spinal hasarı olan hasta prevalansının artmasına karşın, bu hastaların yönetimindeki gelişmeler sayesinde yaşam beklentilerinde önemli gelişmeler kaydedilmektedir. 25-34 yaş arası servikal spinal hasarı olan hastaların ortalama sağ kalımı 38 yıl olarak tespit edilmiştir (11). Spinal yaralanma travma hastaları için yıkıcı bir durumdur. Erken tanı ve düzenli bir yönetim bu hastalarda oluşabilecek komplikasyonları en aza indirmektedir.

### **2.2.2. Spinal Anstabilite**

Servikal bölgede klinik anstabilite, komşu segmentlere göre 11 dereceden daha fazla açılma ve 3.5 mm'den fazla kayma olduğunda meydana gelir (12). Kontrol listeleri(checklist) servikal, torakal ve lomber bölgeler için ayrı ayrı düzenlenmiştir. Bu listelerde anstabilite için klinik ve radyolojik bulgulara göre puanlama sistemi vardır (13,14).

White ve Panjabi anstabiliteyi 'fiziksel güçler karşısında yapısal değişiklik oluşturarak, ağrı ya da deformiteyi önlemek suretiyle spinal korda ve sinir köklerine zarar vermeden spinanın yer değiştirebilme kabiliyeti' şeklinde tanımlamışlardır (15). Ön kolon, vertebraların ön yüzleri, anterior annulus fibrozus ve anterior longitudinal ligament tarafından oluşturulur. Orta kolon, vertebraların korpusları, posterior annulus fibrosus ve posterior longitudinal ligament tarafından oluşturulur. Arka kolon ise vertebraların arka yüzleri ve posterior ligamentöz kompleks tarafından oluşturulur. Anstabil bir vertebradan bahsedebilmek için en az iki kolonun hasar görmüş olması gerekir ve vertebra cisminin kompresyon derecesini belirtmek gerekmektedir. Vertebranın %50 den fazla hasarlanmış olması anstabiliteyi düşündürür. Pratikte penetran yaralanmalar haricinde nörolojik hasarlanmayla sonuçlanan spinal fraktürler anstabil olarak tanımlanır.

Spinal anstabilite hareket segment elementlerinin ve onun destek yapılarının hasarlanmasıyla meydana gelir; Bu yüzden normal olarak tolere edilebilen yükler anormal spinal hareketle, kaymayla, gerilmeye ve progresif deformiteyle sonuçlanır.

Posttravma hastalarında spinal anstabilitenin tanınması, nöral hasarın, geç spinal deformitelerin ve ağrının önlenmesi için kritik öneme sahiptir. Anstabilite tanısını kolaylaştırmak için vertebral kolonun her bölgesine ayrı şekilde düzenlenmiş puanlama sisteminden oluşan bir liste hazırlanmıştır (Tablo 2)(16).

**Tablo 2.** Alt servikal spinal anstabilite tanısı için liste (Toplam  $\geq 5$  Puan = anstabil).

		Puan
Ön kısımdaki elemanların hasarı veya fonksiyonunun kaybı		2
Arka kısımdaki elemanların hasarı veya fonksiyonunun kaybı		2
Radyografik kriter	Toplam	4
A. Sagital kayma $>3.5$ mm	2	
B. Relatif sagital açılanma $>11^\circ$	2	
Pozitif germe testi		2
Spinal kord hasarı		2
Beklenenin üstünde tehlikeli yük		1
Sinir kökü hasarı		1
Anormal disk daralması		1

White AA,;Southwick, W.O.; M.M. Clinical instability in the lower cervical spine 1976;1:15-27.

Spinanın kolonlara bölünmesi anstabilite için potansiyeli belirlemede önemlidir (Tablo 3) (17). Posterior logitudinal ligamentin ayırmasıyla, anterior ve posterior kolondan oluşan 2 kolonlu modelde anstabiliteden söz edebilmek için komplet kolon hasarı olmalıdır (18). Torakolomber bölgedeki üçlü kolon modelinde ise 2 veya 3 kolonun hasarıyla anstabiliteden bahsedilir (17,19).

**Tablo 3.** Üç kolonlu stabilite modeline göre spina hasarı çeşitleri .

Fraktür Tipi	Kolon		
	Ön	Orta	Arka
Basit kompresyon	Kompresyon	-----	-----
Ciddi kompresyon	Kompresyon	-----	Distraksiyon
Burst	Kompresyon	Kompresyon	-----
Fleksiyon-Distraksiyon	-----/Fleksiyon/ Distraksiyon	Distraksiyon	Distraksiyon
Fraktür-Dislokasyon	Kompresyon/ Rotasyon/Kesilme	Distraksiyon/Rotasyon	Distraksiyon/Rotasyon

Denis F: The three column spine and its significance in the classification of acute thoracolumbar spinal injuries. Spine 1983;8: 817-31.

Biyomekanik çalışmalar ve klinik gözlemler vertebral cisim yüksekliğinin %50'sinin kaybının veya torakolomber spinal açılanmanın 20 dereceden fazla olmasının anstabilite nedeni olduğunu belirtmektedir. Bu durumda kompresyon ve burst tipi fraktürler anstabil kabul edilmektedir. Klinik çalışmalar biyomekanik anstabilitenin en az iki komşu kolonda hasarlanma sonucu oluştuğunu göstermektedir.

Holdsworth torakolomber spinal stabilitesi için iki kolon sınıflamasını yapmıştır (20). Ön kolonda anterior longitudinal ligament, vertebra cismi, intervertebral disk ve posterior longitudinal ligament bulunur. Geri kalan osteoligamentöz yapılar arka kolonu oluşturur. Bu modele göre, her iki kolon da hasar görürse spinal anstabiliteden bahsedilir.

Denis üç kolonlu model üzerinde çalışmıştır (17,19). Bu üç kolonun iki veya üç kolonunda hasar meydana gelirse anstabiliteden bahsedilir. Panjabi ve arkadaşları kadavralar üstünde üç kolonlu modeli incelemiş ve orta kolonun hasar gördüğü durumlarda spinal anstabilitenin olduğunu ileri sürmüştür (21). Gertzbein, Magerl ve arkadaşları tarafından tanımlanan bir sınıflamayı modifiye etmiştir (22,23). Bu sınıflamada, yaralanma mekanizması ve ciddiyetine göre fraktür paternleri tanımlanmıştır. Tip A kompresyon kuvvetlerini, tip B distraksiyon kuvvetlerini ve tip C rotasyon-translasyon kuvvetlerini gösterir.

### 2.2.2.1. Spinal Yaralanma Nedenleri

Motorlu Araç Kazaları: Motorlu araç kazaları akselerasyon-deselerasyon yaralanmasına neden olmaktadır. Servikal spina bu tür yaralanmalarda en çok şüphelenilmesi gereken bölgedir, fakat torakal ve lomber bölgenin de risk altında olduğunu unutmamak gerekir. Kurbanlar çoğunlukla düşük darbeli çarpışmayla karşımıza gelir. Genelde yumuşak doku hasarı söz konusudur. Hastanın şikayeti boynun arkasında ve sırtta ağrı şeklindedir. Yüksek enerjili ve hızlı kazalarda spina yapılarında hasar olasılığı daha yüksektir. Doktorlar, otomobil ve motorsiklet kazası yapanların spinal yaralanma dahil multiple iskelet sistemi yaralanması için risk oluşturduğunun farkındadırlar. Aşikar nörolojik defisitler anstabil yaralanmaların acil tedavisi için iyi bir belirteçtir. Defisit yokluğunda yaralanma mekanizması hastanın yönetimi için bir kılavuz oluşturabilir. Şüphede kalındığında yaralanma araştırılması ve tedavisi yapılmalıdır.

Düşmeler: Yüksekten düşmeler alt ekstremiteler, pelvis ve spina yaralanması ile sonuçlanabilir. Scalea ve arkadaşları yüksekten düşen 161 hastanın  $\frac{1}{4}$ 'ünde spinal fraktür tespit etmişlerdir (24). Hastaların %74'ü major kompresyon veya burst fraktürüne sahipken en çok yaralanma torakolomber bileşkede tespit edilmiştir. Bu tür vertikal deselerasyona maruz kalan hastalarda erken tanı önemlidir ve aksi ispat edilinceye kadar anstabil yaralanma olarak kabul edilmelidir.

Spor Yaralanmaları: Sporun tipinden çok yaralanmanın mekanizması, uygulanan güç ve uygulandığı bölge önemlidir. Spor yaralanmaları daha çok disk hernisi gibi yumuşak dokuyu içine almaktadır. Minimal avulsiyon ve kompresyon fraktürü görülebilir. Çoğunlukla nörolojik sekel gelişmez. Nörolojik bir hadise söz konusu ise bu aksiyal kuvvetle ilişkilendirilmelidir. Katastrofik yaralanmalar, futbol, su sporları (özellikle dalma), jimnastik, buz hokeyinde görülür (25).

Penetran Yaralanmalar: Penetran spinal kord yaralanmaları genelde ateşli silah yaralanması sonucu meydana gelir. Bu yaralar spinaya lokalize kalabildiği gibi, transperitoneal traseyi de izleyebilir. Yaralanma direk mermi temasıyla, kemik parçası aracılığıyla veya darbe nedeniyle meydana gelir. Çoğu ateşli silah yaralanması genelde stabil vertebra yaralanmasıyla sonuçlanırken, bazen komplet kord lezyonları meydana gelebilir. Kesici yaralanmalar daha az sıklıkta görülür.



Genelde torakal kordun inkomplet Brown- Sequard kesisi meydana gelir. İnkomplet yaralanmalar içinde bu, en iyi prognoza sahiptir. Kesici yaralanmaların prognozu yine ateşli silahla yaralanmaya göre daha iyidir.

#### **2.2.2.2. Spinal Yaralanma Sınıflaması**

Servikal spinal yaralanmalar Allen ve Ferguson tarafından sınıflandırılmıştır (26). Hasarı yapan gücün büyüklüğüne ve yönüne göre, travma mekanizmaları değişik derecelerde spinal instabilite yaratabilirler. Bu mekanizmalar:

- **Fleksiyon-kompresyon:** Fazla fleksiyon veya vertebral cismin biyomekanik yetersizliği (osteoporoz vs gibi) tipik olarak vertebral cismin ön kısmının kama şeklinde fraktürü ile sonuçlanır. Bu yaralanmada dayanak nokta kolonun orta kısmında yer almaktadır; bu nedenle bu kolon tipik olarak kompresyon fraktüründe korunmaktadır. Kompresyon fraktürlerinin ciddi tipleri arka kısımdaki stabilizan elemanların parçalanması sonrası meydana gelebilmektedir ve bu durum anstabil yaralanmayı gösterir. Kombine fleksiyon-kompresyon ve fleksiyon-teardrop (gözyaşı) fraktürü her üç kolonu da ilgilendiren ciddi anstabil yaralanmalardır.
- **Aksiyal kompresyon:** Aksiyel olarak uygulanan yük, burst fraktürü ile sonuçlanır ve ön ve orta kolon hasarı söz konusudur. Aksisin aksiyel kompresyonu burst fraktür eşdeğeri olan, Jefferson fraktürüne neden olabilir.
- **Fleksiyon-distraksiyon:** Fleksiyon ve distraksiyon yük kombinasyonunda dayanak nokta ön kısımdadır, çünkü arkadaki stabilizan elemanlar orta ve ön kısma doğru olan ekstensiyon nedeniyle hasar görmüştür. Bu ciddi anstabil hasarlanma kemik ve ligament yapılarında meydana gelebilir (Chance fraktürü).
- **Hiperekstensiyon:** Bu yaralanmalar ön ve orta kolon hasarlanmasıyla meydana gelir ve subluksasyon ve dislokasyonla sonuçlanır. Bunu tipik örnekleri C2 nin travmatik spondilolistezisi (Hangmen's fraktürü) ve

ekstensiyon teardrop (gözaşı) fraktürleridir. Bu hasarlar tipik olarak anstabildir.

- Rotasyon: Fleksiyon ve ekstensiyon yaralanmaları rotasyonla birlikte ise subluksasyon ve dislokasyonla sonuçlanabilir. Rotasyonel hasarlar translasyonel komponente sahiptir ve anstabil yaralanmalardır. Bilateral faset eklem dislokasyonu, her üç kolonun da zarar görmesine neden olur.
- Kesilme tipi: Spinal translasyon, spinal fraktürlerin ve/veya ligament parçalanmasının önemli bir kısmını oluşturmaktadır. Faset dislokasyonu da olaya katılırsa her üç kolonu da içine alan geniş bir hasara neden olur.
- Avulsiyon: Tipik örnekler tip 1 odontoid fraktürü, C7'nin Clay-Shovelers fraktürü veya ekstensiyon teardrop fraktürüdür.

### 2.2.2.3. Spesifik Spinal Yaralanmaların Özellikleri

Oksipitoservikal eklem yaralanmaları: Oksipitoservikal yaralanmalar nadirdir ve genelde fatal seyreder. Subluksasyon, dislokasyon ve oksipital kondil kırığını içerebilir. 3 gruba ayrılır. Tip 1: Oksiputun atlas üzerinde öne yer değiştirmesi, Tip 2: Longitudinal faset eklem ayrılmasıyla oksiput ve atlasın ayrılması, Tip 3: Oksiputun atlas üzerinde arkaya yer değiştirmesi (27). Anstabil yaralanmalardır ve genelde cerrahi gerektirir.

Atlas Fraktürü: Atlas fraktürü nadiren nörolojik defisite neden olur, fakat bu hastalarda ağrı önemli bir semptomdur. Stabil fraktürün tedavisinde boyunluk yeterli iken anstabil yaralanmalarda, örneğin transvers ligamentin koptuğu ve kayma gibi durumlarında traksiyon ve halovest boyunluk gerekir (28). Genelde akut cerrahi gerektirmez.

Atlantoaksiyal eklem yaralanmaları: Atlantoaksiyal subluksasyon C1 halkasının intakt olduğu transvers ligament kopması durumunda meydana gelir. Anstabil olduğu zaman nörolojik defisit için yüksek risk taşır. Acil traksiyon uygulamak gerekir.

Odontoid fraktürü: Odontoid fraktürler lateral grafide görülebilmesine rağmen bunların tespitinde ideal olan ağız açık pozisyonda çekilen grafidir.

Anderson ve D'Alonzo, odontoid fraktürleri anatomik seviyesine göre sınıflandırmışlardır (29). Tip I fraktürler apikal ligament avülziyonu sonrası meydana gelir, kendini sınırlar ve stabildirler. Tip II odontoid yaralanma odontoidin orta kısmında görülür, anatomik redüksiyon gerektirir. Redüksiyondan sonra halo-vest boyunluk takılmalıdır. Bu hastalarda 10 dereceden fazla açılanma veya 5mm'den fazla kayma varsa bunlarda kötü kaynaşma söz konusudur. Tip III fraktürler odontoidden C2 cisminde kadar uzanır. Bu tür kırıkta kötü kaynaşma söz konusudur ve halo-vest tip boyunlukla desteklenmelidir (30).

Aksisin Travmatik Spondilolistezisi: C2 pedinkül veya interartiküler kısmının fraktürü (Hangman fraktürü) nadiren nörolojik hasara neden olur ve direk lateral grafide görülebilir. Bu tür yaralanmalar Levine ve Edwards tarafından sınıflandırılmıştır (31). Bu sınıflama, kayma miktarı ve açılanma derecesine göre yapılmıştır. Tedavi, ilgili disk ve ligamanın durumuna göre şekillenir (31). Minimal hasarın olduğu tip 1'de yumuşak boyunluk yeterli olur. 11 dereceden fazla açılanma olan ciddi fraktürler translasyon yoksa Tip 2A olarak sınıflanır ve halo vest tipi boyunluk gerektirir. 11 dereceden fazla açılanma olan veya 6mm'den fazla kayma olan Tip 2'de halo stabilizasyonu ve ekstensiyon redüksiyonu şarttır. Tip 2A fraktürler genelde anstabilidir. Tip 2 ve 2A'da traksiyon yeterli olmazsa cerrahi gerekir. Faset dislokasyonu ile birlikte C2 orta hat kırıkları, Tip 3 olarak adlandırılır ve cerrahi gerektirir.

Subaksiyel Servikal Spina (C3-C7) Yaralanmaları: Bu bölgenin yaralanmalarında tanı için lateral ve oblik grafilerden faydalanılır. Subaksiyel spina anstabilitesi White ve arkadaşları tarafından tanımlanmış olup (16), spinanın segmental açılanması ve translasyonu ile ilişkilidir (32). Unilateral veya bilateral faset dislokasyon veya subluksasyonları ve/veya fraktürleri aynı yaralanma mekanizmasının paternleridir. Halo vest boyunluk ve redüksiyon gerekir.

#### **2.2.2.4. Spinal Kord Hasarı Sonrası Morfolojik Değişiklikler**

Yaralanma yeri ve patogenezi arasındaki ilişkiye göre, patolojik değişiklikler aynı seviyede veya komşu seviyelerde ana hasarın oluşumuna katkıda bulunurlar.

Spinal kordda yaralanmaya en hassas olan kısım santral kısımda bulunan gri cevherdir. Bu durum, gri cevherin lezyon tarafında yüksek metabolik hıza sahip olmasına ve tamir mekanizmalarının (nöronların) bulunmasına bağlıdır. Bu, nöronal hücre gövdelerinin bulunduğu beyaz cevhere zıt bir durumdur (33).

Sağ kalım perioduna bağlı olarak, patolojik lezyonlar erken veya akut, intermediate ve geç değişiklikler olarak kategorize edilebilir ve kronolojik sonuçlar ortaya konabilir. Travmadan 6-24 saat sonrasına kadar peteşiyel hemoraji dışında makroskopik veya histopatolojik olarak hiçbir bulgu izlenmez. Bununla birlikte yaralanma zamanı ve spinal kord nekrozu arasında uzun bir latent periyod vardır. Bu çeşitli travma modellerinde gösterilmiştir (34).

#### **2.2.2.5. Spinal Kord Hasarı Sonrası Fonksiyonel Değişiklikler**

Spinal kordun primer mekanik hasarına neden olan bir takım durumlar, nöral doku fonksiyonlarının zarar görmesine neden olan sekonder hasarı başlatır. Nöral dokudaki hasarın geri dönüşümsüz olmasına rağmen, spinal kord kompresyonunun erken ablasyonuyla ve hızlı ameliyatla progresif nörolojik sonuçlar alınabilir. Erken tanıma ve önlem alma, spinal hasarın farmakolojik tedavisi ve sonrası için major rol oynar.

Travmanın spinal korddaki başlıca etkileri kompresyon ve kontüzyondur. Sinir hücreleri, aksonal yollar ve kan damarları hasar görür. Künt travma sonrası spinal kordun komplet kesisi nadiren görülür. Mekanik değişikliklere yanıt olarak lokal dokuda hemoraji, ödem, iskemi meydana gelir ve komşu dokuya yayılır. Kemik parçası, ligament, disk gibi yer işgal eden durumlar spinal kord üzerinde kompresyona neden olur, primer hasarı potansiyalize eder. Nöral dokunun mekanik hasarı biyokimyasal ve selüler proseslerin rol aldığı sekonder hasarı ortaya çıkarır. Sekonder spinal hasarın mekanizması tam olarak bilinmediği gibi, çeşitli hipotezler ortaya atılmıştır. İlk kanama sonrası gri cevherde inflamasyon süreci başlar. Sistemik seviyedeki bir hasar otonom sinir sistemi disfonksiyonu, hipotansiyon ve bradikardi, spinal kord perfüzyonunun azalması (nörojenik şok) ve iskeminin artmasına neden olabilir. Hayvan modellerinde yapılan deneysel çalışmalar spinal kord hasarının nöral dokudaki anoksik metabolizma ürünlerinin arttığını göstermiştir. Sekonder hasarın fizyopatolojisi için ortaya atılan hipotezler bir takım olayların sinerjistik etki

gösterdiğini vurgulamıştır (35). Nörotransmitter teorisi, stimulan aminoasitler olan glutamat ve aspartat derivelerinin normalin altı katına çıktığını ileri sürmektedir (36). Bu seviyeye, yaralanmadan sonraki 1 saat içinde ulaşır (37). Deneysel olarak kord stimulan nörotransmitterlere maruz bırakıldığında nörolojik disfonksiyon meydana gelir (38,39). Bu aminoasitlerin antagonistleri fonksiyonel defisiti azaltmak için verilebilir (39,40). Serbest radikal teorisi, nöral dokuda serbest radikallerin toplandığını, hücre zarı lipit ve proteinlerini ve nükleik asitleri hasara uğrattığını öne sürmektedir. Hücre mebran geçirgenliğinin korunamaması, iyon dengesi ve osmotik dengenin sağlanamaması nöronların ölümü ile sonuçlanır.

Kalsiyum iyon teorisi sekonder hasarın nöral hücre içine kalsiyum geçişini artırdığını ileri sürmektedir. Deneysel spinal hasar modelinde hücre içine kalsiyum girişi potasyumun hücre dışına çıkmasına neden olur (41). Kalsiyum iyon fazlalığı fosfolipidaz, proteaz ve fosfatazı aktive ederek mitokondrial aktivitenin bozulmasına ve hücre membranının parçalanmasına neden olur. İlk nöronal şişmenin nedeni sodyumun hücre içine akışından kaynaklanmaktadır (42). Sekonder hasarı azaltmak için kalsiyum kanal blokörleri denenmiştir (38,43-45).

Bir diğer teori peptid, dinorfin, endorfin ve enkefalin gibi endojen opioidlerin sekonder hasara neden olduğu yönündedir (43). Spinal kord hasarlı modellere naloksan gibi opioid antagonisti verildiğinde nörolojik iyileşmenin olması, zaman bağımlı dereceli hasarın dinorfinle ilişkilendirilebileceğini kanıtlamaktadır (46-48).

İnflamasyon teorisinde, artmış siklo ve lipooksijenaz aktivitesinin inflamatuvar mediatörleri uyarak sekonder hasara neden olduğu ileri sürülmektedir (49,50). Deneysel spinal kord hasarı modelinde, tromboksan ve prostosiklin düzeylerinde orantısızlık görülmüştür (50). Azalmış doku perfüzyonuyla birlikte anoksik durumlarda inflamatuvar mediatör salınımı artmaktadır (51).

#### **2.2.2.6. Nöroprotektif ve Terapötik Kılavuzlar**

Nöral korumanın amacı, nöral dokunun kendini tamir etmesini desteklemek ve spinal hasarı sınırlamak yönünde olmalıdır. Sekonder hasarı elimine ederek nörolojik düzelmeyi sağlamak önemlidir. Hayvan modellerinde bazı nöroprotektif ajanlar faydalı bulunurken, insanlarda bu durum daha zordur. Spinal kord hasarında

yüksek doz steroid kullanımı standart klinik kullanımda yerini almıştır. Steroidler hasarla indüklenen inflamasyonun dolayısıyla sekonder hasarın azaltılmasına katkıda bulunurlar (49,52). Metilprednizolonun sekonder hasarın yayılmasını sınırladığı prospektif olarak gösterilmiştir (53). GM1, naloksan, tirotropin releasing hormon, triliazadmetsilat gibi ajanlar hayvan modellerinde umut verici sonuçlar verirken insanlarda klinik olarak faydalı bulunmamıştır (54,55).

Minosiklin, eritropoetin, nörotropik büyüme faktörleri ve hücresel terapiler araştırılmakta olan ilaçlardır. Minosiklin, matriks metalloproteinlerini ve mikrogial aktivasyonu inhibe ederek ve apoptozisi önleyerek nöroprotektif etki gösteren bir tetrasiklin derivesidir (56,57). Hipoksiye karşı böbrekten salınan eritropoetin, aortik oklüzyonu olan modellerde spinal kord hasarını azaltmada etkin bulunmuştur. Eritropoetin, motor nöron apoptozisini önler ve motor fonksiyon düzelmesine yardımcı olur (58). Eritropoetin hasar bölgesinde lipid peroksidasyonunu metilprednizolondan daha fazla azalttığı, ikinci ulusal spinal kord hasarı çalışma grubu (NASCII) tarafından bildirilmiştir (59). Nörotropik faktörlerin, büyüme faktörlerinin, sitokinlerin ve hücre terapilerinin tedavide kullanılması bu çalışma grubu tarafından araştırılmaktadır. Beyin ve glial derive nörotropik faktörler (BDNF ve GDNF) hasar bölgesi için etkili olabilir. BDNF ve GDNF, cAMP düzeyini artırarak aksonal rejenerasyonu stimüle eder (60). IL6 ve kemik morfojenik proteinleri, spinal kordda tamir mekanizmasını aktive ederek iyileşmeye etki edebilirler (55).

Spinal kord hasarında, hücre apoptozis ve nekrozunu gösteren kanıt hasar bölgesinde kistik kavitenin görülmesidir. Hücresel terapilerin amacı hasar bölgesinde restorasyonu sağlayacak hücre dağılımını sağlamaktır. Bunda Schwann hücreleri, kök hücreler ve olfaktör zarf hücreleri kullanılır. Schwann hücreleri rejenerasyonda anahtar rol oynar. Bazı çalışmalar, Schwann hücresi sağlandığında spinal kordun morfolojik olarak devamlılığının sağlandığını bildirmektedir (61,62). Schwann hücreleri akson filizlenmesine yardımcı olarak fonksiyon görürler (62).

Olfaktör zarf hücreleri akson büyümesine yardımcı olan ve olfaktör epitelin duysal nöronlarının yenilenmesini sağlayan farklı glial hücrelerdir. Schwann hücrelerinden farklı olarak kordun enine kesitindeki glial skar boyunca genişleyebilir

(63). Olfaktör zarf hücrelerinin transplantasyonu, uzun dönem rejenerasyonda da anlamlı fonksiyonel düzelme sağlar (64,65). Kemik iliği mezenkimal ve hematopoetik hücrelerin nöron ve glia hücrelerine farklılaşması, spinal kord hasarı için umut vericidir (66). Bu hücreler, kolay elde edilir, kültürde üretilebilir ve intravenöz olarak verilebilir. Preklinik çalışmalar, intravenöz verilen mezenşimal kök hücrelerinin intraspinal kaviteye geçtiğini göstermiştir (67-69). Spinal kord hasarlı hayvan modellerinde nöroprotektif ajanlar üzerinde çalışmalar devam etmektedir.

#### 2.2.2.7. Spinal Kord Hasarının Nörolojik Paternleri

Tüm spinal kord lezyonları komplet ve inkomplet olarak Frankel skoru veya Amerikan Spinal Injury Association Skalası (ASIA) (ASIA Standards 1989) (Tablo 4) ile sınıflandırılır. Hiçbir duysal veya nöral fonksiyonu olmayan komplet kord lezyonu olan bir hastada hasar aynı seviyededir. Hasarın inkomplet veya komplet olduğunun söylenmesi için hasta spinal şoktan çıkmalıdır. Spinal reflekslerin özellikle bulbokavernöz refleksin geri dönüşü spinal şoktan sonra anlaşılır ve yaralanmadan yaklaşık 48 saat sonra ortaya çıkar. Bu noktadan sonra motor ve duysal iyileşme yoksa yaralanmanın komplet olduğu ve daha fazla nörolojik iyileşmenin olmayacağı söylenebilir (70). Komplet spinal hasarın ciddiyeti, hasar segmentinin bulunduğu anatomik seviyeye bağlıdır.

**Tablo 4.** Spinal kord hasarında Frankel klasifikasyonu (71).

A	Komplet, duysal-motor fonksiyon yok
B	Korunmuş duysal fonksiyon, motor fonksiyon yok
C	Kullanışsız motor fonksiyon
D	Kullanışlı motor fonksiyon
E	Normal duysal ve motor fonksiyon

#### 2.2.2.8. İnkomples Spinal Kord Hasarı Çeşitleri

Ön Kord Sendromu: Ön kord sendromu spina bölgesinin karşı ön kısmının 2/3'ünün yaralanması sonucu meydana gelir. Mekanizma, kompresyon veya fleksiyon şeklindedir ve vasküler hasar da söz konusudur. Klinik olarak hasar

seviyesinin altında komplet motor kayıp, duyu ve proprioepsiyon kaybı görülür. Prognoz kötüdür. Çok az klinik açılma olabilir (70).

**Orta Kord Sendromu:** Orta kord sendromu, genelde yaşlı spondilozisli hastalarda, hiperekstansiyon sonrası gelişir. Santral kısım etkilenir. Klinik olarak alt ekstremitelerin motor ve duysusu üste göre daha iyidir. Bazı hastalar tekrar yürüyebilir fakat üst ekstremitede fazla açılma gözlenmez (72).

**Brown-Sequard Sendromu:** Bu sendrom spinal kordun yarı kesisi sonrası meydana gelir. İpsilateral motor fonksiyon kaybı, kontralateral duyu kaybı mevcuttur. Kısmi düzelme olabilir (73).

**Arka Kord Sendromu:** Bu sendrom arka kolonu ilgilendirir. Duyu ve vibrasyon kaybı vardır. Motor fonksiyon korunmuştur. Prognoz genelde iyidir.

**Servikal Kök Sendromu:** İzole servikal sinir kökü hasarı sonrası alt motor nöronda duyu defisiti olmasıdır. Akut disk herniasyonu buna örnektir.

**Conus Medullaris Sendromu:** Conus medullaris T11-L1 arasında yer alır. Buranın hasarı üst ve alt motor nöron semptomlarına neden olur. Conus'un izole hasarı barsak ve mesane kontrolünün kaybına neden olur. Prognoz kötüdür.

**Cauda Equina Sendromu:** Cauda Equina L1-L5 arasındadır ve lomber ve sakral sinir köklerinden oluşur. Bu bölgenin hasarı altlarda periferik motor ve duysal lezyon şeklinde olur. Hastalar mesane ve barsak kontrol kaybı ile başvururlar. Motor iyileşme açısından prognoz iyidir. Bu bölge için cerrahi tedavi iyi bir seçenektir.

### **2.2.3. Spinal Travmada Genel Yaklaşım**

#### **2.2.3.1. Hastane Öncesi Bakım**

Spinal kord hasarlı hastaların, hastane öncesi risk belirlenmesi ve erken bakım için triajı önemlidir. Boyun ve sırt ağrısı olan, orta hat hassasiyeti bulunan tüm hastalar aksi ispat edilinceye kadar spinal yaralanma olarak kabul edilmelidir. Ayrıca nörolojik şikayeti olan hastalar da bu gruba dahil edilmelidir. Bu hastalarda, triaj, zor fakat çok önemlidir. Hızlı hareket etmek gerekir. Ciddi kafa travmalı hastalar yaralanma şeklini ve şikayetini anlatamayabilir ve muayeneye yardımcı olamaz.



Yaralanma mekanizması önem arzeder ve triajda göz önünde bulundurulmalıdır. Amerikan cerrahi birliğinin bildirisine göre hastane öncesi travma hastalarına boyunluk takılmalı ve sıvı resüsitasyonu başlanmalıdır (74). Hasta immobil bir halde taşınmalıdır. Boyun rijit servikal boyunlukla, torakolomber bölge uzun bir travma tahtasıyla immobilize edilmelidir.

### **2.2.3.2. Acil Serviste Stabilizasyon**

Acil serviste, multitravmalı hastanın stabil olup olmadığına bakılmaksızın boynun immobilizasyonu sağlanmalıdır. Spinal yaralanma seviyesi ne kadar yukarıda ise havayolu açısından o kadar tetikte olunmalıdır. Frenik sinir kökleri 3, 4, 5. servikal köklerinden oluşmaktadır. C5 veya üzeri yaralanmalarda hasta entübe edilmelidir. Bu seviyenin altındaki yaralanmaların entübasyonu tedbir amaçlı olabilir. Belirgin spinal kord ödemi frenik sinir köklerine uzanabilir. Mümkünse hastanın nörolojik muayenesi entübasyon ve sedasyondan önce yapılmalıdır. Hava yolu sağlanırken servikal immobilizasyon etkin olmalı, dikkatli bir şekilde orotrakeal veya nazotrakeal entübasyon yapılmalıdır. Nazotrakeal entübasyon körlemesine olduğu için pek tercih edilmez.

Havayolu halledildikten sonra hastanın hemodinamik stabilitesi sağlanmalıdır. Sıvı resüsitasyonu devam etmelidir. Spinal kord hasarı olan hastalar genelde hipotansiftirler ve bunun spinal hasar sonucu mu, kan kaybı mı ya da kardiak hasarla mı ilgili olduğu tespit edilmelidir. Servikotorasik bölge yaralanmaları sempatik denervasyona neden olur. Adrenerjik tonüs kaybı ve damarların vazodilatasyonu söz konusudur. Kardiak parasempatik etki artışı sonucunda da bradikardi meydana gelir. Nörojenik şok, bradikardi ile ilişkilidir fakat hipotansiyon ve bradikardi her zaman nörojenik şoka işaret etmez. Vital bulgular bazen nonspesifiktir. Hipotansiyon varlığında akut kan kaybı dışlanmalıdır. Genel olarak nörojenik şokta periferde vazodilatasyon, ısı artışı ve bradikardi olur. Hastalar hipotansiyonu iyi tolere ederler.

Hasta stabilize edildikten, hayatı tehdit edici durumlar dışlandıktan ve tedavi edildikten sonra ayrıntılı nörolojik muayene yapılmalıdır. Hastanın boyun veya sırt ağrısının olması ya da idrar veya gayta inkontinansının olması spinal kord hasarına işaret eder. Fizik muayene ile lezyon seviyesi belirlenmeye çalışılmalıdır. Boyun

veya sırt hassasiyeti kaydedilmeli, kas gruplarının motor gücü belirlenmelidir. Proprioepsiyon ve vibrasyon duyularına, DTR'lere bakılmalıdır. Anogenital refleks, bulbokavernöz refleks ve anal tonus test edilmelidir. Priapizm spinal kord hasarının belirteçlerindedir.

Spinal kord hasarı tespit edildikten sonra spinal segment stabilize edilmelidir. Bunun için tong veya halo ring traksiyon kullanılabilir. Tong, tek kişi tarafından uygulanabilirken, halo için iki kişiye ihtiyaç vardır. Fakat halo, üç düzlemde stabilizasyon sağlar ve daha etkindir. Hangisi kullanılacaksa kullanılsın BT ve MR çekilmesine engel olmayacak şekilde planlanmalıdır.

Servikal fraktür ve dislokasyonlar bazen akut traksiyon gerektirebilirler. Bunun etkileri deformitenin redüksiyonu, travmatize nöral elementlerin indirek dekompresyonu ve spinanın geçici stabilitesi şeklindedir. Traksiyon, radyografide deformite tespit edilir edilmez yapılmalıdır. Redüksiyonun aciliyeti dekompresyonun 6-8 saat sonra nörolojik açılmaya katkısının olup olmadığı ile ilgilidir (75,76). Traksiyon sırasında disk hernisi oluşabileceği bildirilmiştir (77).

### **2.2.3.3. Servikal Sorunsuzluk**

Travmada, servikal yaralanma olup olmadığı gösterilmeden, servikal spinanın temiz olduğundan bahsedilemez (78). Servikal temizliğin amacı servikal hasarın tedavisini belirlemek, sınıflandırmak veya uygun tedaviyi belirlemek değildir. Burada amaç servikal hasarın olmadığını göstermektir. Servikal sorunsuzluk, tam bir klinik değerlendirme ve endike olduğunda ek radyolojik görüntüleme gerektirir. Servikal spinanın temiz olduğunun tespiti olabildiğince erken yapılmalıdır. Servikal spina temizliği ortaya çıktıktan sonra boyun immobilizasyon önlemleri sona erdirilebilir ve hastayı değerlendiren kişi hastanın diğer travmalarıyla ilgilenebilir. Alert, oryante, koopere bir hastada ayrıntılı fizik muayene şarttır. Bununla birlikte hastanın GKS'ı bakılmalıdır (Tablo 5). GKS>14 olan bir hasta rahatlıkla anamnez verebilir ve muayene edilebilir ve bu veriler diğer tanısal modalitelerle karşılaştırılabilir. Servikal görüntüleme normal görünüyorsa fakat hasta tanıda yardımcı olamıyorsa servikal yaralanma dışlanamaz.

**Tablo 5.** Glasgow Koma Skalası

	<b>CEVAP</b>	<b>SKOR</b>
Göz Açma	Spontan	4
	Konuşmaya	3
	Ağrıya	2
	Yanıt yok	1
Verbal Cevap	Oryante	5
	Konfüze	4
	Anlamsız kelimeler	3
	Anlamsız sesler	2
	Yanıt yok	1
En İyi Motor Cevap	Emirlere uyuyor	6
	Ağrıyı lokalize ediyor	5
	Normal fleksiyon	4
	Dekortike	3
	Deserebre	2
	Yanıt yok	1
Total Koma Skoru		3-15

Servikal spinal temizliğin tanımlanabilmesi için hastalar üç gruba ayrılır ve klinisyen hastayı bu gruplardan birine dahil ederek yöntemini geliştirebilir (78).

Grup I—Tanısal görüntüleme kullanılmadan sadece muayene ile servikal sorunsuzluktan bahsedilen hastalar.

Grup II—Fizik muayenede servikal sorunsuzluk söz konusu ve radyolojik görüntülemenin negatif olarak temizliği desteklediği hastalar.

Grup III—Muayeneye katkısı olmayan ve görüntülemenin negatif olduğu hastalar.

Grup I hastalar şu kriterleri karşılamalıdır (78):

- (1) Tamamen alert
- (2) İntoksikasyon yok

- (3) Orta hat hassasiyeti yok
- (4) Fokal nörolojik defisit yok
- (5) Rahatsız edici ağrılı yaralanması yok

Randomize prospektif bir çalışmada 34069 hastadan oluşan NEXUS grubunda servikal temizliğin yalnızca fizik muayene ile dışlanabildiği gösterilmiştir (79,80). Servikal temizliğin ortaya çıkarılmasında muayene ve radyolojik görüntüleme karşılaştırılmıştır (81-84). Bu çalışmalar başarılı bir şekilde ekarte edilen servikal yaralanmanın ileri tetkikle araştırılmasına ve servikal immobilizasyon önlemlerinin devamına gerek olmadığını göstermektedir. Parsiyel veya komplet nörolojik defisitle başvuran alert bir hastanın muhakkak radyolojik görüntülemeye ihtiyacı vardır. Hasarın yeri belirlenmeden önce mutlaka immobilizasyon önlemleri alınmalıdır. Radyografi ve sofistike görüntüleme yöntemleri tanı ve kategorizasyon için gereklidir. Yüksek doz steroid gibi profilaktik modaliteler endike olduğunda mutlaka verilmelidir. Nörolojik progresyon veya açılmanın tespiti için mutlaka tekrarlayan fizik muayene yapmak gerekir.

Grup III: Ağrısını belirtemeyen travma hastalarında servikal immobilizasyon önlemlerine katı bir şekilde bağlı olmak gerekir. Bu hastalarda yaralanmayı dışlamak amaçlı değil, tespit etmek amaçlı radyolojik görüntüleme yapılmalıdır. Görüntülemeye üç boyutlu standart radyografi ile başlanmalı; eğer endikasyon varsa BT, MR çekilmelidir. Servikal görüntüleme pozitif ise yöntem belirlenmeli ve buna göre hareket edilmelidir. Görüntüleme negatif ise hasta alert hale gelene kadar immobilizasyon önlemleri devam etmelidir. Bazı yayınlarda BT ve MR normal olsa bile hasta alert olmadan ve anlamlı fizik muayene yapılmadan servikal sorunsuzluk bahsedilemeyeceği bildirilmiştir (85-88). Hastaları bu gruplara dahil ederek daha anlamlı servikal sorunsuzluk ortaya koyulabilir. Görüntüleme ancak fizik muayene ile anlam kazanabilir.

#### **2.2.3.4. Görüntüleme**

İleri travma yaşam desteği (ATLS) prokollerine göre spinal yaralanma düşünülen hastalarda görüntüleme ayrıntılı fizik muayene sonrası anlam kazanmaktadır (89). Tüm travma hastalarının %4.5-16.7'sinde multilevel birbirine

komşu olmayan bölgelerde spinal hasar bildirilmiştir (90-92). Düzenli görüntüleme, tanı ve tedavinin gecikmemesi için yapılmalıdır. Direk yan grafi %70-79 arasında hasarı gösterir. Grafi servikotorasik bileşkeyi de göstermelidir. AP ve ağız açıkken çekilen grafiyle bu değer %90-95'e ulaşmaktadır. Yaralanmanın en çok tespit edildiği yer C2 ve C5-C6 hareket segmentidir (93). Spinal anstabilite araştırılmasında, fleksiyon ekstensiyon stres radyografisi değerlidir fakat acilde yeri yoktur. İlk bakıda negatif radyogramlar alınmışsa ve devam eden klinik semptom varsa yaralanmadan 2-3 hafta sonra bu stres grafipleri çekilebilir (94).

Çoklu yaralanması olan, fakat ağrısını söyleyemeyen ve nörolojik defisiti olan hastalarda, torakolomber radyografi alınmalıdır. Spiral BT kullanımı görüntüleme duyarlılığını artırmaktadır. Bilinç bulanıklığı olan travma hastalarında direk grafi ve BT'nin birlikte kullanımı hızlı ve sensitif bir yöntemdir (95). BT direk grafide göremediğimiz veya şüpheli bulduğumuz kesitleri göstermede oldukça etkilidir (96). Yetersiz grafi bulguları var ise veya klinikle uyumsuzsa akut BT mutlaka çekilmelidir. Bilinci bulanık kafa travmalı tüm hastalar ek boyun travmasını dışlamak amaçlı BT'ye alınmalıdır. Giderek kötüleşen veya uyumsuz nörolojik bulguları olan hastalara acil MR çekilmelidir. MR ayrıca posterior ligament yaralanmasını da gösterebilmektedir. Klinisyen hangi hastanın radyolojik görüntüleme gerektirdiğine iyi karar vermelidir. The National Emergency X-Radiography Utilization Study (NEXUS) grubu servikal radyografi gerektirmeyen durumları 5 madde halinde bildirmiştir. "Canadian C-Spine Rule for Radiography" alert, stabil travma hastalarında acil serviste radyografi kullanımına ilişkin bildiri yayınlamıştır (C-Spine Rule). Bunda üç soru esas alınır:

- 1) Radyografiyi gerektiren yüksek risk faktörü var mı?
- 2) Hareketin düzgün bir şekilde yapılmasına izin veren düşük risk faktörü var mı?
- 3) Hasta aktif olarak boynunu 45 derece sağa ve sola döndürebilecek mi?

Yüksek risk faktörleri 65 yaş üstü hasta, tehlikeli yaralanma mekanizması ve ekstremitelere parezisini içerir. Düşük risk faktörleri basit motorlu araç kazaları, acil serviste oturabilen hasta, mobil hasta, geç başlangıçlı boyun ağrısı ve orta hat

hassasiyetinin bulunmamasını içerir. The Canadian C-Spine Rule %100 sensitif, %42,5 spesifiktir (79,80).

### **2.2.3.5. Spinal Yaralanmaların Nonoperatif Yönetimi**

Spinal kord yaralanmasının nonoperatif yönetimi immobilizasyonun iyi tolere edilebilmesine, zamanla mobilizasyona izin vermesine ve hasarın zamanla iyileşmesine dayanır. Bu noktada hasta için en doğru karar verilmelidir. Spinal yaralanmalar genelde ameliyatsız tedavi edilir. Ameliyatsız tedavi edilen hastalar stabil, nörolojik defisiti olmayan hastalardır. Kemikte meydana gelen kırıklar ortotik immobilizasyonla tedavi edilirken ligament kopması gibi durumlarda cerrahiye ihtiyaç duyulmaktadır.

### **2.2.3.6. Farmakolojik Yönetim**

Hastada nörolojik semptomlar varsa farmakolojik tedavi zaman kaybetmeden başlanmalıdır. Farmakolojik tedavinin amacı, primer hasarın sekonder hasara dönüşümünü engellemektir. Bu noktada steroid gayet etkili bir ajandır (97).

Metilprednizolon ve Naloksan 487 hastayı kapsayan plasebo kontrollü bir çalışmada etkili bulunmuştur. Bu çalışmada metilprednizolonun 8 saat içinde 30mg/kg bolus ve ardından 5.4 mg/kg/saatten 23 saat infüzyonunun, yaralanmayı takip eden 6 hafta 6ay ve 6 yıl sonrasında nörolojik açılmayı olumlu yönde etkilediği tespit edilmiştir. Optimal olarak hastalar yaralanmayı takip eden 3 saat içinde metilprednizolon tedavisi almalıdırlar (98). Bu çalışmalar sonrasında metilprednizolon acil tedavideki yerini almıştır. Buna karşın metilprednizolon tedavisinin potansiyel risklerini gösteren bir takım yayınlar ileri sürülmüştür (99). Kılavuzlarda metilprednizolonun akut penetran olmayan spinal travma sonrası ilk 8 saatte verilmesi (kanıt düzeyi class 2) önerilmektedir (54,100).

## **2.3. Spinal Ortezler**

### **2.3.1. Tarihçe**

Ağrı için ilk servikal ortez kullanımına ait ilk kanıt Mısırlılar dönemine aittir(MÖ 2750-2625) (101).

Günümüzde kullanılan servikal boyunluklar Orta Çağ'da Hipokrat ve yardımcılarının zırhlı askerler için önerdiği birtakım benzer aletlere uyarlanmıştır (102).

1965 ten bu yana bir grup sanayici hastane öncesi korunma için üretime geçmiş ve bunların zamanla dalları genişlemiştir. 1960 sonu 1970 başlarında spinal immobilizasyon için özel aletler üretilmeye başlanmıştır. Bunların çeşitli varyasyon ve boyutları üretilirken hafif, dayanıklı, kolay uyum sağlayabilen, uygun maliyetli olmaları göz önüne alınmıştır. En son dizayn edilenler esnek plastikten yapılmış, sıkı yapışkanlı modellerden oluşmaktadır.

1965 te ilk kez Louis Kossouth yaralıyı kurtarma desteği için belli standartlara ihtiyaç olduğundan bahsetmiş ve buna spinal immobilizasyonu da dahil etmiştir (103). JD Farrington spinal immobilizasyon için travma tahtası kullanılması gerektiğine öncülük etmiştir. Farrington yaralıyı olay yerinden çıkarırken kullanılabilecek geleneksel giysi kumaşından yapılmış, bandajla sabitlenen boyunluğu tasarlamış ve yaralı çıkartılana kadar boyuna manuel traksiyon uygulamıştır (104,105). Günümüzde manuel traksiyon önerilmemekte ve alttaki var olan spinal hasarı daha da kötüleştirebileceğinden bahsedilmektedir (106). Buna ek olarak kum torbaları spinal immobilizasyon için efektif olmalarına rağmen travma tahtası kaldırıldığında, hasta kusarsa aspirasyonu önlemek amaçlı boynun hareket etmesine neden olabilmektedir. Sonuç olarak daha ergonomik ve hafif olan köpük gibi aletler çıktığından bu yana kum torbaları tercih edilmemektedir. Bu modifikasyonlar dışında orijinal Farrington metodu kafayı ve sırtı sabitlemek için tercih edilen yöntemdir.

### **2.3.2. Servikal Boyunluk Endikasyonları**

Servikal boyunluk kullanımı travma hastalarında hastane öncesi ve hastane içinde sıklıkla uygulanan bir yöntemdir (107-108). Uygun şekilde takılan boyunlukla klinik olarak %3-25'e varan anlamlı sonuçlar elde edilmiştir (109,110).

Spinal immobilizasyon, erişkin acil servislerine başvuran travma hastalarındaki anstabil spinal fraktürünün veya spinal kord hasarlanmasının daha kötüye gidişini önlemek amacıyla anılan bir tedbirdir (111). Bu gibi durumlarda

anstable servikal spinanın erken ve efektif immobilizasyonu çok önemlidir. Çünkü spinal kord hasarına neden olabilecek minimum hareket derecesi, tanımlanmamış olup, immobilizasyonun amacı başı nötral pozisyonda sıfır derecede hiçbir yöne dönmemesini sağlamak olmalıdır. Tüm servikal spinayı immobilize etmek için baş kısmına oturan, oksiput ve mandibulayı destekleyen ve servikotorasik bileşkenin hareketini önleyen bir malzeme gerekmektedir (112). Bu yaklaşım ortopedinin 'eklemin alt ve üstünü hareketsiz kılmak' anlayışına benzer. Ayrıca efektif olabilmesi için immobilizasyon için kullanılacak malzemenin kolay taşınabilir, kolay uygulanabilir ve solunum yoluna zarar vermeyecek nitelikte olması gerekmektedir (113).

Günümüzde servikal immobilizasyon ilk olarak el aracılığı ile baş ve boynun sabitlenmesi şeklinde yapılmaktadır. Manuel stabilizasyonu takiben servikal boyunluk uygulaması yapılır. Kullanımı tartışmalı olmasına rağmen servikal boyunluk kompleks immobilizasyon durumlarında erken dönemde kullanılabilen bir malzemedir. Şu akılda tutulmalıdır ki hiçbir zaman servikal boyunluk immobilizasyonda tek başına yeterli değildir. Travma tahtası gibi ek bir aparat mutlaka gerekmektedir.

Komplet servikal immobilizasyon başın lateral hareketinin önlenmesini de içerir. Bunun için hacim olarak büyük fakat hafif malzemeler kullanılabilir (yastık, havlu, hırka vb). Bu malzemelerin travma hastalarına özel fabrika üretimleri de bulunmaktadır. Kafayatağı (headbed) (Laerdal Medical Corp, Wappingers Falls, NY) veya Bashaw Servikal İmmobilizasyon Aparatı (DIC) (Bashaw Medical, Inc, Pensacola, FL) örnek olarak verilebilir.

Yaralanma mekanizması servikal immobilizasyon için bir sebep olduğundan yakın geçmişte kanıta dayalı tıp, bu anlayışın araştırmacılar tarafından sorgulanmasına öncülük etmektedir (114,115). Hastane öncesi boyunluk kullanımı için çeşitli çalışmalar bulunmaktadır (114,116,117).

Hastane öncesi spinal immobilizasyonun klinik kriterleri:

- Yaralanma mekanizması
- Spinal ağrı veya hassasiyet



- Fokal nörolojik defisit
- Güvenilir olmayan muayene(uyanık, alert, oryante-koopere olmayan)
- Bilinç bulanıklığı:
  - Hikaye alınamayan
  - Travma gibi görünen
  - Dalış hikayesi olan veya dalış yapmış ihtimali olan
- Kafa karıştıran yaralanma
- İletişim engeli
- Ekstrem yaşlar

1971 de Amerikan Ortopedik Cerrahi Akademisinin ilk kez yayınladığı kılavuzlarda künt travma sonrası spinal immobilizasyondan bahsedilmektedir (111). Bu kılavuzlarda güçsüzlük, paralizi gibi belirtiler ya da boyun ağrısı, parestezi gibi bulgular varlığında spinal immobilizasyon endikasyonu olduğu belirtilmiştir (111). Günümüzde bu bulgu ve semptomlara bakılmaksızın sadece travmanın şekline göre servikal boyunluk kullanılmaktadır (108,118).

Servikal boyunluk kafa veya boyun travması alan hastalara mutlaka takılmalıdır. Travmanın şekli bilinmiyorsa bu açığa çıkarılana veya servikal bölgenin normal olduğuna kanaat getirilinceye kadar boyunluk hastada takılı kalmalıdır. Çoğu boyun yaralanmasında mekanizma aracın ani fren yapması sonucu boynun hiperfleksiyon ve hiperekstansiyona maruz kalması şeklinde oluşmaktadır. Alkol almış hastalar kendi boyunları hakkında bilgi veremeyeceğinden bunlara da mutlaka boyunluk uygulanmalıdır. Buna ek olarak bilinci kapalı, uyanık-alert ama spinal ağrı şikayeti olan, paralizi, parestezi gibi bulguları olan hastalar immobilize edilip boyunluk takılmalıdır. Bunlara ek olarak yaşlı veya yaşı çok küçük olan ya da yabancı dil konuşan veya başka bir iletişim engeli bulunan hastalara mutlaka boyunluk uygulanmalıdır (108,114).

Servikal kord yaralanması, görünmeyen servikal fraktür varlığında da olabilmektedir. Spinal kord hasarı en çok spondilozisli yaşlı hastalarda görülür.

Bunlarda ağrı çok azdır veya yoktur ve bunlarda yaralanma mekanizması daha önemsiz kalmaktadır (119).

Bu yüzden yaralanma şüphesi varlığında spinal immobilizasyon mutlaka sağlanmalıdır. Bu tür hastaların muayene kayıtlarında servikal boyunluk öncesi ve sonrası muayene bulguları olmalıdır.

Bir servikal boyunluğun amacı baş ve boynu nötral pozisyonda tutup, terapötik veya profilaktik olarak hareketsiz kalmasını sağlamaktır (120). Boyunluk şu sebeplerden dolayı kullanışlı bir alettir:

- Kafanın fleksiyonunu kısıtlarken havayolu açıklığını önlemeyecek şekilde koruma sağlar.
- Kafanın flekiyon, ekstansiyon, yana eğme, rotasyon gibi hareketlerini kısıtlar.
- Kafanın ağırlığını destekler. Hasta oturuyorsa ve supin pozisyonuna alınacaksa baş ve boynun hareketini önler.
- Kurtarıcıya ve hastaya kafatabanı ve servikal bölgenin bütünlüğünün kazanın mekanizması dolayısıyla şüpheli olduğunu hatırlatır.

Servikal boyunluk baş ve boyun için komplet bir immobilizasyon sağlamaz. Immobilizasyon için ek bir alettir ve tamamlayıcıları olmadan tek başına koruma sağlayamaz. Uzun tip travma tahtasıyla mutlaka desteklenmelidir.

### **2.3.3. Boyunluk Uygulama Tekniği**

Boyunluk uygulaması basit bir işlemdir. Eklemi sabitleyici görevi vardır. Bu sabitleme için yaygın olan öngörü yaralanan yerin alt ve üstünün hareketsiz tutulması şeklindedir. Bunu hiçbir boyunluk mükemmel şekilde yerine getiremez, kurtarıcı boyunluk uygulanana kadar eliyle spinayı immobil halde desteklemelidir. Aynı anda hastaya yapılan işlem hakkında bilgi verilmeli, kıpırdamaması söylenmelidir.

Boyun uygulamadan önce şişme, ekimoz, deformite, penetran yaralanma açısından muayene edilmelidir. Boyunluk yerleştirildiğinde şüpheli hastalar kafanın hareket ettirilmemesi için tekrarlanarak uyarılmalıdır. Persistan ağrı, dispne gibi şikayetleri varsa hasta boyunluğun çıkarılması ya da değiştirilmesi için yeniden

değerlendirilmelidir. Elimizde hastaya uygun boyunluk yoksa elde olan malzemelerden immobilizasyon için hazırlık yapılmalıdır. İlk önce hasta supin pozisyonda travma tahtasına alınmalı, lateral stabilizasyon için köpük vs. yerleştirilmelidir.

#### **2.3.4. Servikal Boyunluğun Özellikleri**

İdeal boyunluk şu özellikleri içermelidir:

- Nötral pozisyonda kafa ağırlığını desteklemeli.
- Kafanın lateral, rotasyonel ve anteroposterior hareketlerini önlemeli.
- Radyografide görünmemeli.
- Uygulanması kolay olmalı.
- Bir ambulanda çeşitli boyları bulundurulabilecek şekilde düşük maliyete sahip olmalı.
- Önemli havayolu yapılarının pozisyon ve fonksiyonunu ayrıca serebral dolaşımı etkilememeli.
- 2 kişi tarafından karanlık, yağmur, soğuk hava gibi etmenlerden etkilenmeden ve kafaya herhangi bir manevra yaptırmadan 60 saniye içinde uygulanması için uygun dizaynda olmalı.
- Bir hasta için olabileceği en küçük ebatta olmalıdır (113).

#### **2.3.5. Servikal Boyunluk Çeşitleri**

Servikal boyunlukların üretim yerlerine, mucidinin ismine göre isimlendirilmiş çeşitli tipleri bulunmaktadır: Philedelphia tipi, Stifnecktip, Necklock tip gibi (121). Boyunluk takılacak kişiye göre çeşitli şekillerde dizayn edilmiş boyunluklar da vardır (122).

Bu ortezler 2 basit gruba ayrılabilir: servikal ortezler (SO) ve alt servikotorasik ortezler (STO).

SO tipi ortezler yumuşak ve rijit kısımlar içerir. Boynu silindir gibi boydan boya sararlar. Yumuşak boyunlukların mekanik fonksiyonu önemsizdir ve

immobilizan etkileri psikolojik etkilerine bağlıdır. Yumuşak boyunluklar ciddi boyun tutulmasında ve stabil internal fiksasyonda postoperatif rahatsızlığı önlemede endikedir.

STO'lar oksipital ve mandibular bölgeyi destekleyen, üst toraksa kadar uzanan fakat önde sternal çentiği arkada T3 vertebrayı geçmeyen boyunluklardır. Bu gruba tipik örnek Philadelphia, Miami J, NecLoc, Newport/Apsen, Stifneck collar, Malibu, Nebraska tipi boyunluklardır. Bu boyunluklar arasında biyomekanik farklılıklar bulunmaktadır. SO ve STO tipi boyunluklar arasındaki farklar Tablo 6'da gösterilmiştir. Belirli servikal segmentlere göre immobilizasyon açısından SO ve STO farkları Tablo 7'de verilmiştir (123).

Alt torasik STO lar, üst STO'lara benzer şekilde kafatası ve mandibulayı destekleyebilirler fakat sternal çentik ve T3 altına kadar uzanırlar. Alt STO'lar Sternal-Occipital-Mandibular Immobilizer (SOMI), Yale, four-poster, Minerva-type ortezlerdir. Bu tip boyunluklar en efektif olanlardır. Üst ve alt STO lar arasındaki önemli fark alta uzanan boyunlukla orta ve alt servikal spinal rotasyonun ve sajital hareketin daha iyi önlenmesidir.

**Tablo 6.** Çeşitli Servikal ortezlerle total servikal hareket kısıtlılığının karşılaştırılması (124-130).

			Hareket kısıtlanması		
ORTEZLER	Kombine fleksiyon ekstensiyon	Fleksiyon	Ekstensiyon	Lateral dönme	Aksiyal Rotasyon
<b>SO</b>					
Yumuşak(soft) Collar	26	23	20	8	7
<b>Yüksek-Torasik STO</b>					
Philadelphia	70	74	59	34	56
Miami J	73	85	75	51	65
NecLoc	80	86	78	60	73
Newport/Aspen	62	59	64	31	38
Stifneck	70	73	63	50	57
Malibu	-	86	82	55	74
Nebraska	87	74	60	75	91
<b>Alt-Torasik STO</b>					
SOMI	72	93	42	34	66
Yale	86	-	-	61	76
Four Poster	79	89	82	54	73
Minerva	79	78	78	51	
LMCO	83	68	66	50	60
Halo vest	96	-	-	99	96
SOMI (Sternal Oksipital Mandibular İmmobilizer); LMCO (Lehrman-Minerva Servikal Ortez).					

**Tablo 7.** Belirli servikal segmentlere göre immobilizasyon açısından SO ve STO farkları (123).

HASAR	ETKİLENEN BÖLGE	İNSTABİLİTE DÜZLEMİ	ÖNERİLEN BOYUNLUK
C1 (Jefferson's Fraktürü)			
	Stabil	Occ-C1	Tamamı
	Anstabil	Occ-C2	Tamamı
Odontoid Fraktür (Tip II- III)	C1-C2	Tamamı	Halo-Vest
Atlantoaksiyal İnstabilite	C1-C2	Fleksiyon	SOMI
Hangman's Fraktürü			
	Stabil	C2-C3	Fleksiyon
	Anstabil	C2-C3	Tamamı
Mid-servikal Fleksiyon Yaralanmaları	C3-C5	Fleksiyon	Yale boyunluk, SOMI
Alt servikal fleksiyon yaralanmaları	C5-T1	Fleksiyon	Yale boyunluk, SOMI, Four poster boyunluk
Mid-servikal ekstensiyon yaralanmaları	C3-C5	Ekstensiyon	Halo
Alt servikal fleksiyon yaralanmaları-	C5-T1	Ekstensiyon	Yale brace, Four Poster Boyunluk

### 2.3.6. Servikal Boyunluk Kontrendikasyonları

Servikal boyunluğun kullanılmadığı çok az durum vardır. Krikotirotomi, trakeotomi gibi cerrahi havayolu olan hastalar için farklı immobilizasyon teknikleri kullanılmaktadır. Buna ek olarak sabit açılı dislokasyon veya önceden varolan anatomik anomali durumunda servikal immobilizasyon zor hale gelebilmektedir. Bu durum çok nadir görülür ve o an akla gelen at boyunluğu, uzamış traksiyon olmadan manuel yapılan pozisyon verme gibi doğaçlama bir teknikle stabilizasyon sağlanabilir (131).

Boyunluğun kullanılmayacağı diğer bir durum servikal bölgenin kanama, trakeal yaralanması gibi durumlardaki şişliğidir. Bu durumda boyunluk solunumu etkileyecek şekilde sıkabilir, serebral perfüzyon azalır ve intrakranial basınç artar (132,133).

### 2.3.7. Boyunluk Komplasyonları

Yanlış ya da çok küçük boy boyunluk kullanımı uygulamayı zorlaştırır. Çok küçük bir boyunluk hastanın boynunu sıkabilirken, çok kısa veya çok geniş boyunluklar immobilizasyon için efektif olmazlar. Boyu ayarlanabilen bir boyunluk standart imal edilmiş bir boyunluktan daha kullanışlıdır. Özellikle bu pediatrik popülasyonda önem kazanmaktadır.

Boyunluğun hatalı uygulanması veya uzamış uygulama süresi venöz dönüşü engelleyerek kafa içi basıncı artırabilmektedir (134). Bu durum daha çok kısa boyunluklarla meydana gelmekle birlikte, yüzde flushingle kendini göstermektedir (131). Servikal boyunluk nedeniyle oluşan artmış kafa içi basıncın klinik anlamı net olarak bilinmezken, bazı çalışmalar sert boyunluk tiplerinin anlamlı şekilde kafa içi basıncı artırdığını ortaya koymuştur (135,136). Kolb ve arkadaşları lomber ponksiyona giden 20 hastanın serebrospinal sıvı basınçlarının 24.8 mmHg arttığını tespit etmişlerdir. Hunt ve arkadaşları travmatik beyin hasarlı 30 hastada bu değeri 4.6 mmHg olarak bulmuşlardır. Bu çalışmaların yöneticileri servikal immobilizasyondan kaynaklanan artmış kafa içi basıncın hastalarda akut veya kronik intrakranial hipertansiyon nedeni olabileceğini öne sürmüşlerdir.

Philadelphia tipi boyunluğun uzun süre kullanımı skalpte bası yaraları ve ülserler oluşturabilmektedir (137). Çünkü bazı tip boyunlukların vücuda temas yerlerinde kapillere sıkı bası söz konusu olabilmektedir. Uzun süreli kullanımda neckloc tip daha uygun olabilir.

Boyunluğu ısrarla takmak istemeyen bir hasta bunun için zorlanmamalıdır. Bu tür hastalarda elle stabilizasyon alternatif olabilir.

### 3. MATERYAL ve YÖNTEM

Bu çalışma için Süleyman Demirel Üniversitesi Tıp Fakültesi Etik Kurulu'ndan onay alındı ve çalışmamız etik kurul kurallarına uygun olarak Süleyman Demirel Üniversitesi Tıp Fakültesi Acil Servis'inde 276'sı erkek, 196'sı kadın olmak üzere toplam 472 kişi üzerinde yapıldı.

#### 3.1. Materyal

##### 3.1.1. Kullanılan Malzeme ve Aletler

Çalışmada kullanılan malzemeler ve markalarıyla üretildikleri ülkeler Tablo 8'de özetlenmiştir.

**Tablo 8.** Çalışmada kullanılan malzemeler

1	Mezura	Inch 150cm(Almanya)
2	Boy-kilo ölçer	Seca 7001021998(Almanya)

#### 3.2. Yöntem

Ölçüm noktalarının ve ölçüm yapılacak kişilerin pozisyonlarının net olarak belirlenmesi için antropoloji konusunda uzman anatomistten yardım alındı. Ölçümler üç kişi tarafından, sonuçlardan birbirlerinin haberi olmaksızın gerçekleştirildi. Ölçüm yapılacak kişiler için oluşturulan form herkes için ayrı ayrı dolduruldu. İsim, soyisim, yaş, cinsiyet kaydedildi. Kişilerin boy ölçüleri ve kilolarına bakılarak kaydedildi. Ölçüm için acil serviste gönüllü erişkinlerin onayı ve imzası alındı.

##### 3.2.1. Ölçüm Protokolü

Kişiler nötral pozisyonda ve ölçüm yapan kişiye dönük şekilde iken tavana asılı zincir, kişinin kulak memesi, gonion, midklavikulaya değmesi sağlandı. Bu noktadan sonra ölçüm yapılan kişinin hareketsiz kalması sağlandı. Kişi bu nötral pozisyonda iken mezura yardımıyla, mentum-gonion, gonion-kulak memesi, mentum-kulak memesi, mentum-insisura jugularis, C7-eksternal oksipital protuberans ve C7 ile tiroid kartilajın ön kısmındaki adam elması üzerinden geçen düzlemde boyun çevresi ölçümleri alındı. Bu bilgiler kişilerin formlarına kaydedildi.



Hali hazırda kullanmakta olduğumuz servikal boyunluğun aynı anatomik noktalara temas yerlerinden alınan ölçümlerle karşılaştırıldı.

### **3.3. Araştırmanın Türü**

Çalışma 01.07.2008-01.07.2009 tarihleri arasında Süleyman Demirel Üniversitesi Tıp Fakültesi Acil Servis'inde kesitsel olarak yapılmıştır. Prospektif klinik bir çalışmadır.

### **3.4. Araştırmaya Kabul ve Red Kriterleri**

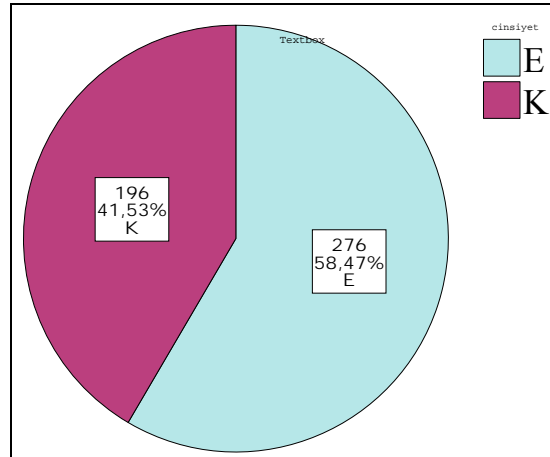
Araştırmaya 18 yaş üzerindeki gönüllü kişiler cinsiyet farkı gözetilmeden dahil edilmiştir. Bu kişiler acil servisteki hasta ve yakınları, hastane çalışanları, stajyer ve intern öğrencilerden oluşmaktaydı. Çalışmanın temel kabul kriteri olarak: çalışmaya katılan kişinin kendisinde boyun deformitesi olmaması esas alınmıştır. Ek olarak çalışmaya katılmayı gönüllülük esasıyla kabul etmiş olmak kriter olarak kabul edilmiştir.

### **3.5. İstatistiksel Analiz**

Çalışmanın analizi bilgisayar ortamında SPSS 15.0 istatistik programında yapıldı. Ölçüm sonuçlarımızla hali hazırda kullanmakta olduğumuz boyunluğun anatomik temas noktaları arasındaki ölçümleri karşılaştırmak için One-Sample T-testi kullanıldı. Boyun çevresi ve BMI arasında ilişki olup olmadığına bakmak için Pearson Korelasyon testi kullanıldı. Tüm istatistiklerde  $p < 0.05$  anlamlı olarak kabul edildi.

#### 4. BULGULAR

Çalışmamıza 276'sı (%58,5) erkek, 196'sı (%41,5) kadın olmak üzere toplam 472 kişi katıldı. Cinsiyet dağılımına ait grafik şekil 2'de verilmiştir. Çalışmamıza alınan kişilerin yaş ortalaması  $35 \pm 11,88$  idi.



**Grafik 1.** Cinsiyet dağılımı

Mentum-Gonion mesafesi yaptığımız ölçümlerde erkeklerde 9,51 cm, kadınlarda 8,79 cm, ortalamada 9,2 cm, kullanmakta olduğumuz boyunlukta 9 cm bulundu ve bu fark istatistiksel olarak anlamlıydı ( $p < 0.05$ ).

Tragus-Gonion mesafesi yaptığımız ölçümlerde erkeklerde 3,38 cm, kadınlarda 2,89 cm, ortalamada 3,1cm, kullanmakta olduğumuz boyunlukta 6 cm bulundu ve bu fark istatistiksel olarak anlamlıydı ( $p < 0.05$ ).

Mentum-Kulak memesi mesafesi yaptığımız ölçümlerde erkeklerde 13,01 cm, kadınlarda 11,82 cm, ortalamada 12,5 cm, kullanmakta olduğumuz boyunlukta 15 cm bulundu ve bu fark istatistiksel olarak anlamlıydı ( $p < 0.05$ ).

Servikal 7-okspit mesafesi kullanmakta olduğumuz boyunlukta 16 cm olup, yaptığımız ölçümlerde erkeklerde 11,15 cm, kadınlarda 10,41cm, ortalamada 10,8 cm olarak tespit edildi ve bu fark istatistiksel olarak anlamlıydı ( $p < 0.05$ ).

Mentum-İnsisura jugularis mesafesi yaptığımız ölçümlerde erkeklerde 11,97 cm, kadınlarda 10,83 cm, ortalama olarak 11,5 cm, kullanmakta olduğumuz boyunlukta 15cm olarak tespit edildi ve bu fark istatistiksel olarak anlamlıydı ( $p < 0.05$ ).

Gonion-Midklavikula mesafesi yaptığımız ölçümlerde erkeklerde 13,46 cm, kadınlarda 12,43 cm, ortalamada 13,03 cm, kullanmakta olduğumuz boyunlukta 13,00 cm olarak ölçüldü ve bu fark istatistiksel olarak anlamlıydı ( $p<0.05$ ). Boyun çevresi yaptığımız ölçümlerde erkeklerde 39,65cm, kadınlarda 35,03 cm, ortalama 37 cm bulunurken, kullanmakta olduğumuz boyunlukta 57 cm bulundu ve bu fark istatistiksel olarak anlamlıydı ( $p<0.05$ ).

Erkeklerin BMI indeksleri 26,64 hesaplanırken bu oran kadınlarda 25,63 idi.

Boyun çevresi ile BMI korelasyonuna bakıldığında 0,530 ile güçlü pozitif bir korelasyon olduğu tespit edildi.

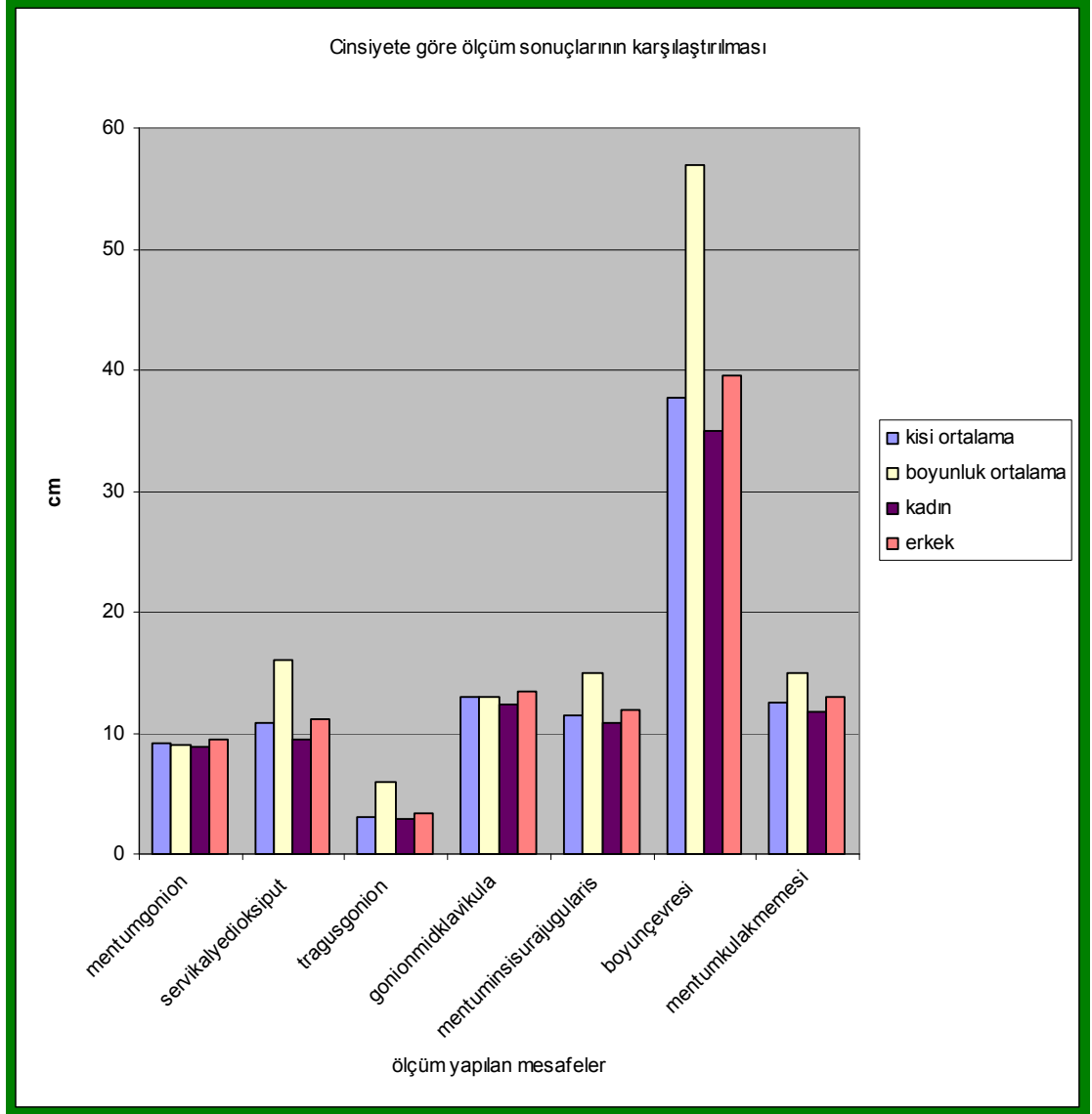
Kullanmakta olduğumuz boyunlukla, kişilerde yaptığımız ölçümlerin ortalama sonuçları Tablo 9'da ve grafik 2'de özetlenmiştir. Cinsiyete göre karşılaştırma grafik 3'de verilmiştir.



**Grafik 2.** Kullanmakta olduğumuz boyunlukla, yaptığımız ölçümlerin sonuçları

**Tablo 9.** Kullanmakta olduğumuz boyunlukla, kişilerde yaptığımız ölçümlerin sonuçları

	Ölçüm değerleri				Standat sapma			
	Ölçüm yapılan kişiler			Kullanmakta olduğumuz boyunluk ölçümleri	Ölçüm yapılan kişiler			Boyunluk ölçümleri
	Kadın	Erkek	Ortalama		Kadın	Erkek	Ortalama	
Mentum-Gonion	8,7959	9,5145	9,2161	9,0000	,9918	,9203	1,013	,00000(a)
Tragus-Gonion	2,8980	3,3841	3,1822	6,0000	,7843	,7610	,80646	,00000(a)
Mentum-kulak memesi	11,8214	13,0145	12,5191	15,0000	2,18004	2,20408	2,26944	,00000(a)
Servikal yedi-oksiput	10,4133	11,1594	10,8496	16,0000	1,18435	1,33347	1,3245	,00000(a)
Gonion-midklavikula	12,4388	13,4601	13,0360	13,0000	1,39645	1,67610	1,64361	,00000(a)
Mentum-insisurajugularis	10,8367	11,9783	11,5042	15,0000	1,49319	1,53015	1,61468	,00000(a)
Boyun çevresi	35,0306	39,6558	37,7352	57,0000	3,26741	3,37709	4,03538	,00000(a)
Toplam	472			472				



**Grafik 3.** Cinsiyete göre ölçüm sonuçlarıyla, kullanmakta olduğumuz boyunluğun ölçümlerinin karşılaştırılması

## 5. TARTIŞMA

Travma hastalarında boyunluk kullanmak hayati derecede önem arz etmektedir. Boyunluk, travma hastalarının sadece boyun hareketlerini önleme amaçlı değil, servikal bölgenin pozisyonunu kontrol etme amaçlı da kullanılmaktadır. Bugüne kadar ideal boyunluğu belirlemek için boyunluk çeşitleri ile ilgili birçok çalışma yapılmıştır. Uygun olan en küçük boyutta boyunluk kullanılması önerilirken boyutlarının ne olması gerektiğine ilişkin elimizde net bilgiler bulunmamaktadır. Bu nedenle biz çalışmamızda ülkemizde kullanılması gereken boyunluk ebatlarını ortaya koymaya çalıştık.

Çalışmamıza 276'sı erkek, 196'sı kadın olmak üzere toplam 472 kişi katıldı. Kişi sayısının çok olması daha doğru sonuçlar almamız açısından önemliydi. Çalışmamıza alınan kişilerin yaş ortalaması  $35 \pm 11.88$  idi. Genç ve orta yaş popülasyonunun fazla olmasının nedeninin, gençlerin çalışmaya katılmak için daha istekli olmalarından kaynaklandığını düşünmekteyiz.

Ölçüm noktalarının ve ölçüm yapılacak kişilerin pozisyonlarının net olarak belirlenmesi için antropoloji konusunda uzman anatomistten yardım alındı. Bunu yanında yüz ve boyun antropolojik ölçümleri hakkında literatür taraması tarandı. Yüz üzerindeki ölçümler için bir takım kaynaklara erişebildik, fakat boyunla ilgili olarak herhangi bir örneğe ulaşamadı.

Mentum-Gonion mesafesi yaptığımız ölçümlerde erkeklerde 9,51 cm, kadınlarda 8,79 cm, ortalamada 9,2cm, kullanmakta olduğumuz boyunlukta 9cm bulundu. Mentum-gonion ölçümü bizim ölçümlerimizde daha büyük bulunmasına rağmen toplamda mentum-kulak memesi mesafesi yaptığımız ölçümlerde 12,5cm, kullanmakta olduğumuz boyunlukta 15cm bulundu. Bu durum tragus-gonion mesafesi ölçümüne dayanmaktadır. Yaptığımız ölçümlerde tragus-gonion mesafesi 3,1cm, kullanmakta olduğumuz boyunlukta 6 cm bulundu. Ölçüm yaptığımız kişilerde çenenin ön kısmı daha uzun olarak tespit edildi. Tragus-Gonion mesafesi yaptığımız ölçümlerde erkeklerde 3,38 cm, kadınlarda 2,89 cm, ortalamada 3,1cm, kullanmakta olduğumuz boyunlukta 6 cm bulundu. Kadınlarda daha fazla fark olması, kadınların erkeklerle aynı boyunluğu kullandığını göz önüne aldığımızda, onların erkeklere göre daha fazla riskle karşı karşıya olduğunu görmekteyiz. Servikal

7-oksiput mesafesi kullanmakta olduğumuz boyunlukta 16 cm olup, yaptığımız ölçümlerde erkeklerde 11,15 cm, kadınlarda 10,41 cm, ortalamada 10,8 cm olarak tespit edildi. Bu sonuca göre arada belirgin fark olduğunu düşünmekteyiz. Boyun ölçümleri içinde en önemli unsurlardan birisi olan boyun uzunluğuna uygun boyunluğun kullanılması stabilizasyon açısından çok önemlidir. Mentum-İnsisura jugularis mesafesi yaptığımız ölçümlerde erkeklerde 11,97 cm, kadınlarda 10,83 cm, ortalama olarak 11,5 cm, kullanmakta olduğumuz boyunlukta 15 cm olarak tespit edildi. Yine burada da hem kadınlarda hem de erkeklerde bu mesafe için belirgin bir fark göze çarpmaktadır. Gonion-Midklavikula mesafesi yaptığımız ölçümlerde erkeklerde 13,46 cm, kadınlarda 12,43 cm, ortalamada 13,03 cm, kullanmakta olduğumuz boyunlukta 13,00 cm olarak ölçüldü bulundu. Bu ölçümde erkeklerdeki ortalama uzunluk daha fazla bulunurken kadınlar için bulunan değer onların ihtiyacını karşılayabilecek niteliktedir. Boyun çevresi yaptığımız ölçümlerde erkeklerde 39,65 cm, kadınlarda 35,03 cm, ortalama 37 cm bulunurken, kullanmakta olduğumuz boyunlukta 57 cm bulundu. Boyun çevresi stabilizasyon açısından en önemli parametrelerden biridir. Çünkü hastaya boyunluk uygulandığında boyunluğun çevresinin geniş olması stabilizasyonu engelleyerek hastanın boynunu çok rahat hareket ettirmesine izin verir. Bu boyun travmalı hastalar için istenmeyen bir durumdur.

Erkeklerin BMI indeksleri 26,64 hesaplanırken bu oran kadınlarda 25,63 idi. Boyun çevresi ile BMI korelasyonuna bakıldığında güçlü pozitif bir korelasyon olduğu tespit edildi. Bu durum kilolu insanların boyun bölgesinde de yağ tabakasının arttığını ve boyunluk seçiminde kişinin kilosunun da dikkate alınması gerektiğini düşündürmektedir. Sertkaya ve arkadaşlarının yaptığı boyun çevresi ve BMI arasındaki ilişki çalışmasında da aynı şekilde korelasyon olduğu saptanmıştır (138). Liubov (Louba) ve arkadaşları da yine aynı korelasyondan bahsetmektedirler (139).

Geçmişten günümüze boyunluk tipleri çeşitli araştırmalara konu olmuştur. Hastalar için en uygun olanı tespit etmek için yapılan çalışmalar, bilim adamlarının bu konudaki hassasiyetlerini göstermektedir. Bugüne kadar boyunluk tipleriyle ilgili birçok karşılaştırmalı çalışma yapılmıştır. Johnson ve arkadaşları 5 farklı tip boyunluğu sagittal hareketini önlemek koşuluyla röntgen grafileriyle karşılaştırmışlar ve sert ön-arka bağlantılı ve göğsün üst kısmına temas eden servikotorasik ortezin

daha üstün olduğunu bulmuşlardır (123). Fisher ve arkadaşları servikal grafileri karşılaştırarak polietilen kollar, Philadelphia kollar, four-poster ve SOMI tiplerini karşılaştırmışlar, four-poster ve SOMI tiplerini anlamlı olarak daha efektif bulmuşlardır (140). Hartman ve grubu yumuşak, semi-rijit, four poster boyunlukları Guilford two-poster tipi boyunlukla sinefloroskopik olarak karşılaştırmışlar ve Guilford'un instabilite açısından daha üstün olduğunu rapor etmişlerdir (141). Bu çalışmalarda hareket açısının nasıl bir yöntemle ölçüldüğüne dair bir bilgi verilmemiş olup, örnek sayısı azdır ve istatistiksel verinin nasıl yapıldığı belirtilmemiştir.

Colachis ve arkadaşları yumuşak kollar, çene parçalı kollar ve Queen-Anne kollar tiplerini normal kadınlar üzerinde radyografi eşliğinde karşılaştırmış ve çene parçalı tipi daha üstün bulmuşlardır (142).

Wolf ve arkadaşları spinal hasarlanmada halo-cast ve halo-vest tipleri immobilizasyon açısından karşılaştırmışlardır (143). Onların verileri fleksiyon ekstansiyonun 7,5 derece (normalin %11,7'si), yana hareketin 4,1 derece (normalin %8,4'ü), rotasyonun 2,2 derece (normalin %2,4'ü) sınırlandırılabilceğini göstermiştir. Bu sonuçlar halonun boynun her üç yöne olan hareketlerini kısıtlamada en efektif olduğunu göstermektedir.

McGuire ve arkadaşları C4-5 destabilize kadavra üzerinde darbe uygulayarak Neclok ve Stiff Nec tipi acil boyunlukları Philadelphia tipi ile karşılaştırıp, bunların sajital fleksiyon-ekstansiyon ve translasyonuna bakmışlardır. Fakat anlamlı bir fark bulamamışlardır (144). Kauffman ve arkadaşları normal kişilerde goniometre kullanarak Neclok tipi, Philadelphia ve yumuşak tip boyunlukla karşılaştırmışlardır. Neclok tipin her 3 yöne hareket için anlamlı olarak daha iyi immobilizasyon yaptığını bulmuşlardır (145). Literatürde kişilerin, boyun antropometrik ölçümleri ile boyunlukları karşılaştıran bir çalışma bulunmamaktadır. Boyunluk çeşitlerinin çok fazla olduğu ve hangisinin daha iyi koruduğu tartışılırken kişilerin varyasyonlarını göz ardı etmek doğru olmayacaktır.

Günümüzde hastane öncesi boyunluk kullanımı klinik kriterlerini belirlemek için çalışmalar devam etmektedir (108,114,117,146,147). Ülkemizde hastane öncesinde ve acil servislerde yurtdışı menşeyli boyunluklar kullanılmakta olup yetişkinlerde genelde pediatrik gruba ait boyunluklarla en iyi immobilizasyon



sağlanmaktadır. Bu konuya dair araştırma bulunmadığı için, bizim çalışmamızın, ileride yapılacak çalışmalara yol gösterici olabileceğini düşünmekteyiz.

## 6. SONUÇ

Acil servisimiz çalışma grubundaki kişilerin ölçüm sonuçlarıyla hali hazırda kullanmakta olduğumuz boyunluk ölçümleri arasında belirgin bir fark bulunmaktadır. Bu boyunluklar çoğu hastamıza büyük gelmekte ve düzgün immobilizasyon sağlamamaktadır. Acil serviste kullanılan boyunlukların yeniden gözden geçirilmesi gerektiğini ve bu hayati derecede önemli aparatın hülke popülasyonunun standartlarına en uygun boyutlarda olanlarının kullanılması gerektiğini düşünmekteyiz.

## ÖZET

### **Süleyman Demirel Üniversitesi Tıp Fakültesi Hastanesi Acil Servisinde Gönüllü Erişkinlerin Uygun Servikal Boyunluk Ebatlarının Saptanması**

Biz acil serviste halihazırda kullanmakta olduğumuz boyunlukların hastalarımıza büyük gelip gelmediğini değerlendirmek ve hastalarımız için uygun servikal boyunlukların ebatlarını belirlemek için bu çalışmayı dizayn ettik. Çalışmamıza dörtüzyetmişiki gönüllü erişkin dahil edildi.

Nötral pozisyonda kişilerin mentum-gonion, gonion-kulak memesi, mentum-kulak memesi, mentum-insisura jugularis ve C7 ile tiroid kartilajın ön kısmındaki adem elması üzerinden geçen düzlemde boyun çevresi, C7-eksternal oksipital protuberans mesafesi ölçümleri alındı. Hali hazırda kullanmakta olduğumuz servikal boyunluğun aynı anatomik noktalara temas yerlerinden alınan ölçümlerle karşılaştırıldı.

Çalışmamıza 276'sı (%58,5) erkek, 196'sı (%41,5) kadın olmak üzere toplam 472 kişi katıldı. Çalışmamıza alınan kişilerin yaş ortalaması  $35 \pm 11,88$  idi. Mentum-Gonion mesafesi yaptığımız ölçümlerde erkeklerde 9.51 cm, kadınlarda 8.79 cm, ortalamada 9,20 cm, kullanmakta olduğumuz boyunlukta 9,00 cm bulundu ( $p<0.05$ ). Tragus-Gonion mesafesi yaptığımız ölçümlerde erkeklerde 3,38 cm, kadınlarda 2,89 cm, ortalamada 3,1 cm, kullanmakta olduğumuz boyunlukta 6cm bulundu ( $p<0.05$ ). Mentum-Kulak memesi mesafesi yaptığımız ölçümlerde erkeklerde 13,01cm, kadınlarda 11,82 cm, ortalamada 12,5 cm, kullanmakta olduğumuz boyunlukta 15 cm bulundu ( $p<0.05$ ). Servikal 7-oksiput mesafesi kullanmakta olduğumuz boyunlukta 16cm olup, yaptığımız ölçümlerde erkeklerde 11,15 cm, kadınlarda 10,41 cm, ortalamada 10.8 cm olarak tespit edildi ( $p<0.05$ ). Mentum-İnsisura jugularis mesafesi yaptığımız ölçümlerde erkeklerde 11,97 cm, kadınlarda 10,83 cm, ortalama olarak 11,50 cm, kullanmakta olduğumuz boyunlukta 15,00 cm olarak tespit edildi ( $p<0.05$ ). Gonion-midklavikula mesafesi yaptığımız ölçümlerde erkeklerde 13.46cm, kadınlarda 12,43 cm, ortalamada 13,03cm, kullanmakta olduğumuz boyunlukta 13,00cm olarak ölçüldü bulundu ( $p<0.05$ ). Boyun çevresi yaptığımız ölçümlerde erkeklerde 39,65 cm, kadınlarda 35.03 cm, ortalama 37,00 cm bulunurken, kullanmakta olduğumuz boyunlukta 57,00 cm

bulundu bulundu ( $p<0.05$ ). Erkeklerin BMI indeksleri 26,64 hesaplanırken bu oran kadınlarda 25,63 idi. Boyun çevresi ile BMI arasında pozitif bir korelasyon olduğu tespit edildi.

Sonuç olarak acil serviste kullanmakta olduğumuz boyunluklar hastalarımıza büyük gelmektedir ve bunların yapım aşamasında boyutlarının tekrar gözden geçirilmesi, hastalara uygun boyunluklar üretilmesi gerektiğini düşünmekteyiz.

**Anahtar Kelimeler:** Boyunluk; Acil servis; Nötral Pozisyon

## SUMMARY

### **Determination of Appropriate Neck Collar Dimensions for Emergency Service Patients Through the Measurements Taken From Adult Volunteers**

We designed this study to determine whether the collars that we currently use in our emergency service are big for our patients or not and we tried to detect the appropriate collar dimensions for our patients.

Our study was performed in four hundred and seventy-two adult healthy volunteers. In neutral position, mentum-gonion, gonion-tragus, mentum-tragus, mentum-insicura jugularis, neck circumference distances were measured by a tape measure. These measurements were compared with the values acquired from the same anatomical contact points of currently used cervical collar.

In our study mentum-gonion distance was 9.2 cm mean (9.51 cm in men, 8.79 cm in female) in our measurements of volunteers, 9 cm in collar we currently use. Tragus-gonion distance was 3.1cm mean (3.38 cm in men, 2.89 cm in female) and in the current collar 6 cm. Mentum-tragus distance was 12.5 cm mean (13.01 cm in male, 11.82 cm in female), in currently used collar it was 15 cm. Cervical7-occiput distance was 16 cm in current collar, and 10.8 cm mean in our measurement (11.15 cm in men, 10.41cm in female). Mentum-insicura jugularis distance was measured 11.5 cm (11.97 cm in men, 10.83 cm in women), 15cm in the current collar. Gonion-midclavícula distance was 13.03 cm (13.46 cm in men, 12.43 cm in women), 13.00 cm in current collar. Neck circumference was 37cm (39.65cm in men, 35.03 cm in women), 57 cm in current collar.

Collar dimensions may vary among people and these data should be considered while the production stage.

**Keywords:** Neck Collar; emergency service; Neutral position

## KAYNAKLAR

1. Baron JB, Scalea TM. Spinal Cord Injuries. In: Emergency medicine A Comprehensive Study Guide Tintinalli JE, Kelen GD, Stapczynski JS (eds). Mc Graw Hill, NY 6.th Ed. 2004:1569-83.
2. Burney RE, Maio RF, Maynard F, Karunas R: Incidence, characteristics, and out come of spinal cord injury at trauma centers in North America. Arch Surg 1993;128:596-599.
3. Frohna WJ. Emergency department evaluation and treatment of the neck and cervical spine injuries. Em Med Clin North Am, 1999;17(4): 739-91.
4. Holmes J, Miller P, Panacek E, Miller PQ, Lapidis AD, Mower WR: Epidemiology of thoracolumbar spine injury in blunt trauma. Acad Emerg Med 2001;8: 866-872.
5. Samuels LE, Kerstein MD: Routine radiologic evaluation of the thoracolumbar spine in blunt trauma patients; a reappraisal. J Trauma 1993;34(1): 85.
6. Cooper C, Dunham DC, Rodriquez A: Falls and major injuries are risk factors for thoracolumbar injuries: Cognitive impairment and multiple injuries impede the detection of back pain and tenderness. J Trauma 1995;38: 692-6.
7. Frankel HL, Rozycki GS, Ochsner GM, Harviel JD, Champion HR Indications for obtaining surveillance thoracic and lumbar spine radiographs. J Trauma 1994;37: 673-6.
8. Stover SL, Fine PR, eds.: Spinal Cord Injury: The Facts and Figures. Birmingham, The National Spinal Cord Injury Statistical Center, University of Alabama, 1968, p. 15.
9. Lowery DW, Wald MM, Browne BJ, Tigges S, Hoffman JR, Mower WR. Epidemiology of cervical spine injury victims. Annals of Emergency Medicine 2001;38: 12-16.
10. DeVivo MJ, Stover SL, Black KJ: Prognostic factors for 12-year survival after spinal cord injury. Arch Phys Med Rehab 1992;73: 156-62.
11. McColl MA, Walker J, Stirling P, Wilkins R; Corey P: Expectations of life and health among spinal cord injured adults. Spinal Cord 1997;35(12): 818-28.
12. White AA, Johnson RM, Panjabi MM, Southwick WO. Biomechanical analysis of clinical stability in the cervical spine. Clin Orthop 1975;109: 85-96.
13. Panjabi MM, Hausfeld JN, White AA: A biomechanical study of the ligamentous stability of the thoracic spine in men. Acta Orthop Scand 1981;52: 315-26.
14. Posner I, White AA, Edwards WT, W.C. Hayes. A biomechanical analysis of clinical stability of the lumbar and lumbosacral spine. Spine 1982;7(4): 374-89.
15. White AA, Panjabi MM: Clinical Biomechanics of the Spine, 3rd ed. Philadelphia, Lippincott, 1990.
16. White AA, Southwick, W.O.; M.M. Clinical instability in the lower cervical spine 1976;1:15-27.

17. Denis F: The three column spine and its significance in the classification of acute thoracolumbar spinal injuries. *Spine* 1983;8: 817-31.
18. Panjabi MM, White AA, Johnson RM: Cervical spine mechanics as a function of transection of components. *J Biomech* 1975;8(5): 327-36.
19. Denis F: Spinal instability as defined by the three-column spine concept in acute spinal trauma. *Clin Orthop* 1984;189: 65-76.
20. Holdsworth F: Fractures, dislocations, and fracture-dislocations of the spine. *J Bone Joint Surg* 1970;52A:1534.
21. Panjabi MM, Oxland TR, Kifune M, Arand M; Wen L; Chen A. Validity of the three-column theory of thoracolumbar fractures: A biomechanic investigation. *Spine* 1995;20(10): 1122.
22. Gertzbein SD: Spine update. Classification of thoracic and lumbar fractures. *Spine* 1994;19(5): 626-8.
23. Magerl F, Aebi M, Gertzbein SD, Harms J, Nazarian S. A comprehensive classification of thoracic and lumbar injuries. *Eur Spine J* 1994;3(4): 184-201.
24. Scalea T, Goldstein A, Phillips T, Sclafani SJ, Panetta T, McAuley J: An analysis of 161 falls from a height: The "jumper syndrome." *J Trauma* 1986;26(8): 706-12.
25. RL, De Valut W: Spinal injury in sport: Epidemiologic considerations. *Clin Sports Med* 1993;12(3): 441-8.
26. Allen BL, Ferguson RL, Lehmann TR, O'Brien RP. A mechanistic classification of closed, indirect fractures and dislocations of the lower cervical spine. *Spine* 1982;7(1): 1-27.
27. Traynelis VC, Marano GD, Dunker RO, Kaufman HH: Traumatic atlantooccipital dislocation. *J Neurosurg* 1986;65(6): 863-70.
28. Spence KF, Decker S, Sell KW: Bursting atlantal fracture associated with rupture of the transverse ligament. *J Bone Joint Surg* 1970;52A:543.
29. Anderson LD, D'Alonso RT: Fractures of the odontoid process of the axis. *J Bone Joint Surg* 1974;56A:1663.
30. Clark RA Jr: Analysis of wounds involving the lumbosacral canal in the Korean War. In Meirowsky A, ed. *Neurological Surgery of Trauma*. Washington D.C.: Office of the Surgeon General, 1965, p. 337.
31. Levine AM, Edwards CC: The management of traumatic spondylolisthesis of the axis. *J Bone Joint Surg* 1985;67: 217.
32. White AA, Panjabi MM: *Clinical Biomechanics of the Spine*. Philadelphia: JB Lippincott, 1978, p. 236.
33. Geisler FH: GM- 1 ganglioside and motor recovery following human spinal cord injury. *J Emerg Med* 1993;1 Supple 1: 49-55.

34. Jellinger K: Pathology of spinal cord trauma. In Errico TJ, Bauer RD, Waugh T, eds. *Spinal Trauma*. Baltimore, MD: Lippincott, 1990, p. 455.
35. Hall ED, Springer JE: Neuroprotection and acute spinal cord injury: A reappraisal. *NeuroRx* 1004;1: 80.
36. Panter SC, Yum SW, Faden AI: Alteration in extracellular amino acids after traumatic spinal cord injury. *Ann Neurol* 1990;27: 96-99.
37. Liu D, Thangnipon W, McAdoo DJ: Excitatory amino acids rise to toxic levels upon impact injury to the rat spinal cord. *Brain Res* 1991;547:344.
38. Takeda H, Caiozzo VJ, Gardner VO: A functional in vitro model for studying the cellular and molecular basis of spinal cord injury. *Spine* 1993;18(9):1125-33.
39. Wrathall JR, Teng YD, Choiniere D, Mundt DJ. Evidence that local non-NMDA receptors contribute to functional deficits in contusive spinal cord injury. *Brain Res* 1992;586:140-3.
40. Liu D, McAdoo DJ: Methylprednisolone reduces excitatory amino acid release following experimental spinal cord injury. *Brain Res* 1993;609: 293-7.
41. Young W, Koren I: Potassium and calcium changes in injured spinal cords. *Brain Res* 1986;365: 42-53.
42. Choi DW: Ionic dependence of glutamate neurotoxicity. *J Neurosci* 1987;7(2): 369-79.
43. Gentile NT, McIntosh TK: Antagonists of excitatory amino acids and endogenous opioid peptides in the treatment of experimental central nervous system injury. *Ann Emerg Med* 1993;22: 1028-34.
44. Faden AI, Simon RP: A potential role for excitotoxins in the pathophysiology of spinal cord injury. *Ann Neurol* 1988;23(6): 623-6.
45. Gomez-Pinilla F, Tram H, Cotman CW, Nieto-Sampedro, M. Neuroprotective effect of MK-801 and U-50488H after contusive spinal cord injury. *Exp Neurol* 1989;104(2): 118-24.
46. Faden AI, Jacobs TP: Dynorphin induces partially reversible paraplegia in the rat. *Eur J Pharmacol* 1983;91:321-4.
47. Faden AI, Molineaux CJ, Rosenberg JG, Jacobs TP, Cox BM. Endogenous opioid immunoreactivity in rat spinal cord following traumatic injury. *Ann Neurol* 1985;17: 386.
48. Faden AI, Jacobs TP, Holaday JW: Opiate antagonism improves neurologic recovery after spinal injury. *Science* 1981;211:493-4.
49. Anderson DK, Hall ED: Pathophysiology of spinal cord trauma. *Ann Emerg Med* 1993;22(6): 987-92.



50. Hsu CY, Halushka PV, Hogan EL, Banik NL., Lee WA., Perot PL. Alteration of thromboxane and prostacyclin levels in experimental spinal cord injury. *Neurology* 1985;35: 1003-1009.
51. Tempel GE, Martin HF: The beneficial effects of a thromboxane receptor antagonist on spinal cord perfusion following experimental cord injury. *J Neurol Sci* 1992;109:162-7.
52. Hall ED: Lipid antioxidants in acute central nervous system injury. *Ann Emerg Med* 1993;22(6): 1022-7.
53. Bracken MB: Steroids for acute spinal cord injury. *Cochrane Database Syst Rev Issue 2*. Art. No. CD001046, 2002.
54. Lammertse DP: Update on pharmaceutical trials in acute spinal cord injury. *J Spinal Cord Med* 2004;27(4): 319-25.
55. Kwon BK, Fisher CG, Dvorak MF, Tetzlaff W. Strategies to promote neural repair and regeneration after spinal cord injury. *Spine* 2005;30 Supp 17: S3-13.
56. Zemke D, Majid A: The potential of minocycline for neuroprotection in human neurologic disease. *Clin Neuropharmacol* 2004;27(6): 293-8.
57. Stirling DP, Khodarahmi K, Liu J, McPhail LT, McBride. CB, Steeves JD: Minocycline treatment reduces delayed oligodendrocyte death, attenuates axonal dieback, and improves functional outcome after spinal cord injury. *J Neurosci* 2004;24: 2182-90.
58. Gorio A, Gokmen N, Erbayraktar S, Yilmaz O, Madaschi L, Cichetti C, et al. Recombinant human erythropoietin counteracts secondary injury and markedly enhances neurological recovery from experimental spinal cord trauma. *Proc Natl Acad Sci USA* 2002;99:9450-5.
59. Kaptanoglu E, Solaroglu I, Okutan O, Surucu HS, Akbiyik F, Beskonakli E: Erythropoietin exerts neuroprotection after acute spinal cord injury in rats: Effect on lipid peroxidation and early ultrastructural findings. *Neurosurg Rev* 2004;27: 113-20.
60. Qiu J, Cai D, Dai H, McAtee M, Hoffman PN, Bregman BS. Spinal axon regeneration induced by elevation of cyclic AMP. *Neuron* 2002;34: 895-903.
61. Cheng H, Cao Y, Olson L: Spinal cord repair in adult paraplegic rats: Partial restoration of hind limb function. *Science* 1996;273:510-513.
62. Oudega M, Xu XM: Schwann cell transplantation for repair of the adult spinal cord. *J Neurotrauma* 2006;23(3-4): 453-67.
63. Ruitenberg MJ, Vukovic J, Sarich J, Busfield SJ, Plant GW. Olfactory ensheathing cells: Characteristics, genetic engineering, and therapeutic potential. *J Neurotrauma* 2006;23(3-4): 468-78.
64. Ramon-Cueto A, Cordero MI, Santos-Benito FF, Avila J. Functional recovery of paraplegic rats and motor axon regeneration in their spinal cords by olfactory ensheathing glia. *Neuron* 2000;25(2): 425-35.

65. Barnett SC, Riddell JS: Olfactory ensheathing cells (OECs) and the treatment of CNS injury: Advantages and possible caveats. *J Anat* 2004;204(1): 57-67.
66. Camargo FD, Chambers SM, Goodell MA: Stem cell plasticity from transdifferentiation to macrophage fusion. *Cell Prolif* 2004;37(1): 55-65.
67. Lee J, Kuroda S, Shichinohe H, Ikeda J, Seki T, Hida K, Tada M. Migration and differentiation of nuclear fluorescence-labeled bone marrow stromal cells after transplantation into cerebral infarct and spinal cord injury in mice. *Neuropathology* 2003;23:169.
68. Hofstetter CP, Schwarz EJ, Hess D, Widenfalk J, El Manira A, Prockop DJ. Marrow stromal cells form guiding strands in the injured spinal cord and promote recovery. *Proc Natl Acad Sci USA* 2002;99(4): 2199-204.
69. Sykova E, Jendelova P, Glogarova K, Urdzikova L, Lesny P, Hejcl A. Bone marrow stromal cells - a promising tool for therapy of brain and spinal cord injury. *Exp Neurol* 2004;187:220.
70. Bosch A, Stauffer ES, Nickel VL: Incomplete traumatic quadriplegia: A ten-year review. *JAMA* 1971;216:473-8.
71. Frankel HL, Hancock DO, Hyslop G, Melzack J, Michaelis LS, Ungar GH. The value of postural reduction in initial management of closed injuries of the spine with paraplegia and tetraplegia. *Paraplegia* 1970;7:179-92.
72. Stauffer ES: Neurologic recovery following injuries to the cervical spinal cord and nerve roots. *Spine* 1984;9(5): 532-4.
73. Little JN, Halar E: Temporal course of motor recovery after Brown-Sequard spinal cord injuries. *Paraplegia* 1985;23(1): 39-46.
74. American College of Surgeons: The Advanced Trauma Life Support Course Chicago, American College of Surgeons, 2003.
75. Delamarter RB, Sherman JE, Carr JB: Cauda equina syndrome: Neurologic recovery following immediate, early, or late decompression. *Spine* 1991;16: 10- 22.
76. Delamarter RB, Sherman J, Carr JB: Pathophysiology of spinal cord injury. Recovery after immediate and delayed decompression. *J Bone Joint Surg* 1995;77A:1042.
77. Eismont FJ, Arena MJ, Green BA: Extrusion of an intervertebral disc associated with traumatic subluxation or dislocation of cervical facets. Case report. *J Bone Joint Surg* 1991;73A:1555.
78. Spine. In *The Cervical Spine Research Society Editorial Committee: Clark CR, Benzel EC, Currier BR, eds. The Cervical Spine 4th ed. Lippincott Williams & Wilkins, 2005, pp. 375- 386.*
79. Hoffman JR, Wolfson AB, Todd K, Mower WR. Selective cervical spine radiography in blunt trauma: Methodology of the national Emergency X-Radiography Utilization Study (NEXUS). *Ann Emerg Med* 1998;32(4):461-9.

80. Hoffman JR, Mower WR, Wolfson AB, Todd KH, Zucker MI. Validity of a set of clinical criteria to rule out injury to the cervical spine in patients with blunt trauma. National Emergency X-Radiography Utilization Study Group. *N Engl J Med* 2000;343:94-99.
81. Fischer RP: Cervical radiographic evaluation of alert patients following blunt trauma. *Ann Emerg Med* 1984;13:905-7.
82. Bachulis BL, Long WB, Hynes GD, Johnson MC. Clinical indications for cervical spine radiographs in the traumatized patient. *Am J Surg* 1987;153:473-8.
83. Diliberti T, Lindsey RW: Evaluation of the cervical spine in the emergency setting: Who does not need an X-ray? *Orthopedics* 1992;15:179-83.
84. Lindsey RW, Diliberti TC, Doherty BJ, Watson AB. Efficacy of radiographic evaluation of the cervical spine in emergency situations. *South Med J* 1993;86(11):1253-5.
85. Stassen NA, Williams VA, Gestring ML, Cheng JD, Bankey PE. Magnetic resonance imaging in combination with helical computed tomography provides a safe and efficient method of cervical spine clearance in the obtunded trauma patient. *J Trauma* 2006;60:171-7.
86. Widder S, Doig C, Burrowes P, Larsen G, Hurlbert RJ, Kortbeek JB. Prospective evaluation of computed tomographic scanning for the spinal clearance of obtunded trauma patients: Preliminary results. *J Trauma* 2004;56:1179-84.
87. Harris MB, Kronlage SC, Carboni PA, Robert KQ, Menmuir B, Ricciardi JE. Evaluation of the cervical spine in the polytrauma patient. *Spine* 2000;25: 2884-91.
88. D'Alise MD, Benzel EC, Hart BL: Magnetic resonance imaging evaluation of the cervical spine in the comatose or obtunded trauma patient. *J Neurosurg* 1999;91(supp 1): 54-59.
89. American College of Surgeons Committee on Trauma: Spine and Spinal Cord Trauma. In: *Advanced Trauma Life Support for Doctors. The Student Manual*. 7th ed. Chicago: First Impression Publishing, 2004, p. 177.
90. Calenoff L, Chessare JW, Rogers LF, Toerge J, Rosen JS. Multiple level spinal injuries: Importance of early recognition. *AJR Am J Roentgenol* 1978;130:665-9.
91. Henderson RL, Reid DC, Saboe LA: Multiple noncontiguous spine fractures. *Spine* 1991;16(2): 128-31.
92. Vaccaro AR, Jacoby SM: Thoracolumbar fractures and dislocations. *OKU* 2002;2: 263.
93. Ryan MD, Henderson JJ: The epidemiology of fractures and fracture-dislocations of the cervical spine. *Injury* 1992;23(1): 38-40.
94. Herkowitz HN, Rothman RH: Subacute instability of the cervical spine. *Spine* 1984;9(4): 348-57.

95. Schenarts PJ, Diaz J, Kaiser C, Carrillo Y, Eddy V, Morris J. Prospective comparison of admission computed tomographic scan and plain films of the upper cervical spine in trauma patients with altered mental status. *J Trauma* 2001;51(4):663-8.
96. Berne JD, Velmahos GC, El-Tawil Q, Demetriades D, Asensio JA, Murray JA. Value of complete cervical helical computed tomographic scanning in identifying cervical spine injury in the unevaluable blunt trauma patient with multiple injuries: A prospective study. *J Trauma* 2000;48: 988.
97. Bracken MB, Shepard MJ, Collins WF, Holford TR, Young W, Baskin DS. A randomised, controlled trial of methylprednisolone or naloxone in treatment of acute spinal cord injury: Results of the Second National Acute Spinal Cord Injury Study. *N Eng J Med* 1990;322(20):1405-11.
98. Bracken MB, Shepard MJ, Holford TR, Leo-Summers L, Aldrich EF, Fazl M. Spinal Cord Injury Randomized Controlled Trial. National Acute Spinal Cord Injury Study. *JAMA* 1997;277:1597-604.
99. Hurlbert RJ: Methylprednisolone for acute spinal cord injury: An inappropriate standard of care. *J Neurosurg* 2000;93:1-7.
100. Fehlings MG: Summary statement: The use of methylprednisolone in acute spinal cord injury. *Spine* 2001;26(24 supp): S55.
101. Smith GE. The most ancient splints, *British Med* 1,1980;1:732.
102. Wolf W, Johnson RM. Cervical orthoses. The Cervical Spine Research Society, Editorial Committee. 2nd ed. Lippencott, 1989.
103. Kossouth L: The Removal of injured patient from wrecked vehicles. *J. of Trauma*: 1965;5(6):703-708.
104. J.D. Farrington, Death in a ditch, *Bull Amer Coll Surg* 1967;52(3):121-130.
105. J. D. Farrington, Extrication of Victims- Surgical Principles. *J Trauma* 1968;8(4):492-512.
106. HG Bivins, S Ford, Z Bezmalinovic, H M Price, J L Williams. The effect of axial traction during orotracheal intubation of the trauma victim with an unstable cervical spine. *Ann Emerg Med* Jan 1988; 17(1): 25-9.
107. De Lorenzo RA review of spinal immobilization techniques. *J. Emergency Medicine* 1996;14(5): 603-13.
108. Hankins DG, Rivera-EJ, Ornato JP, Swor R A; Blackwell T; Domeier R M. Spinal immobilization in the field: Clinical clearance criteria and implementation. *Prehosp emerg care* 2001;5(1):88-93.
109. W.A. Rogers, Fractures and dislocations of the cervical spine: an end result study, *J Bone Joint Surg Am* 1957;39(A2): 341-376.
110. V. Askins and F.J. Eismont, Efficacy of five cervical orthoses in restricting cervical motion a comparison study, *Spine* 1997;22(11): 1193-1198.

111. American Academy of Orthopedic Surgeons, Committee on Injuries. Fractures and dislocations of the spine. In emergency Care and Transportation of the Sick and Injured. Chicago, Academy of Orthopedic Surgeons, 1971, p 111.
112. AP Sumchai, GL Sternbach and M Laufer, Cervical spine traction and immobilization, Top Emerg Med 1998;10: 9–22.
113. Dick T, Land R: Spinal immobilization devices. Full spinal immobilizers. J. Emerg Med Serv 1983;8: 34-36.
114. Domeier RM. Indications for Prehospital spinal immobilization. National Association of EMS Physicians Standards and Clinical Practice Committee. Prehospital Emergency Care, 1999; 3: 251-253.
115. Orledge JD, Pepe PE. Out-of-hospital spinal immobilization: Is it really necessary? Acad Emerg Med 1998;5(3):203-4.
116. Bledsoe BE Spinal immobilization: Have we gone too far? J Emerg Med Serv 1994;19:11.
117. Stroh G, Baude D: Can an out-of-hospital cervical spine clearance protocol identify all patients with injuries? An argument for selective immobilization Ann Emerg Med. 2001;37 (6): 609-15.
118. Cline JR, Scheidel E, Bigsby EF. A comparison of methods of cervical immobilization used in patient extrication and transport. J Trauma. 1985 Jul; 25(7): 649–653.
119. Barron MM: Cervical spine injury masquerading as a medical emergency. Am J Emerg Med 1989;7(1): 54-56.
120. Sumchai AP: Prehospital management of cervical spinal injuries. CPRT Dispatch 1988;2:1.
121. Thomas R. Lunsford, MSE, CO Michael Davidson Brenda R. Lunsford, MAPT, MS. The Effectiveness of Four Contemporary Cervical Orthoses in Restricting Cervical Motion. Journal of Prosthetics and Orthotics. 1994;6(4): 93-99.
122. Harris JD. Cervical orthoses. Orthotics Etcetera, 3rd ed., Williams & Wilkins, 1986; 100-21.
123. Johnson RM, Owen JR, Hart DL, R.A. Callahan. Cervical orthoses: A guide for their selection and use. Clin Orthop 1981;154: 34.
124. Johnson RM Hart DL, Simmons EE. Cervical Orthoses JBJS 1977;59A:332-339.
125. Kufman WA et al. Orthot Posthet 1986;39.
126. Rosen PB, McSwain NE, Jr, Arata M, Stahl S, Mercer D. Comparison of two new immobilization collars. Ann Emerg Med 1992;21.
127. Hughes SJ. How Effective Is the Newport/Aspen Collar? A Prospective Radiographic Evaluation in Healthy Adult Volunteers. J of Trauma 1998;45.

128. Graziano A, Scheidel EA, Cline JR, Baer LJ. A radiographic comparison of prehospital cervical immobilization methods *Ann Emerg Med* 1987;16.
129. Alberts LR. Comparison of the Nebraska Collar, a New Prototype Cervical Immobilization Collar, With Three Standard Models. *J Orthop Trauma* 1998;12.
130. Sharpe KP. Evaluation of the Effectiveness of the Minerva Cervicothoracic Orthosis *Spine* 1995;20.
131. Dick T: Horse sense: Immobilizing necks that do not fit collars. *J Emerg Med Serv* 1982;7:23.
132. Dick T: Are your collars raising intracranial pressure? *J Emerg Med* 1986;11:28.
133. Treolar DJ, Nypaver M: Angulation of the pediatric cervical spine with and without cervical collar. *Ped Emerg Care* 1997;13: 5.
134. Raphael JH, Chetai R: Effects of the cervical collar on cerebrospinal fluid pressure. *Anesthesia* 1994;49:437.
135. Hunt K, Hallwort S, Smith M: The effects of rigid collar placement on intracranial and cerebral perfusion pressure. *Anaesthesia* 2001;56: 511.
136. Kolb JC, Summers RL, Gali RL: Cervical collar induced changes in intracranial pressure. *Am J Emerg Med* 1999;17:135.
137. Plaisier B, Gabraram SG, Schwartz RJ.. Prospective evaluation of craniofacial pressure in four different cervical orthosis. *J Trauma* 1994;37:714.
138. Sertkaya AÇ, Akkaya V, Ozbey N, Orhan Y. Türk Kadınlarında Boyun Çevresi ile Vücut Yağ Miktarı Arasındaki İlişki. 2004; 67(1):11-16 .
139. Liubov (Louba) Ben-Noun, Ezra Sohar, Arie Laor. Neck Circumference as a Simple Screening Measure for Identifying Overweight and Obese Patients. *Obesity Research* 2001; 9: 470–477.
140. Fisher SV, Bowar IF, Essam AA, Gullikson G. Cervical orthoses' effect on cervical spine motion: roentgenographic and goniometric method of study, *Arch Phys Med & Rehab* March 1977; 58: 109-15.
141. Hartman IT, Palumbo F, Hill BI. Cineradiography of the braced normal cervical spine. *Clin Orthop and Related Res* June 1975; 109: 97-102.
142. Colachis SC, Strohm BR, Ganter EL. Cervical spine motion in normal women: radiographic study of effect of cervical collars. *Arch Phys Med & Rehab* April 1973; 54: 161-9.
143. Wolf W, Jones HC. Comparison of cervical immobilization in halo-casts and halo-vest jackets. *Orthop Transactions* 1981; 5:1:118.
144. McGuire RA, Degnan G, Amundson GA. Evaluation of current extrication orthoses in immobilization of the unstable cervical spine. *Spine* 1990; 15:10: 1064-7.

145. Kaufman WA, Lunsford TR, Lunsford, BR, Lance LL. Comparison of three prefabricated cervical collars. *Orthotics and Prosthetics* 1986; 39: 4: 21-8.
146. Cordell WH, Hollingsworth JC, Olinger ML. Pain and tissue interface pressures during spine-board immobilisation. *Ann Emerg Med* 1995;26:31-6.
147. Rawden E, Swor R. Prehospital clinical findings associated with spinal injury. *Prehospital Emerg Care* 1997;1:11.

**ÖLÇÜM FORMU**

Süleyman Demirel Üniversitesi Acil Servisinde Gönüllü Erişkinlerden Alınan Ölçümlerle Uygun Servikal Boyunluk Ebatlarının Saptanması

ADI/SOYADI:

YAŞ:

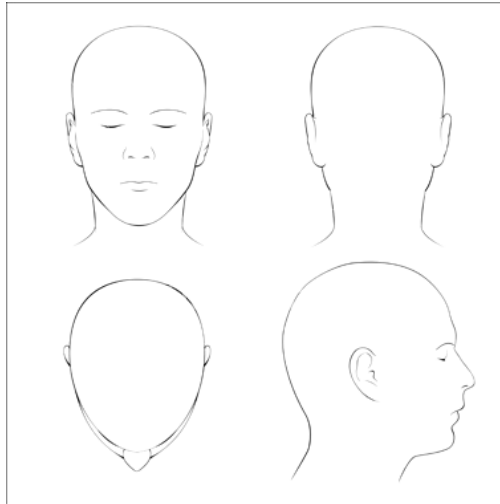
CİNSİYET: K  E

BOY: KİLO: BMI:

BİLİNEREN HASTALIK:

GÖZLE GÖRÜLÜR DEFORMİTE: VAR  YOK

ÖLÇÜMLER:



1-Mentum-gonion(angulus mandibula)arası:

2-C7-protuberantia occipitalis externa arası:

3-Kulak memesi-gonion arası:

4-Gonion-midklavikula arası:

5-Mentum-insisura jugularis arası:

6-İncisura thyroidea superiordan geçen düzlemde boyun çevresi

7-Mentum- kulak memesi arası:



## HASTA ONAY FORMU

Süleyman Demirel Üniversitesi Tıp Fakültesi Hastanesi Acil Servisinde Gönüllü Erişkinlerden Alınan Ölçümlerle Uygun Servikal Boyunluk Ebatlarının Saptanması için bilgilendirilmiş onay formu:

“Bu çalışmaya katılmak için karar vermeden önce sizi bilgilendirecek olan bu belgeyi incelemeniz önemlidir. Yine de konuya ilişkin sorunuz olduğu takdirde lütfen doktorunuzla görüşmekten çekinmeyiniz.

Çalışmamızda amacımız, Isparta ve çevresinden acil servisimize başvuran tüm yetişkin yaş grubu hastalarda belirli anatomik noktalardan ölçümler yaparak uygun servikal boyunluk ebatlarının tespit edilebilmesidir.

Eğer bu çalışmada yer almak istemiyorsanız; bunu belirtmeniz yeterlidir. Bu çalışma hastanızın tedavisini etkilemeyecektir. Çalışmaya katılmaya karar verirseniz, istediğiniz zamanda çekilmeye hakkınız vardır. Gönüllünün uygulama sırasında karşılaşılabileceği rahatsızlıklar ve risk yoktur. Gönüllünün kendi rızasına bakılmaksızın, araştırmacı tarafından araştırma harici bırakılabileceksiniz.

Çalışmanın yürütülmesi sırasında endişelendiğiniz herhangi bir konu hakkında bir sorunuz olursa lütfen doktorunuza başvurmadan çekinmeyiniz.

Çalışmaya katılmaya karar verirseniz; kimliğinizin saklı kalması koşuluyla bu araştırmadan elde edilen bilgi ve bulguların, istendiğinde ilgili makamlara verilebileceğini ve yayınlanabileceğini, araştırmaya katılmaktan ötürü size bir bedel ödenmeyeceğini ve herhangi bir ücret talebinde bulunmayacağınızı önceden kabul etmek durumundasınız.”

Yukarıda gönüllü araştırmadan önce verilmesi gereken bilgileri içeren metni okudum. Bunlar hakkında bana yazılı ve sözlü açıklamalar yapıldı. Bu koşullarda söz konusu araştırmaya kendi rızamla hiçbir baskı ve zorlama olmaksızın katılmayı kabul ediyorum.

Hastanın/Yakınının Adı-soyadı:

İmzası:

Adresi:

Araştırma sorumlu doktoru:

Ar. Gör. Dr. Sadiye Yolcu UYSAL İŞ TEL:2112703

Ev tel: 0-246-224 15 79

e-mail:sadiyeyolcu@yahoo.com

Rıza alınma işleminde başından sonuna kadar tanıklık eden kuruluş görevlisinin;

Adı-soyadı:

İmzası: