

**T.C**  
**ESKİŞEHİR OSMANGAZİ ÜNİVERSİTESİ**  
**TIP FAKÜLTESİ**

**1992-2012 YILLARI ARASINDA ESOGÜ TIP FAKÜLTESİ**  
**BEYİN CERRAHİSİ KLİNİĞİNDE İZLENEN SERVİKAL**  
**VERTEBRA KIRIKLI ADLİ VAKALARDA**  
**MORTALİTENİN ARAŞTIRILMASI**

**Dr. Beyza URAZEL**

**Adli Tıp Anabilim Dalı**  
**TIPTA UZMANLIK TEZİ**

**ESKİŞEHİR**  
**2015**



**T.C**  
**ESKİŞEHİR OSMANGAZİ ÜNİVERSİTESİ**  
**TIP FAKÜLTESİ**

**1992-2012 YILLARI ARASINDA ESOGÜ TIP FAKÜLTESİ**  
**BEYİN CERRAHİSİ KLİNİĞİNDE İZLENEN SERVİKAL**  
**VERTEBRA KIRIKLI ADLİ VAKALARDA**  
**MORTALİTENİN ARAŞTIRILMASI**

**Dr. Beyza URAZEL**

**Adli Tıp Anabilim Dalı**  
**TIPTA UZMANLIK TEZİ**

**TEZ DANIŞMANI**  
**Doç. Dr. Tarık GÜNDÜZ**

**ESKİŞEHİR**  
**2015**

**TEZ KABUL VE ONAY SAYFASI**

T.C

ESKİŞEHİR OSMANGAZİ ÜNİVERSİTESİ

TIP FAKÜLTESİ DEKANLIĞINA

Dr. Beyza URAZEL'e ait "1992-2012 yılları arasında ESOGÜ Tıp Fakültesi beyin cerrahisi kliniğinde izlenen servikal vertebra kırıklı adli vakalarda mortalitenin araştırılması" adlı çalışma jürimiz tarafından Adli Tıp Anabilim Dalı'nda Tıpta Uzmanlık Tezi olarak oy birliği ile kabul edilmiştir.

Tarih:

Jüri Başkanı	Doç. Dr. Tarık GÜNDÜZ Adli Tıp Anabilim Dalı
Üye	Doç. Dr. Murat VURAL Beyin ve Sinir Cerrahisi Anabilim Dalı
Üye	Yrd. Doç. Dr. Adnan ÇELİKEL Mustafa Kemal Üniversitesi Tayfur Ata Sökmen Tıp Fakültesi Adli Tıp Anabilim Dalı

Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Tıp Fakültesi Fakülte Kurulu'nun ...../...../.....  
Tarih ve ...../..... Sayılı Kararıyla onaylanmıştır.

Prof. Dr. Enver İHTİYAR

Dekan

## TEŞEKKÜR

Uzmanlık eğitimim boyunca harcadığı zaman ve ilgiden dolayı tez danışmanım Doç.Dr. Tarık GÜNDÜZ'e, tez sürecinde sağladıkları katkılardan ötürü Beyin ve Sinir Cerrahisi ABD öğretim üyelerine ve birlikte çalıştığımız asistan arkadaşlarıma teşekkür ederim.

## ÖZET

**Urazel, B. 1992-2012 yılları arasında ESOGÜ Tıp Fakültesi Beyin Cerrahisi kliniğinde izlenen servikal vertebra kırıklı adli vakalarda mortalitenin araştırılması. ESOGÜ Tıp Fakültesi Adli Tıp Anabilim Dalı Tıpta Uzmanlık Tezi, Eskişehir, 2015.** Travma olguları adli vaka kapsamında değerlendirilmekte olup, travma sonucu meydana gelmiş yaralanma ile ilgili olarak adli raporları düzenlenmektedir. Bu hususta hazırlanan Türk Ceza Kanunu (TCK)'nda tanımlanan yaralama suçlarının adli tıp açısından değerlendirilmesi ile ilgili rehber adli tıp kurumu başkanlığı, adli tıp uzmanları derneği ve adli tıp derneği tarafından 2013 yılında güncellenmiştir. Bu çalışmada, adli rapor tanzimi için hazırlanmış olan rehberde yer alan servikal vertebra kırıkları ile ilgili yaşamsal tehlike oluşturan durumları, mortaliteyi etkileyen risk faktörleri ve mortalite oranları üzerinden değerlendirmek amaçlanmıştır. Bu amaçla, 1992-2012 yılları arasında ESOGÜ Tıp Fakültesi Beyin ve Sinir Cerrahisi kliniğinde servikal vertebra kırığı nedeniyle takip edilen adli olguların hastane adli vaka arşivinde bulunan hasta dosyaları ve ENLİL hasta bilgi yönetim sisteminde mevcut kayıtlı bilgileri incelenerek, olguların yatış bilgileri, klinik seyirleri, epikriz formları ile radyolojik tetkik ve raporları değerlendirilmiştir. Multiple travması bulunan olgular çalışma kapsamına alınmamıştır. Servikal kırık ile takip edilen olgularda kırık seviyesinin tek başına mortalite üzerine etkili olmadığı, kırığın instabil olup olmaması ile ilişkili olarak medulla spinalis hasarı bulunup bulunmadığı ve olguların takipleri süresince gözlemlenen klinik durumlarının önem kazandığı görülmüştür. Bu nedenle çalışmamızda yalnızca kırık seviyesi ile mevcut yaralanmanın kişinin yaşamını tehlikeye sokan bir durum olup olmadığına karar verilmemesinin gerektiği belirtilmiştir. Klinik durumun göz önünde bulundurularak gerekirse olguyu takip eden hekim ile birlikte tıbbi kanaate varılmasının uygun olduğu sonucuna varılmıştır.

**Anahtar kelimeler:** Servikal kırık, Yaşamsal tehlike, Klinik durum

## ABSTRACT

**Urazel, B. Research on mortality in cervical vertebral fractural judicial cases which were monitored in ESOGU Medical Faculty Brain Surgery clinic between the years 1992 and 2012. ESOGU Medical Faculty Forensic Medicine Department Thesis for Specialty in Medicine, Eskişehir, 2015.** Trauma cases are evaluated within the scope of judicial cases and forensic reports are prepared after injuries which are results of a trauma. The prepared directory for criminal injury assessment within forensic medicine which is defined in Turkish Criminal Law, was renewed by board of forensic medicine institution, forensic experts association and forensic medicine association in the year 2013. In this study, it's aimed to evaluate vital threat cases about cervical fractures that stated in the directory, which was prepared for judicial report arrangement, via risk factors that affect mortality and via mortality rates. For that purpose, patient folders which were in ESOGU Medical Faculty Brain and Nerve Surgery clinic and which includes cervical vertebral fracture cases between the years 1992 and 2012 and data which was entered in ENLIL patient information system were analyzed and hospitalization info, clinical course, epicrisis reports and radiological review reports were evaluated. Multiple trauma cases were eliminated. It was seen that in cervical fracture cases, fracture level is not effective on mortality by its own. And it was also seen that if myelitis occurred depending on the fracture if it was instable or not and observed clinic cases became important during observation period. For that reason in our study it is determined that one should not decide that present injury puts one's life in danger only considering the fracture level. This study concluded that clinical situation should be taken into consideration and medical decision should be made together with the relevant doctor.

**Key words:** Cervical fracture, Vital threat, Clinical condition

**İÇİNDEKİLER**

	<b>Sayfa</b>
TEZ KABUL VE ONAY SAYFASI	iii
TEŞEKKÜR	iv
ÖZET	v
ABSTRACT	vi
İÇİNDEKİLER	vii
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ	viii
ŞEKİLLER DİZİNİ	ix
TABLolar DİZİNİ	xi
1. GİRİŞ	1
2. GENEL BİLGİLER	3
2.1. Anatomi	3
2.2. Servikal Kolon Biyomekaniği	13
2.3. Servikal Vertebra Kırıkları	16
2.4. Türk Ceza Kanunu'nda Tanımlanan Yaralama Suçlarının Adli Tıp Açısından Değerlendirilmesi	34
3. GEREÇ VE YÖNTEM	36
4. BULGULAR	37
5. TARTIŞMA	44
6. SONUÇ VE ÖNERİLER	48
KAYNAKLAR	50



**SİMGELER VE KISALTMALAR**

AP	Anteroposterior
ASIA	American Spinal Injury Association
BT	Bilgisayarlı Tomografi
MR	Manyetik Rezonans

**ŞEKİLLER**

	Sayfa
2.1. İnsan omurgasının yandan görünüşü	3
2.2. Tipik servikal vertebranın üstten görünüşü	4
2.3. 7. Servikal vertebranın üstten görünüşü	5
2.4. Vertebra kısımları	6
2.5. C1 vertebranın (atlas) üstten görünüşü	7
2.6. C2 vertebranın (aksis) üstten görünüşü	8
2.7. C2 vertebranın (aksis) yandan görünüşü	9
2.8. Atlanto-aksial eklemin önden görünüşü	10
2.9. Lig. transversum üstten görünüşü	11
2.10. Lig. alaria üstten görünüşü	11
2.11. Servikal kolon membran ve ligamentleri	13
2.12. C1 vertebra (atlas) kırık tipleri	18
2.13. Jefferson kırığı	19
2.14. Odontoid kırık tipleri	20
2.15. Tip 2 odontoid kırığı (A) koronal kesit (B) sagittal kesit	20
2.16. Tip 3 odontoid kırığı (A) koronal kesit (B) sagittal kesit	21
2.17. Hangman kırığı (A) aksial kesit (B) sagittal kesit	23
2.18. Kompresif fleksiyon kırıkları	27
2.19. Vertikal kopresyon kırıkları	28
2.20. Distraktif fleksiyon kırıkları	28
2.21. Kompresif ekstansiyon kırıkları	30
2.22. ASIA formu	33

## Sayfa

4.1. Olguların cinsiyete göre dağılımı	37
4.2. Kırıkların dağılımı	40
4.3. Olguların son duruma göre dağılımı	43

**TABLULAR**

	Sayfa
4.1. Olguların travma türüne göre dağılımı	37
4.2. Olguların kırık türüne göre dağılımı	38
4.3. Son durumun kırık türüne göre dağılımı	38
4.4. Son durumun cinsiyete göre dağılımı	39
4.5. Son durumun travma türüne göre dağılımı	39
4.6. Travma türünün cinsiyete göre dağılımı	40
4.7. Olgulardaki kırık düzeylerinin son duruma göre dağılımı	41
4.8. Vertebral kırık durumunun son duruma göre dağılımı	42
4.9. Nörolojik defisitinin kırık düzeyine göre değerlendirilmesi	43
4.10. Son durumun medulla spinalis hasarı ile değerlendirilmesi	44

## 1. GİRİŞ

Kolumna vertebralis (omurga) servikal, torakal, lumbal, sakral ve koksigeal bölgelerdeki vertebraların üst üste dizilmesi ile meydana gelen bir oluşumdur. Bu oluşumun temel iki görevi bulunur. Birinci görevi özellikle kafa için destek görevi sağlamak, ikinci görevi de içerisindeki boşluktan (spinal kanaldan) geçen medulla spinalis için koruyucu yapı oluşturmaktır (1,2).

Bu yapıda yer alan servikal bölge 7 adet vertebra içermektedir (1,2).

Yumuşak dokular servikal omurganın hareketlerini kısıtlayarak dışarıdan gelen aşırı yüklenmelere karşı servikal omurganın bütünlüğünün korumasında kritik görev üstlenmiş olmaktadır (3,4).

Servikal vertebralar arasında bulunan eklemler servikal omurganın hareketlerinin oluşmasını sağlarken, ligament ve membranlar bu hareketleri çeşitli yönlerde sınırlandırır (5,6).

Yapılan çalışmalarda travmatik servikal yaralanmalar genel olarak travma türü, özel yaş aralığı gibi seçilmiş alt gruplarda çalışıldığı için bu yaralanmaların genel popülasyondaki insidansı ile ilgili olarak çok fazla veri bulunmamaktadır (7).

Künt travmalı hastaların %2-3'ünde, servikal kırık saptandığı bildirilmiştir (8,9).

Travmatik servikal kırıkların en sık nedeni trafik kazalarıdır (10-12). Trafik kazalarının ardından 2. sıklıkla görülen kırık nedeni ise düşmelerdir (11).

C1 (atlas) ve C2 (aksis) vertebra kırıkları, kırığın anatomik yerine göre çeşitli şekillerde sınıflandırılmış ve isimlendirilmiştir (13,14). İzole C1 vertebra kırıkları, servikal kırıkların %5' i kadarken (13,15), C2 kırıkları tüm servikal kırıkların %20 kadarını oluşturmaktadır(13,16).

Servikal kırıkların % 65'ini ise subaksiyal (C3-C7) servikal kırıklar meydana getirmektedir(13,17). Subaksiyal bölge yaralanmalarında, servikal kolonun anterior ve posterior olarak iki bölüme ayrıldığı iki-kolon sistemi bu yaralanmaların anlaşılmasında önemli bilgi sağlamaktadır (13,18).

Servikal travmaların sonrasında ilk saatlerde hastalarda nörolojik kayıplara rastlanılabilmekte; ilk müdahale esnasında hastaların tam sistemik ve nörolojik muayenelerinin yapılması gerekmektedir. Yapılan muayenelerde ASIA (American Spinal Injury Association)'nın önerdiği ve omurilik yaralanmalarında kullanılmak üzere hazırlanmış standart nörolojik sınıflandırma sistemi uluslararası geçerliliği bulunan bir sistemdir (19,20).

Servikal yaralanmalardaki mortalite oranlarının çalışmaların yapıldığı alt gruplara göre değişkenlik gösterdiği görülmekle birlikte, olgunun yaşı, cinsiyeti, meydana gelmiş olan kırığın bulunduğu yer gibi faktörler mortalite oranlarını etkilemektedir (21,22).

Türk Ceza Kanunu'nda tanımlanan yaralama suçlarının adli tıp açısından değerlendirilmesinde yararlanılmak üzere hazırlanan rehberde, 'yaşamı tehlikeye sokan bir duruma yol açan yaralanmalar' başlığı altında bir liste yer almaktadır. Servikal kırıklar göz önüne alındığında, medulla spinalis yaralanması bulunmaksızın ilk 3 servikal vertebra kırığının bulunması ve medulla spinalis hasarına yol açan vertebral yaralanmalar bu liste içerisinde yer almaktadır (23).

Sunulan retrospektif çalışmada, ESOGÜ Tıp Fakültesi Beyin ve Sinir Cerrahisi Kliniğinde, 1992-2012 tarihleri arasında takip edilmiş, servikal kırık haricinde ek yaralanması bulunmayan olguların hasta dosyaları, hastane bilgisayar sisteminde kayıtlı bilgileri taranarak incelenmiş ve istatistiksel analizleri yapılmıştır.

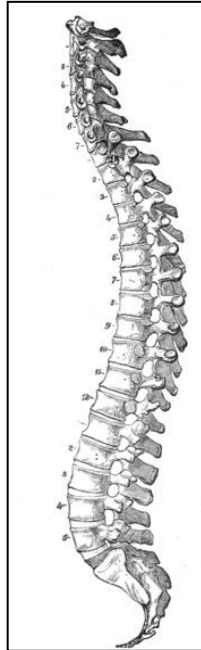
Çalışmamızın amacı, izole servikal kırığı bulunan adli olgularda mortaliteyi etkileyen risk faktörlerini araştırarak, adli rapor tanzimi için hazırlanmış olan rehberde yer alan servikal kırıklar ile ilgili yaşamsal tehlike oluşturan durumları mortalite oranları üzerinden değerlendirmektir.

## 2. GENEL BİLGİLER

### 2.1. Anatomi

Kolumna vertebralis, vertebraların üst üste dizilmesi ile meydana gelmektedir (şekil 2.1.) (24). Kolumna vertebralisin birinci görevi kafa ve çeşitli diğer organları tutmak, ikinci görevi ise kanalis vertebralis (spinal kanal) ile medulla spinalisi korumaktır (1,2). Erişkin insan omurgasında 4 adet sagittal kurvatur bulunur. Servikal ve lumbal kurvatur öne doğru, torasik ve sakral kurvatur arkaya doğru konveks yapıdadır. Torakal ve sakral kurvaturalar anne karnında oluşurlar ve primer kurvatur adını alırlar. Servikal ve lumbal kurvaturalar sekonder kurvaturalardır. Servikal kurvatur çocuğun başını tutmaya başladığı 3. aydan sonra gelişmeye başlar (5,6).

Koksigeal bölgenin farklılık göstermesinden dolayı erişkinlerde kesin toplam vertebra sayısı vermek mümkün değildir. Yaklaşık olarak 33-34 adet vertebra bulunmaktadır. Servikal bölge 7, torakal bölge 12, lumbal bölge 5 adet vertebradan meydana gelir. Diğer vertebralar eklem bulundurmada kaynaşmış durumdadır. Sakrum 5 adet vertebranın birleşmesinden meydana gelirken, koksiks ise 4-5 adet vertebranın birleşmesi ile oluşmaktadır (1,2,5,6).



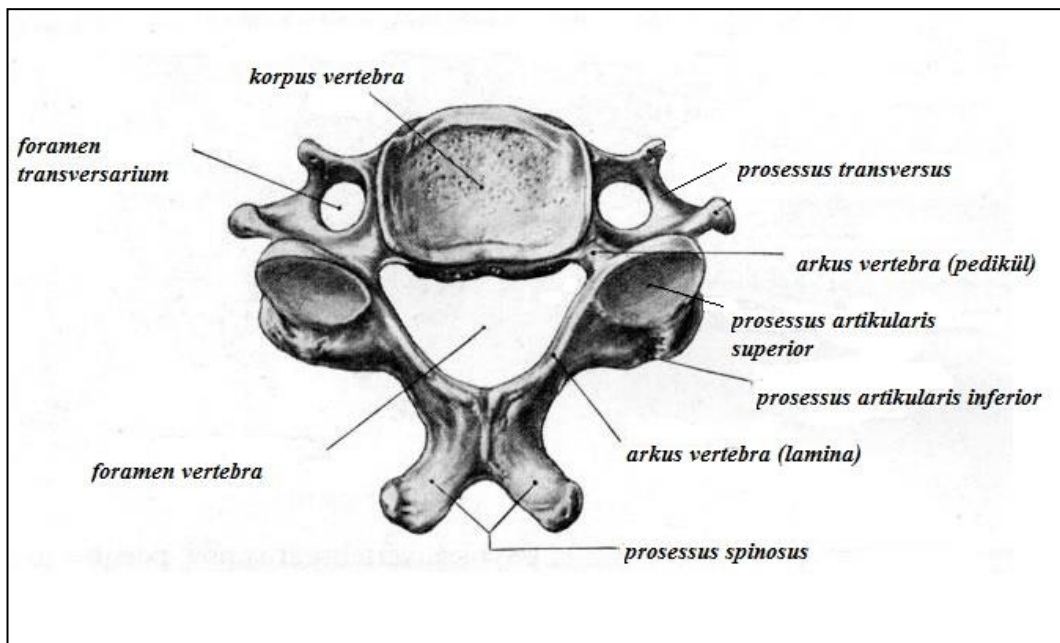
Şekil 2.1. İnsan omurgasının yandan görünüşü (24)

Vertebra cisimlerinin iç kısmı spongioz kemikten, dış bölümü ise kompakt tabakadan oluşmaktadır. İçerisinde bulunan lameller dikine ve enine tarzda dizilim göstermektedir. Arada bulunan boşluklarda kırmızı kemik iliği mevcuttur. Cisimlerin üst ve alt yüzlerinde hyalin kıkırdak diskleri bulunmaktadır (5,6).

### 2.1.1. Servikal Kolon Kemik Yapıları

Servikal vertebraların diğer vertebralardan en büyük farklılığı transvers çıkıntılarında bulunan foramen transversarium yapılarıdır. İçlerinden vertebral arter, ven pleksusu ve otonom sinirler geçmektedir. Foramen transversariumlar, kotsal kalıntı ile transvers çıkıntının birleşmesi ile meydana geldiğinden dolayı servikal vertebraların yan tarafa uzanan çıkıntılarına prosesus kostotransversarius adı verilmektedir (şekil 2.2.) (5,6,24).

Servikal vertebralar yalnızca başın ağırlığını taşırlar, bu nedenle küçük ve cisimleri incedir. Spinal çıkıntıları C2-C5 vertebralarda iki uçludur. Gövdeleri enine olarak oval şekillidir ve üst eklem yüzleri yukarı-arkaya, alt eklem yüzleri aşağıya-öne doğrudur (5,6).

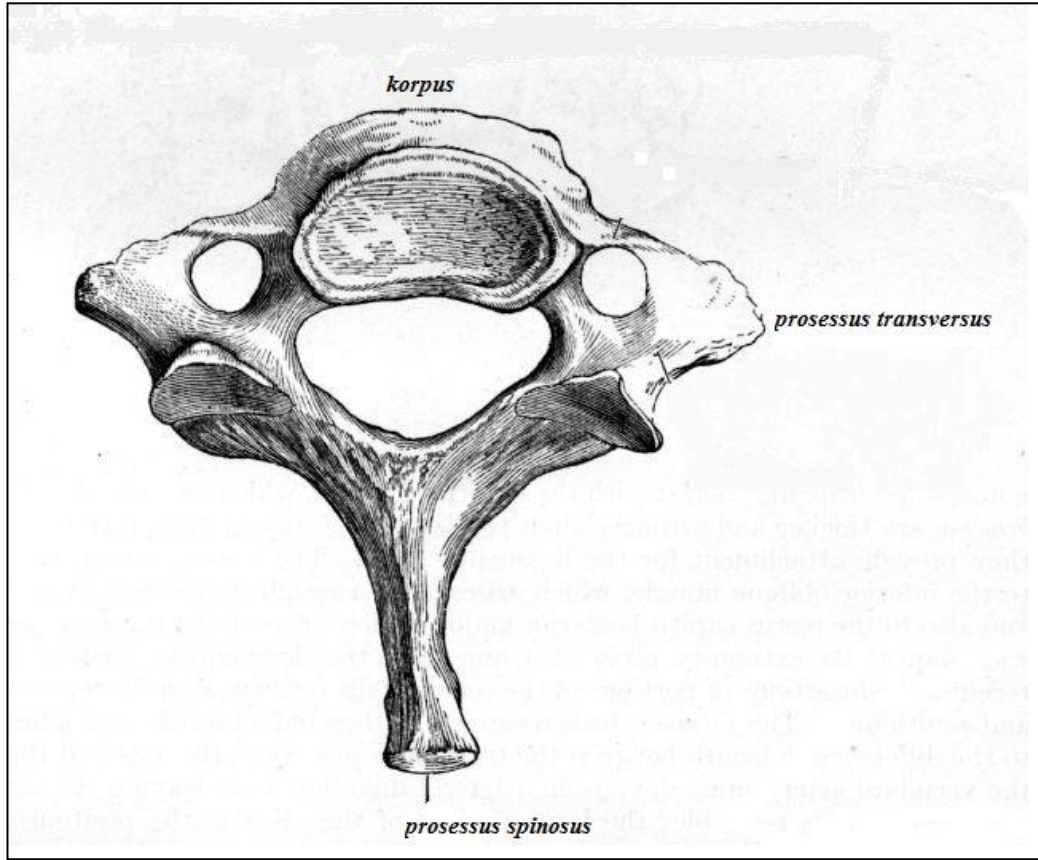


Şekil 2.2. Tipik servikal vertebranın üstten görünüşü (24)

C7 vertebranın prosesus spinosus'u çıkıntılar arasında en uzun yapıda olanıdır ve sırtta gözle görülür bir çıkıntı meydana getirir. Buna vertebra prominens



adı verilir. Meydana getirdiği bu gözle görülür çıkıntıdan elle muayenede vertebraların sayılması işlemine yararlanılır (Şekil 2.3.) (5,6,24).



**Şekil 2.3.** 7. Servikal vertebranın üstten görünüşü (24)

Vertebralar anatomik olarak incelendiğinde C1 vertebra haricinde bütün vertebraların altı esas kısmı bulunur; (Şekil 2.4.) (24-26).

1. Karpus vertebra: Silindirik yapıda bir çevresi bulunur, üst ve alt yüzleri vardır ve bu üst- alt yüzler arasında diskus intervertebralis yapıları bulunur. Karpus vertebra'nın arka yüzü foramen vertebra'nın ön duvarını oluşturur.

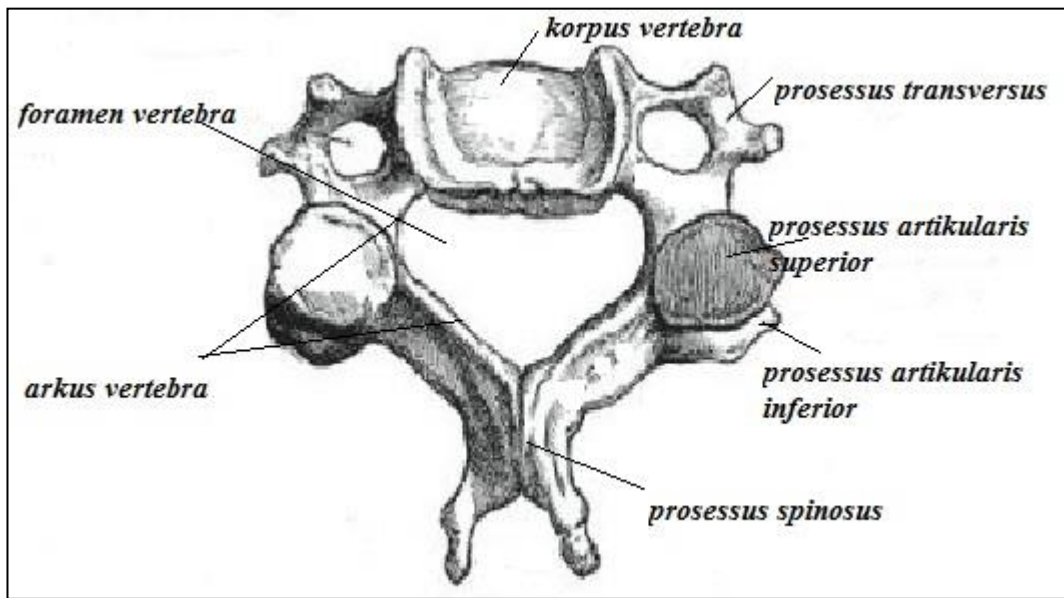
2. Arkus vertebra: Karpus vertebra'nın arka-yan bölümünden başlayarak foramen vertebra'nın yan ve arka duvarını yaparak arkada bölümde orta hatta birleşirler.

3. Prosesus spinosus: Arkus vertebra yapısının arka bölümde orta hatta birleşmesi ile meydana gelir.

4. *Prosessus transversus*: *Arkus vertebra*'nın yanlarından doğarak dış-arkaya doğru uzanmaktadır.

5. *Prosessus articularis*: *Prosessus transversus*'un *arkus vertebra* ile birleştiği bölgenin üst ve alt kısmından başlayarak uzanırlar. İki üst (*prosessus articularis superior*), ikisi alt bölgede (*prosessus articularis inferior*) olmak üzere dört adet çıkıntıdır.

6. *Foramen vertebra*: Ön duvarını *korpus vertebra*'nın arka yüzü, yan ve arka duvarını *arkus vertebra* oluşturur (24-26).



**Şekil 2.4.** Vertebra kısımları (24)

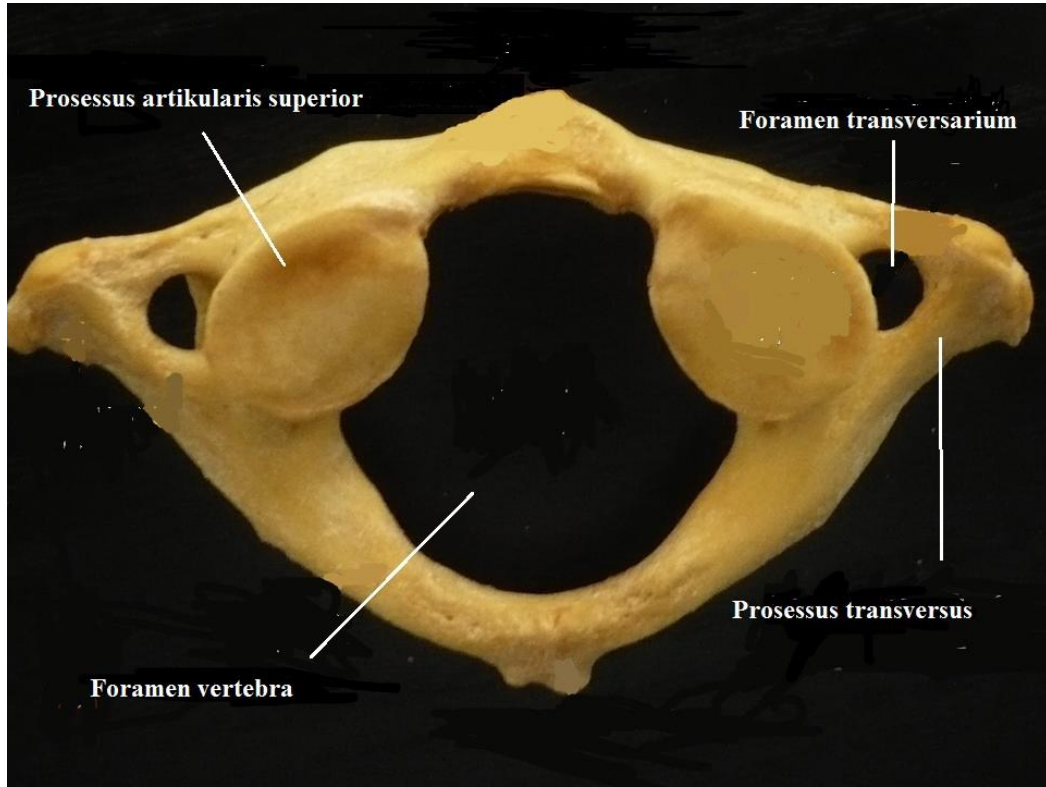
C1 vertebrada *korpus vertebra* kısmı bulunmaz. Yine diğer bir özelliği oksipital kemiğin kondilleri ile eklem yapan ve lateral mass adı verilen yapılarının fazla gelişmiş olmasıdır. Lateral massların üst yüzünde bulunan, oval şekilli eklem yüzüne *fovea articularis superior*, alt yüzünde bulunan ve C2 vertebra (aksis) üst yüzü ile eklem yapan eklem yüzeyine *fovea articularis inferior* adı verilmektedir (25,26).

Lateral massları atlasın ön bölümünde birleştiren kavise *arkus anterior*, arka bölümünde birleştiren kavise *arkus posterior* adı verilir. *Arkus anterior* üzerinde, ön yüz orta hatta bulunan kabartıya *tuberculum anterius* adı verilir. *Arkus anterior* üzerinde, arka yüz orta hatta bulunan ve aksisin *dens* bölümü ile eklem yapan küçük

eklem yüzeyine fovea dentis denilmektedir. C1 vertebranın proessus spinosusu bulunmamaktadır. Bunun yerine arkus posterior arka bölümünde orta hatta tuberkulum posterius adı verilen bir çıkıntı bulunmaktadır (25,26).

Arkus posterior ile lateral mass yapılarının birleşim yerinde, arkus posteriorun üst kenarında sulkus arteria vertebralis adı verilen bir oluk bulunur ve bu oluktan vertebral arter geçer (25,26).

Lateral mass dış yanından başlayarak dış-yana uzanan çıkıntıya proessus transversus denilmektedir. Bu çıkıntı üzerinde foramen transversarium adı verilen delik bulunmaktadır. Foramen transversarium içerisinden vertebral arter ve ven geçmektedir (25,26). C1 vertebranın üstten görünüşü şekil 2.5.'te gösterilmiştir (27).



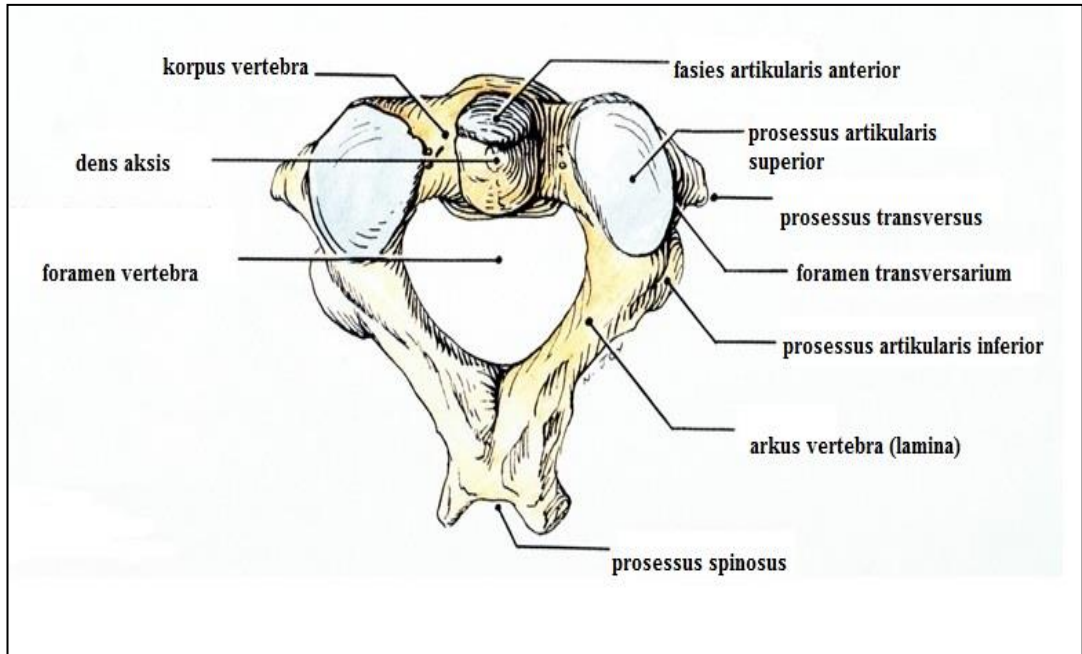
**Şekil 2.5.** C1 vertebranın (atlas) üstten görünüşü (27)

C2 vertebranın (aksis) en büyük özelliği, korpus bölümü üst yüzünden yukarıya doğru uzanan ve dens (odontoid) adı verilen çıkıntısının bulunmasıdır. Bu çıkıntının üst ucuna apeks dentis adı verilmektedir. Apeks ile korpus arasında bulunan kısma kollum dentis denilmektedir. Apeks dentis ön yüzünde atlasın fovea dentis kısmı ile eklem yapan ve fasies articularis anterior adı verilen bölümü bulunur.

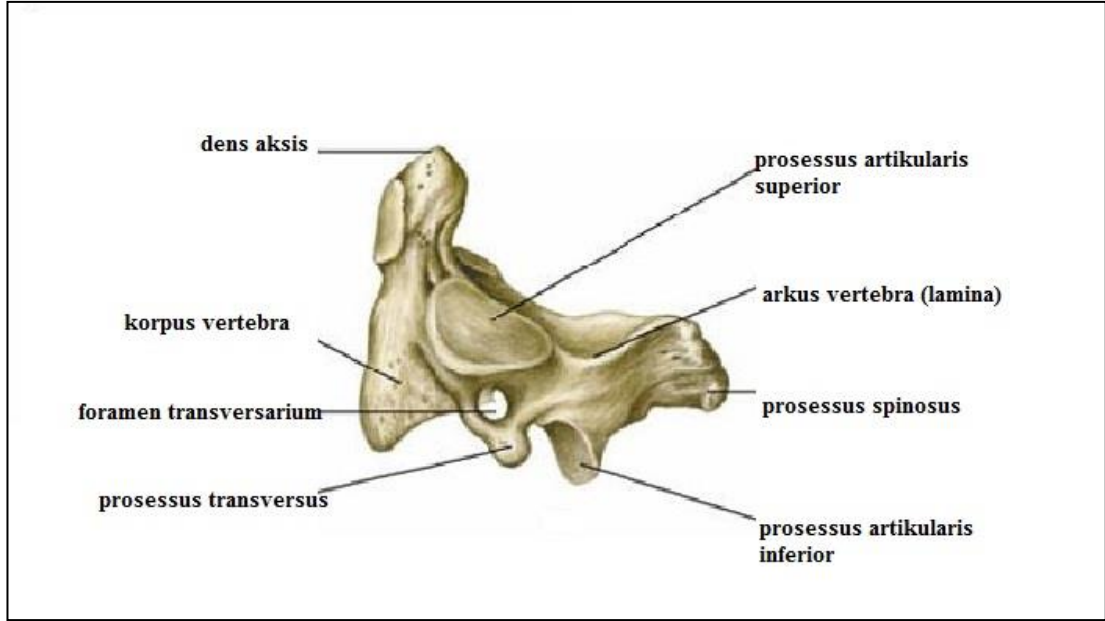
Apeks dentis arka yüzünde ise atlasın lateral massları arasında uzanan ve ligamentum transversum adı verilen bağ ile eklem yapan fasies articularis posterior adı verilen eklem yüzeyi bulunmaktadır (25,26).

Densin iki yanında atlasın fovea articularis inferioru ile eklem yapan ve proessus articularis superior adı verilen eklem yüzleri bulunmaktadır (25,26).

C2 vertebranın proessus spinosus ve proessus transversusu çok kısadır. Transvers çıkıntıda foramen transversarium bulunur ve içerisinde vertebral arter ve ven geçer (25,26). C2 vertebranın üstten ve yandan görünüşü şekil 2.6. (8) ile şekil 2.7.'de (28) verilmiştir.



**Şekil 2.6.** C2 vertebranın (aksis) üstten görünüşü (8)

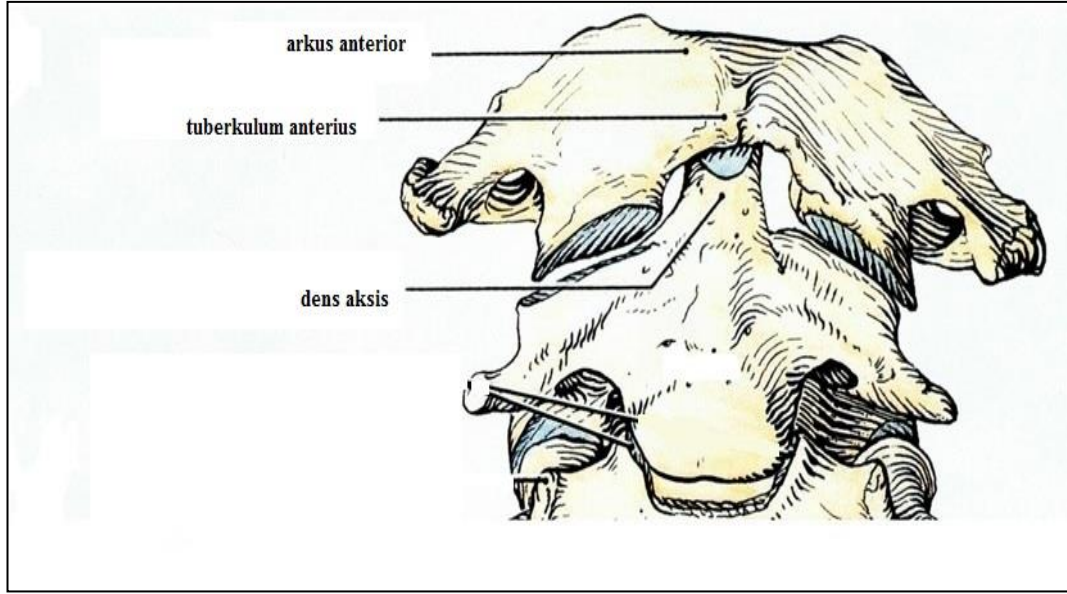


**Şekil 2.7.** C2 vertebranının (aksis) yandan görünüşü (28)

### 2.1.2. Servikal Kolon Eklemleri

Servikal kolonun eklemleri incelendiğinde (5,6);

1. Artikularis atlantookspitale: Atlasta yer alan fovea artikularis superior ile oksipital kemikte bulunan oksipital kondil arasındaki eklemdir ve elipsoid tiptedir.
2. Artikularis atlanto-aksiales laterales: Aksisin üst eklem yüzleri ile atlasın alt eklem yüzleri arasında bulunur, sinoviyal tip eklemdir (Şekil 2.8.) (8).
3. Artikularis atlanto-aksialis mediana: Dens aksisin fovea dentis ve transvers ligament ön yüzü ile yaptığı eklemdir. Bu eklem trokoid tip eklemdir (Şekil 2.8.) (8).



**Şekil 2.8.** Atlanto-aksial eklemın önden görünüşü (8)

4. Artikularis intervertebralis anterior: Bu eklem tipi fibröz kıkırdaktan meydana gelen bir diskus intervertebrale ile oluşturulur. Simfizis sınıfı eklemdir. Bu eklem tipi aşırı güçlerin karşılanması gereken yerlerde bulunmaktadır.

5. Artikularis zygapophysiales: Üstteki vertebranın alt eklem çıkıntıları ile alttaki vertebranın üst eklem çıkıntıları arasında bulunur. Plana tipi eklemdir. Eklem yüzleri ince hyalin kıkırdak ile kaplıdır. Eklem kapsülleri servikal bölgede diğer bölgelere göre daha uzun ve gevşek yapıdadır (5,6).

Bu eklem tipi fleksiyon, ekstansiyon ve rotasyon hareketlerini kontrol etmektedir (5,6).

### **2.1.3. Servikal Omurga Membran ve Ligamentleri (5,6,24)**

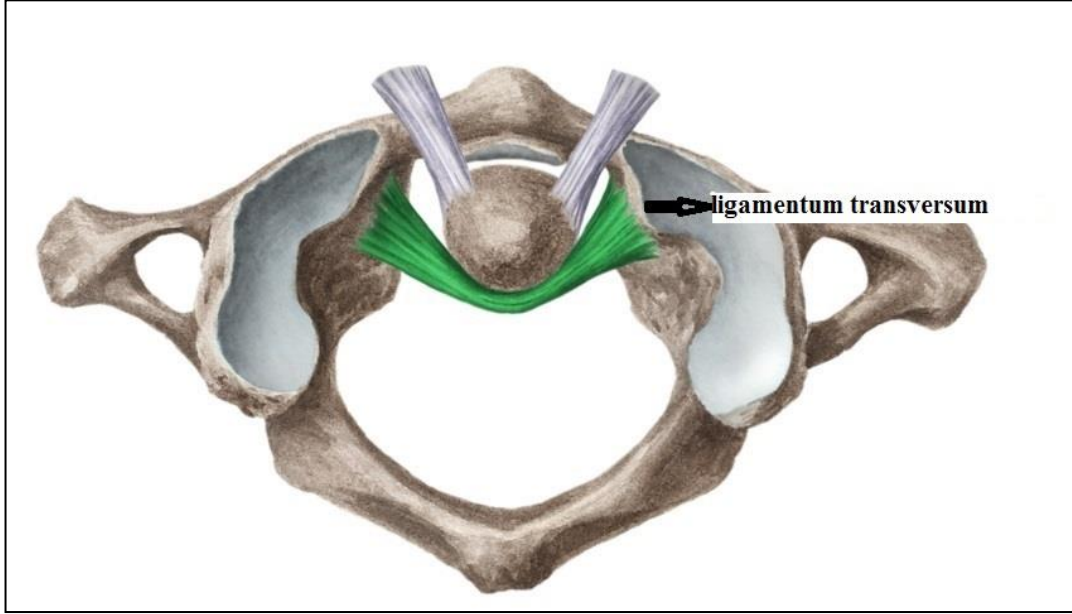
1. Membrana atlantookspitalis anterior –posterior: oksipital kemik ile atlasın arkusları arasını örter.

2. Membrana tektoria: ligamentum longitudinalis posteriorun yukarıda yer alan devamıdır ve oksipital kemiğin klivus bölgesine yapışır.

3. Ligamentum transversum Atlantis: atlasın iç yüzünde bulunur ve ön yan parçaları enine olarak birbirine bağlar. Atlasın foramen kısmını ön ve arka bölümlere ayırır. Ligamentin ön yüzü eklem yüzü halindedir ve hyalin kıkırdak ile örtülüdür.

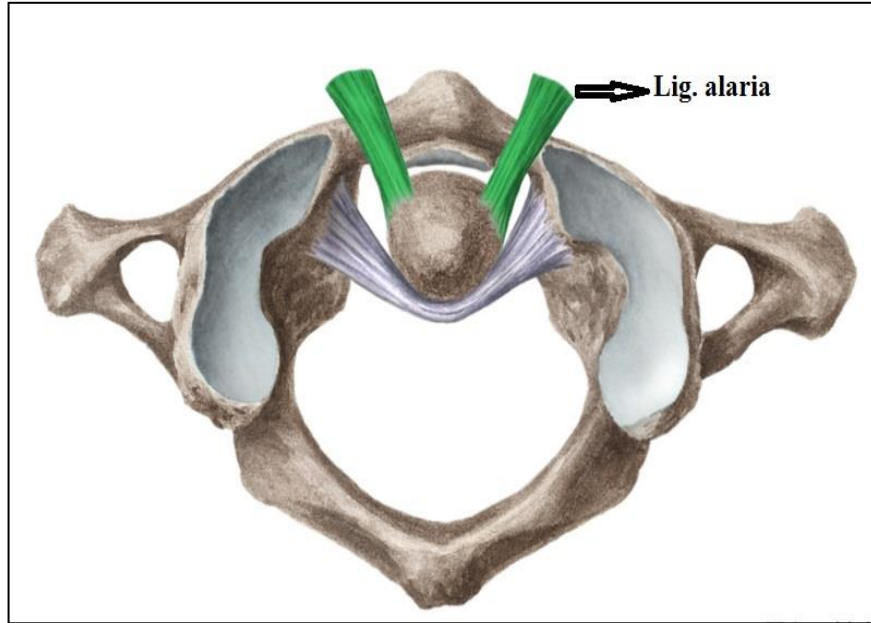


Ligamentum transversum atlantis ile atlasın fovea dentisi arasında aksisin dens adı verilen çıkıntısı bulunur (Şekil 2.9.) (29).



Şekil 2. 9. Lig. transversum üstten görünüşü (29)

4. Ligamenta alaria: aksisin dens çıkıntısı ile oksipital kemik kondilleri iç yüzü arasında uzanırlar. Ligamentler kalın ve yarı elastik yapıda olup başın sağ-sol hareketini kontrol eden asıl ligamentlerdir (Şekil 2.10.) (30).



Şekil 2.10. Lig. alaria üstten görünüşü (30)

5. Ligamentum apicis dentis: axisin dens çıkıntısı ile foramen magnum ön kenarı orta bölümü arasında bulunur.

6. Ligamentum cruciforme atlantis: bu ligamentte, ligamentun transversum atlantis orta noktasından foramen magnum ön kenarına ve aşağıda aksis cismi ortasına lifler uzanır. Apikal ligament ile birlikte başın aşırı fleksiyon hareketini engeller.

7. Ligamentum longitudinalis anterior: vertebra gövdeleri ön yüzleri boyunca uzanmaktadır ve geniş, kuvvetli, fibröz yapıda bir ligamenttir. Oksipital kemik ile sakrum ön yüzü arasında uzanır. İntervertebral disklere sıkı, vertebra gövdelerine gevşek olarak yapışır. Columna vertebralis'in aşırı ekstansiyonunu engeller.

8. Ligamentum longitudinalis posterior: vertebra gövdeleri arka yüzlerinde vertebral kanalın ön duvarı boyunca uzanır. Mebrana tectoria'nın devamı şeklinde uzanarak sakruma yapışır. İntervertebral disklerin arka bölümlerine ve vertebraların intervertebral disklere komşu olan kenarlarına yapışır. Columna vertebralisin aşırı fleksiyonunu engeller.

9. Ligamentum flavum: vertebraların laminaları arasını doldurur. Sarı renkte ve elastik yapıda bir ligamenttir. Yan taraflarda art. zygapophysiales kapsüllerine de yapışmaktadır. kolumna vertebralisin fleksiyonuna izin verirken, hareket bitiminde kolumna vertebralisin pasif olarak dik durmasını sağlar.

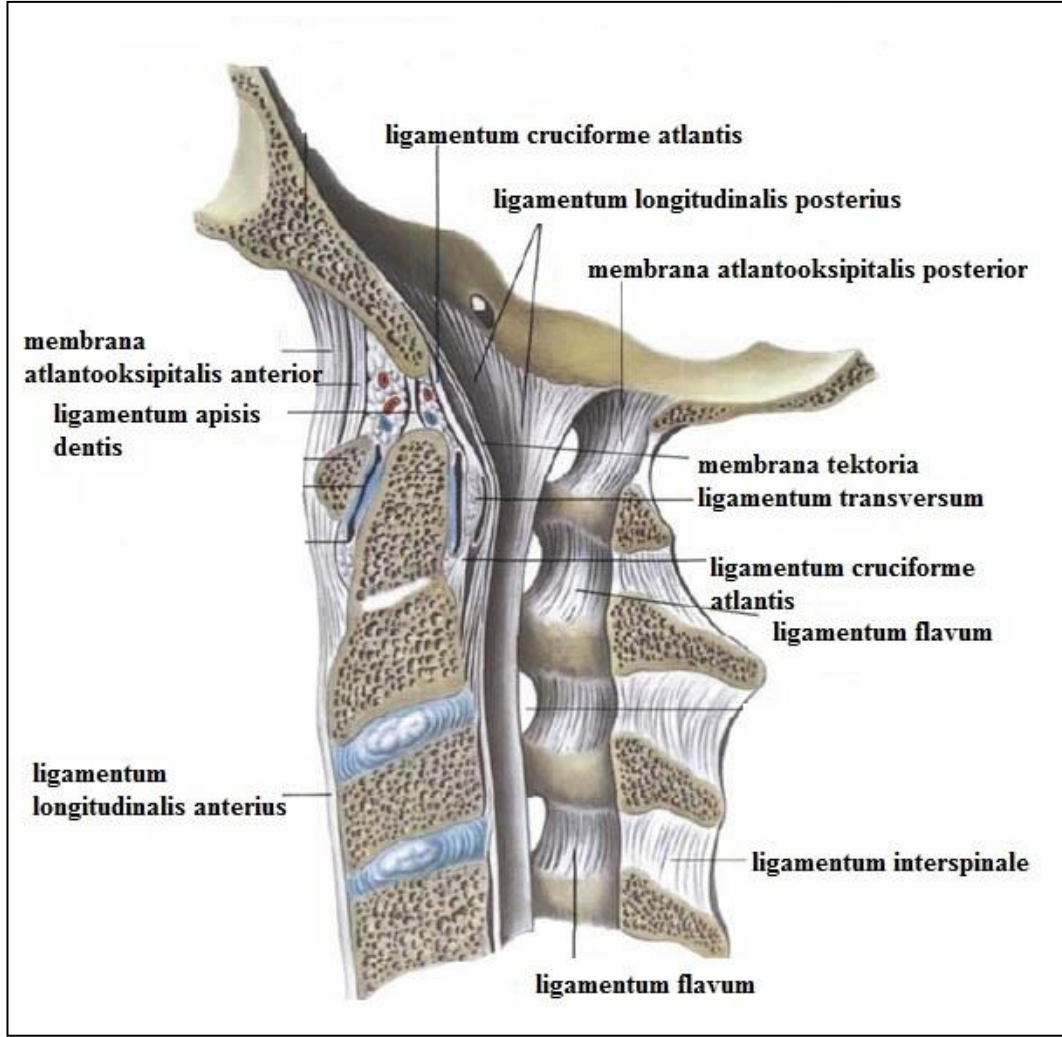
10. Ligamentum interspinale: vertebraların spinal çıkıntıları arasında bulunan boşlukları doldurmaktadır.

11. Ligamentum supraspinale: vertebraların spinal çıkıntılarının tepe noktalarını birbirine bağlamaktadır.

12. Ligamentum nuchae: Ligamentum interspinale ve supraspinale C7 vertebra üzerinde kalınlaşır ve elastik bir yapı kazanır. C7 vertebra ile oksipital kemik arkasına kadar uzanır ve bütün servikal vertebraların spinal çıkıntılarını birbirine bağlar. Bu ligamente ligamentum nuchae adı verilir.

13. Ligamentum intertransversaria: vertebraların transvers çıkıntıları arasında uzanan fibröz yapıda bantlardır. kolumna vertebralisin yanlara fazla eğilmesine engel olurlar (5,6).





Şekil 2.11. Servikal kolon membran ve ligamentleri (24)

## 2.2. Servikal Kolon Biyomekaniği

Servikal omurga, hareketlerini açıklamak üzere atlas, aksis, C2-C3 eklemi ve diğer omurlar olmak üzere 4 bölüme ayrılabilir (31).

Atlas oksipital kemiğin oturması için bir alan oluşturur. Atlantookspital eklem fleksiyon ve ekstansiyon şeklindeki baş hareketine izin verir. Diğer hareketlerde baş ve atlas bir olarak hareket eder. Normal hareketlerde fleksiyonu kısıtlayan, arka boyun kasları ile submandibular dokuların göğse uyguladığı baskıya, ekstansiyonda hareketi kısıtlayan oksipital kemiğin suboksipital kaslara olan baskısıdır. Aksial rotasyon ile lateral fleksiyon bu eklemdeki fizyolojik hareketi olmayıp atlasın sabitlendiği hareketlerdir (31).

Atlas başın ağırlığını lateral atlantoaksial eklemler aracılığıyla taşır. Bu taşıma işlemi dışında ana görevi aksial rotasyonu sağlamaktır. Aksial rotasyon median atlantoaksial eklem tarafından düzenlenir (31).

Atlasın en belirgin hareketi fleksiyon ve ekstansiyon hareketidir (31). Tam fleksiyonda atlas baş ile aksis arasında sıkışır ve lateral atlantoaksial fasetlerde denge sağlanır. Temelde atlas posterior arkı oksiputa veya C2'nin arkına çarpana kadar fleksiyonda serbesttir (31,32).

Aksial rotasyonu kısıtlayan yapılar lateral atlantoaksial eklem kapsülleri ve alar ligamentlerdir (31,32).

Geriye kaymada atlasın anterior arkının odontoid (dens aksis) çıkıntıya dayanması kısıtlayıcı faktördür. Fakat öne kaymada herhangi bir kemik yapı kısıtlayıcı olarak bulunmaz. Bu harekette transvers ligament ve alar ligamentler kısıtlayıcıdır. Ligamentler sağlam olduğu sürece atlasın dislokasyonu korunmuştur (31,33).

Lateral kaymada kontralateral alar ligament primer hareketi kısıtlarken, hareketin en sonunda lateral mass'in odontoide dayanması hareketi kısıtlar (31).

C2-3 eklemi servikal omurganın geri kalan alt seviye eklemleri ile aynı olarak adlandırılrsa da temelde farklılıkları bulunmaktadır. C2-3 zygapophysial eklem burada daha transvers yerleşimlidir (31).

Tipik servikal segmentlerde vertebra gövdeleri üst üste dizilmiş yapıdadır. Fakat lumbal omurgada olduğu gibi düz yapıda değildir. Sagittal planda hafif kıvrımlıdır. Üstteki vertebranın anterior inferior kenarı alttaki vertebranın anterior superior kenarı üzerinde çengel benzeri çıkıntı oluşturmaktadır. Bu yapı fleksiyon ve ekstansiyon hareketini başlıca hareket haline getirir (31,34,35).

Servikal omurganın kemik elemanları çeşitli yapılarda bulunan yumuşak dokular ile birbirine bağlanmıştır (3,4). Ligamentler bir ya da daha fazla segmentte uzanarak vertebral gövdeleri ve arka elemanları bağlarlar. Eklem çıkıntıları eklem kapsülleri ile bağlı olup her segmentte bulunan intervertebral disklerin anulus fibrosusları ardışık vertebra gövdelerini bağlamaktadır (3).

Yumuşak dokular servikal omurganın hareketlerini kısıtlamaktadırlar. Böylece dışarıdan gelen yüklenmelerde servikal omurganın bütünlüğünü korumada kritik görevleri mevcuttur (3,36,37).

Yumuşak dokular bu görevleri üstlenirken farklı yapıdadırlar. Ligamentler gerilime dayanmak üzere çeşitli miktarlarda elastin ve kollajen içerirler. İntervertebral diskler ise kompresyona karşı proteoglikan nükleus içerir ve nükleusun etrafında gerilmeye, kesilmeye ve torsiyona karşı kollajen anulus fibrosus ile çevrilidir (3).

Yumuşak dokuların servikal omurganın biyomekaniğindeki yeri, yapıların eksternal ve internal tepkileri araştırılarak değerlendirilebilir. Eksternal tepkiler omurgaya dışarıdan gelen yüklenmelere karşı spinal yapının verdiği ölçülebilir parametrelerdir. Fleksiyon yüklenmesi altında oluşan sagittal rotasyon bir eksternal yanıtıdır. Deneysel modellerde bu tip cevaplar direkt olarak ölçülebilmektedir (11-14). İnternal yanıtlar ise eksternal yüklenmeye karşı intrinsik parametrelerin cevabıdır. Kompresyon yüklenmesi esnasında intervertebral diskin anulus fibrosusunda oluşan gerilme cevabı intrinsik tepkidir. Direk olarak ölçülemezler (3,38).

Atlantookspital eklem eksenlerinde hareketler incelendiğinde tüm hareketlerde atlantoaksial ve servikal intervertebral eklemlerin hareketlerde rol aldığı görülür (5,6).

Servikal omurga hareketleri incelendiğinde;

Baş fleksiyonunda membrana tectoria, ligamentum cruciforme ile ligamentum alaria gerilir. Aynı zamanda fleksiyon hareketinde ligamentum longitudinalis posterior, ligamentum flava ile interspinal ve supraspinal ligamentler de gerilmektedirler. Disklerin ön bölümleri baskı altında kalır. Alt eklem çıkıntıları üst eklem çıkıntılarına sürtünerek yukarı doğru kayarlar. Fleksiyon hareketi en geniş olarak servikal bölgede görülür (5,6).

Atlas'ın transvers ligamenti güçlü yapıdadır ve fleksiyon hareketinde aksisin dens çıkıntısının arkaya, vertebral kanala eğilmesine engel olur (5,6).

Rotasyon hareketi atlantodental eklemdede gerçekleşir ve alar ligamentler hareketi sınırlandırır. Rotasyon servikal b6lgede diğer b6lgeler g6re daha fazla yapılabilmektedir (5,6).

Baş ekstansiyonunda ligamentum longitudinalis anterior gerilir ve aşırı ekstansiyonda yırtılabilmektedir. Ekstansiyon hareketinde disklerin arka b6lümü baskı altında kalır (5,6).

Lateral fleksiyon hareketinde disklerin eğilen tarafları baskıya uğrar (5,6).

Kolumna vertebraliste iki komşu vertebra arası hareket ancak aradaki diskin elastikliğine bağılıdır. Elastik hareketlerin hepsi toplandığında kolon bütününde çeşitli hareketler yapılabilir (5,6).

Zygapophysial eklemlerin durumu vertebral kolonun hareket yeteneğini belirler. Servikal b6lgede bu eklem yüzleri horizontal konumdadır ve her çeşit hareketin geniş olarak yapılmasına olanak sağlar (5,6).

### **2.3. Servikal Vertebra Kırıkları**

#### **2.3.1. Epidemiyolojisi**

Yapılan çalışmalarda kırık insidansı farklı travma merkezleri, hasta çeşitleri, kafa travmasının eşlik edip etmemesi, spesifik yaş grupları, osteoporotik hastalar gibi alt gruplarda çalışılmıştır. Bu nedenle travmatik servikal kırıkların genel popölasyondaki insidansı geniş olarak bilinmemektedir (7).

Servikal travmalar endüstriyel olarak gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerde daha sık görölmekte olup (39) acil servise başvuran hastaların %3'ünü servikal spinal yaralanmalar oluşturmaktadır (40,41).

Saptanan spinal kolon yaralanmalarına baktığımızda, bu yaralanmaların %60 kadarı servikal b6lgede görölmekte olup, bu yaralanmaların en sık görüldüğü seviye C5 ve C6 vertebra seviyeleridir (40,42).

Servikal kırıkların 1. nedeni trafik kazalarıdır (10-12). Düşme kırık oluşumunda 2. sırada yer alır (11). Trafik kazaları genç olgularda daha sık

görülmekle birlikte düşme yaralanmaları daha çok yaşlı hastalarda görülmektedir (43).

Servikal vertebral yaralanmaların çok önemli bir kısmını, kırık oluşumunda 1. sırada yer alan motorlu taşıt kazalarına bağlı ciddi kafa travmaları oluşturmaktadır. Kafa travması olan hastaların kafa travması bulunmayanlara oranla 4 kat daha fazla servikal spinal yaralanma riski bulunduğu bilinmektedir (8).

Ülkemizde travmatik servikal vertebra kırıklarının en sık nedeni olan trafik kazaları nedeni ile acil servise başvuran hastaların %78'i 50 yaş altındadır (44). İleri yaş risk faktörü olup, 65 yaş ve üzerinde olmak genç yaştaki travma mağdurlarına göre 2 kat daha fazla risk oluşturur (11). Bu yaş grubunda mortalite oranı %24 olarak belirtilmiştir(8).

Travmatik vertebral kolon kırıkları ile servikal vertebral kırıkların erkeklerde daha sık görüldüğü bilinmektedir (10,12).

### **2.3.2. Üst Servikal Vertebra Kırıkları**

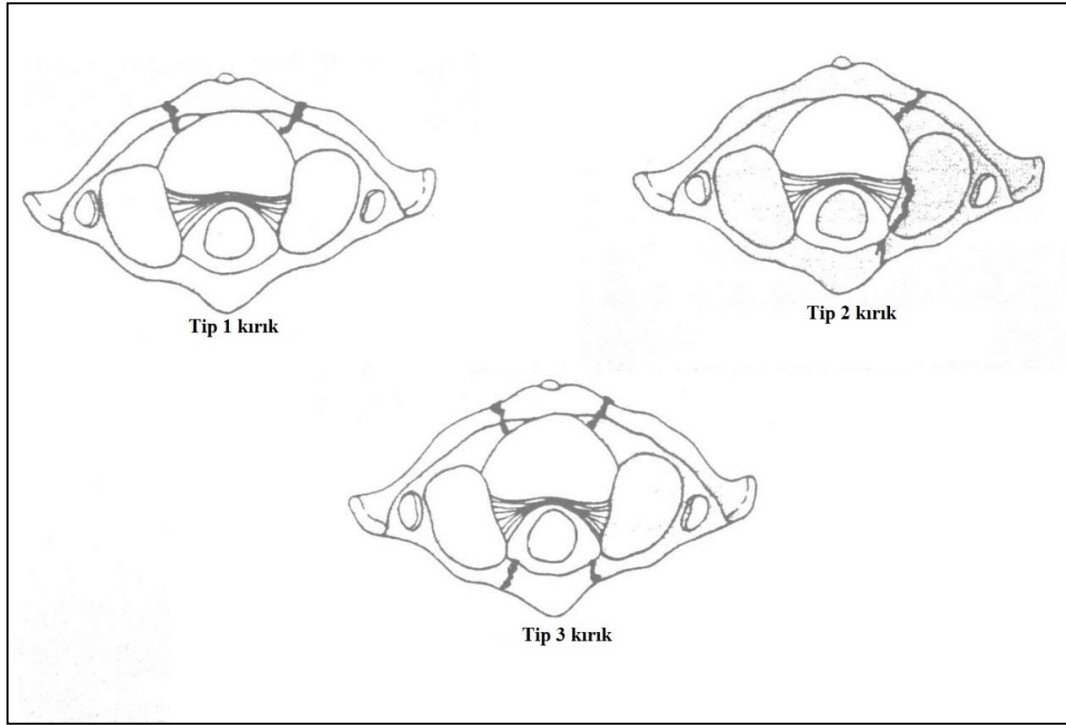
#### **A. C1 vertebra (Atlas) kırıkları:**

Atlasın korpus kısmı bulunmayıp yapısı halkaya benzemektedir. Travmaya bağlı anterior, posterior ve kombine kırıkları görülmektedir (19,20). C1 vertebra kırıkları izole olabildiği gibi sıklıkla C2 vertebra kırıkları ile birlikte de görülebilmektedir (13,45). İzole C1 kırıkları tüm servikal vertebra kırıklarının yaklaşık olarak %5'i kadardır. Bu tip yaralanmalar lateral bükülmenin eşlik ettiği ya da etmediği aksial travmalar ile meydana gelmektedir (13,15). Bu hastalarda boyun ağrısı ve ense sertliği görülebilmektedir (19,20).

C1 kırıkları 3 kategoride sınıflandırılır. Bu sınıflama kırık saptanan olguda tedaviyi, klinik durumu ve prognozu değerlendirmek açısından kullanışlıdır (13).

Tip 1 kırıklar dorsal ark ile sınırlıdır. Sıklıkla bilateral, lateral mass birleşim yerinde, dorsal arkda meydana gelir. Bu C1 kırığının en sık şeklidir. Aksial yüklenmede hiperekstansiyona sekonder olarak meydana gelir. Tip 2 atlas kırığı unilateral asimetric aksial yüklenme ile oluşan unilateral lateral mass yaralanmasıdır (13,46). Tip 3 kırığı (Jefferson kırığı) ise burst tipi kırıktır ve C1 vertebra halkasının ventral ve dorsal bölgesinde 3 veya daha fazla kırık içerir. İkinci en sık görülen

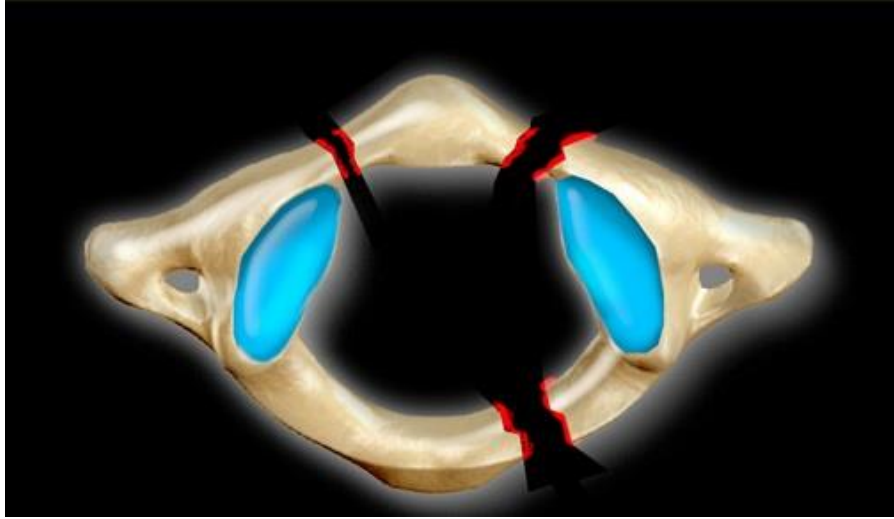
patern olup tek başına aksial yüklenmeye bağlı oluşur (Şekil 2.12.) (Şekil 2.13.). (13,40,47,48).



**Şekil 2.12.** C1 vertebra (atlas) kırık tipleri (48)

Düz radyografi, bu tip yaralanmaları değerlendirmede ve C1-C3 arasında oluşan retrofarengeal yumuşak doku yaralanmalarını (bu yaralanmaların gelişimi 6 veya daha fazla saat alır) değerlendirmede yararlıdır (13). Ağız açık odontoid görüntüsü Jefferson tipi kırıklarda lateral massların lateral yer değiştirmelerini göstermekte olup daha sık olan tip 1 dorsal ark kırıklarında normal saptanabilir. C1 lateral masslarının C2 vertebra üzerinde yer değiştirmesi 6,9 mm (13) üzerinde ise transvers ligament hasar görmüş ve unstable yaralanmaya neden olmuş demektir(13,45).

Tip 2 kırıklar ağız açık odontoid radyografide, unilateral etkilenen lateral massın yer değiştirmesi şeklinde görülür. BT tüm C1 vertebra halkasının tam olarak değerlendirilmesinde yardımcıdır (13,45).



**Şekil 2.13.** Jefferson kırığı (40)

Nonoperatif tedavide sonuçlar iyidir. Bu hastalarda hafif boyun ağrısı şikayeti %80 kronikleşmektedir. Kırığın kaynayıp kaynamaması ile fonksiyonel sonuçlar arasında korelasyon saptanmamıştır (13).

Bu kırıklara yaklaşımda transvers ligamentin sağlam olup olmaması ve ek kırıkların bulunup bulunmaması önemlidir (13,14). Transvers ligamentin sağlam olduğu izole C1 kırıkları stabil olup, kırık iyileşene kadar, mevcut semptomları kontrol etmek üzere eksternal ortez ile tedavi edilebilmektedirler. Transvers ligament sağlam değilse cerrahi olarak stabilizasyon gerekmektedir (13).

B. C2 vertebra (Axis) kırıkları:

a. Odontoid kırıkları:

Servikal kırıklar incelendiğinde C2 vertebra kırıkları tüm servikal kırıkların %20'ini oluşturur (13,16).

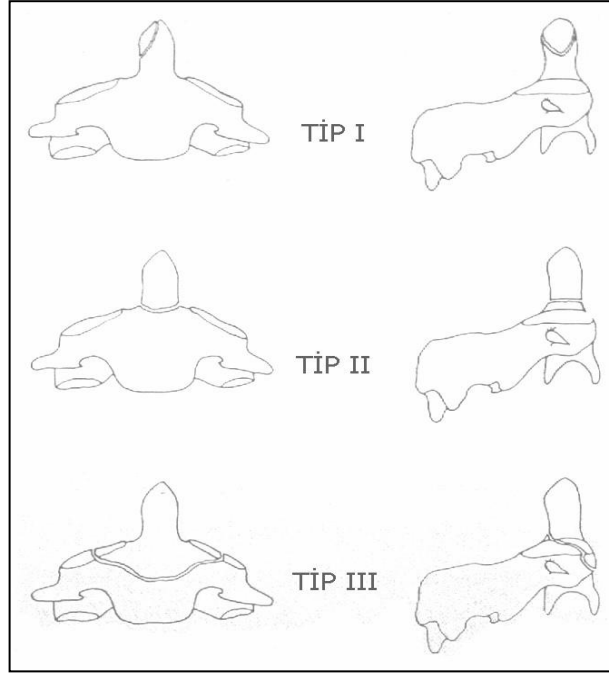
C2 vertebra kırıklarından odontoid çıkıntı kırıkları fleksiyon, ekstansiyon ve rotasyon kuvvetlerinin kombinasyonu sonucu oluşmaktadır. Bu tip kırıklarda transvers ligament hasarlanır ise unstabilitede artış görülür. Servikal MR ile yumuşak doku ve özellikle de transvers ligamentin değerlendirilmesi, unstabilite derecesinin saptanması ve uygun tedavi yönteminin seçilmesinde yardımcı bir yöntemdir (19,20).

Odontoid kırıklarda Anderson ve D'Alonzo sınıflaması;

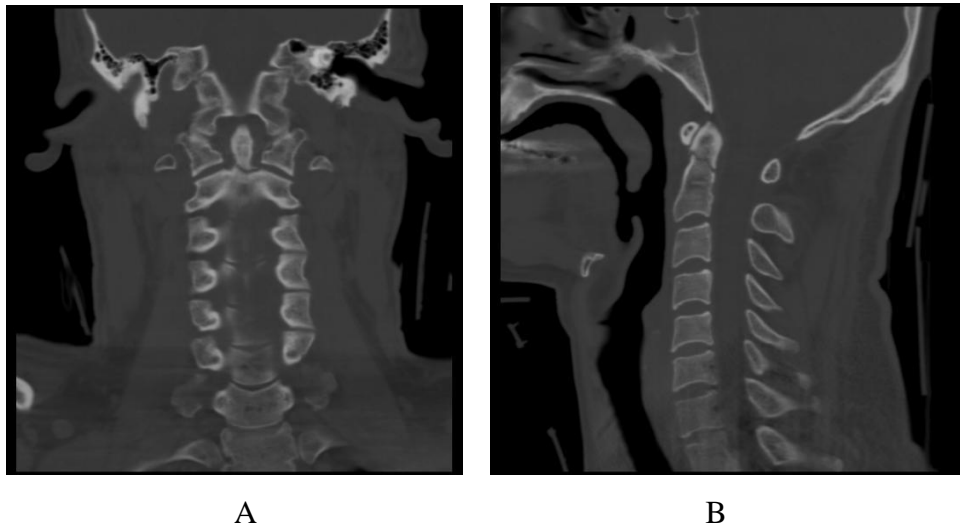
Tip 1 kırıklar: odontoid çıkıntının distal kısmında meydana gelen ve transvers ligament sınırını geçmeyen oblik seyirli kırıklardır.

Tip 2 kırıklar: odontoid çıkıntının istmus bölümü ile vertebra arasındaki birleşim bölgesinin kırıklarıdır.

Tip 3 kırıklar: odontoid çıkıntı ile birlikte aynı zamanda C2 vertebra gövdesini de içine alan kırıklardır (Şekil 2.14.) (19,20,48).

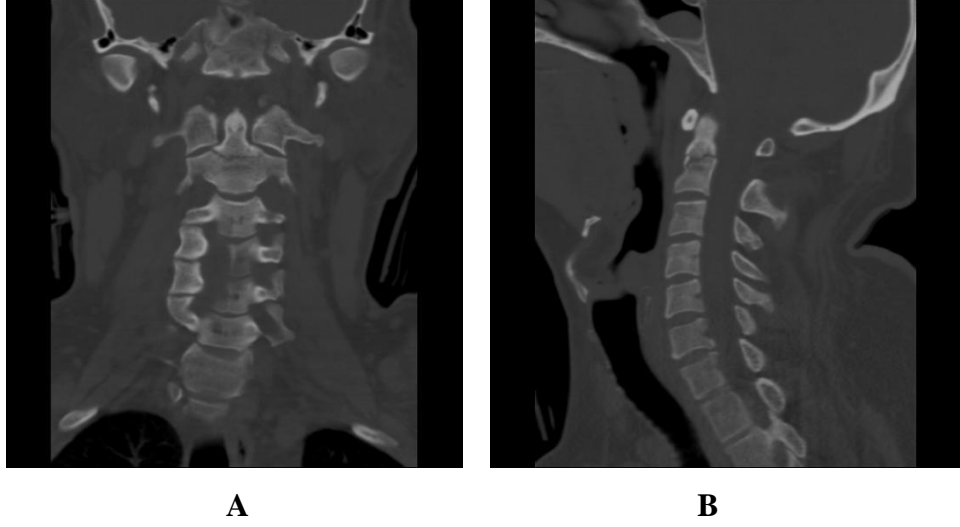


Şekil 2.14. Odontoid kırık tipleri (48)



Şekil 2.15. Tip 2 odontoid kırığı (A) koronal kesit (B) sagittal kesit (40)





**Şekil 2.16.** Tip 3 odontoid kırığı (A) koronal kesit (B) sagittal kesit (40)

Odontoid kırıkları birçok mekanizmayla oluşabilmektedir. Kırıkların oluşumunda sıklıkla görülen mekanizma ise hiperekstansiyondur. Odontoid kırığın tanısının konulmasında, kırık şeklinin belirlenmesinde, ilişkili başka kırık bulunup bulunmadığının tespitinde ve uygulanacak olan tedavinin planlanmasında en iyi yöntem sagittal ve koronal ince kesit BT tetkikidir (13,16,49).

#### b. C2 vertebra gövde kırıkları

C2 vertebra gövde kırıkları kırık hattının seyrine göre transvers, sagittal ve koronal kırıklar olarak sınıflandırılmıştır. Transvers gövde kırıkları tip 3 odontoid kırık tanımına karşılık gelmektedir. Koronal ve sagittal seyirli kırıklar ise vertikal kırıklar olarak adlandırılmaktadır. Vertikal kırıklarda koronal tip kırıklar daha sık görülmekte olup (4:1) değişik mekanizmalarla oluşabilmektedirler. Sagittal tip kırıklar ise aksial yüklenme ile meydana gelmektedir (13,50).

C2 vertebra gövde kırıklarının çoğu cerrahi olmayan yöntemlerle kontrol edilebilmektedir (13,50).

#### C. C2 vertebra'nın travmatik spondilolistezisi

Hangman kırığı, asılan adam kırığı, aksisin, pars interartikularis kırığına bağlı olarak C3 vertebra üzerinde anterior dislokasyonu sonucu oluşmaktadır. Bu kırıklar genellikle yüzün araç ön camına çarptığı kazalarda, motorsiklet kazalarında ve asılarak idam edilenlerde ya da ası ile intiharlarda görülmektedir. Bu kırıklar sıklıkla

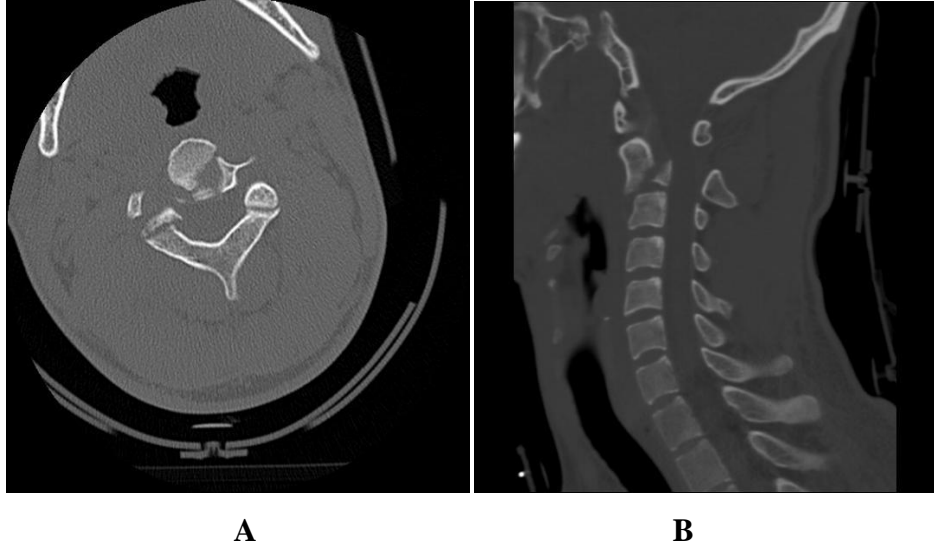
hiperekstansiyon ile birlikte kompleks distraksiyon veya aksial yüklenme ile meydana gelmektedir. Effendi ve arkadaşları bu kırığı 3 grupta sınıflandırmıştır (19,20).

Tip 1 kırıklar: oluşan kırık hatları arasında çok az ayrılma ve açılma bulunmaktadır.

Tip 2 kırıklar: mevcut ayrılma ve açılma tip 1 kırıklarda görüldenden daha fazladır.

Tip 3 kırıklar: tip 2 kırıklarda görülenlere ek olarak C2-C3 faset eklem kilitlenmesi de bulunur. Yapılan kadavra çalışmalarında, kırıklarda bulunan ayrılmanın 3,5 mm'den, açılmanın 11°'den fazla olduğu, kırıklarda spinal unstabilitenin bulunduğu saptanmıştır (19,20).

Tip 1 kırıklar aksis pedikülünün tekli lineer kırıkları olup aksial yüklenme ve hiperekstansiyon ile meydana gelmektedir. Tip 2 kırıklar ventral parçanın ve aksis altındaki anormal diskin yer değiştirmesi ile oluşur ve hiperekstansiyona rebound hiperfleksiyon ile meydana gelmektedir. Tip 3 kırıklar ventral elemanların aksis gövdesi ile fleksiyon pozisyonunda yer değiştirmesi şeklinde görülmektedir. C2-3 arasında bulunan faset eklemler yer değiştirmekte ve kilitlenmektedir. Bu tip kırıklar rebound ekstansiyon görülen fleksiyon yaralanmalarıdır. Levine ve Edwards tip 2A kırıklarını ekleyerek sınıflandırmayı modifiye etmişlerdir. Tip 2A yaralanmalarda yer değiştirme çok az bulunmaktadır ya da hiç bulunmamaktadır fakat ciddi angulasyon mevcuttur. Tip 1 ve 2 kırıkları stabildir ve boyunluk ile izlenebilmektedir. Özellikle 4-6 mm'den fazla yer değiştirmenin bulunduğu veya 11 dereceden fazla angulasyon görülen tip 2A yaralanmalar unstabildir. Bu yaralanmalarda cerrahi girişim gerekli olabilmektedir. Tip 3 yaralanmalar unstabil olup cerrahi stabilizasyon gerektirmektedir (13).



**Şekil 2.17.** Hangman kırığı (A) aksial kesit (B) sagittal kesit (40)

İzole C2 lamina ve spinoz process kırıkları stabil kırıklardır ve genellikle ortez ile takip edilir (13).

#### c. Atlantoaksial dislokasyonlar

Atlantoaksial dislokasyonlar odontoid çıkıntını fikse eden ligamentlerin hasar görmesi veya odontoid çıkıntının kırılması ile meydana gelmektedir. Çekilen direk grafilerde atlantodentin aralık erişkinlerde 3 mm, çocuklarda 4-5 mm'den fazla tespit edilirse atlantoaksiyal dislokasyon tanısı konulmaktadır. Bu aralık erişkinlerde 3-5 mm arasında saptandı ise genellikle transvers ligament hasarı da bulunuyor demektir. Atlantodentin aralığın 5 mm'den fazla olduğu durumlarda ek olarak alar ligamentlerin de hasar gördüğü düşünülmelidir. Hastalarda şiddetli boyun ağrısı şikâyeti mevcutken nörolojik defisite nadiren rastlanmaktadır (19,20).

Atlantodentin aralık mesafesinin 7,5 mm'den fazla olduğu dislokasyon olgularında nörolojik semptomlar da görülmeye başlanmaktadır (19,20).

Atlantoaksiyal dislokasyon veya subluksasyonlar anterior, posterior veya rotator tipte meydana gelmektedir. En sık görülen anterior ve daha az rastlanılan posterior dislokasyonların meydana gelmesinde en sık karşılaşılan nedenler, akut veya kronik dönemde henüz füzyon olmamış veya psödoartroza gitmiş odontoid kırıklardır (19,20).

Rotator tip dislokasyonlara daha çok çocuklarda rastlanılmaktadır ve daha çok motorlu araç kazaları, spor yaralanmaları ve düşmeler sonucu meydana gelmektedir. Bu tip dislokasyonda atlasın aksis ile yaptığı eklemden rotator bir dislokasyon bulunur. Tek ya da çift taraflı olabilmektedir. Çekilen ağız açık grafilerde odontoid çıkıntının atlasın lateral masslarına göre asimetrik olduğu, lateral grafilerde odontoid proses önünde bir kemik kitlesi bulunduğu görülmektedir. BT tetkikinde atlasın aksise göre farklı açıda durduğu tespit edilebilirken hangi taraftaki eklemden luksasyon olduğu da görülebilir. Meydana gelen travma sonucunda aynı zamanda transvers ligament hasarı da oluştuysa servikal spinal kanal darlığına bağlı semptom ve bulgulara rastlanılabilmektedir (19,20).

### **2.3.3. Alt Servikal Omurga Kırıkları**

Servikal kırıkların %65'i, dislokasyonların da %75'inden fazlasını meydana getiren subaksial bölge, servikal yaralanmaların önemli bir kısmını oluşturmaktadır (13,17).

Alt servikal omurga anatomik olarak farklılıklar göstermektedir. Servikal kanal hassas spinal kordu barındırır ve spinal kord çoğu alanı kaplamaktadır. Bu nedenle kemik ve ligament yapıların nörolojik hasar riski oluşturmadan yer değiştirebilmesi için küçük bir boşluk bırakır (13,18).

Unkovertebral eklemler için subaksial servikal disk boşluklarında yan kısımlarda yukarı doğru bükülmeler bulunur. Bu eklemler rotasyon hareketinde stabiliteyi arttırmaktadır fakat fleksiyon, ekstansiyon ve lateral harekette geniş hareket kapasitesine izin vermektedir (13,18).

Faset eklemlerin koronal planda 45-60 derece hareketi bulunmaktadır ve bu ciddi ölçüde fleksiyon, ekstansiyon ve lateral harekete izin vermektedir (13,18).

Kemik anatomisi nedeni ile servikal omurganın sınırlı stabilitesi bulunmaktadır ve bu bölgeyi stabilize etmek için ligament yapıları bulunmaktadır (13,18).

İki-kolon sistemi alt servikal bölge yaralanmalarının anlaşılmasında önemli bilgi sağlar. Anterior kolon; anterior longitudinal ligament, intervertebral disk, vertebral gövde ve posterior longitudinal ligamenti kapsar. Posterior kolon; posterior

kemik elemanları, faset eklem kapsüllerini, interspinöz ve supraspinöz ligamentleri, ligamentum flavumu içerir. Anterior kolonda bulunan anulus fibrozus yapıları, posterior kolonda da faset eklemler en önemli stabilize edici yapılardır (13,18).

Ligament yapılar normal hareket esnasında hipermobilizasyonu kontrol etmektedir. Kompresyona karşı vertebral gövde, intervertebral disk ve faset eklemler direnç gösterirken gerilmeye karşı anulus fibrozus yapıları, interspinoz ligament, ligamentum flavum ve faset eklem kapsülleri direnç gösterirler. Fleksiyon hareketi interspinoz ligament, faset eklem kapsülleri ile faset eklemler, anterior longitudinal ligament ve posterior anuluslar tarafından direnç görmektedir ve ekstansiyon kemik blok ve faset eklemlerce direnç görmektedir (13,18).

C3 ve C7 arasındaki vertebralar anatomik ve biyomekanik olarak benzer yapıdadır ve bu vertebralarda genellikle benzer kırık paternleri görülmektedir. Fakat C7 vertebra servikotorasik bileşkedeki yerleşimi nedeni ile daha fazla aksial kompresyon ve fleksiyon yüküne maruz kalmaktadır (13,51).

Baş ve boyun bölgesi ile ilgili indirekt yaralanmalar alt servikal omurgada sıklıkla karakteristik yaralanmalara neden olmaktadır. Görülen çoğu ciddi nörolojik sekel, translasyonel deformiteler sonucu oluşmaktadır. 2 ve 3 kolon modelinin her ikisi de alt servikal omurganın travmatik patoanatomisini tartışmak için kullanılmaktadır. 3 kolon modeli 1984 yılında torakolumbal yaralanmaları sınıflamak üzere tanımlanmış ve servikal omurga stabilitesini göstermek için modifiye edilmiştir. Ancak servikal omurgayı anterior ve posterior komponentten oluşan 2 kolon şeklinde tartışmak daha uygun görülmektedir (13,51).

Subaksial servikal omurganın mekanik sınıflandırması Allen ve arkadaşları (92) tarafından 1982 yılında yapılmıştır. Kompresif fleksiyon, kompresif ekstansiyon ve distraktif fleksiyon yaralanmaları en sık görülen 3 yaralanma mekanizmasıdır. Vertikal kompresyon yaralanması orta sıklıkla görülmektedir, distraktif ekstansiyon ve lateral fleksiyon yaralanmaları ise en az görülen yaralanma mekanizmalarıdır (13,52).

Nörolojik hasar oluşumu, sınıflandırmadaki özel bir grupla ilgili değildir. Kemik ve ligament yapıların progresif hasarı veya yaralanmanın ciddiyeti ile bağlantılıdır (13,53).

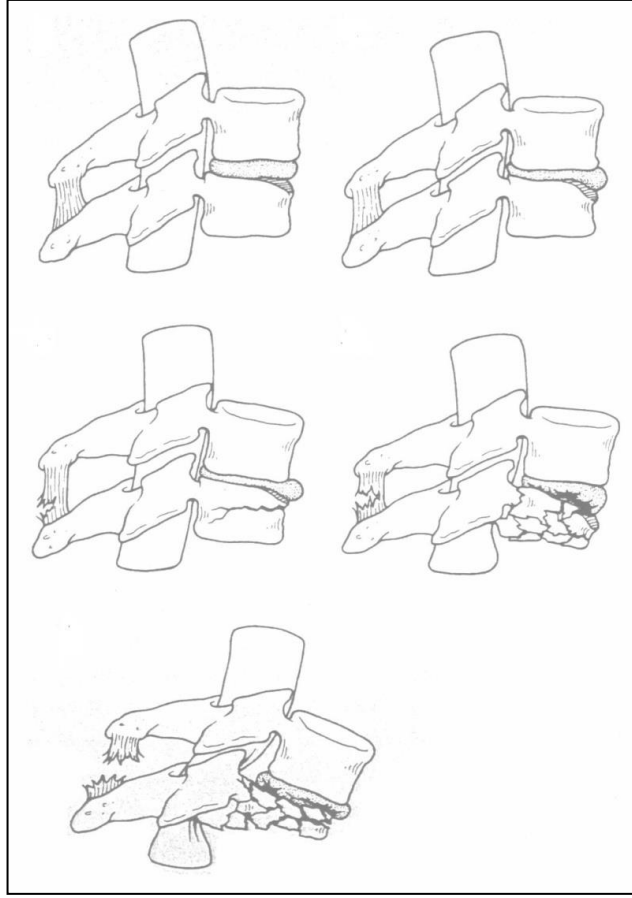
Düz radyografi ile tanımlanan yaralanmalar BT ve MR tetkikleri ile değerlendirilmelidir. Düz radyografi, BT ve MR tetkik bulguları spinal stabilitenin değerlendirilmesi için destekleyicidir (13,53).

#### A. Kompresif fleksiyon yaralanmaları

Bu kırıklar 5 evrede incelenmektedir. Evre 1'de, vertebra gövdesinin anterior-süperior bölümü ezilir, evre 2'de, vertebra gövdesinde yükseklik kaybı olurken anterior inferior bölümde de gagaşma görülür, evre 3'de, spinal kanala taşma olmaksızın vertebra gövdesinin anterior inferior bölümünde kırık saptanır, evre4'de, vertebra gövdesinin anterior inferior bölümünde kırık ve spinal kanala 3 mm'den az taşma vardır, evre 5'de, vertebra gövdesinin anterior inferior bölümünde kırık ile spinal kanala 3mm'den fazla taşma gözlenir (Şekil 2.18) (48,54).

En sık C4-C6 vertebralar arasında görülür. Fleksiyon halinde vertikal yüklenme ile meydana gelmektedir. Kırık evre 5'te her zaman unstabil iken, evre 4'te ligament hasarı var ise unstabildir. Evre 4 ve evre 5'te vertebranın anterior kısmında görülen kırıklara gözyaşı damlası kırığı (tear drop fraktür) adı verilir. Bu kırık tipinin distraktif ekstansiyon yaralanmalarında görülen teardrop (gözyaşı damlası kırığı) ile ilgisi bulunmamaktadır. Kompresif fleksiyon yaralanmalarında görülen gözyaşı damlası kırıkları unstabilitenin bulunduğunu göstermektedir (19,20).

Teardrop kırıklarının servikal omurganın ciddi fleksiyon ve kompresyonu sonucu oluştuğu düşünülmektedir. Bu yaralanma tipi hem anterior hem de posterior omurgaya zarar vermekte ve yüksek oranda nörolojik yaralanmaya neden olmaktadır. Yaralanma lateral radyografide vertebral gövdenin anteroinferior bölgesinde saptanan kırık ile tanınabilmektedir. Genellikle üstteki vertebranın alttaki vertebra üzerinde retrolistezisi ile ilişkilidir. Ek olarak genellikle posterior elemanlarda ayrılma ile kifozis görülmektedir (13).



**Şekil 2.18.** Kompresif fleksiyon kırıkları (48)

Bu kırıklar ile yakın ilişkili olarak, kuadrangular kırık, geniş bir kırık fragmanı içerir ve vertebral gövde boyunca boydan boya uzanır (13).

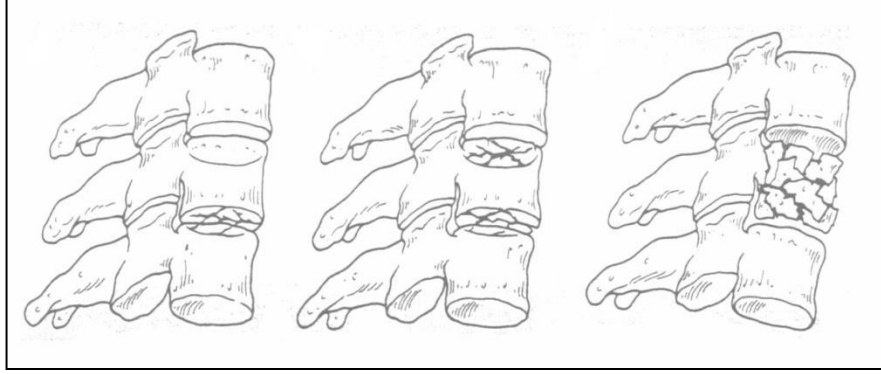
BT tetkiki genellikle dorsal lamina ve lateral mass kırıklarını, faset eklem ayrılmalarını ve sagittal kırıkları göstermektedir. MR görüntülemesi ise genellikle spinal kord basısı, spinal kord sinyal değişiklikleri, spinal kanalda hemoraji ile dorsal ligament yapıların hasarlarını göstermektedir (13,55).

Nörolojik hasar teardrop kırığı bulunan hastalarda sık görülmekte olup her türlü yaralanma şekli ile karşılaşılabilsede klasik görülen yaralanma ventral spinal kord hasarıdır. Ciddi teardrop kırıklarında tedavi cerrahidir (13,55).

#### Vertikal kompresyon yaralanmaları

C6-C7 vertebralar seviyesinde daha sık görülmekte olan bu tip kırıklar, servikal omurga nötral pozisyonda iken vertikal kompresyon etkisiyle meydana gelmektedir. Evre 1 ve evre 2 kırıklar stabil olup, evre 3 kırığı patlama kırığıdır ve

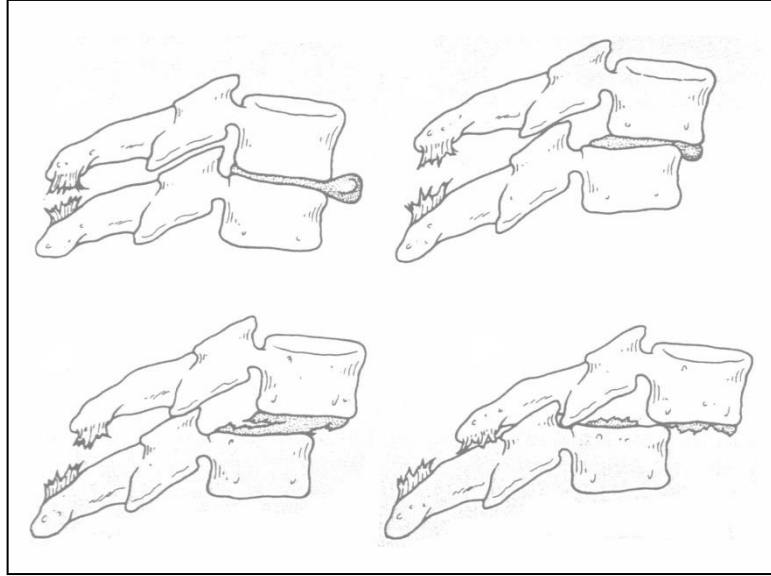
unstable kırıktır. Evre 3 kırıkta nörolojik defisit de saptanabilmektedir (Şekil 2.19.) (19,20,48).



**Şekil 2.19.** Vertikal kompresyon kırıkları (48)

#### B. Distraktif fleksiyon yaralanmaları

En sık karşılaşılan servikal travma tipi olup genellikle C5-C7 vertebralar arasında meydana gelmektedir. Servikal omurga fleksiyonda iken distraktif güç uygulanması mekanizması ile oluşmaktadır (Şekil 2.20.) (19,20,48).



**Şekil 2.20.** Distraktif fleksiyon kırıkları (48)

Evre 1 yaralanma sonucunda, spinoz proses avulsiyon meydana gelmiş ise buna 'Clay Shoveler' kırığı adı da verilmektedir. Bu tip avulsiyon kırıkları daha sık olarak C6,C7 ve T1 spinoz proseslerinde görülmektedir (19,20).



Evre 2,3 ve 4 yaralanmalarda faset dislokasyonu bulunur ve bu dislokasyon tek veya çift taraflı olabilmektedir (19,20).

Evre 2'deki tek taraflı faset dislokasyonunda üstteki vertebranın fasetinin alttaki vertebranın faset ekleminden daha ön tarafa fikse olduğu görülür. Ek olarak posterior ligamentlerde yırtılma, faset eklem kapsüllerinde hasarlanma ve anulus fibrozus hasarında görülebilmektedir (19,20).

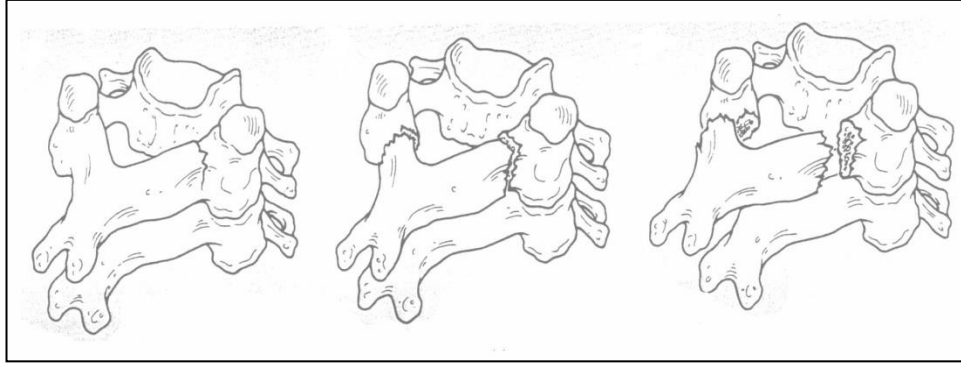
Çekilen direk grafilerde vertebranın hafif derecede rotasyonu ve anteriora dislokasyonu saptanır. Beatson, tek taraflı faset dislokasyonunun normal hareket mekanizmasının aşırı zorlanması ile meydana gelebileceğini belirtmektedir. Başın laterale eğilmesi hareketinde servikal rotasyon zorunlu olarak gerçekleşmekte olup interspinoz ligamentler bu rotasyon hareketini kısıtlamaktadır. Eğer bu hareket aşırı derecede zorlanırsa interspinoz ligamentlerde yırtılma ve faset eklemde de dislokasyon meydana gelmektedir (19,20).

Evre 3 yaralanmada, bilateral faset dislokasyonu bulunur ve üstte bulunan vertebranın kaudal fasetleri, alttaki vertebranın sefal fasetleri üzerinde anteriora doğru kaymaktadır. Oluş mekanizması tek taraflı faset dislokasyonundan farklıdır. Dislokasyona yol açan kuvvetin vektörü sagittal plana çok yakındır ve bu aşırı hiperfleksiyona neden olmaktadır (19,20).

Başın arkasından öne doğru orta hattın gelen bir kuvvet ile bilateral faset dislokasyonu meydana gelebilmektedir. Ek olarak bu tip dislokasyonlarda farklı derecelerde ligament hasarı ve travmatik disk hernileri saptanabilmektedir (19,20).

### C. Kompresif ekstansiyon yaralanmaları

Bu tip yaralanmalar servikal omurga ekstansiyon halinde iken kompresif yüklenme ile meydana gelmektedir. Yaralanma daha sık olarak üst servikal bölgede görülmekte olup oluşan hasar genellikle arka kolondadır (Şekil 2.21.) (19,20,48).



**Şekil 2.21.** Kompresif ekstansiyon kırıkları (48)

#### D. Distraktif ekstansiyon yaralanmaları

Servikal omurga ekstansiyonda iken distraksiyona neden olan travma sonucu meydana gelmektedir. Vertebra gövdesinin ön yüzüne gelen gerilme kuvvetleri (shear stres) distraktif göz yaşı damlası kırıklarına neden olabilmektedir (19,20).

Evre 1 yaralanmalarda anterior longitudinal ligament yetersizliği bulunurken, evre 2 yaralanmalarda tüm ligamentlerde hasar meydana gelmekte ve vertebranın gövdesi kanala doğru kaymaktadır (19,20).

#### Lateral fleksiyon yaralanmaları

Horizontal kuvvetlerin etkisi ile oluşmaktadır. Bu yaralanmalarda travma tarafında distraksiyon, karşı tarafta kompresyon etkisi ile asimetrik bir çökme kırığı meydana gelmektedir ve genellikle çökme kırığına lamina kırığı da eklenmektedir (19,20).

#### E. Diğer Kırıklar

##### a. Spinoz proses kırıkları

Aynı zamanda clay-shoveler's kırıkları olarak bilinmektedir. Bu kırıklar genellikle C6, C7 veya T1 seviyesinde görülmektedir. Yaralanma mekanizması spinoz prosesin zorlu kompresyonu ile birlikte hiperfleksiyonu, spinoz proses avulsiyonu ile birlikte hiperfleksiyonu veya boynun direkt künt travması şeklindedir. Avulsiyona bağlı spinoz prosesin yer değiştirmesi veya tekrarlayan strese bağlı olarak yüksek oranda psödoartroz görülebilmektedir (13,56). Spinoz proses fraktürleri bulunan daha ciddi yaralanmaların bir komponenti olabilmektedir. Bu

durum, spinoz proses kırığı görüldüğü zaman başka yaralanmaların araştırılması için önemlidir. İzole spinoz proses kırıkları genellikle stabil kırıklardır. İyileşmesine izin vermek üzere yapılan immobilizasyon sonrası fleksiyon-ekstansiyon radyografisi unistabilite varlığını dışlamak için yararlıdır (13).

b. Lamina, pedikül ve lateral mass fraktürleri

Lamina, pedikül ve lateral mass kırıkları genellikle diğer kırıklar ile ilişkili olarak görülmektedir. Bu nedenle daha ciddi yaralanmaların saptanması açısından bu kırıkların araştırılması önemlidir. Bu yaralanmaların genellikle omurganın zorlu ekstansiyon ve/veya rotasyonu sonucu oluştuğu düşünülmektedir. Diğer minimal ayrıklı posterior eleman kırıkları gibi bu kırıklarda düz radyografide gözden kaçırılabilir. Öncelikli olarak oblik plan radyografisi ile arka eleman kırıklarında çok iyi görüntü sağlayan BT tetkiki önerilmektedir. Çoğu izole ve ayrık olmayan kırıklar stabildir ve servikal ortez ile tedavi edilebilmektedir. İyileşmenin ardından rehabilitasyon öncesinde lateral fleksiyon-ekstansiyon radyografisi çekilmesi uygundur (13,56).

Lateral mass kırıkları artiküler prosesi içerebilmektedir ve bu durum stabiliteyi bozabilmektedir. Görüntüleme yöntemlerini subluksasyon açısından dikkatli olarak incelemek önem kazanmaktadır (13,57).

Allen ve arkadaşlarına göre (58) subluksasyon, lateral masslarda ciddi parçalanma ve artiküler prosese uzanan ciddi ayrıklı kırıklar cerrahi stabilizasyon kriterleridir (13,57).

Kotani ve arkadaşlarının (57) yaptığı lateral mass ve faset eklem yaralanmaları üzerine çalışmada, 'yüzen lateral mass' adı verilen ve ipsilateral lamina ile pedikül kırığını içeren kırık şekli tarif edilmiştir. Omurganın ipsilateral olarak hem süperior hemde inferior artiküler prosesslerinde destek kaybı görüldüğünden, bu yaralanma tipi unistabil olarak düşünülmektedir (57). Subluksasyon bulunmayan diğer yüzen lateral mass yaralanmalarında basit immobilizasyon önerilmektedir (13,56).

### c. Faset kırıkları

Faset kırıkları küçük avulsiyon kırıklarından artiküler prosessi içeren geniş kırıklara kadar heterojen bir grup oluşturmaktadır. Bu kırıklar rotasyon ile kombine hiperfleksiyon veya hiperekstansiyon mekanizması sonucu oluşmaktadır. Faset kırıkları genellikle diğer servikal travma türleri ile ilişkili olarak görülmektedir. Bu nedenle izole faset kırığı olarak ele almadan önce dikkatli incelenmelidir (13,59).

Faset kompleksin basit ve minimal ayırık bulunan kırıkları immobilizasyon ile başarılı olarak tedavi edilebilirken, ayırık kırıkları veya faset eklemi geniş olarak içeren kırıklar cerrahi olarak stabilize edilmektedir (13,60).

### 2.3.4. Servikal Kırıklarda İlk Müdahale

Spinal travmalı hastaların bir bölümünün, hastaneye ulaştıktan sonraki ilk birkaç saat içerisinde ek nörolojik kayıplara uğradığı bilinmektedir. Hasta değerlendirilirken inspeksiyon ile birlikte tam bir sistemik ve nörolojik muayene yapılması gerekmektedir. Nörolojik muayene ardından servikal ve yan torakolomber grafiler çekilebilir. Direk grafilerde C7 kırığı gözden kaçabilmektedir, bu nedenle bu bölge iyi değerlendirilmelidir. Bu olgularda BT tetkiki yapılması gerekmektedir (19,20,61).

Üst servikal bölge vertebral arterler, odontoid çıkıntı, kafa kaidesi gibi hayati önem taşıyan yapıların bulunduğu bir bölgedir ve bu nedenle ek olarak ağız açık odontoid grafisi çekilmesi önerilmektedir. Bu şekilde odontoid çıkıntı, atlas ve aksis korpusu değerlendirilmelidir (19,20,61).

MR tetkiki yumuşak doku ve omurilik hasarını en iyi gösteren tetkiktir. Şüphelenilen vakalarda spinal kordun ve yumuşak doku ile ligament yapıların travma sonrası değerlendirilmesi için acil servisteyken spinal MR çekilmesi uygundur (19,20,61).

#### A. Nörolojik muayene

Dikkatli bir sistemik muayene ardından yapılacak nörolojik muayene ile travma sonrası erken dönem nörolojik tablo değerlendirilmelidir (19,20,61).

Spinal şok travmaya bağlı ortaya çıkan nöronal blok halidir ve geçici bir durumdur. Şok ardından tespit edilen nörolojik kayıplar spinal kord hasarına bağlı

kayıplardır. Çoğu geri dönüşümsüzdür. ASIA (American Spinal Injury Association)'nın omurilik yaralanmalarında kullanılmasını önerdiği standart nörolojik sınıflandırma sistemi uluslararası geçerliliği olan bir sistemdir. Duyusal ve motor muayene olmak üzere 2 kısımdan oluşur (Şekil 2.22.) (19,62).

**ASIA**

**STANDARD NEUROLOGICAL CLASSIFICATION OF SPINAL CORD INJURY**

**MOTOR**

KEY MUSCLES

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

Elbow flexors  
Wrist extensors  
Elbow extensors  
Finger flexors (distal phalanx of middle finger)  
Finger abductors (little finger)

0 = total paralysis  
1 = palpable or visible contraction  
2 = active movement, gravity eliminated  
3 = active movement, against gravity  
4 = active movement, against some resistance  
5 = active movement, against full resistance  
NT = not testable

Hip flexors  
Knee extensors  
Ankle dorsiflexors  
Long toe extensors  
Ankle plantar flexors

Voluntary anal contraction (Yes/No)

**SENSORY**

KEY SENSORY POINTS

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

0 = absent  
1 = impaired  
2 = normal  
NT = not testable

Any anal sensation (Yes/No)

TOTALS  +  =  MOTOR SCORE (MAXIMUM) (50) (50) (100)

TOTALS  +  =  PIN PRICK SCORE (max: 112)

+  =  LIGHT TOUCH SCORE (max: 112)

NEUROLOGICAL LEVEL		R	L	COMPLETE OR INCOMPLETE?		ZONE OF PARTIAL PRESERVATION		R	L
The most caudal segment with normal function	SENSORY	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Incomplete = Any sensory or motor function in S4-S5	<input type="checkbox"/>	Caudal extent of partially innervated segments	SENSORY	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	MOTOR	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	ASIA IMPAIRMENT SCALE	<input type="checkbox"/>		MOTOR	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

This form may be copied freely but should not be altered without permission from the American Spinal Injury Association. 2000 Rev.

Şekil 2.22. ASIA formu (62)

### B. Radyolojik incelemeler

Travmalı hastanın radyolojik olarak değerlendirilmesi seçilecek olan tedaviyi yönlendirmede önemli bir yere sahiptir. Radyolojik tetkiklere C7-T1 aralığı görülecek şekilde yan servikal grafi ile başlanabilir. Diğer grafiler de yan servikal grafi değerlendirilip, gerektirdiği takdirde çekilebilir. Diğer grafiler anteroposterior (AP) servikal grafi ve ağız açık odontoid grafisidir (19,21).

Nörolojik kaybın olmadığı fakat boyun ağrısının ön planda olduğu hastalarda hiperfleksiyon ve hiperekstansiyon pozisyonunda yan servikal grafiler çekilebilir ve sublüksasyon varlığı araştırılabilir.

Bu vakalarda BT tekniği ile gerek görülürse ligament ve diğer yumuşak doku hasarı araştırılması için MR tetkiki yapılmalıdır (19,21).

Patolojinin tipi ve mekanizmasını değerlendirmek için tomografinin sagittal kesitleri incelenmelidir (19,21).

Omurilik basısı, kas, ligament gibi yumuşak doku hasarı ile ilgili en iyi bilgi MR tetkiki ile değerlendirilmektedir (19).

### **2.3.5. Servikal Kırıklarda Mortalite**

Acil serviste travmatik servikal kırık tanısı konulmuş 88 hasta ile yapılmış bir çalışmada ilk 1 yıl içerisinde hastaların %13,6'sının (n=12) ex olduğu saptanmıştır (21). Servikal vertebra yaralanmalarının değerlendirildiği bir diğer çalışmada mortalite oranı % 11,8 olarak bulunmuş (22), travmatik servikal vertebra kırıklarını değerlendiren başka bir çalışmada ise 1 ve 3 aylık mortalite oranları sırası ile % 7 ve % 9 olarak saptanmıştır (7). 65 yaş üzeri olgularda yapılan çalışmada bu oranın 3 ay ve 1 yıllık periyotta sırasıyla % 19 ve %28 olduğu görülmüştür (63).

Spinal kord hasarına bağlı mortalite oranının medikal, cerrahi ve rehabilitasyonu içeren multidisipliner yaklaşım ile, 50 yıl önce saptanan %80'den %5 ve daha aşağısına çekildiği bildirilmektedir (40).

Servikal vertebra kırıklarında mortaliteyi etkileyen risk faktörleri yaş, cinsiyet, kırık seviyesi, toplam vertebral kırık sayısı, kırığın yerleşim yeri (anterior dislokasyon, dens çıkıntısı, gövde, arkus, processus spinosus, transvers çıkıntı, faset eklem gibi), spinal kord basısı bulunup bulunmadığı, ligament hasarının olup olmadığı ve yaralanma skoru değerleri olarak değerlendirilmektedir (21).

## **2.4. Türk Ceza Kanunu'nda Tanımlanan Yaralama Suçlarının Adli Tıp Açısından Değerlendirilmesi**

5237 sayılı TCK TBMM tarafından 26.09.2004 tarihinde kabul edilmiştir. Yaşamı tehlikeye sokan durum ifadesi, kanunun kişilere karşı suçları içeren ikinci kısmının vücut dokunulmazlığına karşı suçlar ile ilgili ikinci bölümünde neticesi

sebebiyle ağırlaşmış yaralama başlığı altındaki 87. maddesi 1. fıkrasında yer almaktadır. Yaralama fiili mağdurun yaşamını tehlikeye sokan bir duruma yol açmış ise belirlenen ceza bir kat arttırılmaktadır (64).

Bu tanım yaralanma sonrasında kişinin yaşamı mutlak suretle tehlikeye maruz kalmış ise kullanılmaktadır (23).

Yaralanma olayı sırasında yaşamsal tehlike oluşması yeterlidir. Olay sonrasında ölümün olması zorunluluğu bulunmamaktadır (23).

Servikal vertebral travmalar ile ilgili olarak; medulla spinalis hasarı bulunması şartı aranmaksızın ilk üç servikal vertebra kırığının bulunması ile medulla spinalis hasarı bulunan kırık, çıkık, vertebral disk yaralanmaları ve herniler rehberde yer alan yaşamı tehlikeye sokan bir duruma yol açan yaralanmalar başlığı altında yer almaktadır (23).

### 3. GEREÇ VE YÖNTEM

1992-2012 yılları arasında ESOGÜ Tıp Fakültesi Beyin ve Sinir Cerrahisi kliniğinde servikal vertebra kırığı nedeniyle takip edilen adli olguların hastane adli vaka arşivinde bulunan hasta dosyaları ve ENLİL hasta bilgi yönelim sisteminde mevcut kayıtlı bilgileri incelenerek, olguların yatış bilgileri, klinik seyirleri, epikriz formları ve radyolojik tetkik raporları değerlendirilmiştir.

Beyin ve Sinir Cerrahisi kliniğine ait kayıtlardan belirtilen yıllar arasında takip edilen servikal vertebra kırıklı adli vakalar belirlenmiş olup, servikal bölge haricinde yaralanması bulunan multiple travmalı olgular çalışmadan çıkarılmıştır.

Çalışmaya dahil edilen olgularda demografik veri olarak yaş ve cinsiyet değerlendirilmiştir. Çalışmada travma türleri trafik kazası, düşme-düşürülme ve darp olarak üç başlıkta toplanmış olup acil servis ile beyin ve Sinir cerrahisi kliniklerinin hasta yatış ve epikriz formlarından travma türleri tespit edilmiştir. Olguların yatış ve klinik takiplerinde çekilmiş olan radyolojik tetkiklere ait bulgular incelenerek mevcut kırıkların türleri ve düzeyleri değerlendirilmiştir. Kırıklar üst servikal kırıklar (C1-C3), alt servikal kırıklar (C4-C7) ile her iki düzeyde bulunan kırıklar (C1-7) olmak üzere üç düzeyde ele alınmış, kırık düzeylerine göre olgu sayıları belirlenmiştir. Ayrıca her bir servikal vertebra için kırık bulunması ve son durum(ex-taburcu) arasındaki ilişki ayrı ayrı değerlendirilmiştir.

Klinik muayene sonuçları ile radyolojik tetkiklere ait bulgular incelenerek mevcut kırığa bağlı medulla spinalis hasarı bulunup bulunmadığı irdelenmiştir. Olguların son durumlarının klinik takip sonucunda ex veya taburcu olma durumlarına göre dağılımı belirlenmiştir. Ayrıca medulla spinalis hasarı ile son durum arasındaki ilişki değerlendirilmiştir.

Çalışma verilerine ilişkin analizler SPSS 18 programı kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Analizlerde Pearson ki-kare ile Fisher's exact test yöntemleri kullanılmıştır.  $P < 0,05$  anlamlı olarak kabul edilmiştir.

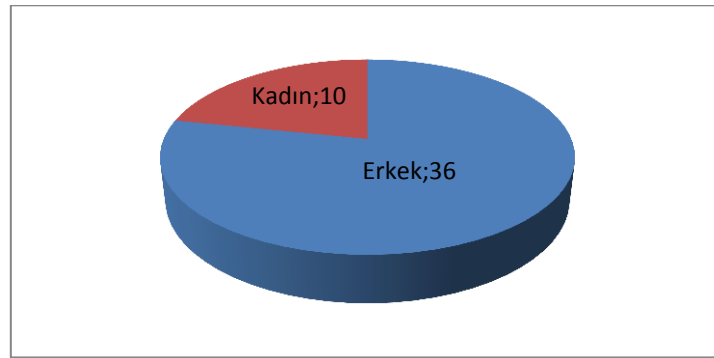
Bu amaçla ESOGÜ Tıp Fakültesi İlaç Dışı Klinik Araştırma Etik Kurulu Başkanlığı'nın 15.02.2013 tarih ve 2013/69 sayılı onayı alınmıştır.



#### 4. BULGULAR

1992 ile 2012 yılları arasında ESOGÜ Tıp Fakültesi Beyin ve Sinir Cerrahisi kliniğinde 197 olgunun servikal vertebra kırığı nedeni ile takip edildiği, bu olguların 87'sinin (% 44,1) adli vaka olarak bildirildiği tespit edilmiştir. Servikal bölge haricinde yaralanması bulunan olgular dışlandığında, adli vaka olarak kabul edilen olgulardan 46'sının (% 52,8) servikal vertebra kırığı ve servikal bölge yaralanması ile takip edildiği belirlenmiştir.

Olguların en küçüğünün 16, en büyüğünün 84 yaşında olduğu, yaş ortalamasının  $44,1 \pm 17,5$  olduğu tespit edilmiştir. Olguların 36'sının (% 78,3) erkek, 10'unun (%21,7) kadın olduğu belirlenmiştir (Şekil 4.1.).



**Şekil 4.1.** Olguların cinsiyete göre dağılımı

Olguların % 67,4'ünün (n= 31) trafik kazası, % 30,4'ünün (n=14) düşme-düşürülme ve %2,2'sinin (n= 1) darp edilme sonucu yaralandığı görülmüştür. Olguların travma türüne göre dağılımı tablo 4.1.'de verilmiştir.

**Tablo 4.1.** Olguların travma türüne göre dağılımı

Travma türü	n	%
Trafik kazası	31	67,4
Düşme-düşürülme	14	30,4
Darp	1	2,2
<b>Toplam</b>	<b>46</b>	<b>100,0</b>

Olgularda tespit edilen kırıkların % 43,5'inin (n= 20) dislokasyon kırığı, % 32,6'sının (n=15) lineer kırık, % 8,7'sinin (n= 4) çökme kırığı ve %2,2'sinin (n= 1)

parçalı kırık olduğu, % 13,1’inde birden fazla kırık türünün bir arada bulunduğu belirlenmiştir (Tablo 4.2.).

**Tablo 4.2.** Olguların kırık türüne göre dağılımı

<b>Kırık türü</b>	<b>n</b>	<b>%</b>
Lineer kırık	15	32,6
Çökme kırığı	4	8,7
Dislokasyon kırığı	20	43,5
Parçalı kırık	1	2,2
Lineer-parçalı kırık	1	2,2
Lineer-dislokasyon kırığı	4	8,7
Çökme-dislokasyon kırığı	1	2,2
<b>Toplam</b>	<b>46</b>	<b>100,0</b>

Kırık türleri, istatistik için bazı başlıklarda yeterli olgu sayısı bulunmadığından dolayı en basit kırık türü olan lineer kırık ve diğerleri olarak değerlendirilmiştir. Olgularda son durum kırık türüne göre değerlendirildiğinde, lineer kırık bulunan olguların 2’sinin (%13,3) ex olduğu, 13’ünün (%86,7) taburcu edildiği, diğer kırık türü saptanan olgular ile multiple kırık türü saptanan olgulardan 11’inin (%35,5) ex olduğu, 20’sinin (%64,5) taburcu edildiği tespit edilmiştir. Son durum ile kırık türü arasında anlamlı bir ilişki saptanmamıştır ( $P>0,05$ ) (Tablo 4.3.).

**Tablo 4.3.** Son durumun kırık türüne göre değerlendirilmesi

Kırık türü	Son durum				Toplam	
	ex		taburcu		n	%
	n	%	n	%		
Lineer	2	4,3	13	28,3	15	32,6
Diğer	11	23,9	20	43,5	31	67,4
Toplam	13	28,3	33	71,7	46	100

(fisher exact test  $P>0,05$ )

Olguların son durumu cinsiyete göre değerlendirildiğinde, ex olan 13 olgunun (% 28,3) tümünün erkek olduğu tespit edilmiştir. Cinsiyet ile son durum arasında anlamlı bir ilişki olduğu saptanmış olup ( $P<0,05$ ), erkek cinsiyetinin ex olma açısından daha yüksek riske sahip olduğu görülmüştür (Tablo 4.4.).

**Tablo 4.4.** Son durumun cinsiyete göre değerlendirilmesi

Cinsiyet	Son durum				Toplam	
	Ex		Taburcu			
	n	%	n	%	N	%
Erkek	13	28,3	23	50,0	36	78,3
Kadın	0	0	10	21,7	10	21,7
<b>Toplam</b>	13	28,3	33	71,7	46	100,0

(Fisher exact test,  $P < 0,05$ )

Trafik kazası geçiren olguların 8'inin (%25,8) ex olduğu, 23'ünün (%74,2) taburcu edildiği, düşme-düşürülme ve darp nedeniyle yaralanan 15 olgunun 5'inin (%33,3) ex olduğu, 10'unun (% 21,7) taburcu edildiği tespit edilmiştir. Darp sonucu takip edilen 1 olgu bulunması nedeniyle, düşme-düşürülme ve darp başlıkları birleştirilerek değerlendirilmiştir. Travma türü ve son durum arasında anlamlı bir ilişki saptanmamıştır ( $P > 0,05$ ). Son durumun travma türüne göre değerlendirilmesi tablo 4.5.'de sunulmuştur.

**Tablo 4.5.** Son durumun travma türüne göre değerlendirilmesi

Travma türü	Son durum				Toplam	
	Ex		Taburcu			
	n	%	n	%	n	%
Trafik kazası	8	25,8	23	74,2	31	100,0
Düşme-düşürülme-darp	5	33,3	10	66,7	15	100,0

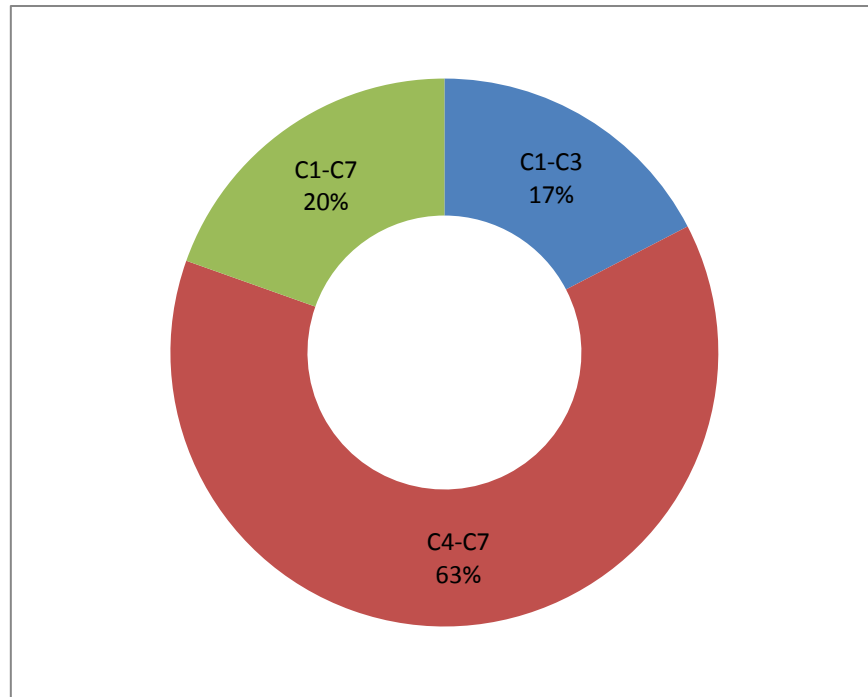
(Fisher exact test,  $P > 0,05$ )

Trafik kazası sonucu yaralanan olguların 23'ünün ( % 74,2) erkek, 8'inin (%25,8) kadın olduğu, düşme-düşürülme-darp sonucu yaralanan 15 olgunun 13'ünün (% 86,7) erkek, 2'sinin (% 13,3) kadın olduğu, travma türü ile cinsiyet arasında anlamlı bir ilişki bulunmadığı tespit edilmiştir ( $P > 0,05$ ) (Tablo 4.6.).

**Tablo 4.6.** Travma türünün cinsiyete göre dağılımı

Travma türü	Cinsiyet				Toplam	
	Erkek		Kadın			
	n	%	n	%	n	%
Trafik kazası	23	74,2	8	25,8	31	100,0
Düşme-düşürülme, Darp	13	86,7	2	13,3	15	100,0

(Fisher exact test,  $P>0,05$ )

**Şekil 4.2.** Kırıkların dağılımı

Olgulardan 8'inde (%17,4) üst servikal kırık, 29'unda (% 63,0) alt servikal kırık bulunduğu, 9'unda (% 19,6) her iki düzeyde de vertebral kırık saptandığı tespit edilmiştir (Şekil 4.2.). Alt servikal kırıklar ile diğer servikal kırıklar (üst servikal ve her iki düzey kırıkları) karşılaştırıldığında, kırık düzeyi ile son durum arasında anlamlı bir ilişki saptanmamıştır ( $P>0,05$ ) (Tablo 4.7.)

**Tablo 4.7.** Olgulardaki kırık düzeylerinin son duruma göre dağılımı

Kırık Düzeyi	Son Durum				Toplam	
	Ex		Taburcu		n	%
	n	%	n	%		
C1-C3, C1-7	4	30,8	13	39,4	17	37,0
C4-7	9	69,2	20	60,6	29	63,0
Toplam	13	100,0	33	100,0	46	100,0

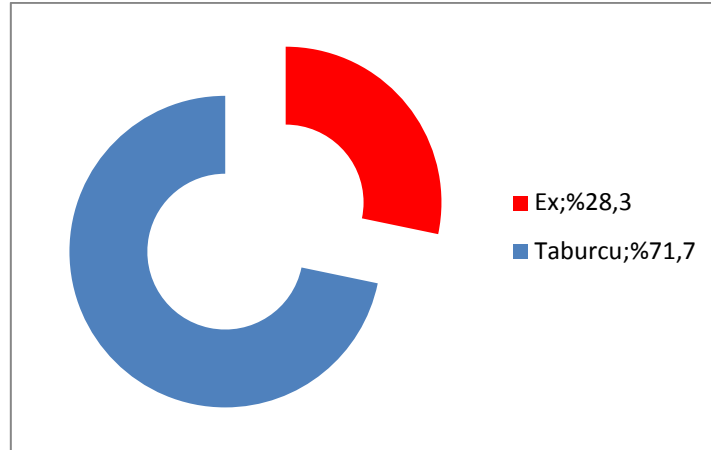
(Fisher exact test,  $P>0,05$ )

Her bir servikal vertebra kırık bulunup bulunmaması ve son durum açısından değerlendirilmiştir. C5 vertebra dışındaki servikal vertebralarda anlamlı bir ilişki tespit edilememiş olup, C5 vertebrada kırık bulunup bulunmaması ile son durum arasında sınırda bir anlamlılık saptanmıştır. C5 vertebrada kırık olan olgularda ex olma ihtimalinin daha sık olduğu belirlenmiştir (Tablo 4.8.).

**Tablo 4.8.** Vertebral kırık durumunun son duruma göre dağılımı

		Ex		Taburcu		Toplam		P
		n	%	n	%	n	%	
<b>C1</b>	Kırık	2	40,0	3	60,0	5	100,0	P>0,05
	Kırık Değil	11	26,8	30	73,2	41	100,0	
<b>C2</b>	Kırık	1	14,3	6	85,7	7	100,0	P>0,05
	Kırık Değil	12	30,8	27	69,2	39	100,0	
<b>C3</b>	Kırık	3	27,3	8	72,7	11	100,0	P>0,05
	Kırık Değil	10	28,6	25	71,4	35	100,0	
<b>C4</b>	Kırık	6	37,5	10	62,5	16	100,0	P>0,05
	Kırık Değil	7	23,3	23	76,7	30	100,0	
<b>C5</b>	Kırık	8	47,1	9	52,9	17	100,0	P<0,05
	Kırık Değil	5	17,2	24	82,8	29	100,0	
<b>C6</b>	Kırık	6	35,3	11	64,7	17	100,0	P>0,05
	Kırık Değil	7	24,1	22	75,9	29	100,0	
<b>C7</b>	Kırık	3	25,0	9	75,0	12	100,0	P>0,05
	Kırık Değil	10	29,4	24	70,6	34	100,0	

Olguların son durumları değerlendirildiğinde % 28,3'ünün (n= 13) ex olduğu, % 71,7'sinin (n= 33) taburcu edildiği belirlenmiştir. Olguların son duruma göre dağılımı şekil 4.3.'te gösterilmiştir.



**Şekil 4.3.** Olguların son duruma göre dağılımı

Medulla spinalis hasarlanmasına göre değerlendirildiğinde, olguların 32'sinde (% 69,6) vertebral kırığa medulla spinalis hasarının eşlik ettiği tespit edilmiştir.

Alt servikal kırığı olan 29 olgunun 25'inde (%86,2) nörolojik defisit saptanırken, 4'ünde (%13,8) nörolojik defisit bulunmadığı, üst servikal kırığı ile her iki düzeyde (C1-7) eş zamanlı kırığı bulunan 17 olgunun 7'sinde (%41,2) nörolojik defisit saptanırken, 4'ünde (% 13,8) nörolojik defisit bulunmadığı tespit edilmiştir. Kırık düzeyi ile nörolojik defisit arasında anlamlı bir ilişki olduğu saptanmış olup ( $P<0,05$ ), C4-7 vertebralar düzeyinde meydana gelmiş kırıklarda nörolojik defisit oluşması riskinin daha yüksek olduğu görülmüştür (Tablo 4.9.).

**Tablo 4.9.** Nörolojik defisitinin kırık düzeyine göre değerlendirilmesi

Kırık düzeyi	Nörolojik defisit				Toplam	
	Var		Yok		n	%
	n	%	n	%		
C1-7	7	41,2	10	58,8	17	100,0
C4-7	25	86,2	4	13,8	29	100,0

Medulla spinalis hasarı ile son durum arasında anlamlı bir ilişki olduğu saptanmış olup ( $P< 0,05$ ), medulla spinalis hasarı bulunan olguların ex olma açısından diğer olgulara göre daha yüksek riske sahip oldukları tespit edilmiştir (tablo 4.10.).

**Tablo 4.10.** Son durumun medulla spinalis hasarı ile değerlendirilmesi

Medulla spinalis hasarı	Son durum				Toplam	
	ex		tbc		n	%
	n	%	n	%		
Yok	0	0	14	42,4	<b>14</b>	<b>30,4</b>
Var	13	100,0	19	57,6	<b>32</b>	<b>69,6</b>
<b>Toplam</b>	<b>13</b>	<b>100,0</b>	<b>33</b>	<b>100,0</b>	<b>46</b>	<b>100,0</b>

(Fisher Exact Test,  $P < 0,05$ )



## 5. TARTIŞMA

1992-2012 yılları arasında ESOGÜ Tıp Fakültesi Beyin ve Sinir Cerrahisi kliniğinde servikal kırık saptanan 197 olgu takip edilmiş, bu olguların 87'si (% 44,1) adli vaka olarak bildirilmiştir. 87 olgunun 46'sında (% 52,8) servikal bölge haricinde ek travmatik bir bulgu saptanmamıştır.

Japonya'da servikal yaralanmaların analizi için 109 adli otopsi üzerinde yapılan bir çalışmada olguların yaş ortalaması  $53,3 \pm 22,9$  olarak belirlenmiş olup (11). Norveç'te bir merkeze başvuran travmatik servikal kırıkların epidemiyolojisinin araştırıldığı başka bir çalışmada yaş ortalaması 56 olarak değerlendirilmiştir (7). Bizim çalışmamızda 46 olgunun en küçüğü 16, en büyüğü 84 yaşında olup, yaş ortalaması  $44,1 \pm 17,5$  olarak saptanmıştır. Servikal vertebra kırıkları ile ilgili yapılan çalışmalarda yaş aralığının çok geniş bir yelpazede olduğu görülmüştür. Ülkemizde yapılan çalışmalar değerlendirildiğinde, Marmara Üniversitesi Hastanesi acil servise başvuran travma hastalarında ortalama yaşın erkeklerde 42, kadınlarda 48 olduğu belirtilmiş (65), Cumhuriyet Üniversitesi hastanesi acil servisine trafik kazası nedeni ile başvuran hastaların %78'inin 50 yaş altında olduğu tespit edilmiştir (44). Ülkemizde yapılan çalışmalarda saptanan travma yaşına uyumlu olarak çalışmamızda yaş ortalaması yabancı ülkelere ait literatüre göre daha düşük bulunmuştur.

Amerika ve Çin'de yapılan, servikal vertebra kırıkları ile tüm vertebral kolon kırıklarının değerlendirildiği çalışmalarda kırıkların en sık kadınlarda görüldüğü bildirilmiş olup (43,63), sadece travmatik vertebral kırıkların incelendiği diğer çalışmalarda kırıkların erkeklerde daha sık görüldüğü belirtilmiştir (10,12). Norveç'te travmatik servikal vertebra kırıklarının epidemiyolojisi üzerine yapılmış bir çalışmada olguların % 68'inin (217/319) erkek olduğu bildirilmiştir (7). Bizim çalışmamızda olguların % 78,3'ü (n= 36) erkek, %21,7'si (n=10) kadın olarak belirlenmiştir. Kırıkların kadınlarda daha sık görüldüğü bildirilen çalışmalarda 60 ve 65 yaş üzeri olguların çalışmaya dahil edildiği görülmüştür (43,63). Bu yaş grubunda kadınlarda osteoporoz sıklığının yüksek olması ve bu durumun vertebral kırıklar için risk oluşturması nedeni ile vertebral kırıkların kadınlarda daha yüksek saptandığı

düşünülmüştür. Travma öyküsü bulunmayan, osteoporoz zemininde gelişen patolojik kırıklar adli vaka kapsamında değerlendirilmemektedir. Sunulan çalışmanın yalnızca adli vaka kapsamında değerlendirilen olgular üzerinde yapıldığı, bu nedenle sadece travmatik kırıkların çalışıldığı yukarıdaki çalışmalara benzer olarak olgularımızın çoğunluğunun erkek olduğu kanaatine varılmıştır.

Çalışmamızda, konuya ilişkin yapılan çalışmalarla uyumlu olarak servikal vertebra kırıklarına neden olan en sık travma türü trafik kazası olarak saptanmıştır (10-12,66). Japonya ve Türkiye’de yapılan çalışmalarda, servikal yaralanma nedeni olarak 2. sırada trafik kazasını takiben düşmenin olduğu belirtilmiştir (11). Norveç’te yapılan çalışmada ise travmatik servikal vertebra kırıklarının en çok düşmeye bağlı meydana geldiği saptanmıştır (7). Çalışmamızda % 30,4 (n=14) ile düşme-düşürülme, trafik kazasının ardından 2. sırada, darp %2,2 (n=1) ise 3. sıradaki travma türü olarak saptanmıştır.

Yaralama suçlarının Adli Tıp açısından değerlendirilmesi ve adli rapor tanzimi için hazırlanmış olan rehberde medulla spinalis hasarı olup olmadığına bakılmaksızın ilk üç servikal vertebra kırığı ile medulla spinalis hasarının bulunması yaşamı tehlikeye sokan durumlar olarak sayılmış olup, kırık türü yaşamsal tehlike açısından değerlendirilmemiştir (23). Çalışmamızda da son durum ile kırık türü arasında anlamlı bir ilişki saptanmamıştır.

Çalışmada 32 olguda (% 69,6) medulla spinalis hasarı ile nörolojik defisit tespit edilmiş olup 14 olguda (% 30,4) kırığa eşlik eden medulla spinalis hasarı saptanmamıştır. Norveç’te travmatik servikal vertebra kırıkları üzerine yapılan çalışmada kırığa eşlik eden medulla spinalis hasarı %10 olarak tespit edilmiştir (7). Bu konu ile ilgili olarak yapılan başkaca çalışmalarda servikal vertebra kırıklarına bağlı meydana gelen medulla spinalis hasarı insidansı % 12-50 olarak bildirilmektedir (7,67,68). Literatürde saptanan oranlar arasındaki farkın erken tanı ve acil müdahale ile tedaviye başlama süreçlerindeki farklılıklardan kaynaklandığını düşünmekteyiz.

Norveç’te yapılan çalışmada nörolojik durum ile kırık düzeyi arasındaki ilişki değerlendirildiğinde, anlamlı bir ilişki olduğu saptanmış olup, alt servikal vertebra kırıklarının medulla spinalis yaralanması açısından yüksek riskli olduğu saptanmıştır

(7). Yapılan başka bir çalışmada alt servikal vertebra kırık ve dislokasyon birlikteliği ile nörolojik defisit bulunması arasında anlamlı bir ilişki olduğu tespit edilmiştir (22). Çalışmamızda C4-7 vertebralar düzeyinde kırık bulunan 29 olgudan 25'inde (% 86,2) medulla spinalis hasarı bulunduğu, 4'ünde (%13,8) hasar saptanmadığı belirlenmiştir. Yapılan diğer çalışmalar ile uyumlu olarak çalışmamızda kırık düzeyi ile nörolojik defisit saptanması arasında anlamlı bir ilişki bulunduğu tespit edilmiştir. C4-7 vertebra düzeyinde meydana gelmiş kırıkların medulla spinalis hasarı ve nörolojik defisit meydana gelmesi açısından yüksek riske sahip olduğu saptanmıştır. Çin'de yapılmış servikal kırıkların epidemiyolojisi ve servikal spinal kord hasarı ile ilgili risk faktörleri üzerine yapılmış olan retrospektif çalışmada, travmatik servikal spinal kord hasarı bulunan C4-C7 vertebra kırıklı hastaların sıklığının diğerlerinden önemli derecede fazla olduğu belirtilmiştir (69). Mekanik stabilitesinin az oluşu servikal omurgayı vertebral kolonun diğer bölgelerine göre yaralanmaya daha müsait hale getirmektedir (70,71). Servikal kolonda da C4-C7 vertebralar en hareketli segmentlerdir (69). Bu seviyede saptanan servikal vertebral kırık ile saptanan medulla spinalis hasarının yüksek bulunmasını bu anatomik farklılığa bağlı olduğunu düşünmekteyiz.

Servikal vertebra yaralanmalarının değerlendirildiği bir çalışmada mortalite oranı % 11,8 olarak bulunmuş (22), başka bir çalışmada ise 1 ve 3 aylık mortalite oranları sırası ile % 7 ve % 9 olarak saptanmıştır (7). 65 yaş üzeri olgularda yapılan çalışmada 3 aylık ve 1 yıllık mortalite oranları % 19 ve % 28 olarak belirlenmiştir (63). Çalışmamızda ise mortalite oranı literatüre göre yüksek olarak saptanmış, %28,3 olarak belirlenmiştir.

Yeni Türk Ceza Kanunu'nda tanımlanan yaralama suçlarının Adli Tıp açısından değerlendirilmesi ve adli rapor tanzimi için rehberde kafa içinde görülen lezyonlar ve medulla spinalis hasarı 'yaşamı tehlikeye sokan bir duruma yol açan yaralanmalar' içerisinde yer almaktadır (23). Amerika'da yapılan çalışmada, servikal vertebra kırıklarına eşlik eden nörolojik yaralanması olan olguların 3 ay ve 1 yıllık periyottaki mortalite oranları sırasıyla %31 ve %50 olarak tespit edilmiştir (63). Önder ve arkadaşlarının 65 olguda yaptığı çalışmada olguların 18'inin (% 27,6) ex olduğu, ex olan olguların 15'inde (% 83,3) ağır nörolojik defisit bulunduğu belirtilmiştir (72). Bizim çalışmamızda medulla spinalis hasarı bulunan 32 olgudan

n=13'ünün (%40,6) ex olduğu, n= 19'unun (%59,4) taburcu edildiği saptanmıştır. Çalışmamızda da medulla spinalis hasarı ile olguların son durumları arasında anlamlı bir ilişki olduğu ( $P < 0,05$ ), medulla spinalis hasarı ve nörolojik defisit bulunan olguların ex olma açısından yüksek riske sahip oldukları tespit edildi.

Travmatik vertebral kırıkların değerlendirildiği bir çalışmada, trafik kazası sonucu kırık meydana gelen olgularda, düşme sonucu yaralanan olgulara göre ölüm oranının daha yüksek olduğu, trafik kazası ve düşme oranlarının erkek olgularda daha yüksek olduğu bildirilmiştir (12). Başka bir çalışmada servikal vertebra kırıkları açısından cinsiyet ve travma türünün 3 aylık ve 1 yıllık mortalite riski üzerine etkisinin bulunmadığı saptanmıştır (63). Bizim çalışmamızda travma türü ile son durum ve cinsiyet arasında anlamlı bir ilişki bulunmadığı tespit edilmiştir.

Aynı rehberde, olgularda medulla spinalis hasarı olup olmadığına bakılmaksızın ilk üç servikal vertebra kırığının bulunması yaşamı tehlikeye sokan durumlar arasında yer almaktadır (23). Çalışmamızda kırık düzeyi ile son durum arasındaki ilişki iki şekilde değerlendirilmiştir. Alt servikal kırıklar ile diğer servikal kırıklar son durum açısından karşılaştırıldığında, kırık düzeyi ile son durum arasında anlamlı bir ilişki saptanmamıştır. Çalışmada aynı zamanda her bir vertebra düzeyi kırık durumu ve son durum açısından değerlendirilmiştir. C5 vertebra düzeyinde kırık durumu ve son durum açısından anlamlı bir ilişki saptanmış olup ( $P < 0,05$ ), diğer servikal vertebra düzeylerinde kırık durumu ile son durum arasında anlamlı bir ilişki saptanmamıştır. Yapılan başka bir çalışmada da en sık yaralanma görülen yerin C5 olduğu belirtilmiştir (69). Yine yukarıda da bahsedildiği gibi bu bölgenin mekanik olarak unstabil oluşu, yaralanmalar için risk faktörü oluşturmaktadır (70,71).

## 6. SONUÇ VE ÖNERİLER

Acil serviste değerlendirilen hastaların %3'ünü servikal spinal yaralanması olduğu tespit edilmiş hastalar oluşturmaktadır(40,41). Travma sonucu yaralanmış olgular adli vaka kapsamında değerlendirilmekte olup, mevcut yaralanma ile ilgili olarak ayrıntılı adli raporları düzenlenmektedir.

Bu hususta hazırlanan Türk Ceza Kanunu (TCK)'nda tanımlanan yaralama suçlarının adli tıp açısından değerlendirilmesi ile ilgili rehber adli tıp kurumu başkanlığı, adli tıp uzmanları derneği ve adli tıp derneği tarafından 2013 yılında güncellenmiştir. Mevcut rehberde medulla spinalis hasarının bulunup bulunmamasına bakılmaksızın ilk üç servikal vertebra kırığının mevcut olması ve medulla spinalis hasarının bulunması kişinin yaşamını tehlikeye sokan durumlar arasında yer almaktadır (23).

Çalışmamızda servikal vertebralar ayrı ayrı değerlendirildiğinde, kırık seviyesinin tek başına mortalite üzerine etkili olmadığı görülmektedir. Aynı zamanda rehberde bulunduğu şekilde servikal omurga, üst servikal (C1-3) ve alt servikal (C4-C7) seviyeler olarak iki bölümde incelendiğinde, alt servikal seviye ile diğer seviyeler arasında mortalite üzerine fark bulunmamaktadır. Rehberde yaşamsal tehlike tanımının, kişinin yaşamının tehlikeye maruz kaldığı, ancak vücut direnci ya da tıbbi yardım ile bu durumdan kurtulduğu durumlarda kullanıldığı, bu durumun ölüm ile sonlanması gerekmeyeceği, bu tehlikenin olay sırasında oluşmuş olmasının önemli olduğu belirtilmiştir (23). Ölüm ile sonuçlanması gerekmeyeceği birlikte, travmanın olay anında oluşturacağı tehlikenin yorumlanması için yapılan çalışmalarda morbidite ve mortalite değerlendirmelerinin önemli olduğunu düşünmekteyiz.

Travmatik servikal vertebra kırıklı olgularda mortalite üzerinde, kırık seviyesi ve kırık türü tek başına belirleyici faktörler olmayıp, kırığın instabil oluşu ve dolayısı ile meydana gelen medulla spinalis hasarı mortalite riskini belirlemede daha önemli bir faktör olarak karşımıza çıkmaktadır. Medulla spinalis hasarı varlığının saptanmasında radyolojik tetkikler ve özellikle de olgunun klinik muayenesi önem kazanmaktadır. Bu nedenle olguya ait hasta dosyasında mevcut muayene notları ile

hastayı takip eden doktora ait klinik görüşler mevcut yaralanmanın kişinin yaşamını tehlikeye sokan bir durum olup olmadığı hususunda karar verilirken göz önünde bulundurulabilecek noktalardır.

Travmatik servikal vertebra kırıklı adli vakalarda ayrıntılı adli raporlar düzenlenirken, yalnızca kırık seviyesi ile mevcut yaralanmanın kişinin yaşamını tehlikeye sokan bir durum olup olmadığına karar verilmeden, klinik durum göz önünde bulundurularak gerektiği takdirde olguyu takip eden doktor ile birlikte tıbbi kanaat belirtilebilir.

## KAYNAKLAR

1. Idemen AE, Babademez MA. Temel ve klinik anatomi. 1. baskı. Ankara: Coskun Yayıncılık; 2000.
2. Snell RS. Clinical neuroanatomy for medical students. 2nd ed. Baltimore: Walters Kluwer; 1982.
3. Yoganandan N, Kumaresan S, Pintar FA. Biomechanics of the cervical spine part 2. Cervical spine soft tissue responses and biomechanical modeling. Clin Biomech. 2001;16(1):1-27.
4. Yoganandan N, Pintar FA, Larson SJ, Sances A. Frontiers in head and neck trauma: clinical and biomechanical. The Netherlands: IOS Press; 1998.
5. Dere F. Anatomi ders kitabı. 2. baskı. Adana: Okullar Pazarı Kitabevi; 1990.
6. Truex RC, Carpenter MB. Human neuroanatomy. 5th ed. Baltimore: The Williams and Wilkins Co; 1964.
7. Fredø HL, Rizvi SA, Lied B, Rønning P, Helseth E. The epidemiology of traumatic cervical spine fractures: a prospective population study from Norway. Scand J Trauma Resusc Emerg Med. 2012;20:85.
8. Pimentel L, Diegelmann L. Evaluation and management of acute cervical spine trauma. Emerg Med Clin North Am. 2010;28(4):719-38.
9. Goldberg W, Mueller C, Panacek E, Tigges S, Hoffman JR, Mower WR. Distribution and patterns of blunt traumatic cervical spine injury. Ann Emerg Med. 2001;38(1):17-21.
10. Wang H, Zhang Y, Xiang Q, Wang X, Li C, Xiong H, Zhou Y. Epidemiology of traumatic spinal fractures: experience from medical university-affiliated hospitals in Chongqing, China, 2001-2010. J Neurosurg Spine. 2012;17(5):459-68.
11. Hitosugi M, Maegawa M, Motozawa Y, Kido M, Kawato H, Nagai T, Tokudome S. Analysis of cervical injuries in persons with head injuries. Am J Forensic Med Pathol. 2008;29(1):23-6.

- 12.Heidari P, Zarei MR, Rasouli MR, Vaccaro AR, Rahimi-Movaghar V. Spinal fractures resulting from traumatic injuries. *Chin J Traumatol*. 2010;13(1):3-9.
- 13.Benzel EC.Spine surgery.3rd ed.Cleveland:Saunders;2012.
- 14.Spence Jr. KF, Decker S, Sell KW. Bursting atlantal fracture associated with rupture of the transverse ligament.*J Bone Joint Surg [Am]*.1970;52:543-549.
- 15.Hadley MN, Dickman CA, Browner CM, Sonntag VK.Acute traumatic atlas fractures: management and long-term outcome.*Neurosurgery*.1988;23:31-35.
- 16.Greene KA, Dickman CA, Marciano FF, Drabier JB, Hadley MN, Sonntag VK.Acute axis fractures. Analysis of management and outcome in 340 consecutive cases. *Spine (Phila Pa 1976)*.1997;22:1843-1852.
- 17.Watson-Jones R.The results of postural reduction of fractures of the spine.*J Bone Joint Surg [Am]*.1938; 20:567-586.
- 18.White III AA, Panjabi MM.Clinical biomechanics of the spine. Philadelphia:JB Lippincott;1978.
- 19.Benli K.Temel nöroşirürji.Ankara:Hacettepe Üniversitesi Hastaneleri Basımevi;2004.
- 20.Greenberg MS.Handbook of neurosurgery.7th ed.Florida:Greenberg Graphics Inc;2010.
- 21.Pull ter Gunne AF, Aquarius AE, Roukema JA.Risk factors predicting mortality after blunt traumatic cervical fracture. *Injury*. 2008;39(12):1437-41.
- 22.Üstündağ M, Orak M, Güloğlu C, Sayhan MB, Uysal E.Servikal vertebra yaralanması sonucu acil servisimize başvuran hastaların geriye dönük incelenmesi.*Akademik Acil Tıp Dergisi*.2007;5(4):18-21.
- 23.Gündoğmuş ÜN, Balcı Y, Akın M.Haziran 2013.Türk ceza kanunu'nda tanımlanan yaralama suçlarının adli tıp açısından değerlendirilmesi [online] Adli Tıp Kurumu.<http://www.atk.gov.tr/pdf/tckyaralama.pdf> [16.06.2014].
- 24.Gray H.Anatomy of the human body. [online]. 2000. Bartleby. com. <http://www.bartleby.com/107/21/> [16.06.2014].
- 25.Kuran O.Normal anatomy.İstanbul:Formül Matbaası;1980.



26. Schaeffer JP. Morris' human anatomy. 11th edition. Philadelphia: Blakiston; 1953.
27. Atlas vertebrae anatomy. 2011. [online]. Wikipedia. [http://commons.wikimedia.org/wiki/file: Atlas\\_vertebrae. jpg](http://commons.wikimedia.org/wiki/file:Atlas_vertebrae.jpg) [16.06.2014].
28. II Cervical vertebra. [online]. Atlas human anatomy. <http://anthropotomy.com/skeleton-and-bones-connection/spine/the-structure-and-shape-of-the-vertebrae> [16.06.2014].
29. Ligamentum transversum atlantis. [online]. KENHUB. <http://www.kenhub.com/en/atlas/ligamentum-transversum-atlantis> [16.06.2014].
30. Ligamentum alaria. [online]. KENHUB. <http://www.kenhub.com/en/atlas/ligamenta-alaria> [16.06.2014].
31. Bogduk N, Mercer S. Biomechanics of the cervical spine. I: Normal kinematics. Clin Biomech (Bristol, Avon). 2000;15(9):633-48.
32. Crisco JJ, Oda T, Paniabi MM, Buef HU, Dvorak J, Grob D. Transections of the C1-C2 joint capsular ligament in the cadaveric spine. Spine. 1991;16:474-9.
33. Fielding JW, Cochran GVB, Lawsing JF, Hohl M. Tears of the transvers ligament of the atlas. J Bone Joint Surg. 1974;56:1683-91.
34. Penning L. Differences in anatomy, motion, development and aging of the upper and lower cervical disk segments. Clin Biomech. 1988;3:37-47.
35. Penning L, Wilmink JT. Rotation of the cervical spine. A CT study in normal subjects. Spine. 1987;12:732-8.
36. Yoganandan N, Pintar FA, Myklebust JB, Maiman DJ, Sances AJ, Larson SJ. Initiation of injury in cervical spine segments. In: Proceedings of 13th annual meeting of cervical spine research society. Boston, MA, 1985.
37. Yoganandan N, Ray G, Sances Jr A, Pinter FA, Myklebust J, Maiman DJ, Myers T. Assessment of traumatic failure load and microfailure load in an intervertebral disc segment. ASME Adv Bioeng. 1985;139-1
38. Moroney SP, Schultz AB, Miller JA, Andersson GB. Load displacement properties of lower cervical spine motion segments. J Biomech. 1988;21:769-79.

- 39.Şekerci Z, İyigün Ö, Bozkurt G, Rakunt C, Çelik F. Servikal travmalar.OMÜ Tıp Dergisi.1992;9(1):55-60.
- 40.Schidek HH. Schimidek&Sweet operative neurosurgical techniques:indications, methods and results. 4th ed. Philadelphia:Saunders Company;2000.
- 41.De Vivo MJ, Fine PR, Maetz HM, Steven SL. Prevalance of spinal cord injury;a reestimation employing life table techniques. Arch Neurol. 1980;37:707-8.
- 42.Ryon MD, Henderson JJ. The epidemiology of fractures and fracture-dislocations of the cervical spine. Injury.1992;23:38-40.
- 43.Wang H, Li C, Xiang Q, Xiong H, Zhou Y. Epidemiology of spinal fractures among the elderly in Chongqing, China. Injury. 2012;43(12):2109-16.
- 44.Davis D, Bohlman H, Walker AE, Fisher R, Robinson R. The pathological findings in fatal craniospinal injuries. J Neurosurg. 1971;34(5):603-13.
- 45.Lipson SJ. Fractures of the atlas associated with fractures of the odontoid process and transverse ligament ruptures. J Bone Joint Surg [Am]. 1977; 59:940-943.
- 46.Hinchey J, Bickel W. Fractures of the atlas: review and presentation of data on eight cases. Ann Surg.1945;121:826-832.
- 47.Jefferson G. Remarks on fractures of the first cervical vertebra. BMJ. 1927; 2:153-157.
- 48.Prof. Dr. Ali Kemal Us. Vertebra kırıkları. [online]. Omurga cerrahisi. [www.omurgacerrahisi.us/](http://www.omurgacerrahisi.us/) [16.06.2014].
- 49.Hadley MN, Dickman CA, Browner CM, Sonntag VK. Acute axis fractures: a review of 229 cases. J Neurosurg.1989;71:642-647.
- 50.Benzel EC, Hart BL, Ball PA, Baldwin NG, Orrison WW, Espinosa M. Fractures of the C-2 vertebral body. J Neurosurg. 1994; 81:206-212.
- 51.Allen BL, Ferguson RL, Lehman TR, O'Brien RP . A mechanistic classification of closed, indirect fractures and dislocations of the lower cervical spine. Spine (Phila Pa 1976). 1982; 7:1-27.
- 52.Chen L, Yang H, Yang T, Xu Y, Bao Z, Tang T. Effectiveness of surgical treatment for traumatic central cord syndrome. J Neurosurg Spine . 2009; 10:3-8.

53. Aito S, D'Andrea M, Werhagen L, Farsetti L, Cappelli S, Bandini B, Di Donna V. Neurological and functional outcome in traumatic central cord syndrome. *Spinal Cord* . 2007; 45:292-297.
54. Alt servikal travmalarda sınıflama. [online]. Türk Nöroşirürji Derneği . [http://www.spinetr.com/uploads/files/skor/servikal\\_travma\\_alt.pdf](http://www.spinetr.com/uploads/files/skor/servikal_travma_alt.pdf) [16.06.2014].
55. Jenkins AL., Eichler ME, Vollmer C. Cervical spine trauma. In: Winn HR, ed. *Youmans neurological surgery*, 5th ed. Philadelphia: Saunders; 2004. P.4885-4914.
56. Mirkovic S, Garfin SR. Mini-symposium: cervical spine injuries. *Curr Orthop* . 1995; 9:234-240.
57. Kotani Y, Abumi K, Ito M, Minami A. Cervical spine injuries associated with lateral mass and facet joint fractures: new classification and surgical treatment with pedicle screw fixation. *Eur Spine J* . 2005; 14:69-77.
58. Whitley JE, Forsyth HF. The classification of cervical spine injuries. *Am J Roentgenol Radium Ther Nucl Med* . 1960; 83:633-644.
59. Johnson M, Dvorak MF, Fisher C. The radiographic failure of single-segment anterior cervical plate fixation in traumatic cervical flexion distraction injuries. *Spine (Phila Pa)*. 1976; 29:2815–2820.
60. Kalayci M, Cagavi F, Acikgoz B. Unilateral cervical facet fracture: presentation of two cases and literature review. *Spinal Cord*. 2004; 42:466-472.
61. Zileli M, Özer F. Omurilik ve omurga cerrahisi. İzmir: Meta Basım; 2002.
62. ASIA skalası. [online]. Türk Nöroşirürji Derneği. [http://www.spinetr.com/uploads/files/skor/ASIA\\_skalasi.pdf](http://www.spinetr.com/uploads/files/skor/ASIA_skalasi.pdf) [16.06.2014].
63. Harris MB, Reichmann WM, Bono CM, Bouchard K, Corbett KL, Warholic N, Simon JB, Schoenfeld AJ, Maciolek L, Corsello P, Losina E, Katz JN. Mortality in elderly patients after cervical spine fractures. *J Bone Joint Surg Am*. 2010;92(3):567-74.
64. Türk Ceza Kanunu. 2004. [online]. TBMM. <http://www.tbmm.gov.tr/kanunlar/k5237.html> [16.06.2014].

65. Alker GJ, Oh YS, Leslie EV, Lehotay J, Panaro VA, Eschner EG. Postmortem radiology of head neck injuries in fatal traffic accidents. *Radiology*. 1975;114(3):611-7.
66. Leucht P, Fischer K, Muhr G, Mueller EJ. Epidemiology of traumatic spine fractures. *Injury*. 2009;40(2):166-72.
67. Hills MW, Deane SA. Head injury and facial injury: is there an increased risk of cervical spine injury?. *J Trauma*. 1993;34:549-53.
68. Hoffman JR, Schringer DL, Mower W, Luo JS, Zucker M. Low-risk criteria for cervical-spine radiography in blunt trauma: a prospective study. *Ann Emerg Med*. 1992;21:1454-60.
69. Wang H, Xiang Q, Li C, Zhou Y. Epidemiology of traumatic cervical spinal fractures and risk factors for traumatic cervical spinal cord injury in China. *J Spinal Disord Tech*. 2013;26(8):306-13.
70. Hoque MF, Hasan Z, Razzak AT, Helal SU. Cervical spinal cord injury due to fall while carrying heavy load on head: a problem in Bangladesh. *Spinal Cord*. 2012;50(4):275-7.
71. Meyer P. *Surgery of spine trauma*. New York:Churchill Livingstone;1989.
72. Önder A, Kadioğlu HH, Barlas E, Aydın AH. Alt servikal spinal ve multipl vücut yaralanmalı olgularda prognoz. *Türk Nöroşirürji Dergisi*. 1994;4(2):63-66.

