

**T.C.**

**SIIRT ÜNİVERSİTESİ**

**VETERİNER FAKÜLTESİ**

**KEDİ VE KÖPEKLERDE**

**VERTEBRAL KIRIKLARDA TEDAVİ SEÇENEKLERİ**

**DOKTORA SEMİNERİ**

**Arş. Gör. Onur YILDIRIM**

**Danışman**

**Prof. Dr. Nihat ŞINDAK**

**SIIRT-2022**

## İÇİNDEKİLER

<b>ŞEKİLLER LİSTESİ.....</b>	<b>V</b>
<b>1.GİRİŞ .....</b>	<b>1</b>
<b>2. KEDİ VE KÖPEKLERDE COLUMNA VERTEBRALİS ANATOMİSİ.....</b>	<b>2</b>
2.1 Cervikal Vertebra Anatomisi.....	4
2.2 Torakal Vertebra Anatomisi.....	5
2.3 Lumbal Vertebra Anatomisi.....	7
2.4 Sacral Vertebra Anatomisi .....	7
2.5 Kaudal (Coccygeal) Vertebra Anatomisi.....	8
2.6 Canalis Vertebralis Anatomisi.....	9
2.7 Cranial Sinirlerin Anatomisi .....	11
<b>3.TRAVMANIN DEĞERLENDİRİLMESİ.....</b>	<b>13</b>
<b>4.NÖROLOJİK MUAYENE.....</b>	<b>14</b>
4.1.Davranışların Muayenesi.....	15
4.2. Duruşun (Posture) Muayenesi.....	15
4.3. Yürüyüşün Muayenesi.....	16
4.4.Postural Reaksiyonların Muayenesi .....	17
4.4.1. Propriyoseptif Pozisyonlama .....	17
4.4.2.Hoplama Reaksiyon Testi .....	18
4.4.3.Dokunsal Yanıt Testi.....	18
4.4.4. Yan Yürüyüş, El Arabası ve Ekstensor Postural Reaksiyon Testi .....	19
4.4.5.Nocicepsion testi .....	20
<b>5.SPİNAL REFLEKSLER .....</b>	<b>21</b>
5.1. Kas Tonusu: .....	21
5.2. Patellar Refleks: .....	22
5.3. Biceps ve Triceps Tendon Refleksleri.....	22
5.4. Geri Çekme Refleks .....	23

5.5. Perineal (anal) Refleks .....	24
5.6. Kutanöz Trunci (pannikül) Refleks.....	24
5.7. Gastrocnemius refleksi .....	25
5.8. Cranial Tibial Refleks .....	25
5.9. Ekstansör karpı radialis refleksi.....	26
5.10. Arka Ekstremitte Fleksör Refleksi .....	26
<b>6. VERTEBRAL TRAVMA HASTALARINDA GÖRÜNTÜLEME</b>	
<b>YÖNTEMLERİ.....</b>	<b>27</b>
6.1.Direk radyografi.....	27
6.2.Myelografi: .....	29
6.3. Manyetik Rezonans (MR) .....	30
6.3.1.Bilgisayarlı tomografi (BT) .....	30
<b>7.LEZYONLARIN LOKALİZASYONU.....</b>	<b>32</b>
<b>8. CERRAHİ OLMAYAN İŞLEMLER.....</b>	<b>33</b>
<b>9.CERRAHİ TEDAVİ .....</b>	<b>35</b>
9.1.Cervikal Kırıklar ve Luksasyonlar .....	35
9.1.1 Atlantoaxial Subluksasyon.....	37
9.1.1.1. Ventral Yaklaşım Tekniği ile Vida Uygulaması .....	37
9.1.1.2. Dorsal Serklaj Tekniği İle Fiksasyon.....	39
9.1.1.3. Dorsal Cross-Pin Fiksasyonu .....	40
9.1.2. C2-T1 Kırıkları ve Luksasyonları .....	41
9.1.2.1. Monocortical Vida ve PMMA Fiksasyonu .....	42
9.1.2.2. Cervikal Vertebral Plakalar .....	43
9.1.2.2.1.Zincir Plakalar (SOP).....	43
9.1.2.2.2. Kilitli Kompresyon Plağı (LCP) .....	45
9.2.2.3 Dorsal Laminektomi .....	46
9.3. TorakoLumbal Kırık ve Luksasyonlar .....	49

9.3.1. Bicortical Vida, Pin ve PMMA Fiksasyonu.....	49
9.3.2. Vertebral Plak Fiksasyonu .....	50
9.3.3. External Fiksasyon Uygulaması.....	51
9.3.4. Modifiye Segmental Spinal Fiksasyon Tekniği (Spinal Zımbalama) .....	52
9.4. Lumbosacral Kırık ve Luksasyonlar .....	53
9.4.1. Pin, Vida ve PMMA Fiksasyonu.....	54
9.4.2. Transarticular Fiksasyon.....	54
9.4.3. Vertebral Plak Fiksasyonu .....	55
<b>10. KOMPLİKASYONLAR.....</b>	<b>56</b>
<b>KAYNAKÇA.....</b>	<b>57</b>

## ŞEKİLLER LİSTESİ

<b>Şekil 1:</b> Omurun temel yapıları (Liebich HG 2007).....	3
<b>Şekil 2:</b> Cervikal omurga bölümleri (Spencer A. JOHNSTON 2018). ....	5
<b>Şekil 3:</b> Torakal vertebra bölümleri (Spencer A. JOHNSTON 2018).....	6
<b>Şekil 4:</b> Lumbal vertebra bölümleri (Curtis W. Dewey 2016).....	7
<b>Şekil 5:</b> Sacral vertebra bölümleri (Keith M. Dyce DVM & S BSc MRCVS 2009)..	8
<b>Şekil 6:</b> Kaudal (coccygeal) vertebra bölümleri (Liebich HG 2007). ....	9
<b>Şekil 7:</b> Medulla spinalisin dorsal görünümü (Keith M. Dyce DVM & S BSc MRCVS 2009).....	10
<b>Şekil 8:</b> Kranial sinirlerin anatomik pozisyonları (Curtis W. Dewey 2016). ....	11
<b>Şekil 9:</b> Kranial sinirler ve fonksiyonları (Curtis W. Dewey 2016). ....	12
<b>Şekil 10:</b> Baş dönmesi ön beyin lezyolarında rastlanır (M. 2020). ....	16
<b>Şekil 11:</b> Proprioseptif konumlandırma Curtis W. Dewey 2016). ....	17
<b>Şekil 12:</b> Hoplama Reaksiyon Testi (Curtis W. Dewey 2016). ....	18
<b>Şekil 13:</b> Dokunsal Yanıt Testi (Curtis W. Dewey 2016). ....	19
<b>Şekil 14:</b> Yan yürüyüş reaksiyon testi (Curtis W. Dewey 2016). ....	19
<b>Şekil 15:</b> Ekstensor postural reaksiyon testi(Curtis W. Dewey 2016). ....	20
<b>Şekil 16:</b> El arabası reaksiyon testi(Curtis W. Dewey 2016).....	20
<b>Şekil 17:</b> Nocicepsion testi (Curtis W. Dewey 2016).....	21
<b>Şekil 18:</b> Kas tonusu değerlendirme testi (Curtis W. Dewey 2016). ....	22
<b>Şekil 19:</b> Patellar refleks testi(Curtis W. Dewey 2016).....	22
<b>Şekil 20:</b> Biceps tendon refleksi(Curtis W. Dewey 2016).....	23
<b>Şekil 21:</b> Triceps tendo refleksi(Curtis W. Dewey 2016).....	23
<b>Şekil 22:</b> Geri çekme refleksi(Curtis W. Dewey 2016).....	24
<b>Şekil 23:</b> Perineal refleks(Curtis W. Dewey 2016) .....	24
<b>Şekil 24:</b> Kutanöz Trunci (pannikül) Refleksi(Curtis W. Dewey 2016). ....	25
<b>Şekil 25:</b> Kranial tibial refleks(Curtis W. Dewey 2016). ....	25
<b>Şekil 26:</b> Lateral pozisyonda alınan vertebral luksasyon ve lumbal verebra kırığı (Deniz SEYREK İNTAŞ 2016, Forterre ve ark 2017). ....	27
<b>Şekil 27:</b> L6-7 arasında ventral spondilozis(Deniz İNTAŞ 2016). ....	28
<b>Şekil 28:</b> İntervertebral disk hastalığı (Deniz İNTAŞ 2016). ....	28
<b>Şekil 29:</b> T10-T11 seviyesinde fleksiyon kırığı(Deniz İNTAŞ 2016). ....	28
<b>Şekil 30:</b> Normal lateral lumbal myelografik görüntü (Nicholes J 2005). ....	29

<b>Şekil 31:</b> Paraparezi nedeniyle alınan L1 lateral myelogramı ve ateşli silah yaranması olan bir köpekte myelogram (Nicholes J 2005, Curtis W. Dewey 2016). .....	29
<b>Şekil 32:</b> Radyografisi köpeğe ait columna vertebralis'in üstte transversal, altta sagittal T2 MR görüntüsü(Deniz İNTAŞ 2016). .....	30
<b>Şekil 33:</b> BT makinesinin portalındaki hasta(Curtis W. Dewey 2016). .....	31
<b>Şekil 34:</b> Torasik vertebra kırığının BT/miyelografik görüntüsü(Curtis W. Dewey 2016). .....	31
<b>Şekil 35:</b> Schiff-Sherington duruşu (T. ÖNYAY. 2016). .....	33
<b>Şekil 36:</b> Toraksta kırık ve luksasyon nedeniyle uygulanan geçici vertebral stabilizasyonu(Curtis W. Dewey 2016) .....	34
<b>Şekil 37:</b> Cervikal vertebra radyografisi (Nicholes J 2005). .....	35
<b>Şekil 38:</b> Monokortikal vida, plaka stabilizasyonu ve kilitleme plaka sistemleri (Andy Shores 2017). .....	36
<b>Şekil 39:</b> Ventrodorsal pozisyonda konumlandırılmış hasta (Andy Shores 2017). ...	37
<b>Şekil 40:</b> Atlantoaxial luksasyon radyografisi (Nicholes J 2005). .....	37
<b>Şekil 41:</b> Cervikal vertebraya dril uygulaması (Nicholes J 2005). .....	38
<b>Şekil 42:</b> Vertebral vida uygulaması (Nicholes J 2005). .....	38
<b>Şekil 43:</b> Postoperatif radyografi- cervikal vertebral pin ve vida uygulaması(Nicholes J 2005). .....	38
<b>Şekil 44:</b> Dorsal Serklaj Tekniği için ensizyon hattı (Nicholes J 2005). .....	39
<b>Şekil 45:</b> C2'nin procesus spinosus kısmına drilleme işlemi (Nicholes J 2005). .....	39
<b>Şekil 46:</b> Dorsal Serklaj Tekniği İle Fiksasyon (Nicholes J 2005). .....	40
<b>Şekil 47:</b> Dorsal cross-pin fiksasyonu (Nicholes J 2005). .....	41
<b>Şekil 48:</b> Monocortical vida uygulaması(Nicholes J 2005). .....	42
<b>Şekil 49:</b> Servikal omurgada PMMA ile monokortikal bikortikal vida fiksasyonu(Nicholes J 2005). .....	43
<b>Şekil 50:</b> SOP plakları (Field ve ark 2018). .....	43
<b>Şekil 51:</b> Zincir plaka uygulaması (SOP) (Solano 2015). .....	44
<b>Şekil 52:</b> Monokortikal vida fiksasyonu ile servikal omurganın ventral yönüne iki (SOP) plak uygulaması(Nicholes J 2005). .....	44
<b>Şekil 53:</b> Kilitli Kompresyon Plak uygulaması (Agnello ve ark 2010). .....	45
<b>Şekil 54:</b> LCP plak ve monokortikal vida fiksasyonu(Nicholes J 2005). .....	46
<b>Şekil 55:</b> Dorsoventral konumlandırılmış hasta (Nicholes J 2005). .....	47
<b>Şekil 56:</b> Dorsal laminektomi ensizyon bölgesi (Nicholes J 2005). .....	47

<b>Şekil 57:</b> Deri ve Kasların ensizyon bölgeleri (Nicholes J 2005). .....	48
<b>Şekil 58:</b> Ligamentum nucha (Bruce CW 2008).....	48
<b>Şekil 59:</b> Dorsal laminektomi (Nicholes J 2005). .....	48
<b>Şekil 60:</b> Torakolumbal kırık (Ahmet ÖZAK 2016).....	49
<b>Şekil 61:</b> Vertebraların drillenmesi, pin ve vidaların yerleştirilmesi(Nicholes J 2005). .....	50
<b>Şekil 62:</b> Vertebraların drillenmesi ve pinlerin yerleştirilmesi (Gaitero L, Anor S, 2009). .....	50
<b>Şekil 63:</b> Torakolumbal omurgaya tek taraflı SOP plak uygulaması (Nicholes J 2005). .....	51
<b>Şekil 64:</b> External Fiksasyon Uygulaması (Wheeler 2007).....	52
<b>Şekil 65:</b> Spinal Stapling fiksasyon tekniği (Nicholes J 2005).....	53
<b>Şekil 66:</b> Pin, Vida ve PMMA Fiksasyonu (Nicholes J 2005) .....	54
<b>Şekil 67:</b> Transarticular Fiksasyon (Nicholes J 2005).....	55
<b>Şekil 68:</b> Vertebral Plak Fiksasyonu (Nicholes J 2005).....	56

## 1.GİRİŞ

Kedi ve köpeklerde travmatik nedenlere bağlı medulla spinalis ve columna vertebralis yaralanmaları yaygın şekilde görülmektedir (Bruce CW 2008, Simpson ve ark 2009). Travmalara bağlı oluşan yaralanmaların başlıcaları vertebra kırıkları, vertebral luksasyonlar ve disk ekstrüzyonlarıdır. Bu hasarların sebepleri arasında trafik kazaları, yüksekten düşme, ısırılma ve sabit nesnelere çarpışma bulunmaktadır (N. 1999, Diana Henke 2013). Akut omurilik travması ve vertebral instabiliteye sahip hastalar acil vaka olarak kabul edilmeli ve kapsamlı şekilde değerlendirilmelidir. Vertebral kırık ve luksasyonlarda açık redüksiyon ve internal fiksasyon hastadaki travmaya bağlı ödemi ve ağrıyı azaltarak hastanın rehabilite edilmesi açısından önemlidir (Bruce CW 2008). Klinik ve radyolojik muayenelerde vertebral stabiliteye sahip hastalar, nörolojik olarak minimal değişimleri olan, hastalarda kafes istirahati gibi cerrahi olmayan yöntemler tercih edilebilir. Ağrı duyusuna sahip travmatik vertebra kırık ve luksasyonları olan hastalarda, yaralanmayı takiben 24-48 saat içinde tedavi edildiğinde prognoz genellikle olumludur (Bagley. 2000, Simpson ve ark 2009).

Omurilik yaralanmaları birincil ve ikincil olarak ikiye ayrılır. Birincil yaralanma genellikle travmaya bağlı sarsıntı, kompresyon olarak sınıflandırılabilen mekanik bir hasarlardır. Omurilik instabilite veya kompresyon nedeniyle yaralanmaya maruz kalabilir. Mekanik hasar sinir dokusuna zarar vererek kanama, iskemi ve ödem gibi patolojik durumlara yol açabilir (RJ. 2006). İkincil yaranma; serbest radikaller, uyarıcı nörotransmitterler, sitokinler, inflamatuvar araçlar gibi faktörler aracılığı ile başlatılır. Columna vertebralis yaralanmalarının tedavisindeki amaç omurilikte devam eden birincil yaralanmayı önleyerek birincil ve ikincil yaralanmaların etkilerini azaltmaktır. Birincil yaralanmalar, vertebral kolonun yeniden hizalanması, stabilizasyonu ve omuriliğin dekompresyonu ile ele alınır. Destekleyici bakım ve tıbbi tedavi ile birlikte bu müdahaleler, omurilikte ikincil yaralanma döngüsünün hafifletilmesine de yardımcı olur (N. 1999). Kedi ve köpeklerde gerek deneysel gerekse klinik birçok çalışmaya konu olan omurilik hasarının tedavisi için henüz uygun bir tedavi protokolü geliştirilememiştir. Buna karşın kaydedilen gelişmelerin hastalar için umut vadettiği görülmektedir (Pınar CAN 2016).

## 2. KEDİ VE KÖPEKLERDE COLUMNNA VERTEBRALİS ANATOMİSİ

Omurga sütunu evcil memelilerde omur denilen ve değişik sayılardaki kemiklerin bir araya gelmesi ile oluşmuştur. Genel bir kural olarak 7 servikal, 13 torakal, 7 lumbal, 3 sacral ve yaklaşık 20 caudal vertebra olmak üzere yaklaşık 50 kemikten oluşur. Omurlar farklı bölgelerde yer almalarına rağmen (servikal, torakal, lumbal, sacral ve kaudal omurlar) değişik fonksiyonları yerine getirebilirler ve bu nedenle her bölümünde farklı karakteristik yapıdadırlar. Tüm omurlar hemen hemen ortak temel özellikler gösterir (Keith M. 2009). Omurlar kısa kemikler olup (ossa brevia) merkezinde süngersi tabaka (substantia spongiosa) ile bunun çevresini tamamen kuşatan tabakadan (substantia compacta) oluşmaktadır. Her omur şu bölümlerden oluşur (Liebich HG 2007).

- Gövde (corpus vertebrae)
- Kemer (arcus vertebrae)
- Uzantı (protesse vertebrae)

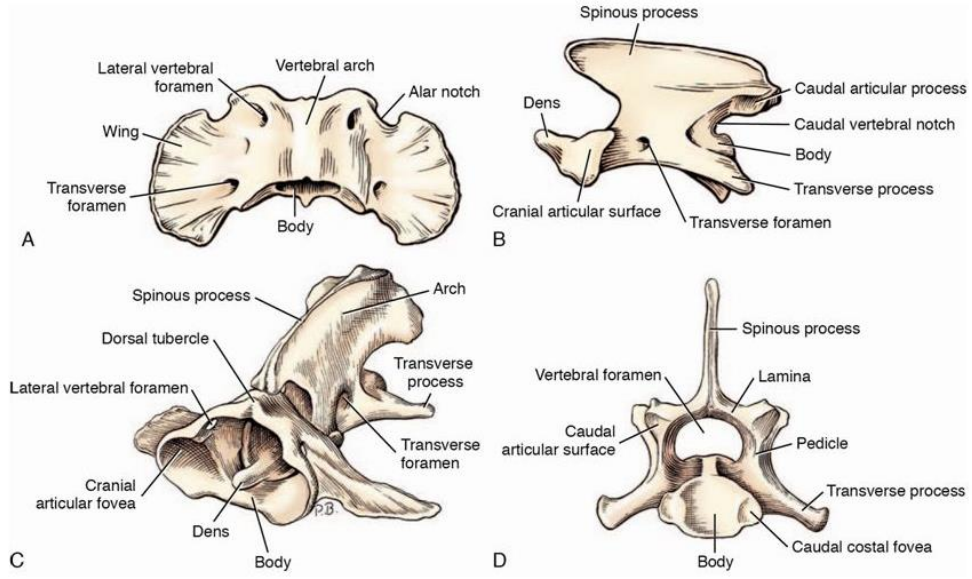
Omur gövdesi prizmatik ya da silindirik olup omurun ventralinde bulunur ve omur kemerinin üzerinde omura ait diğer yapıların oluşumunu sağlar. Her omur gövdesi üzeri hyalin kıkırdak ile kaplı olan kranialde dış bükey (extremitas cranialis) ve kaudalde iç bükey bir ekstremiteye sahiptir (extremitas caudalis) ve omur gövdesinin epifizinin kemikleşmeyen bölümünü şekillendirir. İntervertebral fibro cartilaginöz disk (disc intervertebrales) bitişik iki omur arasında bulunur (Keith M. 2009). Ventral yüzey, omurganın farklı bölgelerinde değişen büyüklüklerde ibik şeklinde bir çıkıntıya (crista ventralis) sahiptir. Omur ya da neural kemer omur gövdesinin dorsal yüzünü şekillendirir, böylelikle omur deliği (foramen vertebrae) tamamlanmış olur (Liebich HG 2007). Her omur kemeri yanlarda iki sap şeklinde oluşum (pediculus arcus vertebrae) ile dorsal bir plakadan (lamina arcus vertebrae) oluşmuştur. Omur delikleri bitişikindeki omurun aynı oluşumu ile ard arda gelerek medulla spinalis'i, spinal sinirler ile damarları, ligamentler, yağ ve bağdokuyu çevreleyen omurga kanalını (canalis vertebralis) şekillendirir. Omurga kanalının çapı C1/ C2 seviyesinde büyüktür. Servikal omurlar boyunca azalır, ilk sırt omurlarında tekrar genişler ve geriye gidildiğinde yeniden daralmaya başlar. Çapı bel omurlarında



## 2.1 CERVİKAL VERTEBRA ANATOMİSİ

Servikal omurga segmenti toplamda 7 vertebradan oluşur ve bu vertebraların corpus, lamina, pedikül, processus transversus ve processus spinosus gibi bölümleri bulunmaktadır. Başın serbest olarak hareket ettirilmesinde görevli birinci (atlas) ve ikinci (axis) boyun omurları diğer servikal vertebralara göre bir hayli değişime uğramıştır. Görünüşte bir gövdeye sahip olamamakla birlikte dorsal ve ventral iki kemerin (arcus dorsalis et ventralis) kemiksel bir halka şeklinde birleşmesinden ibarettir (Liebich HG 2007). C1 ve C2 arasında intervertebral disk yoktur. Atlasın kısa gövdeye ve geniş proc. transversuslara sahiptir. Tuberculum dorsale, dorsal kemerin kranial ucunda ve tuberculum ventrale ise ventral kemerin kaudal ucunda yer alır. Processus transversus yanlarda massa lateralis'ten itibaren genişleyerek kanat şeklindeki alae atlantis'i şekillendirir. Kanadın ventral yüzü çukur oluşturacak şekilde oyulmuştur (Keith M. 2009). Foramen vertebrale laterale omur kemeri craniodorsal bölümüne açılır. Foramen transversarium kısa bir kanal ile atlasın kanatlarının kaudaline açılır. İkinci boyun omuru (axis), başın rotasyon hareketini sağlar. Bunun silindirik gövdesi (corpus vertebrae) iyi gelişmiş bir ventral ibik (crista ventralis) taşır (Gerardo De Iulius 2007). Gövdenin kranial ucu merkezde lokalize olmuştur ve gelişimi sırasında atlas'ın gövdesinden geliştiği kabul edilen dens yer alır. Kaudal eklem yüzü (facies articularis caudalis) düzgün ve içbükey olup yüzü intervertebral diske dönüktür. Axis kemeri (arcus vertebrae) üzerinde omur gövdesinin kranial ve kaudal uçlarında, uzunlamasına bir çıkıntı (processus spinosus) bulunur. Yanal çıkıntılar (processus transversi) çift olup tabanları foramen transversarium ile delinmiştir (Keith M. 2009). Etçillerde kranialde bulunan omur çentiği (incisura vertebralis cranialis) dar bir kemik köprü ile tamamlanarak foramen vertebrale laterale ile yer değiştirilmiştir. Axis'in dens'i atlas'ın fovea articularis'i ile birlikte atlas ve başın rotasyon hareketini sağlayan mil şeklindeki eklemi oluşturur. Boyun omurlarının gövdesi geriye gidildikçe kısalır. Üçten beşinciye kadar olan boyun omurlarının ventral yüzünde altıncı ve yedinci omurda azalan ya da tamamen yok olan belirgin bir ventral ibik bulunur (Liebich HG 2007). Boyun omurlarında eklem ve transversal çıkıntıları çok iyi gelişmiştir. Üçüncüden altıncıya kadar boyun omurlarının transversal çıkıntıları üzerinde bir delik (foramen transversarium) bulunur. Boyun omurlarında aynı tarafta yer alan her bir foramen transversarium ard arda gelerek içinden vertebral arter, ven ve sinirlerin geçmesi için transversal seyirli

bir kanal (canalis transversarius) şekillendirir (Keith M. 2009). Servikal omurganın her iki tarafında bulunan arteria vertebralis, foramina transversaria'dan geçer. Sekiz çift servikal sinir vardır. Ve bu sinirlerin ilki C1'in foramina transversaria'sından çıkar. Diğer sinirler ise her bir vertebranın foramen intervertebralisinden çıkar. Diğer bir anatomik yapı ligamentum nuchae T1'in processus spinosus'undan C2'nin processus spinosus'unun kaudaline uzanır.



Şekil 2: Cervikal omurga bölümleri (Spencer A. JOHNSTON 2018).

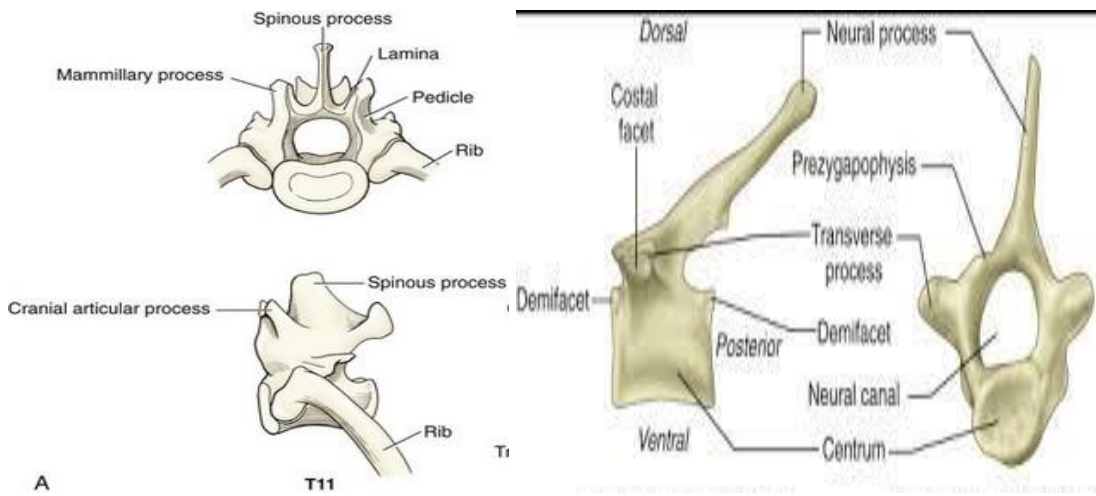
## 2.2 TORAKAL VERTEBRA ANATOMİSİ

Sırt omurgası sırt omurlarının bir araya gelmesi ile oluşur. Onüç adet torakal vertebra vardır. Bu vertebralarda corpus vertebra, lamina, pedikül, processus articularis, processus transversus, dorsal processus spinosus gibi bölümler bulunmaktadır. Kısmen üst üste binmiş, hafif sınırlı bir esnekliğe sahiptirler. Sırt omurlarının fonksiyonları özel anatomik özelliklerinden kaynaklanır. Sırt omurlarının kranial bölümü omurganın tamamında olduğu gibi vücut ağırlığını sırta iletir, kaburgalar ile birlikte sırt ve omuz bölgesi kaslarının tutunması işlevini yerine getirir (Liebich HG 2007).

Sırt omurları kaburgalar ile eklem yaparlar. Sırt omurlarının tamamı aşağıdaki ortak özellikleri gösterir:

- Kısa bir gövde ile basık extremiteler (extremities),
- Kısa eklem çıkıntıları (processus articulares),
- Birbirine yakın omur kemerleri (arcus vertebrae),
- Gayet uzun bir processus spinosus'u
- Her iki tarafta kaburga başları ile kaburga tüberkülleri için processus transversus üzerinde (foveae costales) çukurların bulunması.
- Omurga gövdesi sırt bölgesinin kranialinde kısa, fakat kaudale gidildikçe uzunluğu artar ve aynı zamanda crista ventralis bulunur (Liebich HG 2007).

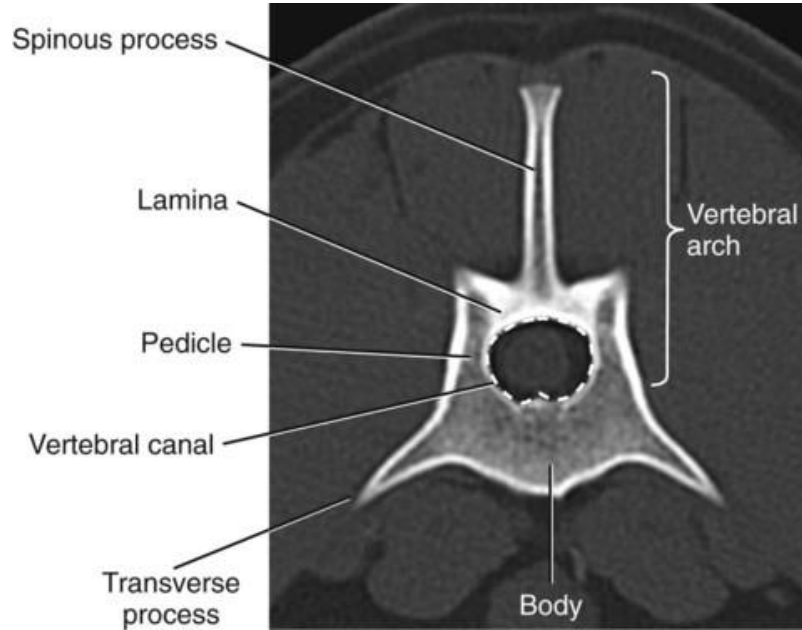
Kaudale doğru sırt omurlarının art arda gelen kranial ve kaudal extremiteleri intervertebral disklere uygun bir şekilde basıklaşır. Intervertebral delikler spinal sinirler ve damarların geçişine imkân vermek için nispeten büyüktür. Processus spinosus sırt bölgesi boyunca yavaş yavaş kısalır. Omurlarda belirgin bir şekilde kısalır ve sonrasında hemen hemen aynı uzunlukta kalır. Processus spinosus'un vücudun uzun eksenine tam düşey pozisyonda bulunduğu sırt omur diyaframatik omur olarak tanımlanır: Bu köpekte 10. sırt omurudur (Gerardo De Iuliis 2007).



Şekil 3: Torakal vertebra bölümleri (Spencer A. JOHNSTON 2018).

### 2.3 LUMBAL VERTEBRA ANATOMİSİ

Bel omurları gövde şekillerin daha uniform yapıda ve uzun olması ile sırt omurlarından farklılık gösterirler. Yedi adet lumbal vertebra vardır. Processus spinosus kısa ve craniodorsal yönlüdür, processus transversus uzun, yassı ve laterale doğru uzanmıştır. Kranial ve kaudal uçlar düz eklem yüzlerine sahiptir. Processus spinosus genellikle kranialde boy ve en olarak eşit uzunluktadır. İlk dört ya da beş bel omuru diğerlerine göre daha uzundur (Liebich HG 2007). Bel omurlarında processus transversus'un geniş olması karakteristiktir. Bunlar rudimenter kaburgalar olarak kabul edilir ve processus costalis olarak da tanımlanır. En kısa processus transversus ilk bel omurunda bulunur. Genellikle üç ya da dördüncü bel omurunda en uzundur. Buna bağlı olarak intervertebral delikler dorsal ve ventral olmak üzere ayrılırlar. Processus transversus ve spinosus'lar crista ventralis ile hem iç lumbal kaslar için hem de abdominal, axial ve pelvik kaslar için geniş yapışma yüzeyi sağlar (Gerardo De Iulius 2007).

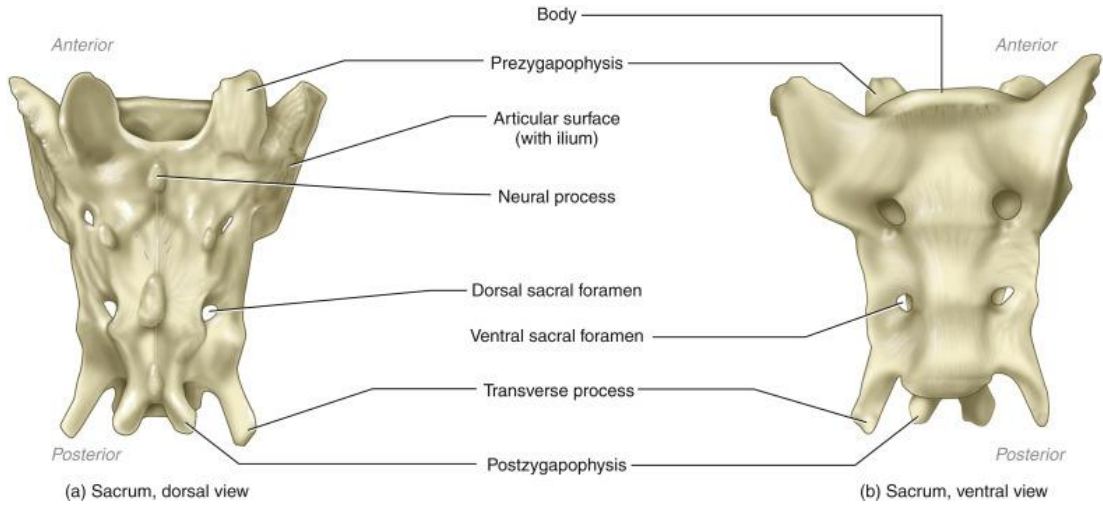


Şekil 4:Lumbal vertebra bölümleri (Curtis W. Dewey 2016).

### 2.4 SACRAL VERTEBRA ANATOMİSİ

Sacral omur ve kemikleşen intervertebral diskleri tüm evcil memelilerde birleşerek tek bir kemik şeklini almış ve sacrum'u (os sacrum) şekillendirmiştir.

Omur eklemlerinin kemikleşmesi sacrum'un esnekliğini yitirmesi ile sonuçlanır. Bu durum arka bacadan gelen hareketin güçlü bir ivme ile omurga sütununa aktarımını sağlar. Os sacrum üçgen şekillidir (Liebich HG 2007). Kranialde genişlemiş bir taban (basis ossis sacri), yanlarda sakral kanatların genişlemesi ile oluşan partes laterales ve caudalde apex ossis sacri'den oluşur. Kemiğin dorsal yüzü (facies dorsalis) processus spinosus'un kalıntısından oluşabilen değişken yüksekliklerdeki dikensi çıkıntılara sahiptir. Sacrum'un ventral yüzü düz ve hafif içbükey olup spinal sinirlerin ventral dalları için delikler bulunur (Gerardo De Iuliis 2007). Omurga kanalı sakral bölgede bel omurlarına göre daha dardır (canalis sacralis) ve kemiğin apexinde çapı yarısının da altındadır (Keith M. 2009).

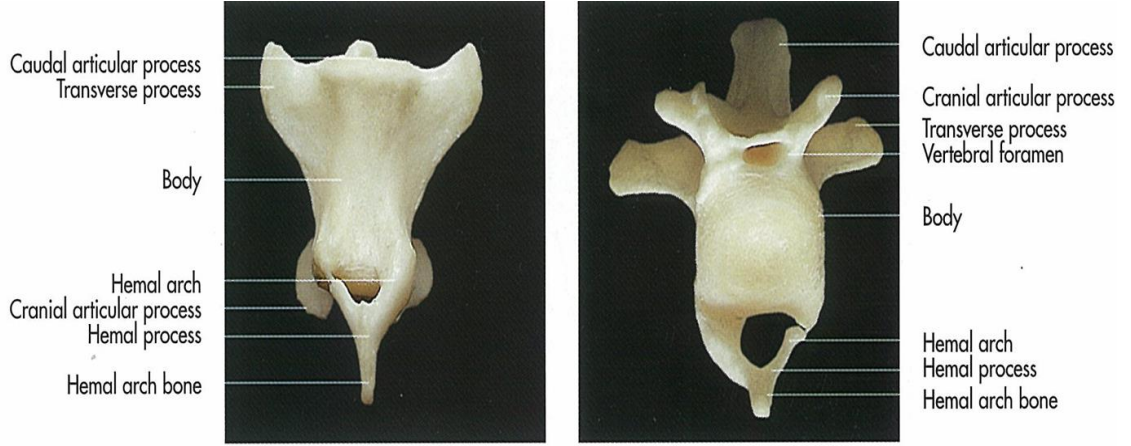


**Şekil 5:** Sacral vertebra bölümleri (Keith M. Dyce DVM & S BSc MRCVS 2009).

## 2.5 KAUDAL (COCCYGEAL) VERTEBRA ANATOMİSİ

Kuyruk omurları geriye gidildikçe küçülür. Bunlar aynı zamanda omurların kemer ve çıkıntıları gibi karakteristik özelliklerini kaybederek basit bir hal alırlar. Son kuyruk omurları boyutları azalarak silindirik çubuklara benzerler. Kranialde bulunan kuyruk omurlarının kaudal uçları omurların genel yapısını gösterirken kaudalde yer alan kuyruk omurları bu tipik özelliklerini kaybederek çubuk şeklini almaktadır (Liebich HG 2007). Proc.transversus küçülür ve yedinci kuyruk omurundan itibaren kaybolur, yerlerinde yalnızca küçük kemik çıkıntılar kalır. Birkaç kuyruk omurunun ventral yüzünde (cocygeal) damarları korumak için paramedian çıkıntılar (proc. hemalis) bulunur. Bu hemal uzantılar belirgin olan

kuyruk omurlarında ventral kemeri (arcus ventralis) şekillendirirler. Sacrum ve ilk kuyruk omurları ile ilk kuyruk omuru arasında bulunan arcuslar arası yüzey genişleyerek omurga kanalına ulaşımı sağlar (Liebich HG 2007).

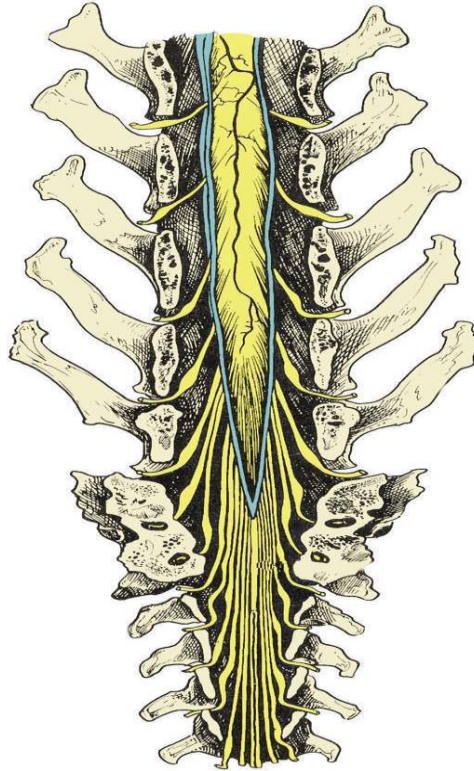


**Şekil 6:** Kaudal (coccygeal) vertebra bölümleri (Liebich HG 2007).

## 2.6 CANALIS VERTEBRALIS ANATOMİSİ

Canalis vertebralis'in çapının en büyük olduğu yer 1. ve 2. vertebra cervicalis düzeyine rastlar. Genişliği cervical bölgede geriye doğru giderek azalırken, thoracal bölgenin cranial'inde artar, ancak thoracal bölgenin caudal'inde tekrar daralır. Kanalin çapı kuyruğa doğru daralmadan önce medulla spinalis'in intumescencia lumbalisine uyum sağlamak için lumbal bölgede tekrar genişler. Medulla spinalis ve sinir kökleri; en dıştan sağlam ve fibröz nitelikte dura mater, dura mater'in iç yüzünü saran ince bir arachnoidea ve medulla spinalis'e yapışan pia mater olmak üzere 3 katmandan oluşur (Liebich HG 2007). Dura mater, ilk 2 vertebra cervicalis'in periosteum'una yapışmakla birlikte, yağ katmanı içeren, nispeten daralan cavum epidurale adlı boşluğu bıraktıktan sonra bu vertebra'lardan ayrılır. Medulla spinalis'in en kalın olduğu bölge atlas düzeyindedir ve çapı yaklaşık 1 cm civarındadır. Medulla spinalis'in columna vertebralis içerisindeki pozisyonu segmentlerin topografisi ile uyumludur. Medulla spinalis'in cervical segmentlerinin çoğu, vertebra'ların orta bölgesine rastlamasına rağmen thoracal bölgedeki segmentler aynı sayılı vertebra'nın cranial'inde yer alır (Gerardo De Iuliis 2007). Bununla birlikte

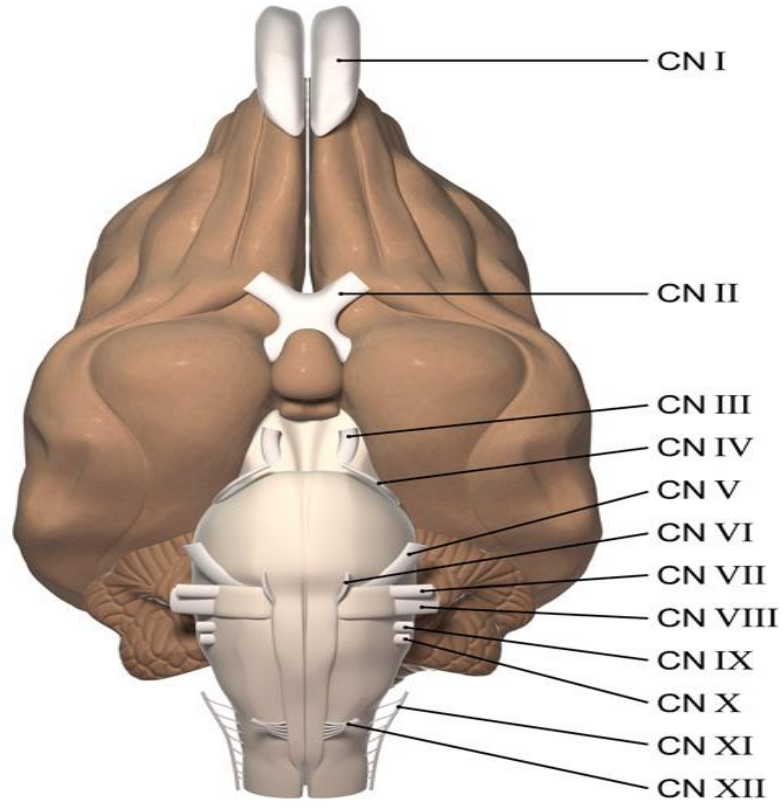
thoracal bölgenin caudal'indeki ve lumbal bölgenin cranial'indeki segmentler aynı pozisyondaki vertebra'ların içerisinde yer alır. Lumbal bölgenin orta kısmından geriye doğru lokalize olan medulla spinalis segmentleri, belirgin bir şekilde kısalarak genellikle son lumbal eklem düzeyinde sonlanır. Orta ve büyük ırk köpeklerde medulla spinalis in son kısmı L6 veya L7 düzeyinde sonlanabilir. Kedilerde ve küçük ırk köpeklerde medulla spinalis'in L7'nin caudal kenarından S3 'ün caudal kenarına kadar olan düzeylerde sonlandığı farklı yazarlar tarafından ifade edilmiştir. Küçük cüsseli köpeklerde medulla spinalisin son kısmı çok az belirgin olup sacrum'a ulaşabilmesine rağmen, büyük cüsseli köpeklerde medulla spinalis in son kısmı köpeklerde L4 düzeyinde sonlanabilir. Kedide medulla spinalis'in L7'nin caudal kenarından S3 'ün caudal kenarına kadar olan düzeylerde sonlandığı farklı yazarlar tarafından ifade edilmiştir. Cauda equina; medulla spinalis'in sonlanmasından sonra geriye kalan spinal sinir demetidir, bu demet L6-Cd5 spinal sinir lifleri ile birlikte nervus ischiadicus (L6-S1) ve nervus pudendus'u (S2-S3) oluşturan lifleri kapsar. Her bir spinal sinir kendi segmentine ait foramen intervertebrale'den çıkar (Keith M. 2009).



Şekil 7: Medulla spinalisin dorsal görünümü (Keith M. Dyce DVM & S BSc MRCVS 2009).

## 2.7 CRANIAL SİNİRLERİN ANATOMİSİ

On iki çift cranial sinir bulunmaktadır. Bu sinirlerin muayenesi ile sinir sistemini tutan lezyonların lokalizasyonu hakkında önemli bilgiler elde edilir. Bu yüzden kranial sinirlerin anatomi ve fonksiyonlarının bilinmesi ve bu fonksiyonlarda ortaya çıkan bozuklukların saptanması, nörolojik muayenede önemli yer tutar. 1 ve 2. cranial sinirler cerebellum, 3 ve 4. sinirler orta beyin (mezensefalon), 5. cranial sinir pons, 6-12. sinirler (miyelensefalon) arası temel fonksiyonların değerlendirilmesi için kullanılır (E. ERAVCI 2012).



Şekil 8: Kranial sinirlerin anatomik pozisyonları (Curtis W. Dewey 2016).

<b>Kranial Sinirler</b>		<b>Fonksiyonları</b>
<b>CN1</b>	<b>N. Olfactoryus</b>	Koku alma siniridir
<b>CN2</b>	<b>N. Optikus</b>	Görme, pupillar refleks ve tehdit cevabı kontrolü için muayene edilir.
<b>CN3</b>	<b>N. Okulomotoryus</b>	Göz küresini içe, yukarı, aşağı ve yukarı dışarı hareketlerini sağlar.
<b>CN4</b>	<b>N. Trohlearis</b>	Göz küresinin aşağı içe hareketini sağlar
<b>CN5</b>	<b>N. Abdusens</b>	Göz küresini dışarı çeker.
<b>CN6</b>	<b>N. Trigeminus</b>	Çiğneme kaslarının yüzdeki duyu hissini ve motorik fonksiyonlarını kontrol eder
<b>CN7</b>	<b>N. Fasiyalis</b>	Yüz, kulak, dudak, göz kapağı çevresindeki kasların innervasyonundan ve dilin 2/3 ön kısmının duyusundan sorumludur.
<b>CN8</b>	<b>N. Vestibulokohlearis</b>	İşitmeyi ve dengeyi sağlayan sinirdir.
<b>CN9</b>	<b>N. Glossofaringeus</b>	Yutak kaslarının ve yumuşak damağın innervasyonundan sorumludur.
<b>CN10</b>	<b>N. Vagus</b>	Larenks, farenks ve ösafagus kaslarının kontrolünü sağlar.
<b>CN11</b>		Trapezius kasının motor innervasyonunu sağlar.
<b>CN12</b>	<b>N. Hipoglossus</b>	Dili dışarı çıkaran ve geri çeken kasları innerve ederken çiğneme, yutma ve yakalama fonksiyonlarına da katkıda bulunur.

**Şekil 9:** Kranial sinirler ve fonksiyonları (Curtis W. Dewey 2016).

### 3.TRAVMANIN DEĞERLENDİRİLMESİ

Columna vertebraliste meydana gelen kırık, luksasyon ve sublüksasyon hastalıklarının çoğunda eş zamanlı farklı semptomlarda gelişebilir (Bracken M.B 1998). Belirgin omurilik travması bulunan hastalarda ilk amaç hastanın kapsamlı şekilde muayene edilerek yaşamı tehdit eden durumları tedavi ederek hastayı stabil hale getirmektir (A. ÖZAK 2016). Travma hastalarında detaylı fiziksel muayene, tam kan sayımı ve idrar muayenesi yapılmalıdır. Travma vakalarında bazı semptomlar ilk muayenede görülmeyebilir. Bu nedenle omurilik travmasından şüphelenilen hastalarda immobilizasyon sağlanmasına dikkat edilmelidir (Hawthorne JC 1999).

Columna vertebraliste yaralanması olan hastalarda yapılan çalışmalarda %15 ile %35'inde torasik travma ile birlikte pulmoner kontüzyon, costa kırıkları ve pnömotoraks bildirilmiştir (Bruce 2008). Abdominal bölgede meydana gelen travmalarda hastaların %6 ile %15'inde vertebral kolon kırığı, luksasyonu ve sublüksasyonu tespit edilmiştir. Vertebral kolon kırığı vakalarının %14'ünde iskelet sistemi kırıkları, %48 'inde pelvis kırıklarının eş zamanlı kırıkları tespit edilmiştir (Boysen 2004). Pelvik kırıklar ve vertebral kolon yaralanması olan hastalarda nörolojik durumu değerlendirirken kafa karıştırıcı faktörler olabilir. Özellikle prognoz belirlenirken, klinik semptomların kas-iskelet sistemi ile ilgili mi yoksa sinir sistemi travmasına mı bağlı olduğunu tespit etmek önemlidir (Toby J. Gemmill 2016). Vertebrada meydana gelen kırıklar, luksasyonlar ve sublüksasyonlar columna vertebraliste meydana gelen travma vakaların %15 ile %20'sinde meydana gelir. Vücut ağırlığı yüksek büyük ırk köpeklere göre küçük ırk ve 15 kg'dan daha hafif ırklar kırık oluşumuna daha yatkındır (Bruce CW 2008). Klinik muayene yaparken yalnızca yaralanma bölgesine odaklanmaktan kaçınılmalıdır. Ancak, vertebral instabilitesi olan hastalarda medulla spinalise zarar ermemek için bazı nörolojik muayeneler yapılmayabilir (Dewey CW 2008). Vertebral instabilitesi olan hastalarda proprioseptif yoluyla postural reaksiyonların değerlendirilmesi önerilmeyebilir. Vertebral luksasyon, kırık ve sublüksasyonu olan hastalarda postural reaksiyon bozuklukları, parezi, duyuusal omurga reflekslerinde bozukluklar ve bir dizi nörolojik bozukluklar sergilerler (JOHNSTON 2018).

Birden çok omurilik yaralanması olan hastalarda bir lezyonun diğer bir lezyonun semptomlarını maskeleyebileceği bilinmelidir. Örneğin; C6-T2 omurilik

segmetindeki bir lezyon, motor nöron parezisine ve pelvik uzuvlarda proprioseptif parezisine neden olabilir. Bu nedenle T3-L3 omurilik segmentindeki lezyonun neden olduğu genel proprioseptif ataksi, motor nöron parezisi saptanmayabilir. (Forterre ve ark 2017). Bir L4-S1 omurilik segmenti lezyonunun, pelvik uzuvlarda daha düşük motor nöron zayıflığına neden olması beklenir ve buda, eşzamanlı bir torakolomber (T3-L3 omurilik segmentleri) lezyonunun saptanmasını zorlaştırır (Bruce CW 2008).

Nocicepsiyon testinin prognostik faktör olarak önemli ve dikkatli değerlendirilmesi gereklidir. Nocicepsiyon değerlendirilmesi, hayvan mümkün olduğu kadar sakin ve rahat bir durumdayken yapılmalıdır. İdeal olan, hastanın, uyarı algısını değiştireceğinden, ağrı kesici ilaçların kullanılmamasıdır (Curtis W. Dewey 2016). Nocicepsiyon testi kısa bir test olduğundan, hastaya ağrı kesici verilmesini önemli ölçüde geciktirmez Basit bir geri çekme refleksi, bozulmamış nocicepsiyon algısı olduğunu göstermez. Bu hastalarda uyarının bilinçli olarak algılanmasının belirtileri; hastanın inlemesi, uyarılan uzva başını çevirme, ısırma, tepesibüs etme, kalp hızında, solunum hızında veya pupilla genişlemesinde bir artış olabilir (Bagley. 2000, Curtis W. Dewey 2016).

Vertebra travması olan hastalar, eş zamanlı nörolojik yaralanmalar açısından dikkatli bir şekilde değerlendirilmelidir. Başka bir vertebral segmentte travmatik lezyonu olan hastalarda, klinik semptomlar hemen ortaya çıkmayabilir ve bunları saptamak için metodik bir nörolojik değerlendirme gerekebilir (Bagley. 2000).

#### **4.NÖROLOJİK MUAYENE**

Nörolojik muayene klinisyenleri doğru ve kesin bir nöroanatomik lokalizasyona yönlendirmek için belirli bir sıra ile yapılmalıdır. Nöroanatomik lokalizasyon, bir lezyonun gözlenen klinik belirtilerle sonuçlanacağı sinir sistemi içindeki bölgeyi ifade eder (JOHNSTON 2018). Somatik sinir sistemi merkezi ve periferik olarak ikiye ayrılır. Merkezi sinir sistemi ise beyin (ön-orta ve cerebellum) ve medulla spinalis (Cervical, thorakal, thoracolumbal, lumbal ve sacrococcygeal) ikiye ayrılır. Periferik sinir sistemi de cranial ve spinal sinirler olmak üzere ikiye ayrılır (ARICAN 2020).

Nörolojik muayene beş bölüme ayrılabilir:

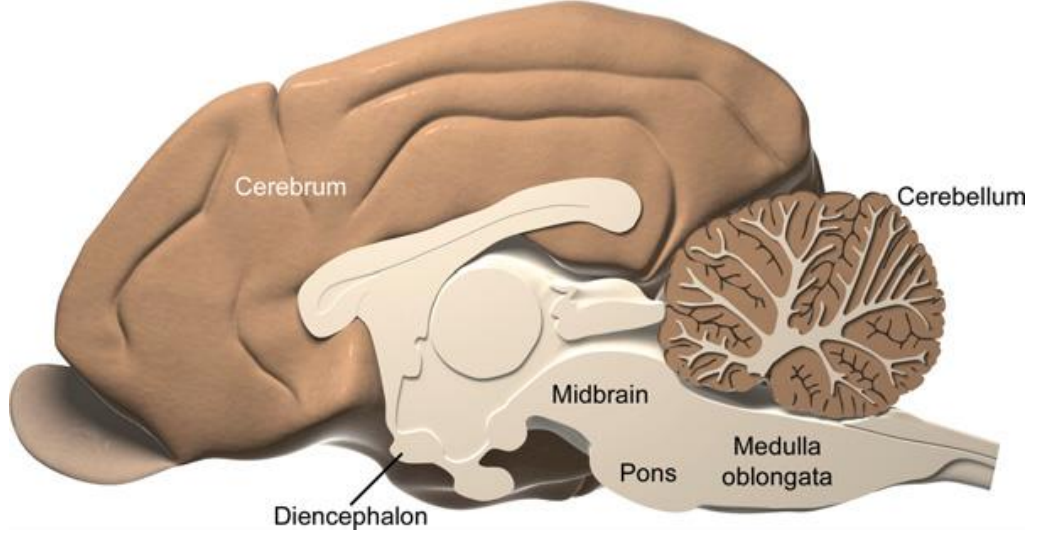
- (1) Davranış ve Mental Durum,
- (2) Duruş ve yürüyüş,
- (3) Postürel reaksiyonlar,
- (4) Kraniyal sinirler,
- (5) Spinal refleksler, kas kütlesi ve kas tonusu,

#### **4.1. Davranış ve Mental Durum Muayenesi**

Davranış muayenesi cerebral aktivitenin kontrolü amacı ile yapılır. Davranış fizyolojisi beynin çeşitli bölgelerini kapsar. Hastanın davranışlarındaki değişiklikler; öğrenilmiş davranış kaybı, ses çıkarma, saldırganlık ve oryantasyon bozuklukları olarak gözlemlenebilir. Mental durum muayenesi hastanın normal uyanıklık düzeyi ile koma süreçleri arasında meydana gelen değişimlerin kontrolü amacı ile yapılır. Bu iki süreç arasında obduntasyon ve stupor vardır. Obduntasyon durumunda hasta çevreye karşı ilgisiz, uykulu gibi görülmekte uyarılara karşı tepki verebilen durumdadır. Obduntasyon genellikle önbeyin lezyonları sonucu şekillenir. Stupor ise hastanın bilinci kapalı olsa bile şiddetli bir uyarıya karşı tepki verebildiği durumdur. Stupor ve koma genellikle beyinkökü lezyonları sonucu oluşur (JOHNSTON 2018, ARICAN 2020).

#### **4.2. Duruşun (Posture) Muayenesi**

Postürün değerlendirilmesinde klinisyen hastayı ayakta ve yürürken değerlendirmelidir. Sık görülen semptomlar: başın eğik pozisyon alması, bir kulak diğerine göre aşağıda konumlanmasıdır. Anormal posture kongenital ya da edinsel olabilir (ARICAN 2020). Anormal duruşa örnek olarak; lordozis, kifozis, skoliozis gösterilebilir (Dewey CW 2008). Şiddetli intrakranial lezyonlar ekstensör kas sisteminin innervasyonunun bozulmasının bir sonucu olarak desebral rijidite (dört bacağın birden rijid ekstensiyonu) duruşlarına yol açabilir. Her iki duruş da, başın ve boynun uzatıldığı bir duruş olan opisthotonus ile ilişkilidir (Curtis W. Dewey 2016).



**Şekil 10:** Baş dönmesi ön beyin lezyolarında rastlanır (M. 2020).

Decerebrate rijidite, boynun ve dört ekstremitenin rijit uzantısı olan opistotonus ile karakterizedir ve tipik olarak orta beyin veya rostral serebellar lezyonlarla ilişkilidir. Deserebellat rijiditesi, şiddetli serebellar lezyonlardan kaynaklanır ve ekstremitelerde ekstansör rijidite ile birlikte kalça eklemleri fleksiyonda olan opistotonus ile karakterizedir (JOHNSTON 2018).

### 4.3. Yürüyüşün Muayenesi

Yürüyüş muayenesinde hasta bir tasma ya da mümkünse serbest hareket edebileceği kaygan olmayan bir alanda değerlendirilmelidir. Değerlendirmede güç ve koordinasyon temel bileşenlerdir. Hastanın yürüyüşü yandan ve ayrıca hasta uzaklaşıp muayene edene doğru yürürken gözlemlenmelidir (ARICAN 2020). Yürüyüşün meydana gelmesi genellikle beyin kökü merkezine bağlıdır. Yürüyüş anormallikleri genel olarak ataksi, güçsüzlük, topallık ile kategorize edilir. Bir hastanın yürüyüşünün kontrolü ile topallık, parmak sürüme, ataksi, parezis ve pleji gibi anormallikler tespit edilebilir. Nöromusküler bozukluk ve topallığın bazen yalnızca gözlemlerle birbirinden ayırt edilmesi zor olsada, nörolojik muayenenin postüral reaksiyonlar ve refleks testi gibi diğer yönleri, klinisyenin yürüyüş bozukluğundan hangisinin sorumlu olduğunu belirlemesine yardımcı olabilir (JOHNSTON 2018).

#### 4.4.Postural Reaksiyonların Muayenesi

Postural reaksiyon testleri proprioseptif ve motor sistemlerin serebral aktivite kontrolü amacı ile yapılır (Dewey CW 2008). Bu testler hastanın nörolojik bir problemi olduğunu gösterir, ancak lezyonun sinir sistemi içindeki yerini belirtmez (Parent 2010). Hastanın yürüyüşü sırasında tespit edilemeyen problemlerin tespitinde etkilidir. Nöroloji hastalarında uygulanan bu testlere propriyoseptif refleks testleri adı verilir (Curtis W. Dewey 2016).

##### 4.4.1. Propriyoseptif Pozisyonlama

Hastanın vücudunun eğilmesini engelleyerek ekstremitelerinin yerini belirleyebilme yeteneğine propriyosepsiyon denir. Bu test şekli nörolojik probleme sahip hastaların erken dönemde tespitinin yapılmasına olanak sağlayacak şekilde uygulanabilir (JOHNSTON 2018). Hastanın parmaklarının dorsal yüzünü yere gelecek şekilde konumlandırılır. Hasta bu pozisyon sonrası ayağını hemen normal pozisyona getirmelidir. Diğer yöntem ise muayene edilen ayağı bir kağıt üzerine bastırdıktan sonra kağıdı yavaş şekilde hareket ettirip hastanın tepkisinin kontrolüdür (Curtis W. Dewey 2016).



Şekil 11: Propriyoseptif konumlandırma (Curtis W. Dewey 2016).

#### 4.4.2.Hoplama Reaksiyon Testi

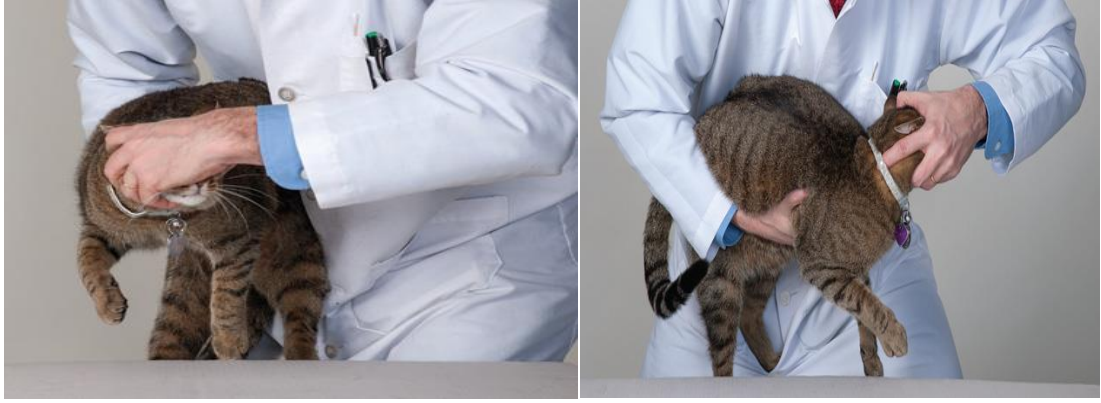
Hastanın ağırlığı bir uzuv tarafından desteklenecek şekilde tutulur ve hayvan yana doğru hareket ettirilir (JOHNSTON 2018). Sağlıklı hayvanlar, destek için ayaklarını vücutlarının altında tutarken uzuv üzerinde zıplar. Her uzuv ayrı ayrı test edilir ve sol ve sağdaki yanıtlar karşılaştırılır. Bu küçük anamoliler veya asimetri için hassas bir testtir (Curtis W. Dewey 2016). Hastanın zayıf sıçraması paresis ve duyuşsal ileti hasarını gösterir (ARICAN 2020).



Şekil 12: Hoplama Reaksiyon Testi (Curtis W. Dewey 2016).

#### 4.4.3.Dokunsal Yanıt Testi

Hastanın gözleri örtülür, hayvan kaldırılır ve bir masanın kenarına doğru hareket ettirilir. Pati masaya değdiğinde, hayvan patisini masa yüzeyine dayamak için uzvunu öne koymalıdır. Normal tepki, masaya yaklaştıkça, patiler masaya temas etmeden önce patileri yüzeye yerleştirmektir (Curtis W. Dewey 2016).



**Şekil 13:** Dokunsal Yanıt Testi (Curtis W. Dewey 2016).

#### **4.4.4. Yan Yürüyüş, El Arabası ve Ekstensor Postural Reaksiyon Testi**

Yan yürüyüş testinde hastanın bir yanındaki ön ya da arka ekstremiteleri kaldırıldıktan sonra hasta yana doğru hareket ettirilir. Yan yürüyüş testinde normal reaksiyon, hastanın yan tarafa doğru hareket etmesidir (JOHNSTON 2018). Bu test hastalarda cerebral lezyon olduğunun tespit edilmesinde oldukça yararlıdır (E. ERAVCI 2012).



**Şekil 14:** Yan yürüyüş reaksiyon testi (Curtis W. Dewey 2016).

Ekstensor postural reaksiyon testinde hasta koltuk altından tutup yukarı kaldırdıktan sonra pelvik uzuvları indirilerek test edilir. Normal hastalar zemine dokunur dokunmaz pelvik uzuvları geriye doğru hareket ettirir (T. ÖNYAY. 2016).



**Şekil 15:** Ekstensor postural reaksiyon testi(Curtis W. Dewey 2016).

El arabası reaksiyon testinde tüm ağırlık ön ayaklarda olacak şekilde hasta arka bacaklar yukarı doğru kaldırılıp ileri doğru hareket ettirilir. Sağlıklı hastalar uzuvları normal olarak kullanır (Nicholes J 2005). Hareketin yavaş yapılması cervical medulla sipinalis ve cerebellum lezyonuna işarettir (E. ERAVCI 2012).



**Şekil 16:** El arabası reaksiyon testi(Curtis W. Dewey 2016).

#### **4.4.5.Nocicepsion testi**

Medulla spinaliste lezyonu olduğu düşünülen hastalarda uygulanacak önemli bir testtir. Ağrı hissi çevreden merkeze medulla spinalis tarafından taşındığından bu test hastanın medulla spinalisindeki hasarının ciddiyetini yansıtır (ARICAN 2020). Hastanın ayak parmaklarının arası bir pens ile sıkılarak hastanın verdiği tepki gözlemlenir. Hastanın nocicepsiyonun normal olduğu davranışsal bir tepki (ses

çıkarmak, ısırmaaya çalışmak,başı çevirmek) vermesi ile belirlenir (E. ERAVCI 2012).



Şekil 17: Nociception testi (Curtis W. Dewey 2016).

## 5.SPİNAL REFLEKSLER

Spinal reflekslerin muayenesinin amacı medulla spinaliste meydana gelen lezyonun hangi segmentlere lokalize olduğunun cevabını bulmaktır (E. ERAVCI 2012).

### 5.1. Kas Tonusu:

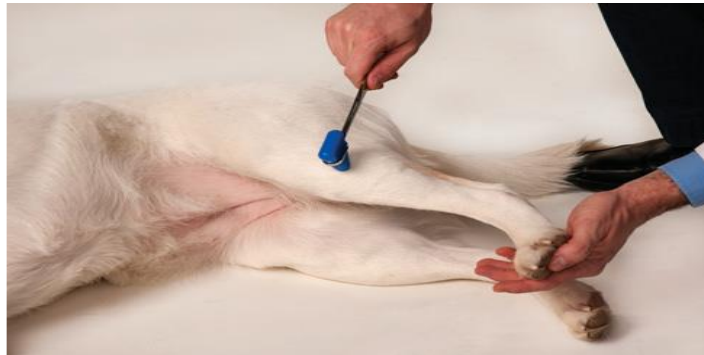
Hasta ayakta ya da yan yatar pozisyonda iken ön ve arka ekstremitelerin palmar, plantar yüzeyine hafifçe basınç uygulanarak kas tonusunda artma ya da azalma olup olmadığının kontrolü yapılır (JOHNSTON 2018). Normal köpeklerde, basınç uygulandığında ekstremiteleri esnetmek kolay olmalıdır. Ancak basınç uygulandığında ve ekstansör tonus artışı bir lezyonunun göstergesidir (Curtis W. Dewey 2016).



Şekil 18: Kas tonusu değerlendirme testi (Curtis W. Dewey 2016).

### 5.2. Patellar Refleks:

L4-L6 medulla spinali segmentlerini değerlendirme amacıyla hasta yan yatmış durumda iken arka ekstremitelerden yerde olmayanı fleksiyon pozisyonuna getirilip diğer eli ile ayak alt kısmından desteklenir (T. ÖNYAY. 2016). Patellar ligamente refleks çekici ile hızlı şekilde vurulur. Ekstremitedeki hareketlere göre patellar refleks kontrol edilir (Levine ve deLahunta 2002). Patellar refleksi test etmeden önce, hastanın şiddetli medial patellar luksasyonu olmadığından emin olmak için eklem palpe edilmelidir. Patellar luksasyon durumlarında patellar tendon yeterince gergin değildir ve patellar refleks azalmış veya olmayabilir (Curtis W. Dewey 2016).



Şekil 19: Patellar refleks testi(Curtis W. Dewey 2016).

### 5.3. Biceps ve Triceps Tendon Refleksleri

Biceps ve triceps tendon refleksleri hayvan lateral pozisyonunda iken yapılır. Hekim elini M. biceps brachii ve m.brachialis kaslarının tendoları üzerine dirseğin proximaline yerleştirir. Dirsek eklemi hafif fleksiyon yaptırıldıktan sonra perküsyon çekici ile parmağa vurulur (ARICAN 2020). Normal tepki kas kasılmasına tepki

olarak hafif fleksiyon hareketidir. Biceps tendon refleksinin kontrolü ile C6-C8 omurilik segmentlerindeki lezyonlar hakkında bilgi edinilebilir. (Curtis W. Dewey 2016)



Şekil 20: Biceps tendon refleksi(Curtis W. Dewey 2016).

Triceps tendon refleksi ise dirsek fleksiyonda iken olekranon proximalindeki m.triceps brachii kasının tendosuna hafifçe vurularak elde edilir. Triceps tendon refleksine C7-T2 omurilik segmenti ve radial sinir aracılık eder (ARICAN 2020).



Şekil 21: Triceps tendo refleksi(Curtis W. Dewey 2016).

#### 5.4. Geri Çekme Refleks

Lateral pozisyondaki hastanın interdigital bölgesi parmak ya da hemostatik pens ile sıkıştırılır. Normal yanıt hayvanın ilgili ekstremitesinin fleksiyonudur (T. ÖNYAY. 2016). Geri çekme refleksi, ön ekstremiteleri innerve eden için C6-T2 omurilik segmentlerinin ve arka ekstremiteleri innerve eden L6-S2'nin (öncelikle L7, S1) bütünlüğünü değerlendirir (Forterre 2008).



Şekil 22:Geri çekme refleksi(Curtis W. Dewey 2016).

### 5.5. Perineal (anal) Refleks

Perineal bölgenin sol ve sağ kısımlarına hafifçe dokunulduğunda anal sfinkterin kasılması ve kuyruk fleksiyonu normal refleks yanıtını gösterir (ARICAN 2020). S1 ve 5. Cd arası bütünlüğün kontrolü için uygulanan bir tetir (ARICAN 2020).



Şekil 23: Perineal refleks(Curtis W. Dewey 2016)

### 5.6. Kutanöz Trunci (pannikül) Refleks

Bu refleks gövdenin dorsal kısmında derinin uyarılmasına yanıt olarak kutanöz trunci kasının kasılması olarak gözlenir (E. ERAVCI 2012). Testin yapıldığı bölgede omurilik sinirleri duyuşal uyarıları omuriliğe taşır ve buradan da C8-T1'e iletilir. Bu sayede kutanöz trunci kasını innerve eden her iki lateral torasik sinirin alt motor nöronlarında sinaps oluşturur (Curtis W. Dewey 2016).



Şekil 24: Kutanöz Trunci (pannikül) Refleksi(Curtis W. Dewey 2016).

### 5.7. Gastrocnemius refleksi

Bu refleks tibia'nın plantar yüzünde calcaneusun proksimalindeki m.gastrocnemius kasının tendosuna vurularak değerlendirilir (ARICAN 2020). Tepki olarak tarsal eklemden hafif ekstensiyon olur. Gastrocnemius refleksi, siyatik sinirin ve L6–S2 omurilik segmentlerinin bütünlüğü değerlendirilir (E. ERAVCI 2012).

### 5.8. Cranial Tibial Refleks

Hasta yan yatar pozisyonda iken tibianın proximal ucunun altına cranial tibial kasın altına vurulur. Normal yanıt olarak tarsal eklemden fleksiyon gözlenir. Cranial tibial refleksi ile siyatik sinir ve L6/L7 vertebral segmentlerin bütünlüğü değerlendirilir (ARICAN 2020).



Şekil 25: Kranial tibial refleksi(Curtis W. Dewey 2016).

### **5.9. Ekstansör karpi radialis refleksi**

İlgili ekstremitte dirsek altından tutularak hafif fleksiyon konuma getirilir (E. ERAVCI 2012). Dirseğin distalindeki carpi radialis kasına vurulur. Normal yanıt karpal eklemin hafif ekstensiyonudur. Ekstansör karpi radialis refleksi ile radyal sinirin ve C7-T1 omurilik segmentlerinin bütünlüğünü değerlendirilir (ARICAN 2020).

### **5.10. Arka Ekstremitte Fleksör Refleksi**

Arka ekstremitte fleksör refleksi siyatik sinir ve L6/S1 sinir segmentlerini kapsar. Her ekstremitte tüm parmaklara teker teker ağrı verici şekilde basınç uygulanır. Normal tepki hastanın ilgili ekstremitesinin fleksiyonudur (ARICAN 2020).

## 6. VERTEBRAL TRAVMA HASTALARINDA GÖRÜNTÜLEME YÖNTEMLERİ

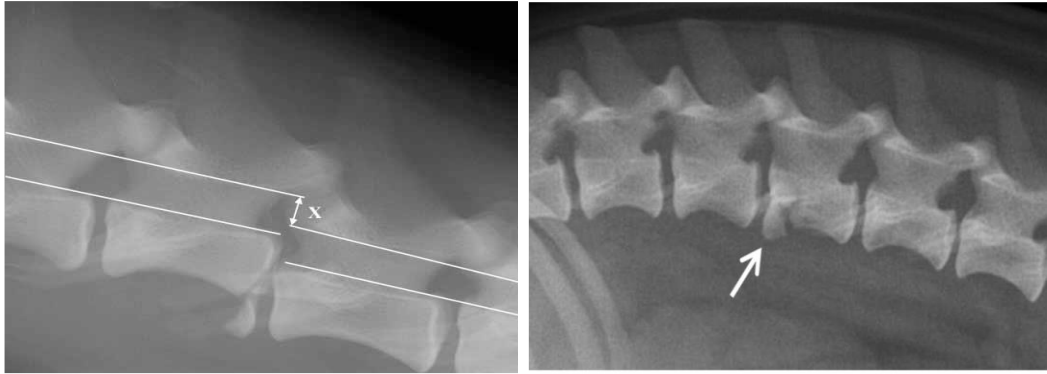
### 6.1.Direk radyografi

Radyografik muayene klinik ve nörolojik muayeneler yapıldıktan sonra hastanın ilgili vertebra bölgesine odaklanılarak yapılan en yaygın muayene yöntemidir (JOHNSTON 2018). Radyografi kemik dokuya ile ilgili kırık, çıkık, diskospondilitis, tümörler, doğmasal anomaliler, dejeneratif değişiklikler ve disk hernilerine ilişkin lezyonların belirlenmesinde bilgi verir (Deniz İNTAŞ 2016).

Vertebral kırıklar, luksasyonlar, tümörler, kongenital anamoliler, denge problemleri, paresis, parapleji gibi lezyonların tespitinde direk radyogrifi ile myelografi birlikte kullanılabilir (Curtis W. Dewey 2016).

Röntgen çekilirken hastada spinal hasara neden olmamak için mümkün olduğu kadar radyografiler hastayı hareket ettirmeden alınmalıdır. Ayrıca vertebral stabiliteyi bozmamak için sert bir zeminde, hareketsiz, düz ve ortograt olarak radyografiler alınmalıdır (Deniz İNTAŞ 2016).

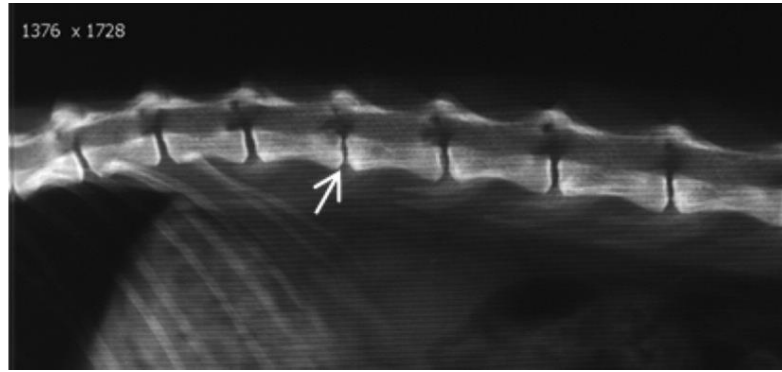
Direk radyografiler sonucu kırık tespit edilemez ise nörolojik semptomları olan bir hastada yumuşak doku ve medulla spinalisin değerlendirilmesi için ek görüntüleme yöntemleri tavsiye edilir (Forterre ve ark 2017).



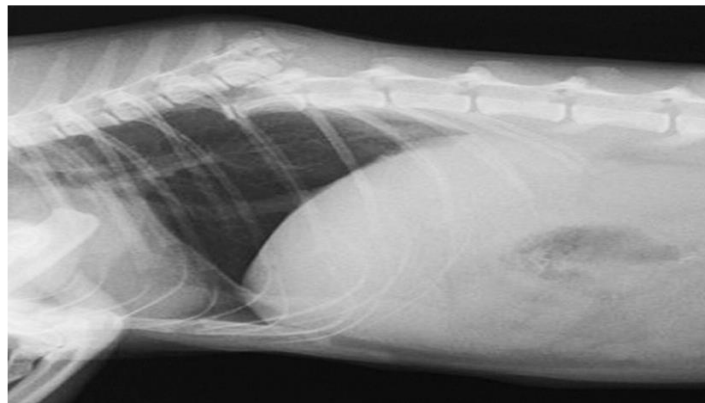
**Şekil 26:** Lateral pozisyonda alınan vertebral luksasyon ve lumbal verebra kırığı (Deniz SEYREK İNTAŞ 2016, Forterre ve ark 2017).



Şekil 27: L6-7 arasında ventral spondilozis(Deniz İNTAŞ 2016).



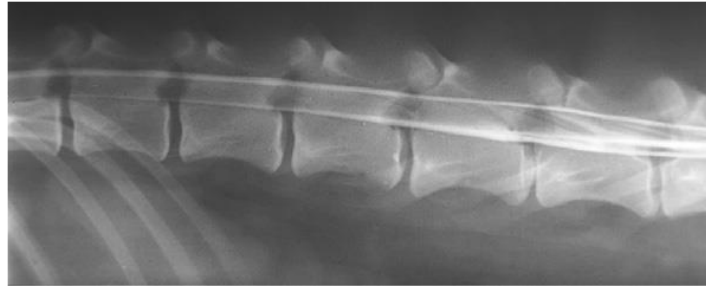
Şekil 28: İntervertebral disk hastalığı (Deniz İNTAŞ 2016).



Şekil 29: T10-T11 seviyesinde fleksiyon kırığı(Deniz İNTAŞ 2016).

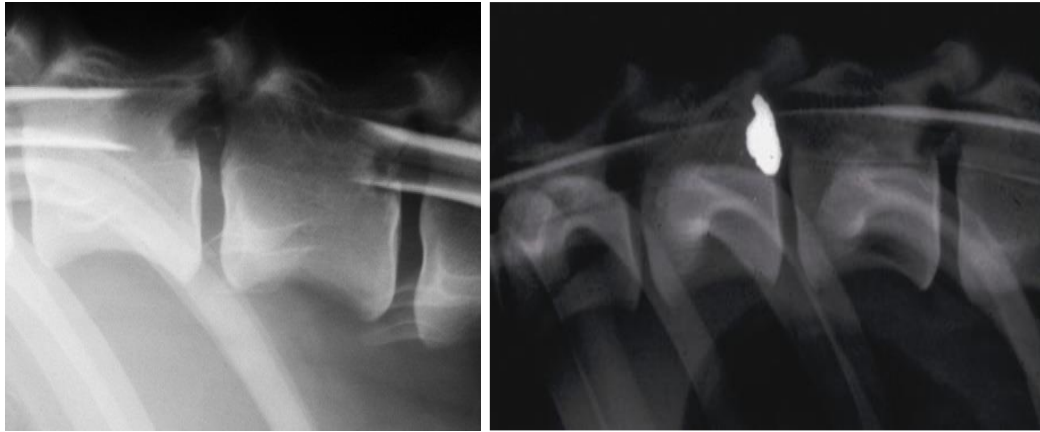
## 6.2.Myelografi:

Spinal hastalıkların tanısı için Kontrast maddenin (iyohexsol, 0,25-0,45 mL/kg) L4-L5 veya L5-L6 omurilik segmentlerinden subaraknoid boşluğa enjekte edilmesi ile medulla spinalisin görüntülenmesini sağlayan yöntemdir (McCartney 1997). Kontrast madde enjeksiyonundan sonra çift pozisyon radyografiler alınmalıdır (Deniz İNTAŞ 2016).



Şekil 30: Normal lateral lumbal myelografik görüntü (Nicholes J 2005).

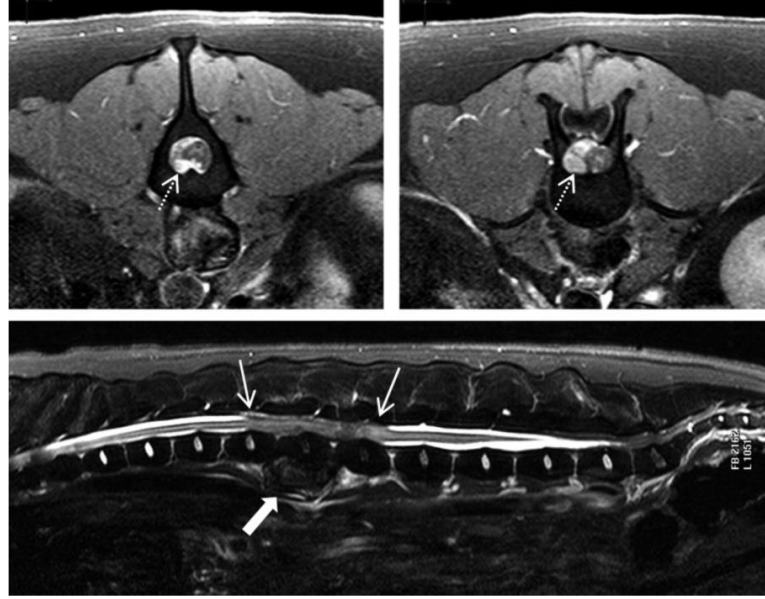
Bu teknik ile intervertebral disk hernileri veya hematomlar tespit edilebilir. Myelografi ile medulla spinalis lezyonları teşhis edilebilse de ödem ve vertebra kırıkları hakkında detaylı bilgi vermeyebilir (Deniz İNTAŞ 2016).



Şekil 31: Paraparezi nedeniyle alınan L1 lateral myelogramı ve ateşli silah yaranması olan bir köpekte myelogram (Nicholes J 2005, Curtis W. Dewey 2016).

### 6.3. Manyetik Rezonans (MR)

Manyetik Rezonans, yumuşak dokuların yüksek çözünürlüklü görüntülerini elde etmek için güçlü bir manyetik alan ve aralıklı radyo frekansı darbelerinin bir kombinasyonunu kullanan görüntüleme yöntemidir. MR, omirilik ödemi, omirilik kanaması, travmatik intervertebral disk hernisi ve yumuşak doku yapılarına verilen hasarın değerlendirilmesinde kullanılır (Nicholes J 2005).



**Şekil 32:** Radyografisi köpeğe ait columna vertebralis'in üstte transversal, altta sagittal T2 MR görüntüsü(Deniz İNTAŞ 2016).

Manyetik rezonans görüntüsü verilen bir köpekte (Şekil.31) neoplazi kesitlerde belirgin şekilde omuriliğin deformasyonuna neden olmuştur. Sagittal kesitte tümörün kranio-kaudal boyutu izlenmektedir. Serebrospinal sıvı bu bölgede kesitiye uğramıştır (Deniz İNTAŞ 2016).

#### 6.3.1.Bilgisayarlı tomografi (BT)

Bilgisayarlı tomografi lezyonlu bölgeyi duyarlı seçici sensörler tarafından kaydederek, bilgisayar analizinden geçirip görüntüleme yöntemidir. Digital olması nedeniyle lezyonlu bölgeyi daha iyi göstererek farklı yoğunluklarda yeni görüntüler elde edilebilmektedir. BT tarayıcıları, yumuşak doku ve kemik yapılarının yüksek çözünürlüklü görüntülerini elde etmek için dönen bir çift X-ışını tüpü ve dedektör kullanır (Curtis W. Dewey 2016).



**Şekil 33:** BT makinesinin portalındaki hasta(Curtis W. Dewey 2016).

Çoklu travmalarda akut kemik lezyonları için son derece hassas bir görüntüleme yöntemidir. İntravenöz kontrast maddelerin enjeksiyonu ile, omurilik ödemi ve kanama varlığı teşhis edilebilir (Deniz İNTAŞ 2016).



**Şekil 34:** Torasik vertebra kırığının BT/miyelografik görüntüsü(Curtis W. Dewey 2016).

## 7.LEZYONLARIN LOKALİZASYONU

Travma sonrası hastaya uygulanan fiziksel ve nörolojik muayenelerin amacı omurilik lezyonlarının yerini tespit edebilmektir. Bu amaç ile omurilik 4 ana bölümde incelenir(E. ERAVCI 2012).

Bu bölümler;

**A:** C1/C5,

**B:** C6/T2,

**C:** T3/L3,

**D:** L4/S3 olmak üzere dört bölümdür (E. ERAVCI 2012).

C1/C5 segmentlerindeki lezyonlar dört ekstremitayı ya da herhangi bir ekstremitayı lokal olarak etkileyebilir. Klinik semptom olarak boyunda ağrı, ataksi, solunum depresyonu gözlenebilir. Ayrıca hastalar adım atarken ayaklarını sürüdüğü, ayağa kalkamama ve proprioseptif kayıp gibi klinik semptomlar gözlenebilir (Parent 2010).

C6/T2 segmentlerindeki lezyonlarda hasta yürütüldüğünde ön ekstremitelerdeki bulgular daha belirgindir. Pedal reflekslerde azalma ve zayıf bir geri çekme gözlenir. Şiddetli travmalarda interkostal kaslarda paraliz sonucu inspirasyon sırasında göğüs kafesi daralır, ekspresyon sırasında genişler (T. ÖNYAY. 2016).

T3/L3 segmentlerinde lezyonu olan hastalarda propriosepsiyon kaybı sonucu ataksi gözlenebilir. Bu omurilik segmentleri lezyonlarında üriner retensiyon ve idrar kesesi tonusu artışı izlenir (Parent 2010). Bu segmentlerdeki lezyonların lokalizasyon tespitinde yapılan en önemli hatalardan biri Schiff-Sherrington olgusudur. Ön ekstremitelerde ekstensiyon, kas tonusunda artış ve arka ekstremitelerde paraliz sonucu gözlenen klinik duruma Schiff-Sherrington olgusu denir (T. ÖNYAY. 2016). Ön ekstremitelerin ekstensiyon pozisyonu almasının nedeni 'kenar' adı verilen hücrelerin kranial yönde ilerlemesinin kesintiye uğreması sonucu oluşur (T. ÖNYAY. 2016).



**Şekil 35:** Schiff-Sherington duruşu (T. ÖNYAY. 2016).

## **8. CERRAHİ OLMAYAN İŞLEMLER**

Birçok vertebral kırık cerrahi ve cerrahi olmayan yöntemlerin beraber kullanılması ile tedavi edilir. Cerrahi stabilizasyon yapıp yapılmaması göz önünde bulundurulmadan hastalara kafes istirahati önerilir. Kafes istirahati ile yumuşak dokuların iyileşmesini sağlamak ve vertebralara erken yüklenmeyi en aza indirmek için genellikle 4-6 hafta arası uygulanır (Curtis W. Dewey 2016). Operatif tedavi seçenekleri dışında kalan yöntemler anestezi, spinal manipülasyon ve cerrahi implantlarla ilgili komplikasyonları önler (JOHNSTON 2018). Ayrıca maliyet açısından eksternal splintlerin kullanımı cerrahi müdahalelerden daha ucuz olabilir (JOHNSTON 2018).

Minimal nörolojik fonksiyon bozukluğu olan ve torasik, abdominal veya pelvik yaralanmaların olmadığı hastalar splint uygulanması için idealdir (Patterson RH 1992). Atel uygulamasının amacı hastanın vertebral segmentlerini hareketsiz kılmaktır (Bagley. 2000). Bazı köpekler splint nedeniyle tedirgin ve rahatsız olduklarından bu uygulama için uygun olmayabilirler (Bagley. 2000). Kediler genel olarak atelleri iyi tolere edemezler (JOHNSTON 2018). Dış splintler, hastada dekübit ülserlere ve splintin kayması gibi komplikasyonlara yol açabilir. Atelin yer değiştirmesi vertebral instabiliteye neden olarak daha büyük hasarlara neden olabilir (Patterson RH 1992).



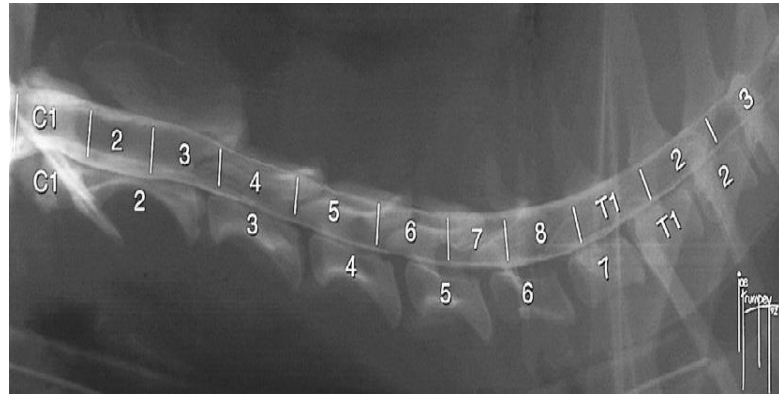
**Şekil 36:** Toraksta kırık ve luksasyon nedeniyle uygulanan geçici vertebral stabilizasyon(Curtis W. Dewey 2016)

## 9.CERRAHİ TEDAVİ

### 9.1.Cervikal Kırıklar ve Luksasyonlar

Servikal omurgadaki yaralanmalar, diğer spinal segmentlerdeki travmalara oranla daha az görülür . C2 vertebra diğer servikal vertebralara oranla daha yoğun bir şekilde travmalardan etkilendiği bildirilmiştir (Bruce CW 2008). C2 vertebra gövdesi özellikle fleksiyon-kompresyon travmaları durumunda yaralanmaya yatkındır. Servikal vertebral kanalın omurilik çapına oranı diğer vertebralara oranla büyük olduğundan, servikal omurga kırıklarının daha az ciddi nörolojik sonuçları olabilir. Bu nedenle disloke servikal kırıklar veya nörolojik durumu kötüleşen hayvanlar dışındaki travma hastaları için öncelikle medikal tedavi düşünülebilir (Gaitero 2009).

Servikal kırıklar için cerrahi tedavi raporları az olsa da, cerrahinin perioperatif mortalite oranının yüksek olduğu görülmektedir.Yapılan çalışmalarda bu oranının %36'ya kadar çıktığı tespit edilmiştir (Hawthorne JC 1999). Bu vakalarda ölüm nedeni kardiyopulmoner arrest olarak belirtilmiştir. Solunum disfonksiyonu, servikal omurilik bozuklukları olan hastalarda C3-C5 sinir köklerinden kaynaklanan lezyonlara bağlı diyafram disfonksiyonu olsun veya olmasın, interkostal kas innervasyon disfonksiyonuna sonucu olduğu belirlenmiştir (Beal 2001).

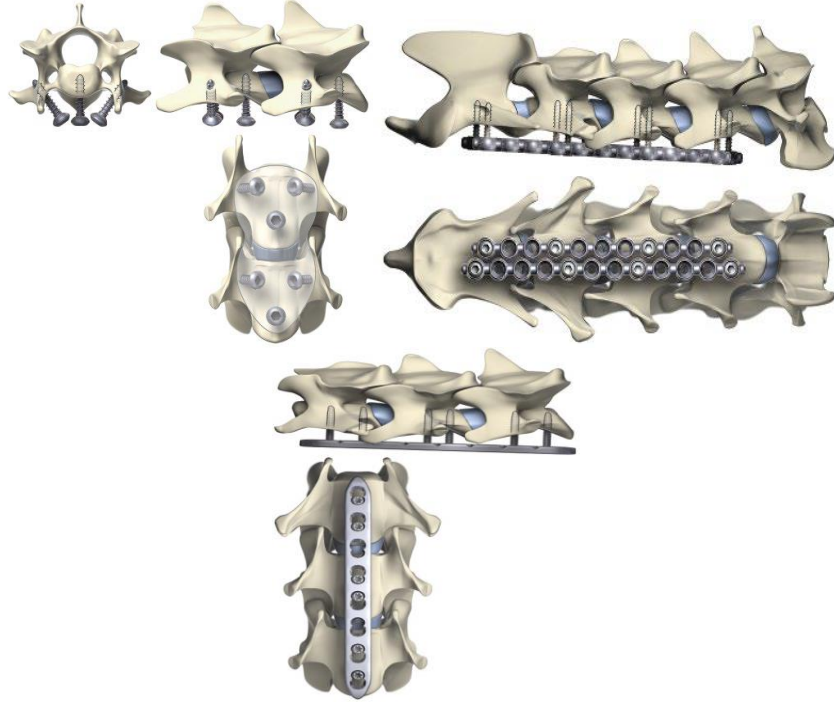


Şekil 37: Cervikal vertebra radyografisi (Nicholes J 2005).

Servikal omurga cerrahisi ile ilgili komplikasyonlar ameliyat öncesi, sırası veya sonrasında ortaya çıkabilir. Servikal omurga cerrahisi ile ilişkili mortalitenin ilk yaralanmanın ciddiyetine mi yoksa anestezi ve cerrahinin komplikasyonlarına mı

bağlı olduğu belirsizdir. Servikal omurga kırıkları için pozitif sonuçlar elde etmek için, tedaviye erken sevk veya erken immobilizasyon ile ilişkilidir(Hawthorne JC 1999).

Servikal kırıkların stabilizasyonu için en çok kullanılan teknik monokortikal vida, pin/polymethylmethacrylate stabilizasyonudur. Plaka stabilizasyonu ve kilitleme plaka sistemleride bir seçenektir (Andy Shores 2017).



**Şekil 38:** Monokortikal vida, plaka stabilizasyonu ve kilitleme plaka sistemleri (Andy Shores 2017).

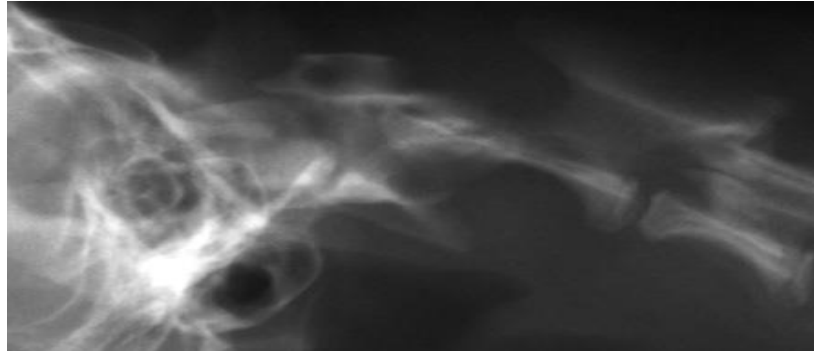
Servikal omurga stabilizasyonu ventral bir yaklaşımla sağlanır. Hasta ventrodorsal pozisyonda yatırılır ve toraksı stabilize etmek için kum torbaları kullanılır (JOHNSTON 2018). Ön ayaklar simetrik bir şekilde kaudala çekilir ve masaya sabitlenir. Maksiller köpek dişlerinin tabanının etrafına dolanan ve hastanın kafatasına göre ameliyat masasına sabitlenen bir ip vasıtasıyla servikal omurgaya hafif traksiyon uygulanabilir (Nicholes J 2005).



**Şekil 39:** Ventrodorsal pozisyonda konumlandırılmış hasta (Andy Shores 2017).

### 9.1.1 Atlantoaxial Subluksasyon

Atlantoaxial subluksasyon özellikle küçük ırk köpek cinslerinde (pomeranian, poodles vb.) görülen bir hastalıktır. Hastalık kalıtsal olarak ya da travma sonrası ortaya çıkabilir. Özellikle köpeklerde dorsal ve ventral yaklaşım teknikleri ile sağaltım başarılı bir şekilde uygulanabilir (Platt SR 2004). Ancak dorsal yaklaşım tekniğinin kullanılması sonucu hastalarda postoperatif nörolojik disfonksiyon oranının ventral yaklaşım tekniğine göre daha yüksek olduğu tespit edilmiştir (Andy Shores 2017).

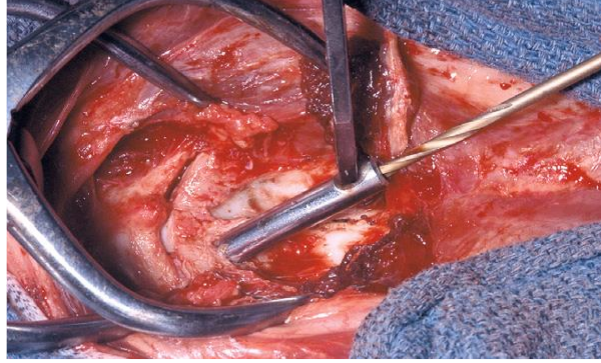


**Şekil 40:** Atlantoaxial luksasyon radyografisi (Nicholes J 2005).

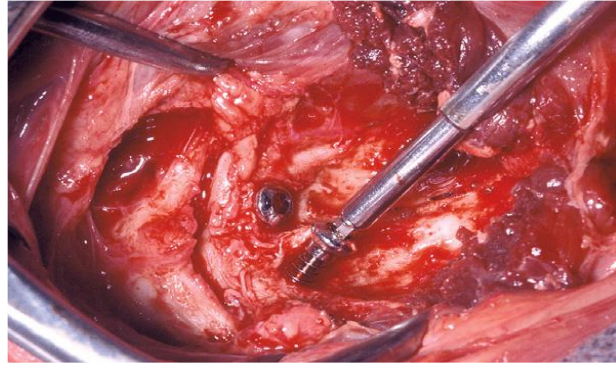
#### 9.1.1.1. Ventral Yaklaşım Tekniği ile Vida Uygulaması

Kranialde larenksten manubriumuna doğru bir ensizyon yapılır. Sternohiyoideus kasları ekarte edilir ve sağ sternotiroideus kası tiroid kıkırdağına yakın yerden ensize edilir (Nicholes J 2005). Trakea, özofagus ve sol arteria.karotis sol tarafa doğru ekarte edildikten sonracervikal vertebralara ulaşılır. Daha sonra Atlas kemiğinin arcus ventralisi palpe edilir. Atlanto-axial eklem açılır. Uygulanacak vidalar C1 ve C2 vertebraların caudal columna kısmına yerleştirilir (Thomas WB

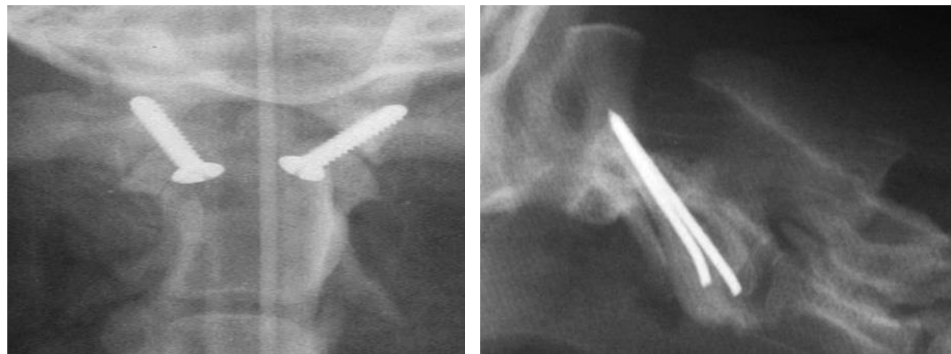
1991). Vidalar yerleştirilirken vertebranın orta hattından 30 derece dorsalden 20 derecelik bir açıyla konumlandırılır. Vidalar 5-8 mm uzunluğunda olmalıdır. Ayrıca alternatif olarak kemik çimentosu kullanılabilir. En az iki adet vida ya da pin önceden drillenmiş deliklere kırık ve luksasyon bölgelerine yerleştirilir (Nicholes J 2005).



**Şekil 41:** Cervikal vertebraya dril uygulaması (Nicholes J 2005).



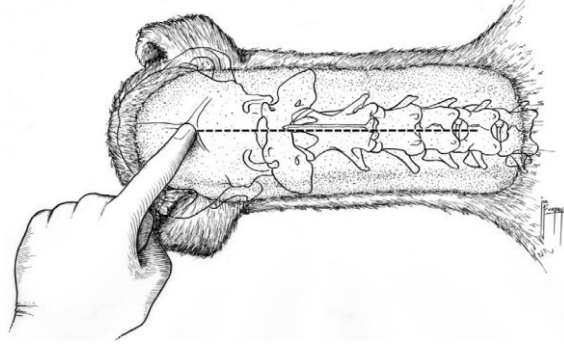
**Şekil 42:** Vertebral vida uygulaması (Nicholes J 2005).



**Şekil 43:** Postoperatif radyografi- cervical vertebral pin ve vida uygulaması(Nicholes J 2005).

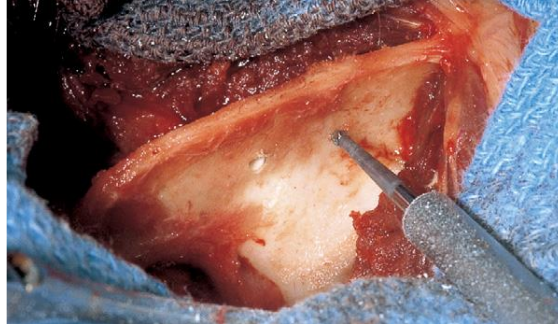
### 9.1.1.2. Dorsal Serklaj Tekniği ile Fiksasyon

Hasta dorsoventral konumda operasyon masası üzerine sabitlenir. ensizyon oksipital çıkıntı üzerinden başlanarak median hattın hemen dışından yapılır (JOHNSTON 2018).



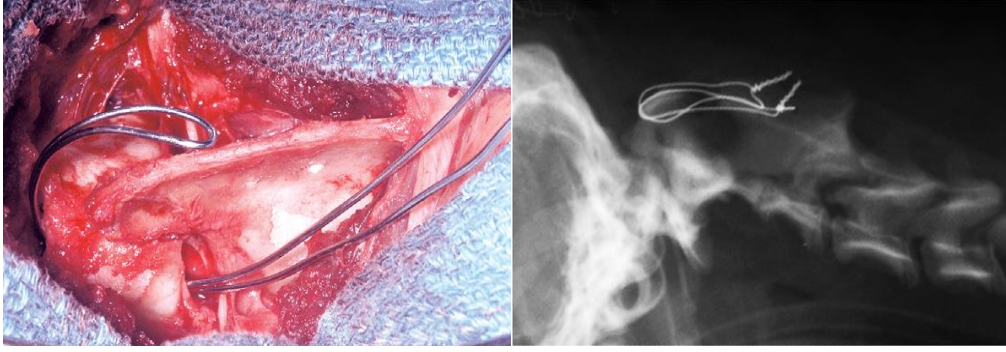
şekil 44: Dorsal Serklaj Tekniği için ensizyon hattı (Nicholes J 2005).

Ensizyon yapılırken boynun bükülmemesi gerektiğine dikkat edilmelidir. C2'nin processus spinosus kısmına drilleme işlemi uygulanır (JOHNSTON 2018).



şekil 45: C2'nin processus spinosus kısmına drilleme işlemi (Nicholes J 2005).

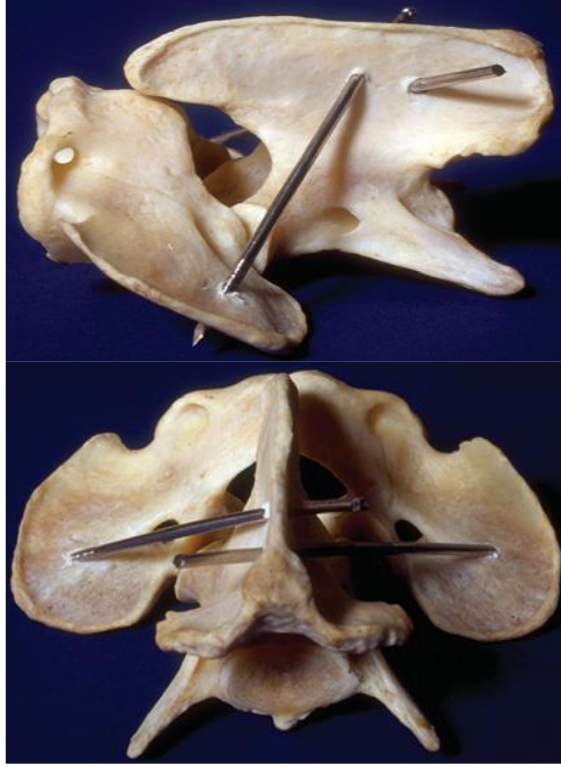
C1 ve C2 arasındaki vertebral kanala erişim sağlamak için periost ve yumuşak dokular disseke edilir. C1 vertebral kanal altından kranial yönde bir serklaj tel geçirilir. Omuriliğe baskıdan kaçınılmalıdır. Serklaj atlantookspital boşluktan alınır. Ve daha önce açılmış deliklerden geçirilerek fiksasyon sağlanır (Curtis W. Dewey 2016).



**Şekil 46:** Dorsal Serklaj Tekniği İle Fiksasyon (Nicholes J 2005).

### **9.1.1.3. Dorsal Cross-Pin Fiksasyonu**

Bu yöntem dorsal serklaj tekniğinden daha güçlü bir stabilizasyon sağlar. Omurilik travması riski taşımaz ve herhangi bir fiksasyon başarısızlığı için faydalı bir kurtarma seçeneğidir (ND Jeffery. 1996). Dezavantajı, C2'nin processus spinosusuna dayanmasıdır. C1 sinir kökü ve foramen transversiumdan çıkarken vertebral arterden kaçınmak için dikkatli olunmalıdır. Pin C2'nin proc. spinosus un her iki tarafına ventrolateral yönde uygulanır. İyi bir stabilizasyon sağlamak için pinleri genellikle C1 ve C2 arasında hafifçe eğilmesi gerekir. Daha sonra pinlerin açıkta kalan kısımlarına kemik çimentosu uygulanır, ancak küçük ırk köpeklerin kemiklerinde termal nekroz riskini azaltmak için çimento ile C2'nin proc. spinosusu arasında doğrudan temastan kaçınılmalıdır (JOHNSTON 2018).



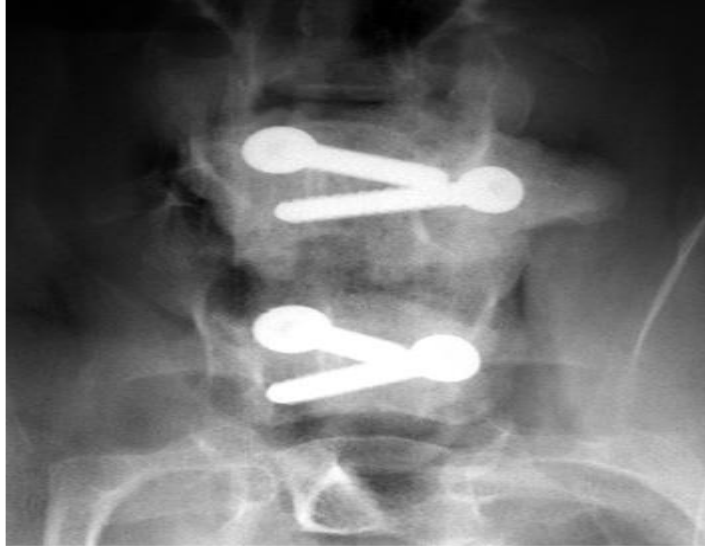
Şekil 47: Dorsal cross-pin fiksasyonu (Nicholes J 2005).

### 9.1.2. C2-T1 Kırıkları ve Luksasyonları

Axis, servikal vertebralar arasında en sık kırılan vertebradır. Servikal omurganın kırıkları ve luksasyonları vertebral vidalar, pinler ve vida uygulamaları ve polimetilmetakrilat (PMMA) ile kombine ile stabilize edilir (JOHNSTON 2018). Yaklaşım için larenksten manubriuma bir ensizyon yapılır. Sternohiyoideus ve sternocephalicus kasları ekarte edilir . A. carotis communis, trachea ve özafagus sol tarafa ekarte edilir. C6 nın proc. transversus ventrale doğru yöneldiğinden cerrahi bölge bu şekilde tespit edilebilir. Redüksiyon bir ekartör veya hafif traksiyon ile gerçekleştirilir. Uygulanacak pinler, vidalara oranla daha sıkı tutunma sağlamasına rağmen yanlışlıkla vertebra kanala veya invertebral foramene girme ihtimali yüksektir (Toby J. Gemmill 2016). İmplant gönderilme açıları 30, 35 ve 40 derece olarak yapılan çalışmalarda değerlendirme sonucu sırasıyla %42, %59 ve %67 güvenli bulunmuştur. İmplantın uygulama açısının artması implantın kemiği kavramasını azaltacağı ve vertebral arterin zarar görme riskini arttıracığı unutulmamalıdır (JOHNSTON 2018).

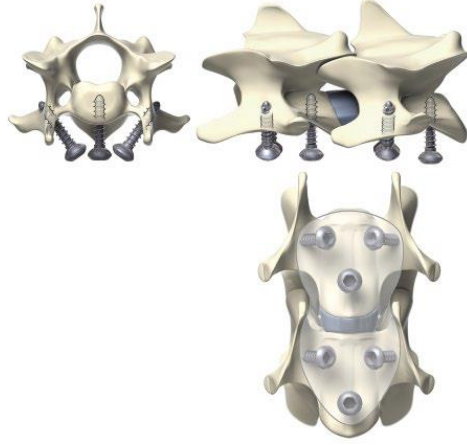
### 9.1.2.1. Monocortical Vida ve PMMA Fiksasyonu

Monokortikalvida ile PMMA ventral yaklaşım, fiksasyonu için kullanılır. Vida pozisyonu vertebra gövdesine göre mümkün olduğunca kraniyal veya kaudal olmalıdır. Vida kaudoventral/kraniyodorsal açı ile disk aralığına paralel olarak yönlendirilmelidir. Orta ile büyük cins köpeklere genellikle 3,5 mm kortikal vidalar uygulanırken, daha küçük köpekler ve kediler için 2,0 mm veya 2,7 mm vidalar daha uygundur (Agnello ve ark 2010).



Şekil 48: Monocortical vida uygulaması(Nicholes J 2005).

Vidaların vertebral kanalı yanlışlıkla delmesini önlemek için kendinden kılavuzlu vidalar tercih edilir. Kemiğin boyutuna ve instabilite derecesine bağlı olarak gerektiğinde her bir vertebra gövdesine iki ila dört vida yerleştirilebilir. Vida uzunluğu, PMMA'ya dahil edilecek yaklaşık 10-15 mm vida çıkıntısına izin verecek kadar olmalıdır. PMMA 1–1,5 cm kalınlığında olmalıdır. PMMA yüksekliğinin m. longus colli seviyesinin üzerine çıkarılması önerilmez, çünkü çıkıntı yapan çimento yemek borusu veya soluk borusuna baskı uygulayabilir ve yutma güçlüğüne ve solunum belirtilerine neden olabilir (Hettlich 2013).

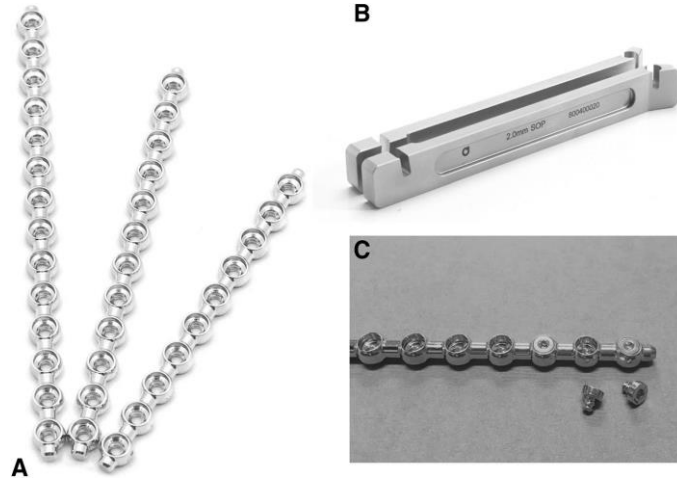


**Şekil 49:** Servikal omurgada PMMA ile monokortikal bikortikal vida fiksasyonu(Nicholes J 2005).

### 9.1.2.2. Cervikal Vertebral Plakalar

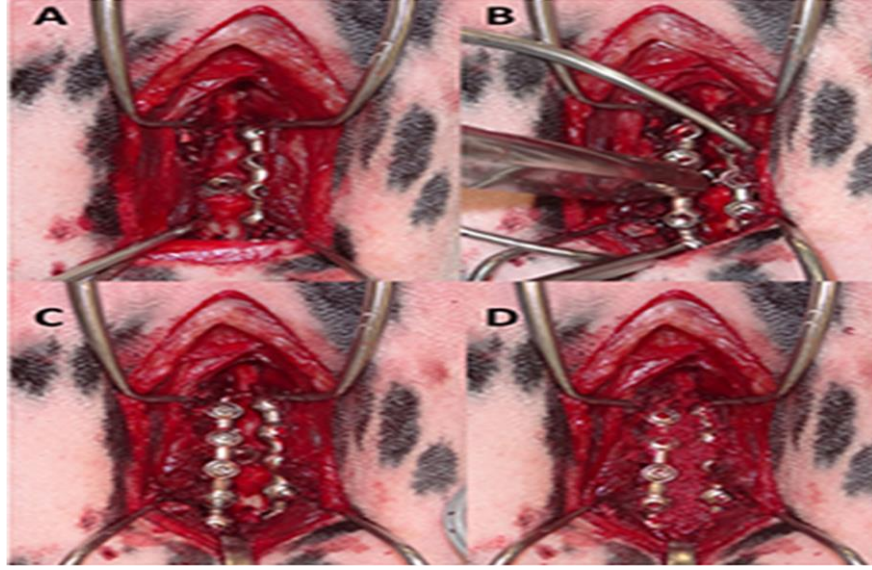
#### 9.1.2.2.1.Zincir Plakalar (SOP)

Zincir plakalar özel geliştirilmiş kilitleme plakalarıdır. SOP plağı her yönde şekillendirilebilir, bu da onu çok yönlü bir implant haline getirir. SOP plakaları mümkün olan en az şekillendirme ile uygulanmalıdır. SOP plakası ile birden fazla vertebra gövdesine uygulanabilir . Ayrıca stabilizasyonu güçlendirmek için iki plaka yan yana yerleştirilebilir (Voss 2006, 2006).



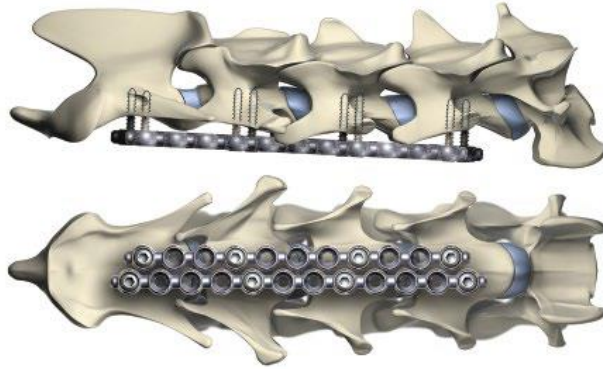
**Şekil 50:** SOP plakaları (Field ve ark 2018).

Etkilenen servikal vertebra corpusunun ventral kısmına uygun boyut ve uzunlukta SOP plakası seçilir (küçük ile orta boy köpekler için 2.0 mm büyük ırk köpekler için 3.5 mm). Bir intervertebral diske vida yerleştirmekten kaçınmak için özen gösterilmelidir (Andy Shores 2017).



**Şekil 51:** Zincir plaka uygulaması (SOP) (Solano 2015).

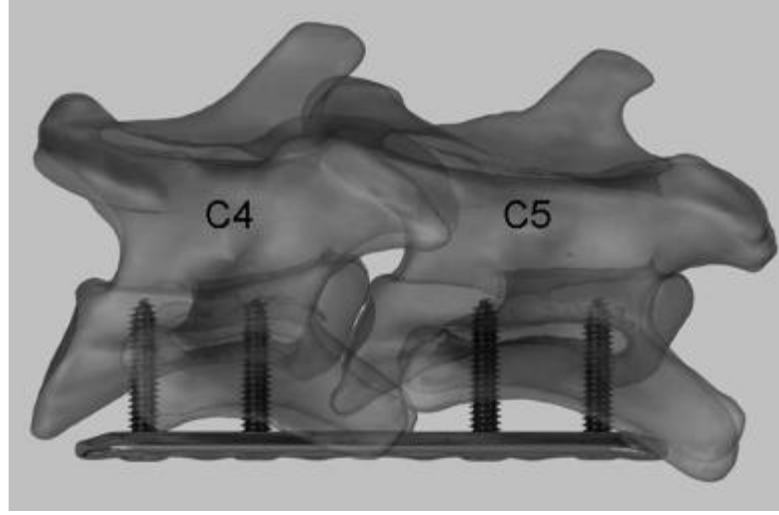
Vida deliği aralığı istenildiği gibi uymuyorsa, farklı boyutta bir SOP düşünülebilir veya birincisine bitişik ikinci bir SOP plağı uygulanabilir. Kilitleme mekanizmasını uygulamak ve uygun vida yerleşimi için özel matkap kılavuzları gereklidir. Bu, vidaları plakaya dik olarak kemiğe yerleştirmeye olanak sağlayacaktır. Derinlik ölçümü sırasında, SOP plağı bir miktar basınçla ve uygun konumda tutulmalıdır, çünkü plak vidaları bir kez uygulanmalıdır. Aynı plak bölgesine birden fazla uygulama plakayı kemiğe doğru çekmeyecektir (Voss 2006).



**Şekil 52:** Monokortikal vida fiksasyonu ile servikal omurganın ventral yönüne iki (SOP) plak uygulaması(Nicholess J 2005).

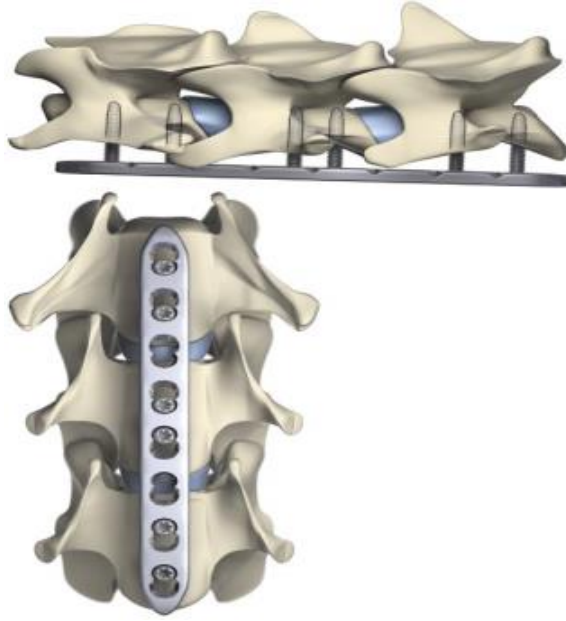
#### 9.1.2.2.2. Kilitli Kompresyon Plağı (LCP)

LCP, geleneksel kortikal vidaların yanı sıra kilitleme vidalarının yerleştirilmesine izin veren hibrit deliklere sahiptir (Andy Shores 2017).



Şekil 53: Kilitli Kompresyon Plak uygulaması (Agnello ve ark 2010).

LCP delikleri, kilitleme vidalarının kafasına uyum sağlayan dişlere sahiptir. Vidanın doğru pozisyonunu sağlamak için kılavuzlu dril kullanılır. LCP'ye özgü kilitleme vidaları kendinden kılavuzludur (Nicholes J 2005). Kilitleme vidaları kullanılırken plak ve kemik arasında yüksek derecede temasa gerek yoktur. LCP'deki kilitleme vidaları plakaya dik olarak yerleştirilir. Yanlış yerleştirilmiş vidalardan kaçınmak için ameliyat öncesi dikkatli planlama ve uygun implant boyutu ve uzunluğunun seçilmesi önemlidir (Voss 2006).



Şekil 54: LCP plak ve monokortikal vida fiksasyonu(Nichoies J 2005).

### 9.2.2.3 Dorsal Laminektomi

Dorsal laminektomi medulla spinalisin tüm dorsal yüzeyine kolay erişim sağlayarak medulla spinalisteki baskıyı ve kompresyona neden olan lezyonun çıkarılması amacıyla uygulanan cerrahi yaklaşım tekniğidir. Dorsal laminektomi veya bununla birlikte vida veya pin uygulayarak eklem stabilizasyonu sağlanabilir. Bu teknik omurilikte kompresyona neden olan lezyonun primer olarak dorsalde veya dorsolateralde bulunması durumunda veya birden çok noktada lezyon olması durumunda fayda sağlar (M. Joseph Bojrab 2014).

Hasta sternal pozisyonda yatırılır. Baş, boyun ve vertebral kolonun sola veya sağa rotasyonu oluşumunu en aza indirecek şekilde konumlandırılır. Baş ve boynu daha iyi stabilize etmek için cerrahi olarak hazırlanmış alana kraniyal ve kaudal yapışkan bant eklenebilir. Ön ekstremiteler kraniyale doğru konumlandırılır.

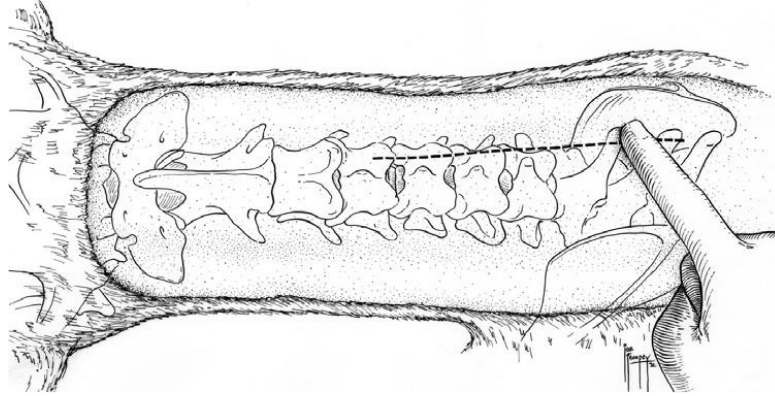
Ensizyon hattı kraniyal olarak oksipital çıkıntı, atlasın kanatları ve spinöz prosesi ve kaudal olarak T1 ve C7'nin spinöz prosesi olarak belirlenir.

Deri ensizyonundan sonra rhomboideus ve trapezius kasları ensize edilir (Bruce CW 2008). Kasların ensizyonundan sonra ortaya çıkan ligamentum nucha üzerine ensizyon yapılarak ekarte edilir. Daha sonra vertebraların processus spinosusları açığa çıkarılır (Bagley. 2000). Servikal vertebraların dorsal prosesus spinosusları ortaya çıkartıldıktan sonra ronjurlarla uzaklaştırılır. Sonrasında dorsal

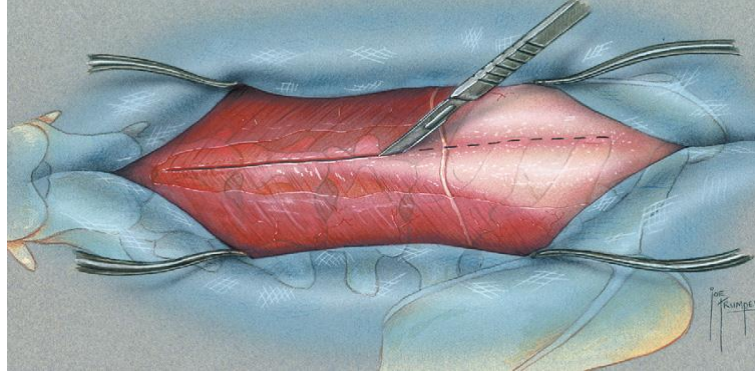
lamina dikkatlice uzaklaştırılır. Spinal kanala girildikten sonra kalan lamina ve ligamentum flavum dikkatlice kesilir ve uzaklaştırılır (Andy Shores 2017). Bu işlemler esnasında eklem yüzleri korunmalıdır. Eklem kapsülü ve ligamentum flavum omurilikte dekompresyonu sağlamak için kesip çıkartılır (Andy Shores 2017).



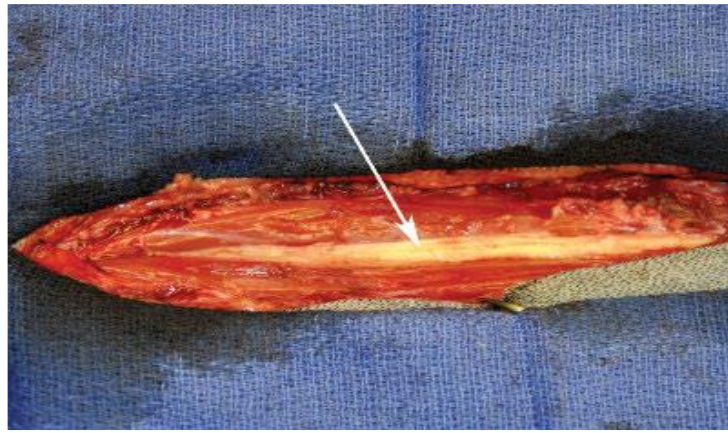
Şekil 55: Dorsoventral konumlandırılmış hasta (Nicholes J 2005).



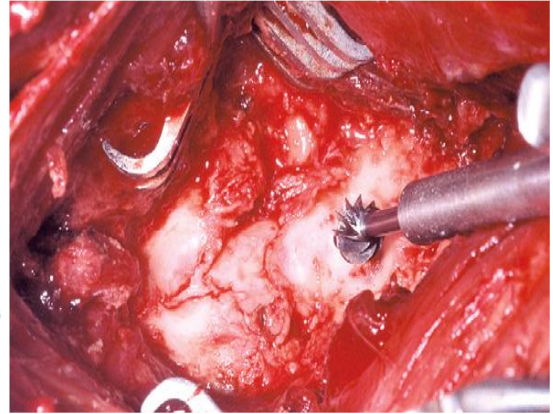
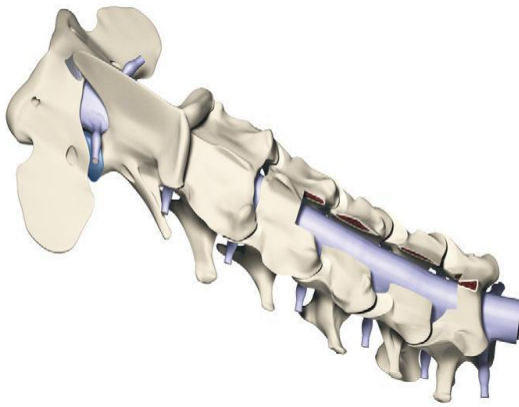
Şekil 56: Dorsal laminektomi ensizyon bölgesi (Nicholes J 2005).



Şekil 57: Deri ve Kasların ensizyon bölgeleri (Nicholes J 2005).



Şekil 58: Ligamentum nucha (Bruce CW 2008).



Şekil 59: Dorsal laminektomi (Nicholes J 2005).

### 9.3. TorakoLumbal Kırık ve Luksasyonlar

Columna vertebralis travması en sık torakolombal omurgayı etkiler ve torakolombal bileşkede yüksek yaralanma insidansına sahiptir. Ön ekstremitelerin ve göğüs kafesinin kas sisteminin sağladığı doğal stabilite ve koruma nedeniyle, kranial torasik omurganın kırıkları nadirdir (Andy Shores 2017). Hiperfleksiyon ve hiperekstansiyon kuvvetleri sonucu torakolumbal vertebra kırığı oluşan hastalarda paraparezi ve parapleji sık görülür. Ayrıca köpek ve kedilerin torakolumbal vertebra lezyonları idrar kesesinin disfonksiyonuna neden olur (Toby J. Gemmill 2016). Genelde arka ekstremitelerde motor yeteneğinin var olduğu durumların çoğunda idrar kontrolüde vardır (Nicholes J 2005).

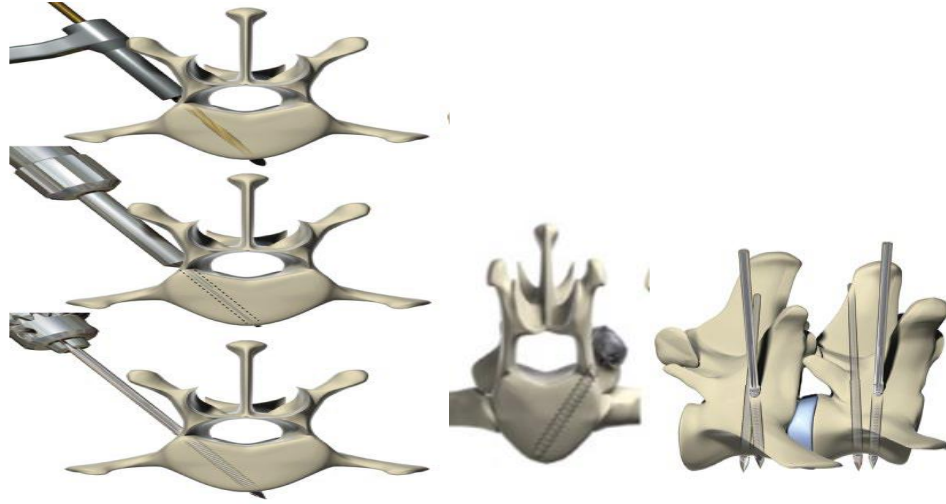


Şekil 60: Torakolumbal kırık (Ahmet ÖZAK 2016).

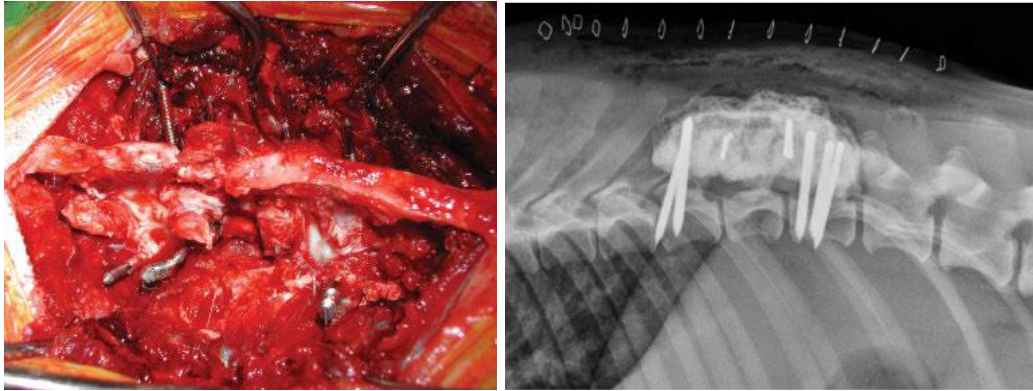
#### 9.3.1. Bicortical Vida, Pin ve PMMA Fiksasyonu

Torakolumbal bölgede meydana gelen kırıkları stabilize etmek için en sık kullanılan yöntemler bicortical vida, pin ve polimetilmekatriilat uygulamalarıdır. Bu uygulamalar için dorsal processus spinosuslar ve laminaları açığa çıkaran dorsal bir yaklaşım tekniği uygulanır. Operasyon öncesi görüntüleme yöntemleri ile her pin için yerleştirme noktaları ve yerleştirme açısını ölçmek için bir açı ölçer kullanılır (Andy Shores 2017). Pin ve vidalar 20 ya da 30 derece açı ile yerleştirilmesi önerilir. Konum ve açı belirlendikten sonra termal kemik nekrozunu ve erken pin gevşemesini önlemek için ön delme gereklidir. Delme sırasında her iki kortekste delinirken istenen yerleştirme açısının korunmasına dikkat edilir. Ayrıca pinler, corpus vertebranın uzak korteksini kavrayacak ve kemiği en çok birkaç milimetre geçecek şekilde uygulanır (Watine S 2006). Büyük damarların ventrolateral olarak

torakolumbal omurgaya yakınlığı nedeniyle, kortekse girildikten sonra matkap ucu daha fazla ilerletilmemelidir. Pinlerin yaralanmaya neden olmaması için ve kalan kısımlarının gevşememesi için kemik çimentosu uygulanacak ise pinlerin bükülmesine gerek yoktur. Ayrıca kemik çimentosu yerleştirilmeden önce cerrahın parmaklarına yapışmayacak şekilde hamurumsu bir kıvamda olmalıdır (Sharp NJH 2005).



**Şekil 61:** Vertebraların drillenmesi, pin ve vidaların yerleştirilmesi(Nicholes J 2005).

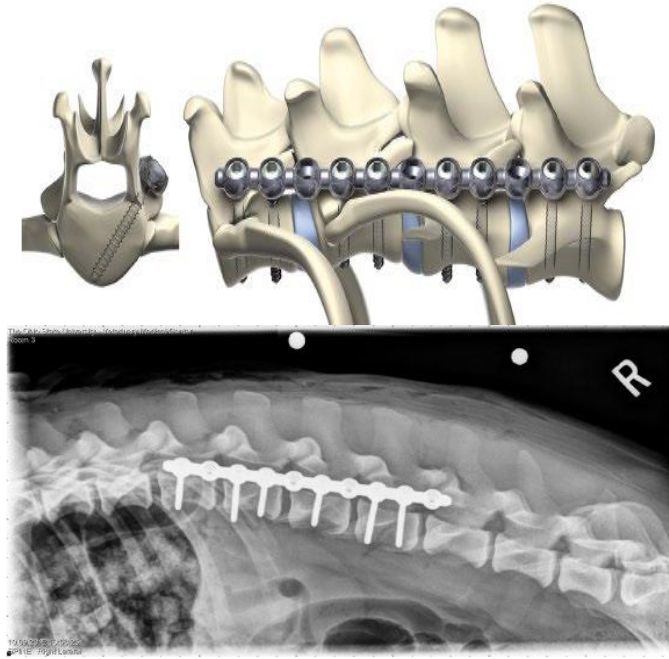


**Şekil 62:** Vertebraların drillenmesi ve pinlerin yerleştirilmesi (Gaitero L, Anor S, 2009).

### 9.3.2. Vertebral Plak Fiksasyonu

Vertebral plaklar torakolumbal bölgedeki lezyonlarda özellikle büyük ırk köpeklerde bilateral olarak corpus vertebraya uygulanabilir. Zincir Plakalar (SOP) plakası ve Kilitli Kompresyon Plağı (LCP) gibi kilitleme plakaları, plaka kemik

temasını sağlamak için aşırı plaka şekillendirme gerektirmez. Plakalar, kemik ve plaka arasında kabul edilebilir bir mesafe ile vertebral kolon boyunca nispeten düz bir şekilde uygulanmasına izin verir (JOHNSTON 2018). Bu implantların başarısızlığı genellikle plakadan ziyade vidaların kesilmesi veya vidanın dışarı çekilmesi ile meydana gelir. Küçük köpekler ve kediler genellikle 2,7 mm vida ve plakaları kabul edilirken, orta ve daha büyük köpeklerde 3,5 mm implant kullanılır (McKee 2008). Vida yerleştirme açısı ve uygulanması, pin fiksasyonu ile aynıdır. Çoğu plaka, yeterli vida uygulamak ve intervertebral disk boşluğuna veya intervertebral foramen yakınına vida yerleştirmekten kaçınılmalıdır (Toby J. Gemmill 2016).

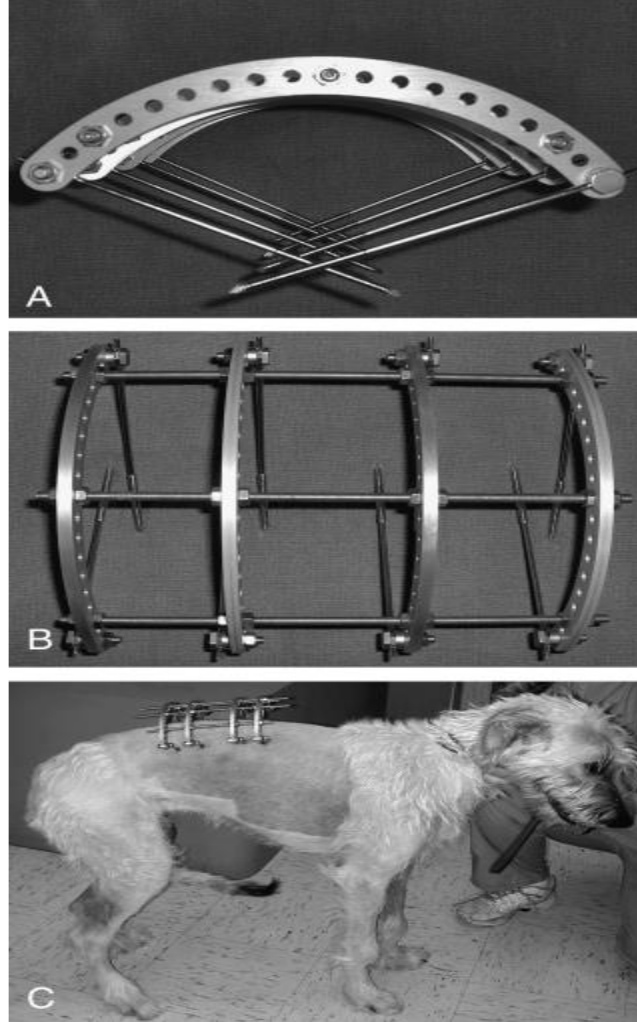


**Şekil 63:** Torakolumbal omurgaya tek taraflı SOP plak uygulaması (Nicholes J 2005).

### 9.3.3. External Fiksasyon Uygulaması

Vertebral kolona eksternal iskelet fiksasyonu uygulaması açık yaklaşımla veya floroskopik kılavuzla kapalı yaklaşımla yapılabilir. Kapalı pin uygulamasının kemik iyileşmesi ve paravertebral damarlardaki hasarı azalttığı gözlemlenmiştir (Wheeler 2007). External fiksasyon uygulanırken pinler iki taraflı olarak yerleştirilir, tipik olarak lezyonun olduğu kranial ve kaudal iki omurunu kapsar. Pinler dışarıdan sabit bir çerçeve oluşturmak için birbirine bağlanan karbon fiber rotlara bağlanır

(Andy Shores 2017). Eksternal fiksasyonun en önemli faydası büyük bir ameliyat olmaksızın implantın çıkarılabilesidir. Olumsuz tarafı, hasta sahibine günlük bakım gerektirir ve postoperatif rehabilitasyonun gerektirebilir (Toby J. Gemmill 2016).

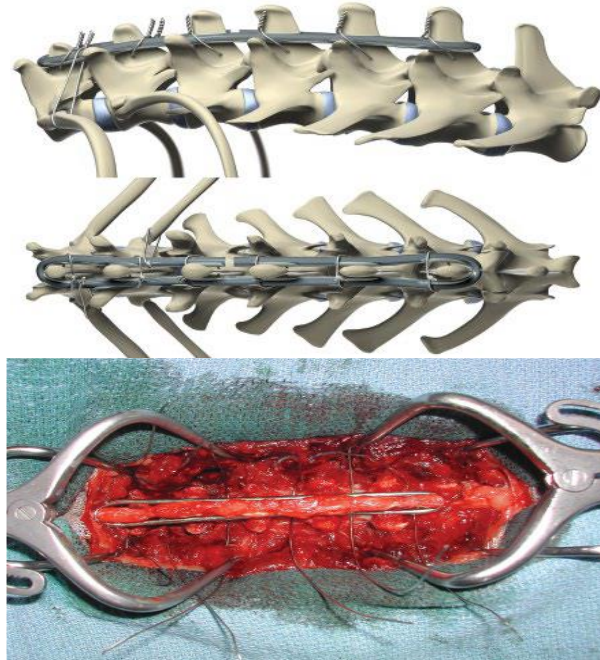


Şekil 64: External Fiksasyon Uygulaması (Wheeler 2007).

#### 9.3.4. Modifiye Segmental Spinal Fiksasyon Tekniği (Spinal Zımbalama)

Bu teknik stabil olan ve nispeten hızlı iyileşmesi beklenen vertebral kolon yaralanmaları olan küçük köpeklerde ve kedilerde kullanılır (A. ÖZAK 2016). Hasta için uygun boyutta bir Kirschner veya Steinmann pini, yaralanma bölgesini kapsayan processus spinosusların etrafında bir zımba görevi göreceği şekilde yerleştirilir. Lezyonun bulunduğu vertebranın kranial ve kaudalindeki üç omur bu sisteme dahil edilir(Sharp NJH 2005). Steinmann veya Kirschner pinleri bir atel görevi görerek aşırı hareketi önler ancak, etkilenen alandaki hareketi ortadan kaldırmaz. Çoğu

hastada, processus spinozusun tabanı etrafına bir Steinmann pini dar bir açıyla şekillendirilerek uygulanır (JOHNSTON 2018). Steinmann pinin sabitlenmesi, diğer vertebraların processus spinozuslarına yerleştirilen serklaj tellerinin Steinmann pinin etrafına sıkıştırılması şeklinde uygulanır. İki pinin kullanılması uygulamayı kolaylaştırırken, pinlerin rijit bir şekilde bağlı olmadığı için omurganın fleksiyonu ile dağılmasına da olanak tanır (Andy Shores 2017). Tek bir Steinmann pini, hem kraniyal hem de kaudal processus spinozusların etrafına sıkıca oturacak şekilde her iki uçta konumlandırılabilir ise, vertebral immobilizasyonun bozulması önlenebilir (Bagley. 2000).



Şekil 65: Spinal Stapling fiksasyon tekniği (Nicholes J 2005).

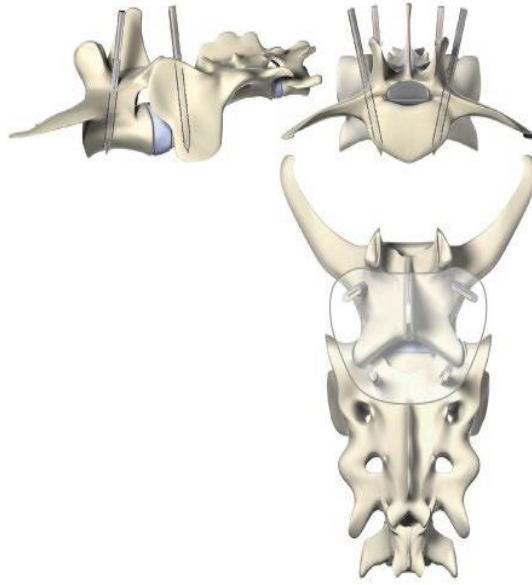
#### 9.4.Lumbosacral Kırık ve Luksasyonlar

Sakrum ve 7. lumbal vertebra bölgesinde meydana gelen travmalar, lumbosakral eklemi etkileyen en yaygın nedenlerdir. Bu yaralanma, tipik olarak araç travmasına bağlı olarak şiddetli hiperfleksiyon ve kompresyon kuvvetlerinin sonucu oluşur (Bagley. 2000, ÜNSALDI 2016). Lumbosakral eklem, vertebral kolon sınırları içinde yüksek hareketli bir eklem olarak kabul edilir (JOHNSTON 2018). Lumbal omurga ve pelvis arasında geniş bir dayanak noktası oluşturulur. Kullanılacak implantlar, özellikle fleksiyon başta olmak üzere hareketlere karşı

koyacak kadar güçlü olmalıdır. Çoğu implant, vida veya pinler gevşemesi/kırılması nedeniyle uygulanma sonrası başarısızlık ile sonuçlanır (Sharp NJH 2005).

#### 9.4.1. Pin, Vida ve PMMA Fiksasyonu

Uygulama prensipleri torakolumbal vertebralara uygulanan implantlarla aynıdır. L7 ve S1 uygulanacak pinler, PMMA uygulaması pin kısımlarını daha düz hale getirmek için kranial ve kaudal yönde hafif açılı yerleştirilebilir (Andy Shores 2017). Gerekirse, pinin çimentoya dahil edilmesini iyileştirmek için pinler L7–S1 disk boşluğuna doğru dikkatlice bükülebilir. Bununla birlikte, pin-kemik arayüzüne zarar vermemek için bükme sırasında çok dikkatli olunmalıdır. Fiksasyonu daha da arttırmak için iliuma pinler eklenebilir ve PMMA'ya dahil edilebilir (JOHNSTON 2018).

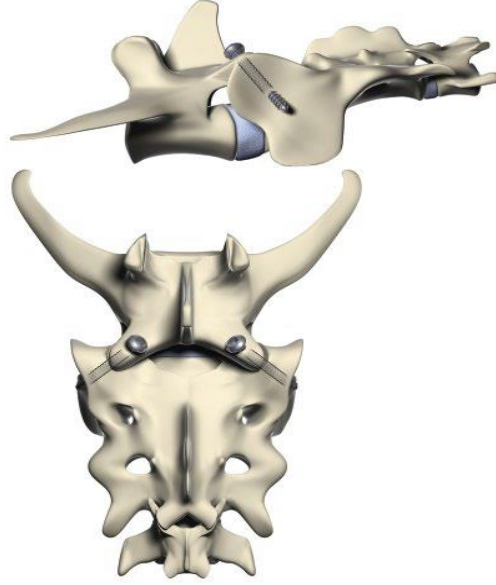


Şekil 66: Pin, Vida ve PMMA Fiksasyonu (Nicholes J 2005)

#### 9.4.2. Transarticular Fiksasyon

Transarticular Fiksasyon 7. Lumbal vertebra ile sacrum arasındaki eklemin pin ya da vidalar kullanılarak kısmi hareketliliğinin ortadan kaldırılması esasına dayanır. Lumbosakral eklemdaki pinler veya vidalar bir dereceye kadar stabilite sağlayabilir ayrıca gevşemeye veya bozulmaya eğilimlidir (ÜNSALDI 2016).

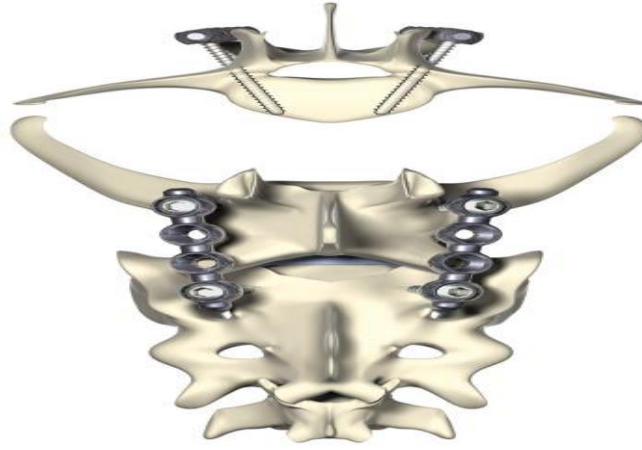
Eklemler arasında artrodez sağlanarak uzun süreli bir stabilitede geliştirilebilir (Andy Shores 2017). Çoğu vida, kraniyodorsalden kaudoventrale yaklaşık 45° ve dorsomedialden ventrolateral düzlemde 30° yönlendirilir (Nicholes J 2005).



Şekil 67: Transarticular Fiksasyon (Nicholes J 2005).

#### 9.4.3. Vertebral Plak Fiksasyonu

Vertebral kolonun anatomisine uyum sağlamak için plakları şekillendirmek zordur. Kilitleme plakaları, vida başlarının plakaya kilitlenmesini ve implantların stabilitesinin sürdürülmesini sağlar (Andy Shores 2017). Kilitleme mekanizması sayesinde bu plaklar monokortikal vida ile kullanılabilir. Kilitleme vidaları açıyla sabitlenir ve vida konumunun ayarlanması ancak plakanın şeklini değiştirilerek yapılabilir (Valle 2021). Genel olarak, bu plakalar ne kadar az şekillendirilirse o kadar iyidir. Yeterli sayıda sabitleme noktası sağlamak için, her biri L7'de bir vida ve S1'de bir vida olmak üzere, procesus spinosus her iki tarafında birer tane olmak üzere iki plak kullanılır (Bagley. 2000).



**Şekil 68:** Vertebral Plak Fiksasyonu (Nicholes J 2005).

## 10. KOMPLİKASYONLAR

Önemli nörovasküler yapılara yakınlığı ve vertebral kolonun anatomik kısıtlamaları nedeniyle, omurilik, sinir kökleri, vasküler beslenme ve intervertebral disklerde iatrojenik yaralanmalar mümkündür. Kapsamlı bir preoperatif planlama komplikasyon potansiyelini azaltmaktadır (Bagley. 2000). Postoperatif görüntüleme, iatrojenik hasarı önlememekle birlikte, postoperatif süreç ile ilgili olumlu ve olumsuz geri bildirim sağladığı için sonraki ameliyatlara için değerli bir araçtır (JOHNSTON 2018). Ameliyat sonrası komplikasyonlar çoğunlukla implantların gevşemesi veya enfeksiyondan kaynaklanır. İmplantın gevşemesi ve başarısızlığı, uygun olmayan boyutta yerleştirilmiş olması, zayıf kemik tutma özellikleri veya ameliyattan sonra aşırı hareketlilikten kaynaklanabilir (Andy Shores 2017).

## KAYNAKÇA

- A. ÖZAK KSİ, 2016. Spinal Travmalarda Stabilizasyon. *Turkiye Klinikleri J Vet Sci Surg-Special Topics*, 2(3), p. 50-9.
- Agnello KA, Kapatkin AS, Garcia TC, Hayashi K, Welihozkiy AT, Stover SM, 2010. Intervertebral biomechanics of locking compression plate monocortical fixation of the canine cervical spine. *Vet Surg*, 39, 8, 991-1000.
- Andy Shores BAB, 2017. *Current Techniques in Canine and Feline Neurosurgery*. p. 209-20.
- ARICAN M, 2020. *Kedi ve Köpek Ortopedi ve Travmatoloji*. p.94-109.
- Bagley., 2000. Spinal fracture or luxation. *Vet Clin North Am Small Anim Pract*, 30, 1, p. 133-53.
- Beal MP, Danielle T.; Griffin, Greg M.; Hughes, Dez; King, Lesley G. , 2001. Ventilatory failure, ventilator management, and outcome in dogs with cervical spinal disorders: 14 cases (1991–1999). *Journal of American Veterinary Medical Association*, 218(10), p.1598-602.
- Boysen SRR, E. A. Tidwell, A. S. Holm, J. L. Shaw, S. P. Rush, J. E., 2004. Evaluation of a focused assessment with sonography for trauma protocol to detect free abdominal fluid in dogs involved in motor vehicle accidents. *J Am Vet Med Assoc*, 225, 8, p. 1198-204.
- Bracken M.B SM, Holford TR, 1998. Methylprednisolone or tirilazad mesylate administration after acute spinal cord injury: 1-year follow-up. *J Neurosurg*. 89, p. 699.
- Bruce CW BB, Gyselinck K., 2008. Spinal fracture and luxation in dogs and cats: a retrospective evaluation of 95 cases. *Vet Comp Orthop Traumatol*. 21, p.280.
- Bruce CWB, B.A.; Gyselinck, K. , 2008. Spinal fracture and luxation in dogs and cats. *Veterinary and Comparative Orthopaedics and Traumatology.*, 21(3), p. 280-4.
- Curtis W. Dewey RCdC, 2016. *PRACTICAL GUIDE TO CANINE AND FELINE NEUROLOGY*, p. p.1-250.
- Deniz İNTAŞ NÇ, Martin KRAMER, 2016. *Turkiye Klinikleri J Vet Sci Surg-Special Topics*. 2(3), p. 18-29.
- Dewey CW TWJWS, 2008. Performing the Neurological Examination. In: Dewey CW, ed. *A Practical Guide to Canine and Feline Neurology.*, 53, p. 70-80.
- Diana Henke DG, Thomas Flegel, DACVIM, Marc Vandeveld, Johann Lang, Marcus G. Doherr, Franck Forterre, 2013. Magnetic resonance imaging findings in dogs with traumatic intervertebral disk extrusion with or without spinal cord compression: 31 cases (2006–2010). *JAVMA*, 2, p. 242.
- E. ERAVCI AD, Zihni MUTLU, Yağın DEVECİOĞLU, Mustafa AKTAŞ, 2012. *Kraniyal Sinirler ve Klinik Muayenesi*. *Erciyes Üniv Vet Fak Derg*, 9(3), p.211-20.
- Field MR, Butler R, Wills RW, Maxwell WM, 2018. Retrospective evaluation of perioperative and short term clinical outcomes in appendicular long bone skeleton fractures repaired via the string of pearls (SOP) locking plate system. *BMC Vet Res*, 14, 1, 386.
- Forterre F, Doherr MG, Spreng D, Jaggy A, Lang J, Bali MS, 2017. Comparative study of vertebral fractures and luxations in dogs and cats. *Veterinary and Comparative Orthopaedics and Traumatology*, 22, 01, 47-53.
- Forterre FK, Martin; Tomek, Ales; Doherr, Markus; Howard, Judith; Spreng, David; Vandeveld, Marc; Jaggy, André, 2008. Accuracy of the withdrawal reflex for localization of the site of cervical disk herniation in dogs: 35 cases (2004–2007). *Journal of American Veterinary Medical Association*, 232(4), p.559-63.
- Gaitero LA, S., 2009. Cranial thoracic disc protrusions in three German Shepherd dogs. *Vet J*, 182, 2, p.349-51.
- Gerardo De Iuliis P, Dino Pulerà, MScBMC, CMI, 2007. *THE DISSECTION OF VERTEBRATES SECOND EDITION*. p.147-179.

- Hawthorne JC BW, Wallace LJ, et al, 1999. Cervical vertebral fractures in 56 dogs: a retrospective study. *J Am Anim Hosp Assoc.*, 35, p.135.
- Hettlich BFA, M. J.Pascetta, D.Fosgate, G. T.Litsky, A. S., 2013. Biomechanical comparison between bicortical pin and monocortical screw/polymethylmethacrylate constructs in the cadaveric canine cervical vertebral column. *Vet Surg*, 42, 6, p.693-700.
- JOHNSTON S, 2018. *Veterinary surgery: Small Animal, Second Edition* p.
- Keith M. DDSBM, Wolfgang O. Sack DVM PhD Dr. med. vet, C. J. G. Wensing DVM PhD -, 2009. *Textbook of Veterinary Anatomy*
- Levine JMH, R. B.Erb, H. N., deLahunta A, 2002. The influence of age on patellar reflex response in the dog. *J Vet Intern Med*, 16, 3, p.244-6.
- Liebich HG KH, Maierl J 2007. *Veterinary Anatomy of Domestic Mammals: Text Book and Colour Atlas (Third Edition)*. p.89-115.
- M. Joseph Bojrab DRWJPT, 2014. *Current Techniques In Small Animal Surgery 5th Edition*. p.735-6.
- McCartney WT, 1997. Lumbar myelography in 79 dogs, using different puncture sites. *The Veterinary Record.*, 141, p.417-419.
- McKee WMD, C. J., 2008. Vertebral stabilisation and selective decompression for the management of triple thoracolumbar disc protrusions. *J Small Anim Pract*, 49, 10, p536-9.
- N. O, 1999. Current concepts in the management of acute spinal cord injury. *J Vet Intern Med*, 13, p.399-407.
- N. O, 1999. Current concepts in the management of acute spinal cord injury. .: *J Vet Intern Med*, 13 p. 3-99.
- ND Jeffery. , 1996. Atlantoaksiyel eklemin dorsal çapraz pinlenmesi: Atlantoaksiyel sublüksasyon için yeni cerrahi teknik., 37(1), p.26-9.
- Nicholes J HSaSJW, 2005. *Small Animal Spinal Disorder Diagnosis and Surgery 2nd Edition*. p.19-33.
- Parent J, 2010. Clinical approach and lesion localization in patients with spinal diseases. *Vet Clin North Am Small Anim Pract*, 40, 5, p.733-53.
- Patterson RH SG, 1992. Backsplinting for treatment of thoracic and lumbar fracture/luxation in the dog: principles of application and case series. *Vet Comp Orthop Traumatol*, 5, p.179.
- Pınar CAN ÖB, 2016. Omurilik Hasarında Güncel Tedavi Yöntemleri. *Türkiye Klinikleri J Vet Sci Surg-Special Topics*, 2(3):p.45-9.
- Platt SR CJ, Cross A. , 2004. A modified ventral fixation for surgical management of atlantoaxial subluxation in 19 dogs. *Vet Surg*33(4), 349-54.
- RJ. H, 2006. Strategies of medical intervention in the management of acute spinal cord injury. *Spine.*, 31 p. 16.
- Sharp NJH WS, 2005. *Small animal spinal disorders*, Elsevier Limited.ed 2., p.10-750.
- Simpson SA, Syring R, Otto CM, 2009. Severe blunt trauma in dogs: 235 cases (1997-2003). *J Vet Emerg Crit Care (San Antonio)*, 19, 6, p.588-602.
- Solano MAF, N.Bertran, J., 2015. Cervical Distraction-Stabilization Using an Intervertebral Spacer Screw and String-of Pearl (SOP) Plates in 16 Dogs With Disc-Associated Wobbler Syndrome. *Vet Surg*, 44, 5, p.627-41.
- T. ÖNYAY. KŞİ, Birsen Deniz ÖZBAKIR, 2016. Spinal Hastalıklarda Klinik Muayene. *Türkiye Klinikleri J Vet Sci Surg-Special Topics*, 2(3), p.6-12.
- Thomas WB SD, Simpson ST 1991. Surgical management of atlantoaxial subluxation in 23 dogs. *Vet Surg*, 20, 6, 20:p.409.
- Toby J. Gemmill DNC, 2016. *BSAVA Manual of Canine and Feline Fracture Repair and Management*, p. p.166-175.
- ÜNSALDI E, 2016. Lumbosakral Sendrom. *Türkiye Klinikleri J Vet Sci Surg*2(3):p.79-83

- Valle D, 2021. Traumatic Lumbosacral Joint Dislocation in 3 Dogs: Clinical Presentation, Diagnosis, Treatment and Short-term Follow-up. *The Pakistan Veterinary Journal*, 41, 01, p.97-101.
- Voss KS, F.; Montavon, P. M., , 2006. Use of the ComPact UniLock System for ventral stabilization procedures of the cervical spine. . *Veterinary and Comparative Orthopaedics and Traumatology*, 19(1), p.21–8.
- Voss KS, F.; Montavon, P. M., , 2006. Use of the ComPact UniLock System for ventral stabilization procedures of the cervical spine. *Veterinary and Comparative Orthopaedics and Traumatology*, 19(1), 21–8.
- Watine S CJ, Catheland S, , 2006. Computed tomographic study of implantation corridors in canine vertebrae. *Small Anim Pract* 47:651.
- Wheeler JLL, D. D.Cross, A. R.Sereda, C. W., 2007. Closed fluoroscopic-assisted spinal arch external skeletal fixation for the stabilization of vertebral column injuries in five dogs. *Vet Surg*, 36, 5, p.442-8.