



**T.C  
SAĞLIK BAKANLIĞI  
ADANA NUMUNE EĞİTİM VE ARAŞTIRMA  
HASTANESİ  
BEYİN VE SİNİR CERRAHİSİ KLİNİĞİ**

**ANTERİOR SERVİKAL MİKRODİSKEKTOMİ SONRASI  
TİTANYUM CAGE İLE ALLOGREFT KEMİK CAGE  
KULLANILAN OLGULARIN UZUN DÖNEM RADYOLOJİK VE  
KLİNİK SONUÇLARININ KARŞILAŞTIRILMASI**

**DR. İSMAİL UYSAL  
UZMANLIK TEZİ**

**DOÇ. DR. A. İHSAN ÖKTEN  
KLİNİK EĞİTİM VE İDARİ SORUMLUSU**

**OP. DR. GÜNER MENEKŞE  
TEZ DANIŞMANI**

**ADANA-2015**

## TEŞEKKÜR

Adana Numune Eğitim ve Araştırma Hastanesi Beyin ve Sinir Cerrahi Kliniği'nde asistanlık eğitimime başladığım ilk günden itibaren, asistanı olarak çalışmaktan onur duyduğum, bilgi ve tecrübelerini bizlerden esirgemeyen, eğitimimiz için her konuda bizleri teşvik eden, sayın hocam Doç. Dr. A. İhsan ÖKTEN'e teşekkürlerimi sunarım.

Asistanlık eğitimim boyunca, sabır ve hoşgörü ile bilgi ve tecrübelerini esirgemediğim eğitimime katkıda bulunan kliniğimiz eski hocalarından Prof. Dr. Aslan GÜZEL uzman doktorları Sayın Op. Dr. Yurdal GEZERCAN, Op. Dr. Zeki BOĞA, Op. Dr. Ali ARSLAN, Op. Dr. K. Mazhar ÖZSOY, Op. Dr. Tuncay ATEŞ, Op. Dr. Güner MENEKŞE, Op. Dr. Emre BİLGİN'e ve Op. Dr. Vedat AÇIK'a teşekkürlerimi sunarım.

Birlikte çalıştığım asistan arkadaşlarım Dr. Mustafa ÇIKILI, Dr. Burak OLMAZ, Dr. Hakan MİLLET, Dr. Hilmi KARAÖRS, Dr. Okan ARSLAN ve Dr. Celil YAMAN'a teşekkürlerimi sunarım.

Her zaman sevgi, sabır ve desteklerini hissettiğim, eğitimim boyunca her türlü fedakarlıkta bulunan sevgili eşime teşekkür ederim.

Beş yıl boyunca birlikte çalıştığım her konuda yardımlarını gördüğüm beyin cerrahi servis sorumlu hemşiresi Döndü ASLAN ve ekibi, poliklinik, ameliyathane, anestezi ve yoğun bakım hemşire ve çalışanlarına teşekkür ederim.

# İÇİNDEKİLER

TEŞEKKÜR .....	I
İÇİNDEKİLER .....	II
1. GİRİŞ ve AMAÇ .....	1
2. GENEL BİLGİLER.....	2
2.1. Tarihçe .....	2
2.2. Embriyoloji ve Histoloji .....	3
2.3. Anatomi.....	4
2.3.1. Atlas.....	5
2.3.2. Aksis .....	5
2.3.3. Vertebra Prominens .....	5
2.4. Servikal Bölge Biomekaniği .....	10
2.4.1. Biyomekaniğe İlişkin Anatomi .....	10
2.4.2. Servikal Omurgada İnternal Fiksasyonun Biyomekaniği .....	12
2.5. Fizyopatoloji .....	13
2.5.1. Disk Dejenerasyonunun Patolojisi .....	13
2.5.2. Disk Hastalığının Fizyopatolojisi.....	14
2.6. Klinik Belirti ve Bulgular .....	15
2.6.1. Semptomlar .....	15
2.6.2. Klinik Bulgular .....	16
2.6.2.1. Radikülopati .....	16
2.6.2.2. Miyelopati .....	17
2.7. Ayırıcı Tanı.....	20
2.7.1. Tümörler .....	20
2.7.2. Brakial Pleksus Patolojileri.....	21
2.7.2.1. İdiopatik Brakial Nöritis .....	21
2.7.2.2. Brakial Pleksopati.....	21
2.7.3. Omuz Hastalıkları.....	21
2.7.4. Üst Ekstremitte Tuzaklanma Sendromları.....	22
2.7.5. Servikal Anjina .....	23
2.7.6. Motor Nöron Hastalıkları .....	24
2.7.7. Radyolojik Tanı Yöntemleri .....	24

<b>2.8. Tedavi.....</b>	<b>26</b>
<b>2.8.1. Cerrahi Tedavi .....</b>	<b>26</b>
2.8.1.1. Temel İlkeler .....	26
2.8.1.2. Preoperatif Hazırlık Aşaması .....	27
<b>2.8.2. Servikal Disk Hernisinde Anterior Yaklaşım ve Enstrümantasyon .....</b>	<b>27</b>
2.8.2.1. Hastanın Pozisyonu.....	27
2.8.2.2. Açılım .....	27
<b>2.8.3. Diskektomi ve Füzyon .....</b>	<b>30</b>
2.8.3.1. Smith-Robinson Tekniği.....	30
2.8.3.2. Cloward Tekniği .....	31
2.8.3.3. Simmons Tekniği.....	32
2.8.3.4. Cage ile Füzyon .....	32
<b>3. MATERYAL ve METOD .....</b>	<b>35</b>
<b>4. BULGULAR.....</b>	<b>42</b>
4.1. Klinik Bulgular .....	42
4.2. İstatiksel Sonuçlar.....	49
4.3. Komplikasyonlar.....	57
<b>5. TARTIŞMA.....</b>	<b>58</b>
<b>6. SONUÇ .....</b>	<b>62</b>
<b>7. ÖZET .....</b>	<b>63</b>
<b>8. KAYNAKLAR .....</b>	<b>64</b>
<b>ŞEKİLLER LİSTESİ .....</b>	<b>73</b>
<b>TABLolar LİSTESİ .....</b>	<b>74</b>
<b>RESİMLER LİSTESİ.....</b>	<b>75</b>

# 1. GİRİŞ ve AMAÇ

Servikal omurga gerek dekompresyon gerekse stabilizasyon açısından nöroşirürjiyenlerin lomber bölgeden sonra en çok uygulama yaptıkları omurga segmentidir<sup>1,2</sup>. Bu nedenle omurganın biyomekaniği ve fizyolojisi iyi anlaşılmalıdır.

Omurga dikey yönde etki yapan vücut ağırlığı ve dış kuvvetlere karşı koymanın yanında hareket fonksiyonunu da yürütmek durumundadır<sup>3,4</sup>. Bu yüzden rijit olmak ve hareketli olmak gibi çatışan iki özelliğe sahiptir<sup>4</sup>. Bu ikili özellik, omurganın segmental yapısı ve vertebralar arasındaki diskler tarafından sağlanır.

Diskler dikey yönde, yana eğilme ve rotasyon sırasında uygulanan kuvvetleri absorbe eder<sup>1</sup>. Sürekli kuvvet altında kalan intervertebral diskler yaşla birlikte dejenere olurlar. Kuvvetleri absorbe etme yetenekleri ve dayanıklılıkları azalır. Oluşan dejenerasyon herniasyon için zemin hazırlar. Hareket fonksiyonunu daha fazla üstlenen omurga segmentlerinde ise dejenerasyon miktarı artar<sup>1</sup>. Bu nedenle disk herniasyonu en fazla servikal ve alt lomber bölgede gelişir. Servikal bölge fazla ağırlık taşımasa da hareketli yapısı nedeniyle dejenerasyon ve disk hernisi görülme sıklığı yüksektir. Servikal disk hastalığı; en sık hayatın 3. ve 4. dekadında rastlanılan omurilik ve kökleri etkileyen, radikulopati, miyelopati veya radikülomiyelopati sendromlarına yol açan hastalık grubudur<sup>1</sup>.

Kliniğimizde 2010-2013 yılları arasında tek seviye servikal disk hernisi tanısıyla anterior servikal mikrodiskektomi uygulanan vakalarda titanium cage kullanılanlar ile allogreft kemik cage kullanılan vakaları klinik ve radyolojik olarak literatür eşliğinde karşılaştırdık.

## 2. GENEL BİLGİLER

### 2.1. Tarihçe

İntervertebral disk, ilk defa 400 yıl kadar önce Vesalius tarafından<sup>1</sup> tanımlanmışsa da, disk herniasyonunun değişik belirtilerinin olduğu çok daha sonra dikkati çekmiştir. Servikal bölgeye ilk operasyon 1549 yılında Pare tarafından kemik basıyı kaldırarak dislokasyonun traksiyonla düzeltilmesi şeklinde olmuştur<sup>2</sup>. 1646 yılında Fabricius Hildanus fraktür dislokasyonda açık dekompresyon ve redüksiyon uygulanmıştır<sup>3</sup>. 1838-1892 yılları arasında Key ve Gower servikal bölgede spondilotik değişimi vurgulamışlar<sup>4</sup>. 1850'ler de Virchow ve Lushka intervertebral disk hernilerini tanımlamışlar<sup>5</sup>.

Sir Victor Horsley spondilotik miyelopatisi olan bir hastaya C6 laminektomi uygulaması ve elde ettiği başarılı sonuç ile servikal disk hastalığına sadece destek tedavi uygulanması fikrini ortadan kaldırmıştır<sup>6,7</sup>. 1911 yılında Bailey ve Casamajor çalışmalarında osteoartritin spinal kanala bası yaparak tümör gibi davrandığını bildirmiştir<sup>8</sup>. 1926-1929 yıllarına Eliot, Stookey ve Dandy intervertebral foramende artritik değişimlere bağlı radikülopati semptomlarını, ventral kondroma olarak tanımlanan hastalığa bağlı olarak servikal sendrom varlığını ve de bu kondroid materyalin aslında normal bir disk dokusu olduğunu ortaya koymuşlardır.

1944-1948 yılları arasında Stokey bilateral anterior kord basısı ve Spurlig servikal disk lateral rüptürünün omuz ve kol ağrısına neden olduğunu, Bull servikal eklem dejeneratif durumunu ve Luschka eklemine tanımladılar<sup>9</sup>. Aynı zamanda Brain, servikal kord tutulumunda vasküler değişikliklerin sorumlu olduğunu belirtti<sup>10</sup>. Frykholm ve Gooding mekanik basının yanı sıra radiküler arter ve venlere bası sonucunda ortaya çıkan iskeminin de patofizyolojik sürece katkıda bulunduğunu göstermişlerdir<sup>7</sup>. Barnes, Kaplan ve Kennedy, servikal disk hastalığının gelişmesinde anormal eklem hareketlerinin ve bu hareketler sırasında osteofitlerin omuriliğe yaptığı aralıklı basının rolü olduğunu saptamışlardır<sup>11,12</sup>.

O'Connell, Huges ve Wilkinson, servikal disk hastalığında ortaya çıkan omurilik ve köklere ait farklı tabloları tanımlamışlar<sup>7</sup>, Lord Brain ve arkadaşları 1952 yılında bu tabloları miyelopati, radikülopati ve miyeloradikülopati olmak üzere üç grupta toplamışlardır<sup>13</sup>. Lees ve Aldren-Turner 1963 yılında tedavi uygulanmayan hastalarda hastalığın doğal gidişini belirlemişlerdir<sup>14</sup>.

Servikal disk hastalığına yönelik ilk cerrahi girişim Hursley tarafından 1895 yılında posteriordan uygulanmış, ancak fazla taraftar bulmamıştır<sup>7</sup>. 1934 yılında Mixer ve Barr posterior laminektomi ve keyhole foraminotomi tanımlamışlardır<sup>15</sup>. İlk önden girişim, omur cisminde litik lezyonu olan bir hastaya Abbott tarafından uygulanmış ve 1950'li yıllardan sonra anterior girişim yaygınlaşmaya başlamıştır<sup>16</sup>. 1954 yılında Smith ve Robinson ilk defa kendi adlarıyla bilinen grefti kullanarak opere ettikleri bir hastayı yayınlamışlardır<sup>17</sup>. Daha sonra 1958'de Cloward sirküler greftini<sup>18</sup>, ardından da Bailey ve Badgley tek ya da çok düzeyli kullanım için kendi greft tiplerini yayınlamışlardır<sup>19</sup>.

Bu yazarların etkisiyle başlangıçta füzyon eklenerek uygulanan anterior girişimde sonradan füzyonun gerekliliği tartışılmaya başlanmış ve 1960 yılında Hirsch'in servikal radikülopati tedavisinde füzyonsuz diskektominde başarılı sonuçlar verdiğini bildirmesi, füzyon uygulanmasının birçok cerrah tarafından terk edilmesine neden olmuştur<sup>20</sup>. 1970'ten itibaren internal fiksasyon ve enstrümantasyon cihazlarının geliştirilmesi, Caspar ve arkadaşları tarafından anterior servikal girişimlerde kullanılmaya başlanması, servikal disk hastalığının cerrahi tedavisindeki karmaşayı daha da arttırmıştır<sup>21</sup>.

Fager ve arkadaşları ile Scoville ve Kahn 1970'ler de daha önceleri fazla rağbet görmeyen posterior girişimi tekrar uygulamaya başlamışlar ve başarılı sonuçlar bildirmişlerdir<sup>22</sup>. Ayrıca Verbiest 1968'de servikal disk hastalığının cerrahi tedavisinde posterior ve anterior girişimlere ek olarak anterolateral girişimi tanımlamıştır<sup>23</sup>.

1976'da Hakuba, trans-uniko-diskal girişimi<sup>24</sup>, 1994 yılında Fox ve arkadaşları soft disk hernisi ile birlikte multipl spondilolitik miyelopatisi olan hastalarda posterior transdural yaklaşımı kullanmışlardır<sup>25</sup>. 1996'da Hae-Dong Jho, servikal radikülopatili hastalarda anterior servikal foraminotomi tekniğini geliştirmiştir<sup>26</sup>.

Günümüzde başlıca üç girişim yolu (anterior, posterior, anterolateral) içinde en çok anterior girişim uygulanmaktadır<sup>27</sup>. Hem füzyonlu hem füzyonsuz anterior girişim ile özellikle spondilozu olmayan yumuşak disk herniasyonlarında oldukça iyi sonuçlar bildirilmektedir<sup>7,20,28,29</sup>.

## **2.2. Embriyoloji ve Histoloji**

Sinir sistemi embriyonik dönemin 3. haftasında ektodermin kalınlaşmasıyla gelişir. Ektoderm altında yer alan notokord ve mezodermin indüklenmesiyle nöral plak oluşur. Nöral plaktan da nöral tüp ve krista nöralis gelişir. Nöral tüp, merkezi sinir

sistemine (medulla spinalis ve beyin) farklılaşırken, krista nöraliste periferik sinir sistemine (Kranial ve spinal sinir, otonom ganglionlar) farklılaşır. Nöral tüp 4. haftada 4. somitler bölgesinde oluşur. Nöral plağın ve nöral tüpün kranial 2/3'ü beyni, 1/3'ü medulla spinalisi oluşturur<sup>30</sup>.

5. ve 6. haftada embriyo resegmente olur ve somitler vertebraya dönüşür. Somitlerin merkezine migre olan mezenşimal hücreler, Von ebner fissürü denen yarığı oluştururlar. Bu fissür genişler ve intervertebral diski oluşturur. Bir somitin kaudal yarısı, bitişik somitin kranial yarısı ile birleşerek primitif vertebra korpusunu yapar. Nöral tüpün dorsoline vertebral korpusdan migre olan hücreler vertebral arkı, ventral olanlar kot ve kostal prosesleri oluştururlar<sup>31,32</sup>.

Fetal fazda vertebral mezenşimde kondrogenezis ve osteogenezis meydana gelir. Kondrifikasyon vertebranın her iki santral yüzünden başlar ve vertebra korpusu yumuşak mezenşimal dokudan, sert kartilajinoz dokuya dönüşür. Bu oluşum notokordal dokuyu intervertebral aralığa doğru zorlar ve notokordal hücreler burada nükleus pulposus olarak kalır<sup>32</sup>.

Vertebral ossifikasyon 21. aydan itibaren korpus ve her iki nöral ark olmak üzere üç merkezden başlar. Vertebral arkların ossifiye nükleusları ile korpusların ossifiye nükleuslarının birleşme yerinde sinkondrozis olur ve nörosantral Luschka eklemi gelişir. Doğumdan sonra adult yaşa kadar ossifikasyon kartilaj yapılardan gelişir.

### **2.3. Anatomi**

Baş ve gövdeyi birbirine bağlayan ve omurganın en hareketli bölümü olan servikal omurga 7 omurdan oluşarak fleksiyon, ekstansiyon ve rotasyon hareketlerine izin veren stabil bir kolondur. Servikal omurganın anatomik eğriliği açıklığı arkaya bakan bir yay şeklindedir. 1. 2. ve 7. vertebralar farklı yapısal özellikler gösterirken 3. 4. 5. ve 6. vertebralar benzer özellikler gösterirler. Vertebralar üst üste gelerek intervertebral forameni oluştururlar. Bu foramenin medialinde korpus, lateralinde faset eklem ve lamina tabanı, üst ve alt sınırında süperior ve inferior pediküller bulunur. Foramenin uzunluğu 10 mm genişliği 5 mm olup ön arka çapının tamamı kök ve mikst sinirlerle doludur. Boynun hareketine göre (fleksiyon-ekstansiyon) foramen genişliği değişir. Fleksiyonda foramenin vertikal çapı artar, ekstansiyonda azalır. Pediküller laminanın lateralde devamı olan artiküler faset yüzlerini vertebra korpuslarına bağlarlar. Pedikul genişliği C3'den C7'ye indikçe artar. Servikal vertebralarda C7 hariç transvers

çıkıntılarının köklerinde içinden vertebral arterin geçtiği foramen transversarium bulunur. Her iki transvers foramen medial yüzleri arası mesafe C2-C6 düzeyinde 26-31mm arası değişmekteyken, C1’de iki vertebral arter arası mesafe 52 mm’ye kadar çıkmaktadır.

C3-C7 arasındaki vertebraların lateral bölümleri cengel görünümüne sahiptir. Vertebral cismin üst yüzeyinde bulunurlar ve bir üst vertebranın lateral yüzüne (inferior faset) tutunurlar. Bu eklemleşmeye unkovertebral eklem (Luschka eklemi) adı verilir. Servikal omurganın stabilitesi ve mobilitesinden sorumludurlar. Bir dereceye kadar lateral fleksiyonu engellerler.

### **2.3.1. Atlas**

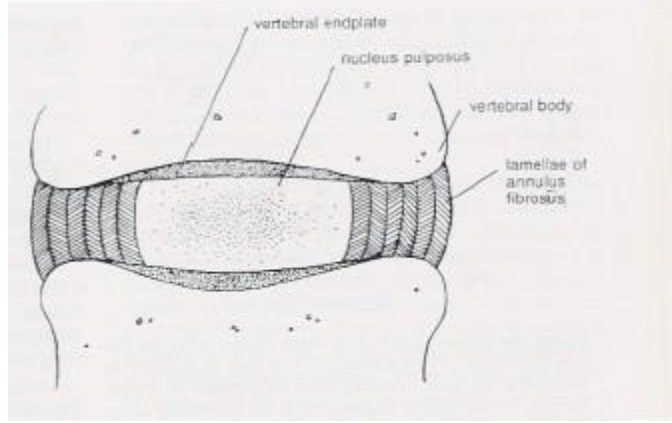
En geniş servikal vertebra olmasına rağmen korpusu ve spinoz prosesi yoktur. Ön ve arka iki arkusu vardır. Massa lateralis adı verilen yan parçaları çok gelişmiştir. Lateral mass’ta oksipital kemik kondillerini içine alan, yüzü yukarı ve içeri bakan konkav şekilli fovea articularis superior vardır. Arkada ise konkav bir eklem yüzü olan fovea dentis yer alır.

### **2.3.2. Aksis**

En belirgin özelliği korpustan 1.5-2.0 cm boyunda yukarıya yükselen ve dens adı verilen (porcessus odontoideus) çıkıntının bulunmasıdır. Densin ön yüzündeki facies articularis anterior atlasın arcus anteriorunun iç yüzündeki fovea dentisle sinovyal eklem yapar. Densin arka yüzündeki facies articularis posterior ise ligamentum transversum ile eklemleşir. Densin üst ucuna apikal ligaman, yan taraflarına ise alar ligamanlar yapışır. Aksisin ön orta hattına ALL, arka kenarına ise PLL ve tektorial membran yapışır. Aksisin pedikül ve laminaları diğer servikal vertebralardan daha kalındır ve ligamentum flavumun yapışma yerini oluşturur. Processus spinosusları kalın, processus transversusları küçük ve uçları künttür.

### **2.3.3. Vertebra Prominens**

Processus spinosusu en uzun olan servikal vertebradır. Torakale geçiş vertebra olduğundan vertebra cismi alt yüzü üst yüzünden daha geniştir. Processus transversusları oldukça geniş ve künttür.



Şekil 1. İntervertebral disk

**İntervertebral diskin komponentleri:** İntervertebral disk, omurlar arasında omurgaya binen kuvveti emen ve dağıtan bir yastık görevi görür. Oksiput ile atlas, atlas ile aksis arasında disk bulunmaz. Disk başlıca 3 komponentten meydana gelmiştir.

- **Kartilaj plak:** Hyalin kıkırdaktan oluşur. Nukleus pulposus ile korpusun trabekuler kemiği arasında omur cismini sınırlar. Longitudinal büyümede disk ile korpus cismi arasında eklem yüzü görevi yapmada rol oynar. İçinden geçen damarlar 9. ayda kapanmaya başlar ve 30 yaşında kapanma tamamlanır. Zamanla beslenmesi ve difuzyonu bozulan plakların kırılması sonucu nukleus pulposus omur cismi icine fitiklanarak Schmorl nodülleri denilen dejeneratif lezyonları oluşturur.

- **Annulus Fibrosus:** Kartilaj plakdan gelişir. Nukleus pulposusu çevreler ve diskin şeklini oluşturur. Diskin kuvvetinin büyük bir bölümünü sağlar. Hyalin kartilaj plaklara tutunur ve diyagonal uzanan kollajen fibrillerin yaptığı konsantrik lamellerden oluşur. Bunlar sırayla kıkırdak plağın iç yüzüne, anterior ve posterior longitudinal ligamana ve vertebranın kemik yapısına katılırlar. Vertebranın cismine uzanan yüzeyel fibriller (Sharpey Fibriller), kronik hareketler sonrasında kalsifiye olur. Annulus fibrosus önde daha sağlamdır ve güçlü olarak ALL'na yapışır, arkada ise PLL'na gevşek olarak yapışır.

- **Nukleus pulposus:** Diskin ortasında yer alır ve diskin % 40'ını doldurur. Kollajen fibrillerin oluşturduğu bir ağ gibidir. Fibrillerin arası proteoglikan bir matriks ile doldurulmuştur. İçeriğinin % 90'nı sudur. Bu oran yaşla birlikte azalır. Güçlü annulus fibrosusla normal şekil ve pozisyonda tutulur. Nukleus pulposus omurgayı dikey etkileyen kuvvetleri yatay etkileyen kuvvetler haline dönüştürür ve annulus fibrosusun her tarafına yayar. Servikal disklerin ön-arka çapları 18-21 mm arası

değişirken en küçük ön-arka çap C2-3'de en büyük ön-arka çap C4-5 ve C5-6'dadır. Servikal disklerin yükseklikleri önde arkadan fazladır. C2-3 diski ortalama 17.9 mm, C6-7 diski ise 20.8 mm'dir. Disk yüksekliği komşu omur cisimlerinin yüksekliğinin % 45'i kadardır.

**Vertebralar arasındaki bağlar ve eklemler:** Omur cisimlerinin ön ve arka yüzlerini birbirine bağlayan bağlar omurganın başından sonuna kadar devam eder. Önde; ALL aşırı ekstansiyonu, arkada; PLL aşırı fleksiyonu engeller.

Laminaları birbirine bağlayan ligamentum flavum C2'den sakruma kadar uzanır. Elastikiyetleri ile fleksiyona müsaade ederler. Spinal çıkıntıları birbirine bağlayan bağlar ligamentum interspinaledir. Spinoz çıkıntılarının tepelerini birbirine ligamentum supraspinale bağlar. Bu bağ oksipital kemik ile yedinci servikal arası kalınlaşmış ligamentum nuchae adını alır. Transvers çıkıntılar arasındaki ince fibroz bantlar ligamentum intertransversaria adını alır. Yana fazla eğilmelere engeller.

#### **Atlas Oksiput arasındaki bağlar:**

- Anterior atlantookspital membran: Atlasın arcus anteriorunun üst kenarı ile foramen magnumun anterior kenarı arasında uzanır.
- Posterior atlantookspital membran: Atlasın arcus posteriorunun üst kenarı ile foramen magnumun arka kenarı arasında uzanır.

#### **Aksis Oksiput arasındaki bağlar:**

- Tektorial Membran: Posterior longitudinal ligamanın yukarıya doğru devamıdır. Aksis korpusunun arka yüzünden, foramen magnumun anterior ve anterolateral kenarlarına uzanır. Yukarıda durametera karışır.
- Alar Ligaman: Başın sağa ve sola rotasyonunu kontrol eder. Occipitoalar ve atlantoalar olmak üzere iki kısımdır. Occipitoalar ligaman densin posterolateralinden foramen magnumun lateral kısmına, atlantoalar ligaman densin posterolateralinden atlasın massa lateralislerine uzanır. 10 mm uzunlukta, 4 mm genişlikte ve 8 mm çapındadır.

- Apikal Ligaman: Densin ucundan foramen magnumun anterior orta kısmına uzanır. 2-5 mm genişlikte, 1-12 mm uzunluktadır.

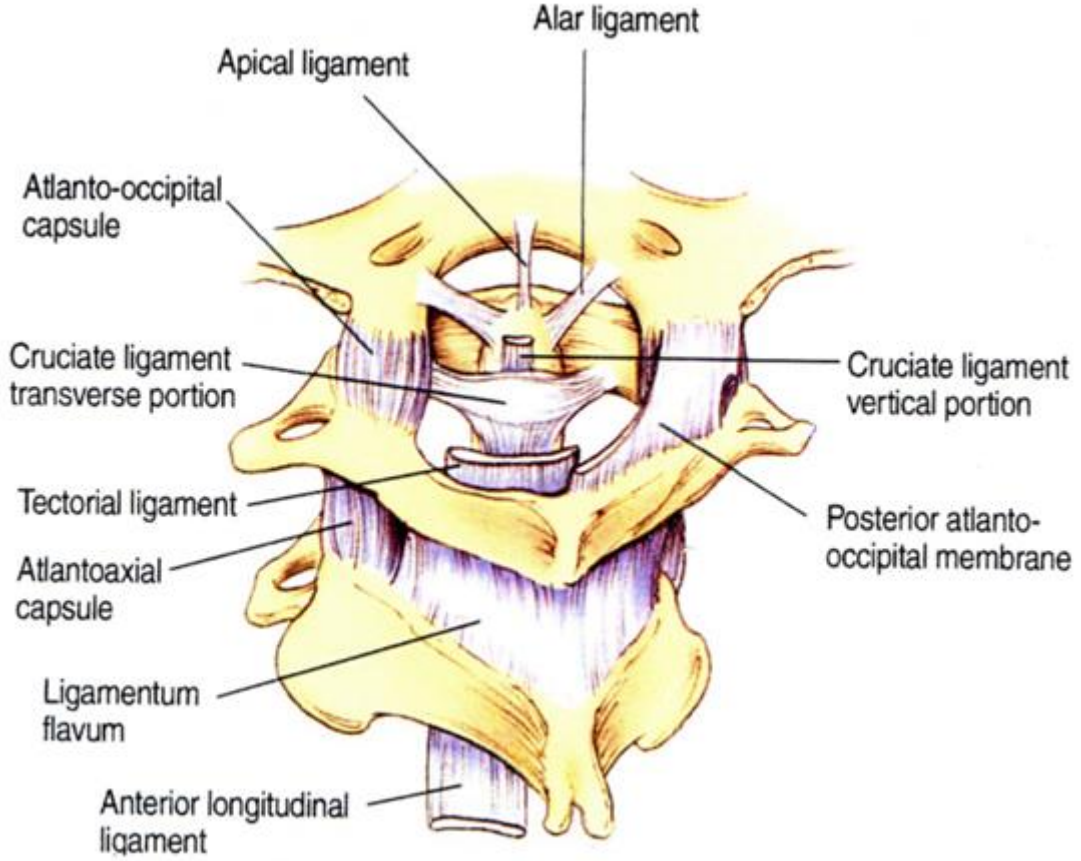
#### **Atlas Aksis arasındaki bağlar:**

- Transvers Ligaman: Densin posteriorunu sararak her iki yanda atlasın massa lateralislerine yapışır. Transvers ligaman başın fleksiyon ve öne hareketini engeller. Rotasyon hareketini destekler. Transvers ligaman ve bundan çıkan foramen magnum

anterioruna giden oksipitotransvers ligaman ile aksis cisminin posterioruna giden transvers aksoid ligamanın hepsi birden krusiform ligaman olarak adlandırılır.

Omurganın arka elamanları faset eklemleridir. Servikal bölgede eklem yüzeyleri düz ve hafif konkav olup önden arkaya ve yukarıdan aşağıya eğik durumdadır. Bu konum nedeniyle boyun vertebraları her yöne harekete sahiptir. Omurgadaki geçiş bölgeleri hareket sırasında oluşan stres miktarının en fazla hissedildiği yerlerdir ve dejeneratif değişiklikler daha sık görülür. Servikal disk hernilerinin % 85'inin C5-6, C6-7 seviyelerinde görülmesinin nedeni de budur. Spinal kordu en dıştan saran dura yukarıda foramen magnuma tutunur. Dura altında, içinde serebrospinal sıvı bulunan geniş bir subaraknoidal alan ve araknoid zar bulunur. Piamater korda sıkıca yapışmıştır ve lateralde lineer katlanmalar yapar. Bunlar medulla spinalis boyunca longitudinal uzanım gösterirler. Bu katlanmalar her iki tarafta 20 tane olan "dentat ligaman"lardır. Ventral ve dorsal kökler arasında uzanarak duraya asılırlar.

Dentat ligamanlar hareket sırasında korda hem destek olur, hem de medullanın duradan daha az harekete katılmasını sağlar. Dorsal duyu kökler lateral longitudinal sulkusdan girer ve ventral motor kökler ventral lateral sulkusdan korddan çıkarlar. Sinir kökü dura içerisinde foramene girmeden önce kalınlaşma göstererek dorsal spinal ganglionu yapar. Dura içerisinde birleşen kökler foramenden çıktıktan sonra tekrar ayrılarak dorsal ve ventral spinal sinirlere bölünür. Üç adet sempatik ganglion M. longus colli, M. longus capitis ve karotid kılıftaki yumuşak doku arasında yer alır<sup>33,34,37,39-41</sup>.



**Şekil 2. Üst servikal ligamanlar**

Spinal kord C3-C7 arasında genişleme gösterir ve bu bölgede hafif fusiformdur. C5 hizasında en büyük genişlemesini yapar.<sup>1</sup> Bu seviyede omuriliğin ön-arka çapı 8mm, genişliği 13 mm'dir<sup>33</sup>.

Servikal omuriliğin beslenmesi esas olarak vertebral arterden (VA) olur. Subklavian arterin ilk ve en büyük dalı olarak bilateral çıkar. C6 da transvers foramenden girer, C1 lateral mass arkasından posterior kemik arkı tırmanır ve posterior atlanto-oksipital membrandan geçerek foramen magnuma girer. Foramenden geçtikten sonra basiller arteri oluşturur. Vertebral arter basiller arteri oluşturmadan önce bir ön, iki arka dal verir. Ön dallar orta hatta birleşir ve omuriliğin anteromedian fissüründe seyreden anterior spinal arteri oluştururlar. Bu arter omuriliğin 2/3 ön kısmını besler, arka dallar posterior spinal arteri yapar. Bu da arka 1/3 kısmı besler. Anterior ve posterior spinal arterler sadece üst servikal omurilik için yeterli kanı sağlar. Bu seviyenin altında ise beslenme; vertebral, derin servikal, assandan servikal ve bazı yüksek intertorasik arterlerden sağlanır. Diğer kısımları beslenmesi radikuler arterlerle olur. Anterior radikuler arter anterior sinir rootu ile seyrederek ve anterior spinal artere

katılır. Posterior radikuler arter ise dorsal sinir rootunu izler ve posterior spinal artere katılır<sup>33,38-40</sup>.

Omurilik venleri arterlere eşlik ederek radikuler venleri oluşturur ve bunlar foramenden çıkıp ekstravertebral venöz pleksusa dökülür. Ekstradural venöz kanallar kafa tabanından sakruma kadar uzanırlar<sup>42,43</sup>. Spinal venöz drenaj, intrinsik ve ekstrinsik venöz sistemle olur. İntrinsik sistem sulkal ve aksiyal venlerden oluşur ve aralarında anastomozlar vardır. Ekstrinsik sistem ise pial venöz ağdır, omuriliğin ön ve arkasında uzanan longitudinal toplayıcı venleri ve radikuler venleri içerir<sup>42</sup>. İntraspinal venler; basivertebral, internal, radikuler venlerden oluşur<sup>34,40,41</sup>.

## **2.4. Servikal Bölge Biomekaniği**

### **2.4.1. Biyomekaniğe İlişkin Anatomi**

- **Üst Servikal Bölge:** Kranyovertebral bileşke (KVB) C0 (oksiput), C1 ve C2'den oluşmaktadır.

C1 ve oksipital kondil arasındaki eklemleşme orta derece fleksiyon ekstansiyon ile yana eğilmeye olanak sağlarken aksenel rotasyona pek izin vermez. C1-C2 arasındaki özel bikonveks eklem C1-C2 hareket segmentinde aksenel rotasyon olanağı sağlar. KVB'nin biyomekanik açıdan önemli primer ligamanları transvers ve alar ligamanlardır. Transvers ligamanın görevi densin arkasında emniyet kemeri gibi durması ve bu bölgede aksenel rotasyonu kolaylaştırmasıdır. Alar ligamanlar ise C2 deki aşırı rotasyonu frenlerler. Apikal ligamanın biyomekanik bir etkinliği yoktur<sup>42</sup>.

- **Alt Servikal Bölge:** C3-C7 arasında spinoz çıkıntılar nispeten diğer seviyelere göre daha büyüktür. Böylece kafaya uygulanan yüklere karşı omurganın eksenine daha büyük bir moment kolu ile destek verebilirler. Orta ve alt servikal fasetlerin koronal (45 derece) yönelimleri vardır. Gerek fasetlerin bu yönelimleri gerekse unkovertebral eklemler, belirli oranda fleksiyon ekstansiyona izin verirken kayma ve aşırı hareketi kısıtlayıcı işlevleri vardır. ALL ekstansiyona direnç gösterirken, posterior ligamanlar fleksiyona direnç gösterirler. Supraspinoz ligamanlar fleksiyon ve aksenel rotasyonu kısıtlarken, ligamentum flavumun da frenleyici etkisi vardır.

Breig tarafından spinal kordun biomekaniği detaylı olarak incelenmiştir<sup>43</sup>. Vasküler elemanları ve bağlantıları ile birlikte spinal kordun aksiyel planda iyi bir elastik yapıya sahip olduğunu göstermiştir. Spinal kordun kanal içinde yukarı-aşağı kayma hareketi yoktur.

Spinal yüklenme büyük ölçüde intervertebral disk tarafından emilir. Anulus fibrosus dışarı ekspanse olarak yükü azaltır. Aksiyal yüklenmeyle beraber kartilaj end-plaklar arası mesafe daralır, nukleusta yer değişimi olur. 50 kg'lık bir yüklenmede nukleus 0.5 mm yer değiştirirken, bu yükün iki katına çıkması durumunda yer değiştirme % 25 oranında artar.

Biomekanik özelliklere ait bazı kavramlar;

- **Rotasyon eksen:** Omurgayı çevresinde döndüren eksen, rotasyonun anlık eksen olarak isimlendirilir (RAE). Genelde her seviye için sabittir<sup>40,44-46</sup>.

- **Hareket yelpazesi:** Belirli bir düzlemde yapılan toplam hareketin miktarıdır. Nötral ve elastik olmak üzere iki zonda ele alınabilir. Fleksiyon ve ekstansiyonun dirençle karşılaşmadan yapılması nötral zonda yapılan harekettir. Ligamanları zorlayarak yapılan hareketler elastik zonda yapılır<sup>40,46-48</sup>.

- **Fleksibilite ve sertlik:** Fleksibilite uygulanan birim yüke koştur olarak ortaya çıkan deformasyondur. Sertlik bunun tam tersidir. Sertlik ne kadar çok, fleksibilite ne kadar az ise, stabilite de o kadar yüksektir<sup>40,46</sup>.

- **İkili hareket (coupling):** Omurganın üç boyutlu hareketlerini koordinat sistemine göre açıklar. Klinikte daha çok Karteziyen koordinat sistemi kullanılır.

X, Y, Z olmak üzere üç eksen vardır. Her bir eksenin her bir yönünde iki hareket, iki yönde dört hareket, üç ekseninde toplam oniki hareket yapılır<sup>40,46</sup>.

İntervertebral diskin yapısı başın ağırlığını taşımaya uygun bir biomekanik özelliğe sahiptir. Normal kas tonusu ve anatomik postürde alt servikal disklerde bu yük 5-6 kg/cm<sup>2</sup> olarak Groh tarafından ölçülmüştür. Eğer kas tonusunu hesaplamazsak bu 40 kg/cm<sup>2</sup>'ye çıkar. Nukleus pulposus bu yükün tolere edilmesinde görevlidir<sup>31</sup>. Normal anatomik yapıya göre en fazla fleksiyon hareketi C5 vertebra seviyesinde meydana gelir. Bu duruma her zaman bir miktar rotasyon hareketi de eşlik eder. Normal koşullarda total fleksiyon ve ekstansiyon 127 derece, total rotasyon 142 derece ve lateral fleksiyon ise 73 derecedir.

Vertebral kolonun fleksiyon hareketini sağlayan kaslar m. longus servisis, m. sternokleidomastoideus, m. rektus abdominisdir. Ekstansiyon hareketini ise; m. erektor spina, m. splenius, m. semispinalis kapitis ve m. trapezius sağlar. İntradiskal pozitif basınç genç insanlarda 2249,7 gr/cm iken ayakta bu basıncın 3 katından fazla olduğu gösterilmiştir. Yapılan deneylerde yük kaldırma ile intradiskal basıncın arttığı ve beraberinde karın içi basıncının da artmasıyla toplam yükün % 50 kadar azaldığı gösterilmiştir.

Yaşlanma ile servikal mobilitenin azalmasıyla diskde ekspansiyon artışı olur. Sadece difüzyonla beslenen diskler omurga gelişiminden sonra damarlanmalarını kaybettikleri için 15-16 yaşlardan itibaren anulus fibrosusda regresif değişiklikler meydana gelir. Yaşla ilgili olduğundan bu sürece dejenerasyon denilir. Aynı zamanda dar kanal, segmental hipermobilitate ve anatomik varyasyonlar da mevcut ise klinik olarak kendini ifade eder hale gelir<sup>49</sup>.

Frontal, sagittal ve omurganın uzun eksenine çevresinde oluşan hareketler sırasında nukleus pulposusun görevi var olan basıncı tüm omur aksiyal kesitine eşit olarak yaymaktır. Bunu hidrodinamik özelliği sayesinde yapar.

#### 2.4.2. Servikal Omurgada İnternal Fiksasyonun Biyomekaniği

Cerrahi stabilizasyon ilkeleri;

- **Destek ilkesi:** Aksiyel deformiteden korunmayı sağlar. Aksiyel deformiteye neden olan kuvvetler aksiyel yüklenme, sekonder olarak eğilme veya çekme kuvvetleridir. Spinal enstrüman yüklenme tarafına ve omurganın desteğe ihtiyaç duyduğu alana uygulanır. Destek plakları kompresyon ve çekme kuvvetlerini azaltmak, ayrıca moment güçlerini azaltmakta rol oynamaktadır. Kemik yüzey ile maksimum ilişki olmalıdır. Destek ilkesine uygun enstrümanlara en iyi örnek anterior kilitlenebilir servikal plaklardır<sup>46</sup>.

- **Nötralizasyon ilkesi:** Nötralizasyon sistemleri, yüklere karşı korunmayı, bükülme, çekilme ve aksiyel yüklenme kuvvetlerini azaltmayı sağlar. Bu uygulamalar stabiliteyi arttırmaları ve erken dönemde hareket etmeyi sağlar. Bu sistemlere örnekler; birden fazla vida kullanılarak plak veya çubuklarla yapılan basit posterior, lateral ve anterior stabilizasyon sistemleridir<sup>46</sup>.

- **Gergin bant ilkesi:** Posterior gergin bandı sağlamak için implant kullanıldığı zaman omurganın kompressif yüklere dayanıklı olması gerekir. Gergin bant kavramı, gerilebilir kuvvetler ve eğilme momentine dirençlidir. Gergin bant ilkesi, yük taşıma kolonunda dinamik kompresyona izin verir ve füzyon oluşumunu sağlar. En sık örnekleri, posterior tek seviye servikal çengel plaklar veya posterior tel ile fiksasyondur<sup>46</sup>.

- **Köprü fiksasyon ilkesi:** Eğer yük taşıma kolonu kompressif yükleri taşıyamıyorsa, posterior fiksasyon ile stabiliteyi, düzeni ve yeterli uzunluğu sağlamak için, zayıf segment ile güçlü segment arasında bir köprü kullanılması gerekir.

Kullanılacak implant güçlü ve sert olmalıdır. Bu ilke birden fazla fiksasyon noktası ile omurganın yük paylaşımını arttırmak ve enstrüman yorgunluğunu azaltmaktır<sup>46</sup>.

## **2.5. Fizyopatoloji**

### **2.5.1. Disk Dejenerasyonunun Patolojisi**

Omurga dikey yönde etki yapan vücut ağırlığı ve dış kuvvetlere karşı koymanın yanında hareket fonksiyonunu da yürütmek durumundadır. Bu stabilite ve instabilite kombinasyonu iki tur ekleme sahip olmasıyla mümkün olmaktadır; faset eklemler ve intervertebral diskler. Fasetler sinovyal membranla kaplı oldukları için minimal dirençle harekete izin verirler. Buna karşın intravertebral diskler ise amfiartrodial eklemlerdir ve sinovyal membranları yoktur. Yine de sahip oldukları özel yapı sayesinde hem dikey postürdeki yükü taşırlar, hem de vertebra korpusları arasındaki harekete izin verirler. Eklemler yaşlanma ile dejeneratif değişikliklere maruz kalırlar. Dejeneratif olaylar çok yönlü işlemlerdir ve eklemlerle beraber hareket eden tüm komponentleri ilgilendirir. Bu komponentler disk mesafesini, faset eklemleri, intra ve paraspinal dokuların yanı sıra vertebra korpuslarını ve artiküler prosesleri içerir. Dejenerasyon sonucunda spondiloz, osteofitler ve disk herniasyonu görülür.

Diskteki dejeneratif işlemler erken çocukluk döneminde başlar. İnfantların disklerinde kan damarları vardır ama yaşamın ikinci yılından itibaren bu damarlar regresyona uğrar. İnfantın yürümeye başlama zamanına denk geldiği için dik postürle ilgili olabileceği konusunda spekülasyonlar yapılmaktadır. Dik postüre geçilmesiyle disk üzerine yük binmeye başlaması, kan damarlarının involusyonuna neden olabilir. 4 yaşına gelindiğinde ise artık kondrositlerin tüm beslenmesi difüzyon yoluyla olmaktadır. Bunun yanı sıra lamina kribrozadaki porların çapları da zamanla giderek küçülür. Küçülmüş por çapı ile dejeneratif disk değişiklikleri arasında ilişki olduğu gösterilmiştir. Yetersiz beslenme 3. dekattan itibaren nukleus pulposusun içeriğini değiştirir. Ortaya çıkan ozmotik değişiklikler ve bunun sonucu diskin su kaybı, diskin hacmini ve yüksekliğini azaltır. Yüksekliğin azalması anulusun bombeleşmesine neden olur, bu da komşu vertebra periostunu kemikten ayırır. Kemikle periost arasında oluşmuş bu boşluk yeni kemik formasyonu ile dolar, böylelikle osteofitler meydana gelir.

Kartilajinoz end-plate'ler incilir ve fissürler oluşur. Yaşlanmakla anulusun laminer yapısı da bozulur, özellikle posteriora PLL ile olan bağlantıları gevşer. Bu da

posterolateralde annulusta zayıflamış bir alan ortaya çıkarır ki, burası da disk herniasyonunun en sık görüldüğü yerdir. Böylece ekstrensik güçler ile dejenere olmuş bir disk herniye olur.

Spondiloz, dejeneratif disk hastalığına sekonder vertebral osteofitozis olarak tarif edilebilir. Spondilozda görülen osteofitler intervertebral disk dejenerasyonu ile birlikte dir. Spondilozun varlığı, non-inflamatuvar disk dejenerasyonunun varlığıyla tanımlanır.

Disk matriksinin protein içeriğinde hem kalitatif hem de kantitatif değişiklikler olmaktadır. Kondrotin sulfata oranla keratin sulfat miktarında artış olur. Keratin sülfatın negatif yükü bir iken, kondrotin sülfatın negatif yükü ikidir. Bunun sonucunda da diskin ozmotik özelliklerinde değişiklikler ortaya çıkar. Daha az protein, daha az negatif yük sonucu disk içerisine sıvı akışında azalma olur. Diskin su içeriği % 90'dan % 70'e iner. Böylece disk yükseklik kaybına uğrar. Anulus fibrosusun bulgingi, sharpey liflerinin komşu vertebral korpuslara yapıştığı bölgeden periostun elevasyonuna neden olur. Burada subperiorstal kemik formasyonu oluşarak, spondilotik çıkıntı veya osteofit meydana gelir. Diske uygulanan kuvvetler disk herniasyonlarının oluşumunu tam olarak açıklayamaz.

Travma sonrası ortaya çıkan disk herniasyonları tüm disk herniasyonlarının az bir kısmını oluşturur. Disk herniasyonları en çok 4. dekatta görülür ve 50 yaşından sonra giderek azalır. Spondilozda ise bunun tersi görülür; yaş ilerledikçe insidans da artar. Bunun nedeni ise diskin genişleme özelliklerinin disk herniasyonlarında hayati rol oynamasıdır. Anulusdaki yırtıklar yaşlanmayla artmasına karşın, diskin genişleme yeteneği 4. dekattan sonra hızla düşer. Bu düşüş makro moleküllerdeki değişikliğe bağlı olarak diskin ozmotik özelliklerinin değişmesi sonucudur. 5.dekattan sonra anular yırtıklar daha fazla olmasına karşın diskin genişleme potansiyeli kalmadığı için pek az disk herniasyonu görülür.

### **2.5.2. Disk Hastalığının Fiziopatolojisi**

İntervertebral disk vücuttaki en büyük avasküler yapıdır. Bu özelliği onun yapısal bozukluklarının iyileşme potansiyelinin olmadığı anlamına gelir. Kan dolaşımı olmadığı için yapısal bozukluklar düzelemez ve disk eski haline geri dönemez. Disk mesafesinde yaşlanmayla ortaya çıkan radyolojik değişikliklerin molekuler seviyedeki değişiklikler ile yakın ilişkisi vardır. Patolojik disk matriksi yaşlanmayla uyumlu biokimyasal ve fizyolojik değişiklikler gösterir. Brown, patolojik işlemin disk materyalindeki asid

mukopolisakkaridlerin hızlı depolarizasyonu sonucu olduğunu öne sürmüştür. Patolojik disklerdeki bu bozuk jel, vertikal basınçları doğru şekilde dağıtamaz ve anulus fibrosusa dengelenmemiş güçler yansıtır.

Ligamantoz bir yapı olan anulus gerilim güçleri dışındaki güçlere maruz kaldığında fibrokartilajinoz metamorfoza uğrar. Yaşlanmayla birlikte nukleus pulposusun jelatinoz özelliğindeki kayıp, matriksinde yavaş ve hafif bir değişikliğe neden olur ve bu da anulusda fibrokartilajinoz metamorfoza yol açar. Normalde bu olaylar yavaş yavaş gelişirken diskteki fiziksel yüklenmeler diskin mekanik gücünü aşmaz. Sonuçta nukleus ile anulus arasında keskin bir sınır olmayan, normal yaşlanmış bir disk ortaya çıkar. Buna karşın bazı metabolik ve fiziksel yüklenmeler nukleusun fiziksel özelliklerinde hızlı bir değişiklik yaratır. Anulusa binen gücün dağılımında ve yönünde ani bir değişim olur. Bunların sonucunda ortaya çıkan fibroblastik cevap fiziksel talepleri karşılayamadığı için anulusda konsantrik ve radial fissurler ortaya çıkar. Yapısal özelliklerini yitirmiş olan nukleusun fonksiyonel instabilitesi karşısında zayıflamış olan anulus direnç gösteremez, bulging ve sonunda disk materyalinin herniasyonu olur. Nukleus içeriği spinal kanal içerisine ekstrüde olduğunda sıvı çeker ve genişleyerek sinir köklerini mekanik olarak irrite eder. Epidural boşluktaki vasküler yatakta iltihabi yanıt ortaya çıkar ve salgılanan lökosit enzimleri nukleus içeriğini hidrolize etmeye başlar. Mukopolisakkaritlerin katabolizması ile çevreye yıkım ürünleri salınır. Bunlar da sinir köklerini irrite ederek, mekanik irritasyonla beraber ağrının ortaya çıkmasına neden olurlar. İmmunohistokimyasal tekniklerin kullanımıyla Weinstein fare diskinin anulus fibrozusunun dış kısmında substance P, calcitonin gene-related peptide, vasoactive intestinal peptide saptamıştır<sup>50</sup>. Bu nörotransmitterlerin ağrı duyusuyla bağlantılı olduğu düşünülmektedir<sup>50,51</sup>. Anulus yırtılması sonrası sinir kökünü direk temas ile irrite ettiği düşünülmektedir<sup>51</sup>.

Ekstrüde disk matriksinin major kimyasal ve mekanik komponentleri temizlenince iltihabi yanıt yatıştır. Bu durum yatak istirahati ve antiinflamatuvar ilaçlar ile radikuler ağrının geçmesini açıklar<sup>52-54</sup>.

## **2.6. Klinik Belirti ve Bulgular**

### **2.6.1. Semptomlar**

Servikal disk hastalığının klinik belirtileri herniasyonun yerine, hastalığın süresine bağlı olarak değişkenlik gösterir. Hastalar genelde kök basısından kaynaklanan

radikülopati kliniği ile başvurur. Daha az sıklıkla omurilik basısına bağlı miyelopati veya kök ve omuriliğin her ikisine olan basıdan dolayı radikulomiyelopati klinik tabloya hakim olur. Hastaların bir kısmı akut ağrının başlamasından hemen sonra, bir kısmı ise kronik semptomların artması nedeniyle başvururlar. Akut kök kompresyonlu hastalara zıt olarak, uzun süredir sinir kökü kompresyonu veya nöral foraminal darlığı olan hastalar ise radiküler ağrıyı kendi semptomlarının önemli bir komponenti olarak değerlendirmezler. Bunun yerine sensoryal değişiklikler ve kollarda güçsüzlük ve bir sinir kokunun veya köklerinin innerve ettiği kaslarda atrofiden yakınırılar. Santral disk herniasyonu olan hastaların akut radiküler semptomlarla gelme olasılığı pek yoktur. Bu hastalar boyun ağrısı, üst ekstremitelerde yaygın güçsüzlük, alt ekstremitelerde beceriksizlik yakınmaları ile başvururlar. Ciddi ve uzun süren spinal kord kompresyonundan sonra ise mesane ve kolon disfonksiyonu ortaya çıkabilir.

## **2.6.2. Klinik Bulgular**

### **2.6.2.1. Radikülopati**

Servikal disk hernilerinde semptomlar genelde boyun ağrısı, omuz ve kola yayılan ağrı, parestezi, güç kaybı gibi bulgulardır. En sık rastlanan bulgu boyun ağrısıdır.

Hastaların çoğunda paraskapular veya subskapular yansıyan ağrılar olabilir.

Kronik disk herniasyonlarında duyuşal değişiklikler, parezi ve atrofi görülebilir. Santral disk herniasyonlarında üst ekstremitelerde parezi, alt ekstremitelerde yürümekle oluşan dengesizlik, geniş tabanlı yürüme, sfinkter kusuru olabilir<sup>61</sup>. Spontan başlayan ağrısı, boyun hareketlerinde kısıtlılık, paraspinal kaslarda spazm, hassasiyet ve bazen akut tortikollisle birlikte olabilir. Uygun bir konservatif tedaviye rağmen azalmayan her boyun ağrısı radyolojik olarak incelenip, ağrı kaynağının saptanması gerekir<sup>56</sup>. Ağrıya parestezi eşlik edebilir, parestezi genelde ekstremitenin distalindedir. Bu duyuşal belirtiler daima tek taraflıdır. Boyun hareketleri kısıtlanır ve ağrı boynun ekstansiyonu ve rotasyonuyla artar. Lezyon olan tarafa doğru boynun eğilmesi ile artan foraminal basınç etkisiyle ağrının artması “Spurling bulgusu” olarak bilinir<sup>57</sup>. Ayrıca radikülopati ile periferik sinir kompresyonu bulguları birlikte görülebilir. Kliniğin yumuşak diskemi yoksa osteofit oluşumuna mı bağlı olduğunu ayırmak zordur<sup>1,38</sup>. Sinir köklerinin innerve ettiği çeşitli kas grupları olmasına rağmen, her bir sinir kökü için spesifik bir kas grubundan söz edilmektedir. Erken parezinin saptanmasındaki en duyarlı yol, bu kas gruplarının test edilmesidir<sup>59</sup>.

Servikal disk hastalıklarında ortaya çıkan bulgu ve belirtiler basıya uğrayan sinir köküne göre değişiklik gösterir. Boyun ağrısı daha çok C3 veya C4 radikülopatiyeye neden olan üst servikal disk herniasyonlarında görülür. Ağrıyı, gerilim tipi baş ağrısından ayırmak zordur.

C5 radikülopati C4-C5 disk herniasyonlarında görülür. Kolun üst laterelinde ağrı ve/veya duyu kusuru ayrıca biceps tendon refleksinde de azalma görülür. Hastalar hissizlik ve lokalize omuz ağrısından yakınır. Temel motor defisit deltoid kasında olduğundan hasta kolunu yukarı kaldırmakla ağrı duyar. Ön kol ve elde ağrı ve duysal değişiklikler görülmez. C6 radikülopati C5-C6 disklerinden kaynaklanır. Bu radikülopatide boyundan biceps kasına, ön kol distal anterolateralinde, baş ve işaret parmağında ağrı ve duyu kusuru görülür. El bileği ve el kaslarında güçsüzlük saptanabilir. Ayrıca biceps ve brakioradial refleksler azalır ya da kaybolabilir.

C6-C7 mesafesinin en sık görülen servikal disk herniasyonu seviyesi olması nedeniyle C7 sinir kökü tutulumu en sık gözlenir. C7 radikülopatide omuz arkasını ve trisepsi çaprazlayan ve ön kol posterolaterali boyunca, orta parmağa yayılan ağrı ve duyu kusuru vardır. Triseps refleksi erkenden kaybolabilir. Başlıca triseps kası etkilenir ve dirsek ekstansiyon kuvvetinde azalma olur. Bazen tek bulgu tenar kas atrofi olabilir. C8 sinir kökünün duysal dağılımı, elin küçük parmağının medial yarısıdır. Elin interosseöz kaslarını innerve eder. En az oranda ağrıya neden olan radikülopatidir. C8 köküne spesifik refleks yoktur. Ulnar nöropatiden ayırt etmek için EMG kullanılır<sup>60</sup>.

#### **2.6.2.2. Miyelopati**

Dejeneratif servikal disk hastalıklarında spinal kanal, akut disk herniasyonlarına, kronik osteofit basısına, PLL kalsifikasyonuna, faset hipertrofisine bağlı olarak daralabilir. Ligamentum flavumun hipertrofisinde ya da kanal içine bombeleşmesinde bu tablo daha da ağırlaşır ve omurilik kanalında relatif darlık, herniasyonun ortaya çıkaracağı belirti ve bulguların daha erken ve daha şiddetli görülmesine neden olur<sup>58,56,61</sup>. Bu kompresyondan dolayı oluşan iskemi miyelopatide başlıca rolü oynar.

**Tablo 1. Servikal disk hernilerinde etkilenen kökler ve sebep oldukları klinik durumlar**

Herniye olan disk	C4-5	C5-6	C6-7	C7-T1
Basıya uğrayan kök	C5	C6	C7	C8
Etkilenen kas	Deltoid	Biseps, bilek ekstansörleri	Triseps, bilek fleksörleri, pektoral kas	Parmak fleksörleri, interosseöz
Ağrının yayılımı	Omuz, kürek	Omuz, kol, ön kol, kürek	Triseps, önkol, orta parmak	Ön kol, 5. Parmak
Duyu kusuru	Apolet şeklinde	Önkol ve el sırtı, 1-2. Parmaklar	Orta parmak	4. parmak yarısı ve 5. Parmak
Etkilenen refleks	Biseps	Brakioradial	Triseps	yok

Myelopatinin başlangıcı akut olabilir ve ilk belirtiler nonspesifiktir. Ancak çoğunlukla sinsli başlar, bulguların ortaya çıkması zaman alır<sup>56,64</sup>. Daha çok 5-6. dekatlarda başlar ve erkeklerde daha sıktır. Genellikle uzun dönem stabil klinik seyir ve ara ara kötüleşmelerle seyreder. C5-6 düzeyi servikal dejenerasyonun en sık görüldüğü düzeydir<sup>56,61,62</sup>. Uzun dönem prognozu etkileyen en önemli faktörler miyelopatinin şiddeti ve hastalığın görülme yaşıdır<sup>65</sup>. Bacaklardaki spastik güçsüzlük en yaygın bulgudur. Spastisite ve güçsüzlük özellikle kalça fleksiyonu, diz fleksiyonu ve ayak bileği dorso fleksiyonunda belirgindir. Miyelopati şiddetli ise babinski pozitif olabilir. Miyelopati daha proksimalde ise Hofmann pozitif olabilir. DTR'de hiperaktivite, dissosiyeye duyu kusuru olur ancak dokunma duyusu korunmuş, ağrı, ısı, vibrasyon duyuları azalmıştır. Ataksi ve üst motor nöron bulguları görülebilir. Alt ve üst ekstremitede uyuşukluk, parestezi olabilir. Parestezinin ani başlaması, boyun hareketleri ile vücuda yayılan elektriklenme hissi (Lhermitte Bulgusu) önemli bulgudur. Sfinkter kusuru % 33 hastada görülür.

Kök tutulumu, omurilik basısına bağlı tutulumdan farklı olarak alt motor nöron bulgularına yol açar. Ancak hem alt hem de üst motor nöron bulguları birlikte görülebilir<sup>33,64,65</sup>.

Servikal spondilotik miyelopati oluşumunda servikal kanal stenozu ve vasküler nedenler rol oynar. En önemli neden ise kanal daralmasıdır<sup>68</sup>. Kanal çapını daraltan diğer statik ve dinamik elemanlar, omurilik basısı yaparak miyelopatiye neden olabilir. Osteofit, ligamentum flavum hipertrofisi, PLL ossifikasyonu statik nedenlerdir. Vertebra cisimlerinin antero ve retrolistezisi, ligamentum flavumun boyun

ekstansiyonuna bağlı kıvrımlaşması ile omuriliğin arka elemanlara doğru sıkışması ise dinamik nedenlerdir<sup>66</sup>. Postoperatif fibrosizde omuriliğin hareketliliğini azaltarak servikal spondilotik miyelopatiye neden olabilir<sup>66</sup>.

Osteofitlerin anterior spinal artere bası yapmasıyla omurilikte iskemik değişikliklerin ortaya çıkabileceği söylenmiştir. Dar kanal zeminindeki boyun hareketleri ile intrameduller arterlerde gerilme, santral omurilikte makaslama güçleri, vasküler yapıyı bozar<sup>66</sup>. Fleksiyon ve ekstansiyonda mekanik basıda vasküler lezyonlarda artış olur. Hiper mobil omurlarda ön-arka çap ekstansiyonda azalır ve omurilik kısalır, kalınlaşır. Subluksasyonda ligaman dura üzerine bası yapar. Ayrıca tekrarlayan minor travmalar da servikal spondilotik miyelopatiye neden olabilir<sup>66</sup>. Servikal spondilotik miyelopati hastaları yaşlıdır. Yavaş ve ilerleyici bir öykü vardır. Spastik yürüyüş, ince parmak hareketlerinde azalma, duyu kusuru olabilir. Kollarda güçsüzlük ve atrofi alt motor nöron tutulumuna bağlıdır. Miksiyon bozuklukları olabilir. Servikal disk herniasyonunda ise hastalar gençtir ve ağrı ön plandadır. Akut başlangıçlı şikayetler vardır ve tek kök tutulumu olur.

Nukleus pulposusun kanal içine santral herniasyonu, kanal genişliğine ve herniasyonun derecesine bağlı olarak değişik derecelerde omurilik basısına neden olur. Basıya bağlı olarak bir dizi omurilik sendromu gelişebilir. Hafif basıda nörolojik muayene normal olabilir. Ancak ileri bir basıda o düzeyin altındaki bütün duysal ve motor fonksiyonlar etkilenir. Ağır kuadriparezi ve hatta kuadriplejiye kadar ilerleyebilir. Omurilik fonksiyonunun bozulduğu bu duruma “tam fonksiyon kaybı” denir<sup>58</sup>. Ancak inkomplet fonksiyon kaybı daha sık görülür<sup>56,58,61</sup>.

**İnkomplet fonksiyon kayıpları;** Santral omurilik sendromu, Brown-Squard sendromu, Anterior omurilik sendromu'dur.

*Santral omurilik sendromunda*, etkilenen servikal segmentlerle ilişkili olarak genellikle üst ekstremitelerde ani güç kaybı olurken alt ekstremitelerin korunduğu gözlenir<sup>67,68</sup>. Genellikle akut hiperekstansiyon travmasını izler<sup>33,69</sup>. El kaslarında atrofi olur ve pençe el gelişebilir, derin tendon refleksleri genellikle azalmıştır. Kollarda ve ellerde ağrı, ısı duysusu azalır, derin duyu çoğunlukla korunmuştur.

*Brown-Sequard sendromu* daha az görülür<sup>68</sup>. Omurilik lezyon seviyesinin altında karşı vücut yarımında ağrı ve ısı duysusu, aynı tarafta motor fonksiyon kaybı vardır. Pozisyon ve vibrasyon duyuları hasarın karşı tarafında korunmuştur.

*Anterior omurilik sendromunda* lezyon düzeyinin altında bütün duyuşal ve motor fonksiyonlar kaybolur. Sadece arka kolon fonksiyonları korunur. Santral disk herniasyonuna bağlı olarak ön spinal arterde tromboz gelişmesi söz konusudur.

Servikal spondilotik miyelopatide hasta izleme ve prognoz değerlendirmede en çok Japon Ortopedi Kurumu (JOA) sınıflaması kullanılır<sup>70-72</sup>. Nurick derecelendirmesi, Mann ve arkadaşlarının sınıflaması, Crandall ve Hattori sınıflamasıda kullanılan diğer sınıflamalardır<sup>71</sup>.

## **2.7. Ayırıcı Tanı**

Kol ağrısının ayırıcı tanısına çok sayıda hastalık girmektedir. Boyun hareketleriyle artan bir kol ağrısı ve beraberinde nörolojik bulgular varsa sinir kökü basısı en sık neden olarak bilinir<sup>33,56,58,69,73</sup>.

### **2.7.1. Tümörler**

Servikal omurga tümörlerinde meydana gelen nörolojik defisit ve bulguların nedeni; tümör basısı, ödem, hemoraji, kemik ve yumuşak dokuda oluşan yapısal değişiklikler ve skar gibi inflamatuvar reaksiyonlardır. Selim tümörlerin bazıları ve habis tümörlerin çoğu ciddi oranlarda litik destruksiyonlarla ve büyük yumuşak doku kitlesiyle birlikte olabilir. Bunlarda miyelopati ve radikulopati gibi nörolojik değişikliklere neden olur.

İntramedüller spinal tümörler klinik olarak miyelopati bulguları ile ortaya çıkarlar. Ekstramedüller tümörler ise taraf veren lokalize bulgulara neden olur. Selim tümörler (osteoblastom, osteoid osteom, fibrozdisplazi, hemanjiom v.s) genellikle ciddi nörolojik semptomlara yol açmazlar

**Osteokondromlar;** posterior kemik elemanlardan çıkar ve asimetrik yerleşimi nedeniyle foramende tek bir servikal sinir koku üzerinde bası oluştururlar.

**Schwannomalar;** asimetrik olup genellikle kaynaklandıkları sinir kokunu foramende sıkıştırırlar.

**Anevrizmal kemik kisti;** tipik olarak genişleme gösteren sert doku kitlesiyle beraber miyelopati semptomlarına neden olur.

**Menenjiomalar;** kadında ve daha çok orta yaşlarda görülür ve schwannomaya benzerler.

Ağrı omurga tümörlerinin en sık görülen başlangıç semptomlarındandır<sup>74-78</sup>. İlk aşamadaki ağrı semptomları nonspesifiktir ve disk hastalarından ayırt etmek zordur. Disk hastalarında mekanik ağrı vardır aktivite ile artar, istirahat ile azalır. Omurga tümöründe ise; ağrılar devamlıdır, istirahatle geçmez, geceleri artar, sürekli fokal radiküler veya yansıyan ağrı olur, bazen spinal deformiteler ve tortikollis eşlik eder.

**Apikal akciğer karsinomu;** Horner sendromu ve omuz kavşağında ağrı yaparken, pancoast tümörleri genelde tek taraflı üst ekstremite parezisi yapar. Tiroid, st özafagus, farinks gibi evre yapıların tümörleri servikal omurga içine yayılıp klinik bulgulara sebep olabilir. Skapula, klavikula ve proksimal humerus tümörleri omuz başında ve kolda ağrı yapabilir. Kontralateral parietal lob fokal lezyonları sinir koku ağrısını taklit edebilir. Serebral hemisferin fokal lezyonları monopareziye neden olur<sup>59</sup>.

## **2.7.2. Brakial Pleksus Patolojileri**

### **2.7.2.1. İdiopatik Brakial Nritis**

Kol hareketleriyle artan tek taraflı boyun ve omuz ağrısı ile kendini gösteren sebebi tam olarak bilinmeyen bir patolojidir. EMG ve sinir ileti çalışmaları ayrıacı tanıda kullanılabilir.

### **2.7.2.2. Brakial Pleksopati**

Travma, radyoterapi ve postural nedenler sonrası gelişen spesifik klinik sendromdur. Hasta ciddi bir omuz ağrısından yakınır. Bir kaç hafta sonunda parezi ve fasikülasyonlar başlar, giderek parezi ilerleyebilir. Fakat daha sonra spontan olarak parezi düzeler. EMG tek bir sinir kökü tutulumundan çok brakial pleksus dağılımındaki nörolojik defisitleri gösterir.

## **2.7.3. Omuz Hastalıkları**

Omuz üzerinde ağrı ve bölgesel hassasiyet mevcuttur. Ağrı çoğunlukla omuz ve proksimal kolda olur. Rotator kas yırtığında, subakromiyal bursitiste, adhezif kapsulitte, akromoklavikular eklemin veya glenohumeral eklemin dejeneratif hastalıklarında hassiyet palpasyonla saptanabilir. Omuz hastalıklarında duysal semptom ve bulgular nadirdir. EMG ve sinir ileti çalışmaları denervasyonu göstermeyebilir.

## 2.7.4. Üst Ekstremitte Tuzaklanma Sendromları

### Median sinir tuzaklanması;

- **Pronator sendrom:** Ön kolun volar yüzünde ağrı ve elin radial üç parmağında ve dördüncü parmağın yarısında duysal bulgularla kendini gösterir. Direkt travma yada tekrarlayan pronasyon hareketleri sinirin pronator teresin iki başı arasında sıkışmasıyla ortaya çıkar. Struthers ligamanının kopresyonuna bağlı olarak da gelişebilir. Ağrı, zayıf el sıkma, işaret ve baş parmakta lokalize edilen parestezilere ve ön kol kaslarının kolayca yorulmasına neden olur. C6 ve C7 radikulopatilerini taklit eder. Fakat pronator sendromda C6-7 dağılımındaki median sinirin innerve ettiği kasların (pronator teres, fleksor karpi radialis) etkilemesine rağmen, radial sinirin innerve ettiği kaslar (dirsek, el bileği ve parmak ekstansörleri) korunmuştur<sup>46,79</sup>.

- **Anterior interosseöz sendrom:** Median sinirin motor dalı olan bu sinirin kubital fossa distalinde tuzaklanması sonucu, baş ve işaret parmaklarının distal falankslarının fleksiyon yapamaması ile karakterize bir tuzak nöropatisidir. EMG ayırıcı tanıda yardımcı olabilir. Duyu kaybı görülmez<sup>79</sup>.

- **Palmar kutanöz sinir:** Bu dal median sinirin karpal tunele girmeden önce ve sinirin radial yüzünden çıkar ve tenar eminensin duyusunu sağlar. C6 radikulopatiyle karışabilir. Motor parezi yoktur.

- **Karpal tünel sendromu:** Üst ekstremitedeki en yaygın tuzak nöropatisidir. Kadın: Erkek oranı 4/1'dir. Median sinir karpal tünel içindeki seyrinde basıya uğrar. Hastalar özellikle gece uyuşuk el ile uyanır, başparmak, işaret parmağı, orta parmak ve yüzük parmağının radial yarısının palmar yüzünde hissizlik olur. Tenar adedelede güçsüzlük, atrofi olabilir. Phalen testi ve tinel bulgusu pozitif olabilir. Tanıda EMG kullanılır.

### Ulnar sinir tuzaklanması;

- **Kubital tünel sendromu:** Karpal tünel sendromundan sonra rastlanan en sık 2. tuzak nöropatisidir. Kubital tünelin çatısını fleksor karpi ulnarisin humeral ve ulnar başından orijini alan fibroz bir bant olan 'arcuate ligaman' oluşturur. Ulnar sinir bu bölgede sıkışıklığa uğrar. Dirsek iç tarafında ağrı tipiktir, 3. ve 4. parmakların fleksor digitorum profundusları ve interosseöz kaslarda parezi olur. C8 ve T1 radikulopatiden ayırmak güç olabilir. Tanıda klinik hassasiyet, dirseğin medial yüzünde ağrı ve EMG yardımcı olur<sup>84</sup>.

- Guyon kanalı sendromu: Bilekte terminal ulnar sinir, tavanı palmar fascia ve palmaris brevis, tabanı avuç içinin retinakulumu ve pisohamate ligament olan “guyon kanalına” girer. Kanalda hiç bir tendon yoktur. Sadece ulnar sinir ve arter vardır. Kanalın ortasında sinir iki dala ayrılır; yüzeysel dal duysaldır, derin dal ise motor daldır. C8 ve T1 radikulopatiyi taklit edebilir. Elektrodyagnostik testler lezyon yeri tayini için yararlı olabilir.

### **Radial sinir tuzaklanması;**

Brakial pleksusun posterior kordundan köken alır. Üç farklı bölgede tuzaklanabilir. 1) Humerusun spiral oluşunda, triceps kasının lateral basısı altında. 2) Supinator kasındaki ‘Frohse kemeri’ altında tuzaklanınca PİS (posterior interosseöz sinir) sendromu gelişir<sup>3</sup>. El bileği proksimalinde yüzeysel dalının sıkışması (el dorsalinde ağrı ve parestezi) olur.

Karakteristik bulgu ise, ekstansor karpi radialis brevisi sıkıştıran orta parmak dirençli ekstansiyonunda lateral epikondilde ortak ekstansor çıkışı bölgesinde ağrı olmasıdır<sup>80</sup>.

### **Torasik outlet sendromu (TOS);**

Torasik outlet sendromu, vasküler, nörolojik veya her ikisinde kapsayan bulgu ve semptomlarla beraber olabilir. Vasküler ve gerçek nörojenik torasik outlet sendromu olmak üzere 2 gruba ayrılır.

*Gerçek Nörojenik TOS;* birinci kottan rudimenter servikal kota uzanan bir bant tarafından, C8, T1 köklerinin veya brakial pleksusun proksimal alt trunkusunun kompresyonu ile gelişir. Hastalarda ağrı, parestezi ve medial ön kolda ve elde hissizlik görülür. Ancak interosseöz ve hipotenar kaslar (ulnar sinir tarafından innerve edilir), lateral tenar kaslardan (median sinir) daha az etkilenmiştir. Bu durum nörojenik torasik outlet için belirleyicidir.

### **2.7.5. Servikal Anjina**

C5-T1 köklerinin innerve ve ettiği alana, kardiyak iskemik semptomların yayılmasıyla meydana gelir. Angina pektorisin ağrısının, nitratlarla azalması ve boyun hareketleriyle değişmemesi ayırıcıdır.

### 2.7.6. Motor Nöron Hastalıkları

Kronik servikal disk hastalıkları birçok sinir kökünü etkileyebilir. Bu sinir köklerinin motor bölgesi, sensoryal bölgeden daha fazla etkilenebilir. Bu etkilenme ciddi düzeyde ise üst ekstremitelerde ağrısız kuvvet kaybı ve fasikülasyonlar görülebilir. Servikal kök basısı sendromlarında fasikülasyonlar geç dönemde nadiren görülür. Böyle bir durumda amyotrofik lateral skleroz (ALS) gibi motor nöron hastalığı tanıda akla gelmelidir. Motor nöron hastalıklarında, özellikle alt ekstremitelerde tutulumlarında EMG tanı koydurucudur. ALS'de duysal bozulma olmaz, sfinkter kontrolü korunur ve istemli göz kasları normaldir. Dilde atrofi ve fasikülasyon, artmış çene refleksi, dizartri ve disfaji de ALS'de görülebilir<sup>56</sup>.

### 2.7.7. Radyolojik Tanı Yöntemleri

**Direkt servikal grafiler:** Osseoz patoloji saptamada ve tanımlamada ucuz ve hızlı bir yöntemdir. Direkt grafiler AP, lateral, oblik, instabilite için hiperfleksiyon ve hiperekstansiyonda dinamik grafiler çekilir<sup>81</sup>. Yedi vertebra korpusu görülecek şekilde çekilmelidir. Normal lordotik kavisi, vertebra cisimleri ve öndeki yumuşak doku değerlendirilebilir. Retrolistezis, konjenital anomaliler, enfeksiyon veya tümöre bağlı oluşan destrüktif lezyonlar saptanabilir. Ayrıca kanal çapı ölçümü, PLL kalsifikasyonu, osteofit oluşumu, spontan füzyon, foraminal spurlar ve nöral foramenin durumunun değerlendirilmesi yapılabilir. AP çekilen grafiler, luschka eklemleri, vertebra korpusları ve aks hakkında bilgi verir. Lateral grafide yapılan ölçümler C1 ve C2 vertebralarının basis cranii ve foramen magnumla olan ilişkisini verir. Ağız açık çekilen grafilerde odontoid process, C1 ve C2'nin lateral mass değerlendirilir. Oblik grafiler faset eklemleri, foramende daralmaları gösterir. Deformite ve instabilitenin değerlendirilmesinde dinamik grafiler önemlidir<sup>59, 81</sup>.

Nötral pozisyondaki lateral grafide spinal kanal ön-arka çapının 13 mm yada daha az olması, hastanın nörolojik bulgularının gelişmesinde spondilozun katkısı olduğunu düşündürür<sup>56,58,61</sup>. Korpus arka yüzünün orta noktasıyla arkusun en yakın noktası arasındaki mesafe doğal sagittal çapın ölçümünde kullanılır. C3 -C7 arasında bu mesafe 17 +/- 5 mm'dir. Transvers çap ise vertebra korpusunun posteriorundan laminanın anterior kenarına uzanan çizgidir. Diagonal çap ise, disk kenarından laminanın anterior kenarına uzanan çaptır. Bu çap transvers çapa göre kısadır<sup>66</sup>.

**Servikal BT:** Kemik yapıyı, kemik basısını ve bası derecesini saptamada yararlıdır. Servikal BT PLL'nın kalsifikasyonunu saptamada yarar sağlar. Omurilik

kanalının transvers ve ön-arka çaplarının ve şeklinin belirlenmesinde en yararlı yöntemdir. Postoperatif BT'lerle kemik dekompresyonunun tespiti yapılır. Konjenital darlıkların saptanmasında, osteofit veya ligamanların spinal kanalda ne kadar yer kapladığını belirlemede aksiyel BT kullanılır. Spinal tomografi ile üç boyutlu olarak fraktürleri görüntüleyebiliriz. C5-6 fıtıkları genellikle BT'de iyi görünür, C6-7 diskinde ise, omuz artefaktına bağlı olarak değişkendir, C7-T1 diskinde kötü görüntü alınır<sup>42,56,58,61,82,83</sup>. İ.V kontrastlı BT disk kenarının iyi değerlendirilmesini sağlarken, kemik pencere kesitleri nöral foramenin kesin olarak değerlendirilmesine izin verir<sup>84</sup>. İntervertebral foramenin içinde lateralde yerleşmiş küçük soft disk herniasyonlarının tanınmasında ve soft disk osteofit ayırımında etkili bir yöntemdir<sup>81</sup>. İ.V kontrastlı -BT myelopatik semptomlu hastada uygulanmaz çünkü omurilik patolojilerini iyi değerlendiremez. Sadece radiküler semptomları olan hastalar için yararlıdır. Renal komplikasyonları veya iyotlu kontrast ile ilgili allerjik reaksiyonlar ise diğer dezavantajlarıdır<sup>35,39,85,86</sup>.

**Servikal MRG:** Spinal kordun ve diğer anatomik yumuşak dokuların en iyi ve non invaziv olarak değerlendirilebildiği inceleme yöntemidir. Yeterli bir inceleme için sagittal ve aksiyal olmak üzere en az iki planda yapılmalıdır. Spinal kanalın ayrıntılı görüntülenebilmesi için ince kesit kalınlığı 3-4 mm ve dar kesit aralıkları tercih edilmelidir<sup>59</sup>.

Özellikle omurilik, kök, ekstradural yapılar, epidural yağ, disk ve BOS gibi yumuşak dokuların anatomik ayrıntılarını ve medulla basısını değerlendirmede çok iyi bir yöntemdir. Vertebral arter, bağlar, yağ dokusu gibi yapılarda iyi görünür. Kemik patolojilerinin ayırımında çok yararlı değildir<sup>88</sup>. Spinal ve paraspinal anatominin değerlendirilmesi için servikal inceleme T1-T2 sekanslarını kapsamalıdır. Sagittal T1 ağırlıklı kesitlerde vertebra cisimleri, intervertebral diskler, omurilik tekal sak ve posterior elemanlar ayrıntılı olarak değerlendirilir. Aksiyal T1 ağırlıklı kesitler ise; intratekal sinir köklerini, omurilik morfolojisini, vertebra cisimlerini, posterior elemanları, intervertebral kanal ve yumuşak dokuları değerlendirir. T1 ağırlıklı sekanslarda ana sorun; vertebra cismi korteksinin ve posterior annuler-PLL'nin sinyal vermemesidir. Servikal kökler koronal planda anteriora doğru 45 derecelik bir açıyla uzandığından, oblik MRG imajları sagittal imajlara göre foramen içi yapıların değerlendirilmesinde daha etkilidir<sup>87</sup>.

MRG'de özellikle gradient-echo ve spin-echo imajları, servikal miyelografik incelemelere bir alternatiftir<sup>81,97</sup>. Avantajları; direkt multiplaner kapasitesi, kemik

artefakt yapmaması, yüksek doku kontrastı olmasıdır<sup>81</sup>. MRG'de gradient-echo'da özellikle aksiyel kesitlerde BOS yüksek sinyalde kalırken, kemik düşük sinyalde ve disk herniasyonu ise intermediate sinyaldedir ve böylelikle disk herniasyonu ve osteofit ayırımı yapılabilir<sup>88</sup>. MRG'de disk dokusunun fibrotik disk dokusu ve ligamentden ayırmak için Gd-DTPA kullanılır, fibrotik doku kontrast tutmasıyla kendini belli eder<sup>89</sup>.

Sonuç olarak MRI invaziv değildir ve omuriliği tutan patolojilerde, dejeneratif disk hastalıklarında en duyarlı yöntemdir. MRI tek başına hem BT'den hemde Miyelo-BT'den üstündür. Literatürde bunların karşılaştırılması mevcuttur<sup>84,90-92</sup>.

**EMG:** Özellikle radiküler belirti ve bulguları olan hastaların operasyon öncesi değerlendirilmesinde kullanılabilir. EMG'nin doğruladığı kök basısı miyelografi ya da MRI ile desteklenirse tanı için spesifik olur<sup>56,61,93</sup>.

## **2.8. Tedavi**

Akut başlangıçlı santral disk protrüzyonlarında, erken cerrahi dekompresyon tavsiye edilir. Geniş tabanlı disklerde, füzyon yapılarak veya yapılmadan anterior girişim gerekir. Akut başlangıçlı lateral disk lezyonlarında ise konservatif tedavi (analjezik kullanmak, boyunluk) ile iyileşme görülür. Boyun egzersizleri ve traksiyon da yararlı olabilir. Ancak şikayetler devam ederse veya ilerleme olursa o zaman posterior foraminotomi ya da anterior yaklaşım uygulanabilir. Servikal disk hastalarında yaklaşık % 75 vaka 10-14 gün arası uygulanan tedavi sonrası iyileşme görülür.

### **2.8.1. Cerrahi Tedavi**

#### **2.8.1.1. Temel İlkeler**

*Dekompresif uygulama;* nöral yapının dekompresyonu için seçilecek cerrahi yaklaşım lezyonun veya basısının yerine göre belirlenir. Radikülopati ve ya miyelopati var ise bası yapan lezyon ister yumuşak disk hernisi olsun, ister osteofit olsun bası öndedir yani anterior yerleşimlidir ve seçilecek tedavide anterior yaklaşımdır. Spondilozisli olgularda ise, bası yapan lezyon uzun segment tutarsa korpektomi gerekebilir. Ayrıca bunlarda füzyon yapmak gerekir.

*Cerrahi endikasyonlar;*

- Major nörolojik defisit
- En az 6-8 haftalık konservatif tedaviye cevap vermeyen ağrı
- İlerleyici ve düzelmeyen nörolojik defisit

### *Cerrahi tedavi seçenekler;*

1950'li yıllarda servikal disk hernilerinin ve servikal spondilozisin rutin cerrahi tedavisi posterior yaklaşımla yapılmaktaydı. 1955 yılında, Robinson ve Smith patolojik segmenti at nalı şeklindeki bir greft ile stabilize ederek anterior yaklaşımı öne sürdüler. 3 yıl sonra 1958 yılında Cloward anterior diskektomi ve dekompresyonu içeren kendi tekniğini kullandı. 1960'da Bailey ve Badgley takoz greftleme ile servikal stabilizasyon tekniklerini tarif ettiler<sup>94</sup>.

#### **2.8.1.2. Preoperatif Hazırlık Aşaması**

Belirgin nörolojik defisiti olan hastaların ameliyat öncesi kortikosteroid kullanması rutin hale gelse de, literatürde bunun üstünlüğünü ortaya koyan bir çalışma yoktur. Bazı cerrahlar epidural venlerden olacak kanamayı engellemek için preoperatif 7-10 gün NSAİ'nin kesilmesini önermişlerdir. Olabilecek ven trombozu ve embolyi engellemek için antiembolik çorap rutin olarak giydirilmelidir. Hastalar postop 6-8 saat sonra mobilize edilmelidir. Anterior yaklaşım uygulanacak olgularda boynun hiperekstansiyonu entübasyon sırasında spinal kanalı daraltarak nörolojik defisitlerin artmasına neden olabilir. Hastanın tolere edebileceği ekstansiyon derecesi preop belirlenmelidir. Ameliyattaki ekstansiyonla hasta 90 dakika herhangi bir nörolojik bulgu vermiyorsa, ameliyatın güvenle yapılabileceğini gösterir. Semptomların birisi test sırasında artıyorsa hasta fiberoptik entübe edilmeli, operasyon süresince boyun notral pozisyonda tutulmalıdır.

#### **2.8.2. Servikal Disk Hernisinde Anterior Yaklaşım ve Enstrümantasyon**

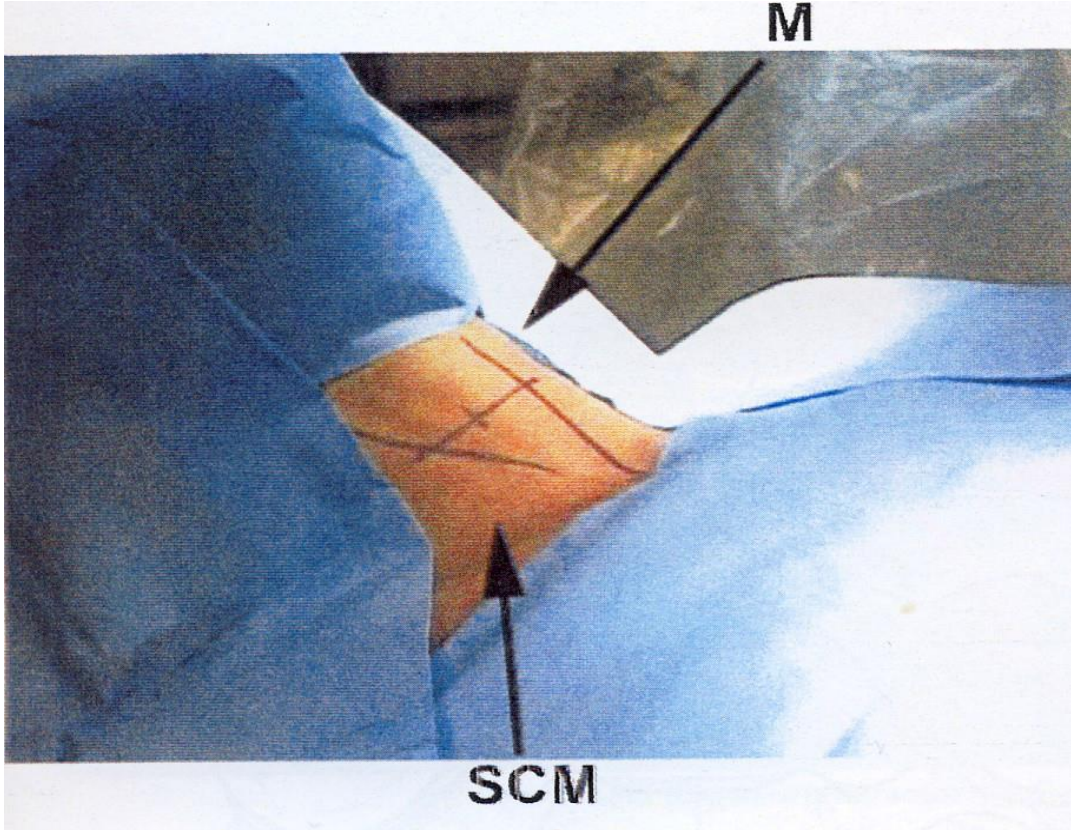
##### **2.8.2.1. Hastanın Pozisyonu**

Hastanın boynuna tolere edebildiği kadar ekstansiyon verilmeli, böylelikle üst servikal vertebralara ulaşım kolaylaşacaktır. Sonra hastanın omuzlarının altına yastık yerleştirilerek kaudal traksiyon sağlanır. Bu da alt servikal vertebraların ekspozisyonu ve skopi altında kolaylıkla mesafe tayini için önemlidir. Hastanın başı simite yerleştirilir ve endotrakeal tüp insizyonun karşı tarafına tespit edilir.

##### **2.8.2.2. Açılım**

Ameliyata başlamadan önce C kollu skopi veya lateral direkt servikal grafi ile mesafe tayini yapılır veya anatomik land marklar kullanılarak servikal seviye belirlenebilir:

- C1-2 seviyesi → Mandibula açısı
- C3-4 seviyesi → Hyoid kemik
- C4-5 seviyesi → Tiroid kartilaj
- C5-6 seviyesi → Krikotiroid membran
- C6 seviyesi → Karotid tuberkül
- C6-7 seviyesi → Krikoid kartilaj



**Şekil 3. Anterior servikal açılım land markları**

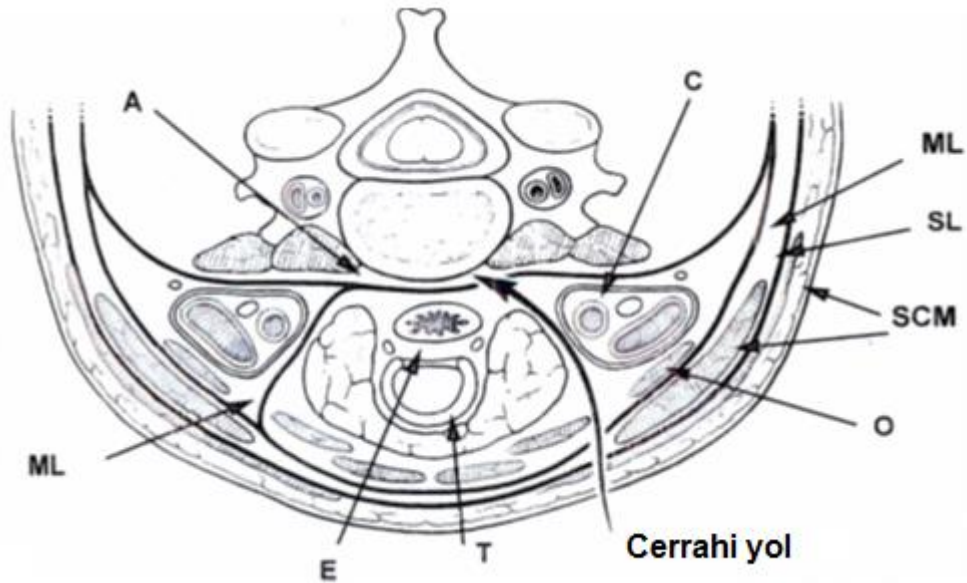
Kozmetik açıdan bir veya iki mesafeli disklerde transvers veya cilt pililerine paralel hafif kurvi lineer bir insizyon yapılabilir. Sternokleidomastoid kasının anterior kenarını takip eden oblik insizyon çok mesafeli, korpektomi ya da plak uygulanacak hastalarda tercih edilir. C2-3 mesafesine cerrahi planlanıyorsa da oblik insizyon kullanılmalıdır.

Sağ elini kullanan cerrahlar için boynun sağ tarafından yaklaşım daha kolaydır. Fakat alt taraf patolojilerinde sağ taraftan açılımda rekürrent laringeal sinirin zarar görmesi sıktır. Cilt altı dokusu rostral ve kaudal yönde birkaç cm uzunluğunda platizmadan diseke edilir. Sonra platizma liflerine dik şekilde kesilir. Yüzeysel servikal fasya geçilir ve künt disseksiyonlarla sternokleidiomastoid adalesinin medialinden

derinleşerek karotid arteri laterale, trakea ve özafagusu mediale alarak vertebra korpusuna ulaşılır. Karotis pulsasyonu hissedilerek sternokleidomastoid kası ile birlikte ekarte edilir. Trakea ve özafagusda mediale ekarte edilir. El ekartörleri vertebra korpuslarına doğru derinleştirilerek yumuşak dokular temizlenir. Prevertebral fascia keskin olarak açılır. Mesafe tayini için LP iğnesi yerleştirilerek skopi ya da lateral grafi çekilir. Orta hat genelde longus kolli kaslarının medial sınırının arasında eşit uzaklıktadır. Fakat büyük bir osteofit varsa longus kolli kası normal pozisyonundan uzaklaşabilir. Seviye tespitinden sonra, longus kolli kasının medial sınırı koterize edilerek kaslar rostro-kaudal yönde yaklaşık 2-3 cm disk aralığından disseke edilir. Ekartörler longus kolli adelesinin altına yerleştirilir. Kaslar laterale yeterli açılmalıdır ki vertebra cisminin ortaya konan kısmı medial-lateral yönde anteriordan bakıldığında 20mm olmalıdır. Bu amaçla otomatik caspar ya da cloward ekartörleri kullanılabilir.

Kemik, disk ve osteofit eksizyonu sistemli olarak yapılmalı ve mikroskop kullanılmalıdır. Yeterli dekompresyon için transvers yönde 18-20 mm'lik dekompresyon gereklidir. Vertebral arteri içeren transvers foraminaların arasındaki mesafe 3 cm'dir. Bu nedenle orta hat tam belirlenmelidir.

Disk aralığı tanımlandıktan sonra anterior longitudinal ligaman ve annulus kesilir. Disk materyali boşaltılmaya başlanır. Kemik parçaları küret kullanarak temizlenebilir. Omurilik zedelenme riski olduğundan kerrison ya da ronjur yerine küret tercih edilmelidir.



SCM; sternokleidomastoid kas O; omohyoid kas T; trakea E; özofagus

**Şekil 4. Servikal aksiyel anatomi**

PLL kalsifikasyonu, özelliklede spinal stenoz varsa dural tüpü komprese edebilir. PLL kemik kenarından keskin bir bıçakla açılır. Bu ligaman sarı renkte, çift katlı ve dorsal tabakası dura ile karıştırılabilir. PLL kerrison ile alınırken traksiyon için sinir kancası kullanılır. Ligaman vaskülerdir. Eğer ensturman konulmayacaksa foramenler genişletilir. Sinir kancası ile foramenler kontrol edilir, noral yapının rahatladığı görülür. Böylece füzyonsuz anterior diskektomi tamamlanmış olur.

### **2.8.3. Diskektomi ve Füzyon**

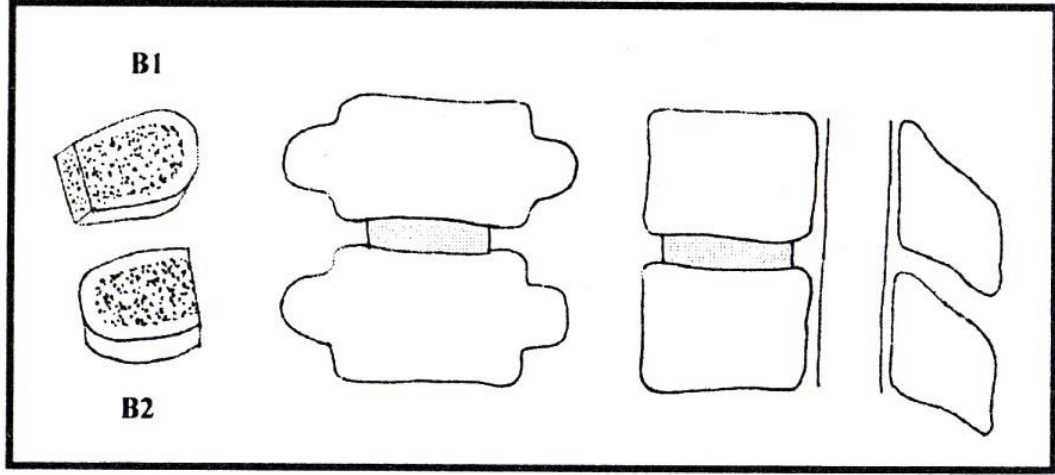
Servikal disk hastalığında sık kullanılan girişim şekli anterior servikal diskektomi ve füzyondur. Yumuşak disk herniasyonlu hastaların çoğunda çok az kemik eksize edildiği için kemik greft veya kafeslerle füzyon yapılmaz<sup>95</sup>. Bu vakaların yaklaşık % 70'in de spontan füzyon görülür. Eğer alınan kemik miktarı fazla ise, unko-vertebral eklem bozulmuşsa, spondilozis var ise kemik greft kullanılmalıdır. Greft kullanılmayan hastalarda disk mesafesinin kollabe olduğu, kifotik deformite sonrası ağrı ve sinir kökü basısı geliştiği görülmüştür. Değişik füzyon teknikleri tanımlanmıştır.

#### **2.8.3.1. Smith-Robinson Tekniği**

Bu teknikte at nalı şeklinde trikortikal bir greft kullanılır. Genellikle 8-12 mm yükseklikte, 12-15 mm derinlikte bir yuva hazırlanır. İliak greft almak daha alışılmış bir uygulamadır, diskektomiden sonra üst ve alt end plaklar tur uçları kullanılarak dekortike edilir. Kemik greftine uygun bir yer hazırlanır. Bu teknikte greftin yerleştirilmesi kolaydır ve ideal bir füzyon yüzeyi oluşur. Dekortikasyona bağlı kemik füzyon oluşma şansı da çok yüksektir. End plakların ortasına superior ve inferiora birer drill hole açılırsa greftin vaskülaritesi artar. Greft yerleştirilirken hafif traksiyon uygulanır. Greft, disk aralığını hafif distrakte etmeli ve mesafeyi tama yakın kapsamalıdır. Greft, korpusların önünde hafif bir kortikal çıkıntı bırakılarak ve korpus anteriorundan 1-2 mm derinde olacak şekilde yerleştirilmelidir. Bu çıkıntı greftin ön taraftan çıkmasına engel olur.

Greft emniyetli bulunmaz ise anterior plak ve vida ilave edilir.

Bloom ve Raney greftin çıkması, kollapsı ya da kaynamamasını önlemek için greftin kortikal kısmını dorsal olarak yerleştirdikleri modifiye bir yöntemi (Modifiye Smith-Robinson Tekniği) tanımlamışlardır.

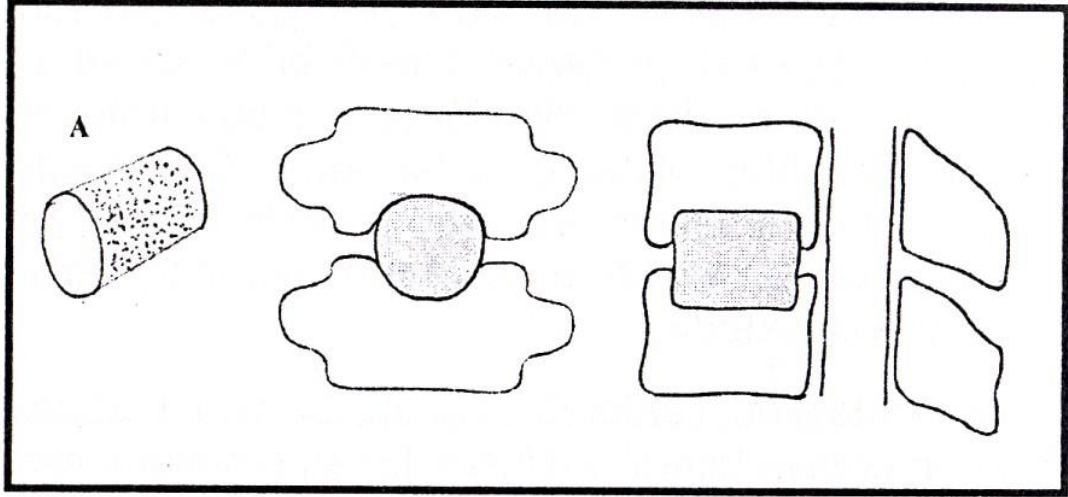


Şekil 5. B1-Smith-Robinson tekniği B2-modifiye Smith-Robinson tekniği

### 2.8.3.2. Cloward Tekniği

İntervertebral mesafeye santralize 10, 12, 14 veya 16 mm çapında, posterior kortekse kadar uzanan silindirik yuva açılır. Vertebra cisimlerinin çapı ve disk aralığındaki farklılıktan dolayı farklı çaplarda delik açılması gerekir. Uygun çapta delik PLL'na kadar açıldıktan sonra açılan delik çapından 1-2 mm daha büyük, krista iliakadan alınan bikortikal silindirik greft hafif traksiyon altında sağlam kortikal kısmı anterior yüze gelecek şekilde yerleştirilir.

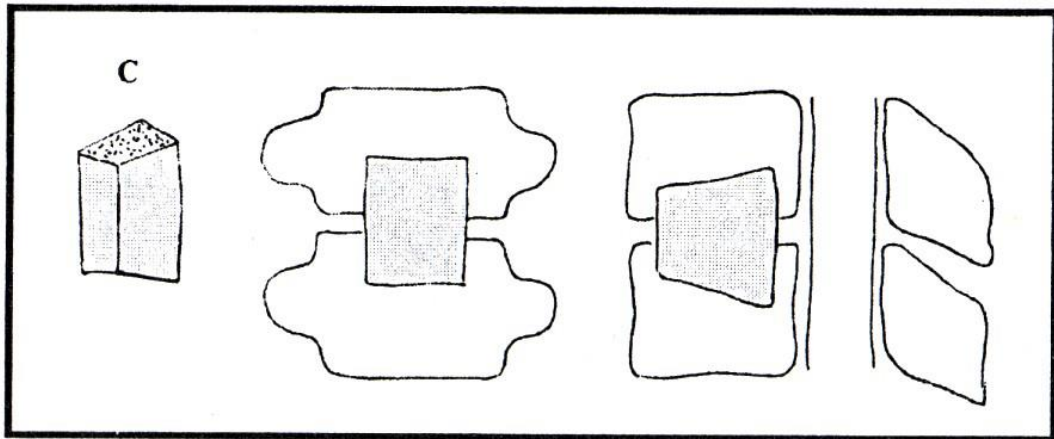
Cloward tekniği biyomekanik olarak diğer füzyon teknikleri kadar sağlam değildir. Nispeten kanseloz olan greft, yine vertebra ortasındaki kanseloz kemikler arasına yerleştirilir. Özellikle osteoporotik bireylerde bu füzyonlar kollapsa eğilimli olup, kifoza neden olabilir. Eğer multipl seviye füzyonlar yapılacaksa vertebranın avasküler nekrozu meydana gelebilir. Bu nedenle multipl seviye füzyonlarda Smith-Robinson tipi greft tercih edilmelidir.



Şekil 6. Cloward tekniği

### 2.8.3.3. Simmons Tekniği

Diskektomi ve dekompresyondan sonra korpuslar içine intervertebral mesafe merkezli dikdörtgen şeklinde bir greft yeri hazırlanır. Greftin boyutları, hazırlanan greft yerinden biraz büyük olmalıdır. Greftin posterior yüzünde oluşan dikdörtgenin kenarlarının uzunluğu, anterior yüzündeki dikdörtgenin kenarlarından biraz uzundur. Üst kenarı 14-18 derecede acılı olacak şekilde anteriordan superiora, alt kenarı aynı şekilde ve aynı açıda anteriordan inferiora doğru hazırlanır. Bu yüzden kortikal kısım anteriorda olacak şekilde, hafif traksiyon altında greft çakılır.



Şekil 7. Simmons tekniği

### 2.8.3.4. Cage ile Füzyon

Cageler son yıllarda spinal cerrahinin önemli enstrümanlarından biri haline almıştır. Cage uygulanmasının temel ilkesi omur cisimleri arası füzyonu (interbody

füzyon, İBF) sağlamaktır. Kemiğin bir enstrüman olarak kullanılması fikri 1940'lara dayanmaktadır. Bu yöntem 1944'de Cloward'la kabul görmüştür. Ancak ekstrüzyon gibi erken komplikasyonların olması, yerleştirilen kemiğin erken dönemde çökmesi gibi sorunlar başka yöntemlerin araştırılmasına yol açmıştır. Metalurji ve enstrüman yapım teknolojisindeki gelişmeler sağlam, güvenilir ve sorunsuz cagelerin yapım ve kullanımına olanak vermiştir.

Cage kullanım fikri bir veteriner olan George Bagby tarafından ortaya atılmıştır. Atların servikal instabilitesi nedeniyle içi boş, paslanmaz çelikten yapılmış, üzerinde acık pencereler olan silindirler kullanılmıştır. Daha sonra Stephen Kuslich ile birlikte insanda kullanılmak üzere, içi boş, pencereli, titanyum cageleri tanıtılmışlardır<sup>95</sup>. Sonraki yıllarda firmalar silindirik şekli üretmişler ancak silindirik cagelerin füzyon yüzeylerinin az olması nedeniyle içi daha fazla kemik greft alabilen dikdörtgen cageler üretilmiştir. Bu ilk metalik cagelerden sonra, karbon lifli cageler, osteoinduktif özellikli femur allogreftlerden yapılmış biyolojik cagelerde piyasaya sürülmüştür<sup>94</sup>.

Cagelerin materyallerine göre tipleri:

- **Metalik:** Genelde titanyum
- **Sentetik:** Karbon lifi (carbon fiber) ve peek (polyetereterkarbon) cage
- **Biyolojik:** FRA (femur ring allogreft)

Cagelerin şekillerine göre tipleri:

- Silindirik (dişli)
- Fasulye tipi
- Dikdörtgen (dişsiz)
- Oval

Cage kullanım endikasyonları kısaca vertebra korpuslarını stabilize etmek, intervertebral disk aralığını yükseltmek, kemik füzyonu hızlandırmak, omurganın aksenal yüke desteğini arttırmaktır.

Kullanılan füzyon malzemeleri: Füzyon başarısı bir çok faktöre bağlıdır. Bunlar:

- Lokal ve sistemik biyolojik faktörler (kan akımı, greft yuvası hazırlanması, hormonlar, ilaçlar, sigara içimi).
- Lokal biyomekanik faktörler (instabilite, yüklenme)
- Kemik greft ile ilgili faktörler (greft alınan yer, greft tipi, kalitesi, greftin osteoinduktif-osteokondüktif oranı)

Greft materyallerinin özellikleri:

- **Osteokondüksiyon:** Kemikleşme sırasında neovaskülaritenin ilerlemesi ve osteojenil prekürsör hücrelerin infiltrasyonuna izin veren greft materyalinin fiziksel özellikleridir. Bu materyaller; otojen ve allogreft kemik, demineralize kemik matriks (DBM), kollajen ve kalsiyum fosfat (CaPO<sub>4</sub>) seramiklerdir.

- **Osteoindüksiyon:** Vücut bölgesine bağlı olmadan yeni kemik oluşumu için gerekli biyolojik elementleri içerir. Bunlar; DBM ve kemik oluşturucu protein (KOP).

- **Osteojenik potansiyel:** Osteojenik hücreler, kemik oluşturan hücelere farklılaşan hücrelerdir. Bu sadece taze otojen ve kemik iliği hücrelerinde vardır.

### 3. MATERYAL ve METOD

Bu çalışmada 2011-2013 yılları arasında Adana Numune Eğitim ve Araştırma Hastanesi Nöroşirürji Kliniğinde tek seviye servikal disk hernisi nedeniyle opere edilen 62 hasta prospektif olarak değerlendirildi. Serideki tüm hastalara ait preoperatif ve postoperatif nörolojik muayene, radyolojik tetkikler ve ameliyat notları incelenmiş ve klinik bulgularla radyolojik bulguları uyumlu tek mesafe anterior servikal diskektomi ile füzyon uygulanan olgular değerlendirmeye alınmıştır. 35 tanesine füzyon materyali olarak titanyum cage 27 tanesine allogreft kemik cage kullanılmıştır. Postoperatif en az 18 ay takip edilmişlerdir. Fraktür, dislokasyon, multiple seviye disk hernisi, anterior servikal plak kullanılan, travma sonrası instabilitesi olan hastalar, postop 1 ay sonra grefti çıkan 3 hasta ve posterior girişim uygulanan hastalar bu çalışmaya dahil edilmemişlerdir. İstatistiksel incelemeler SPSS(20,0) istatistik programı kullanılarak yapılmıştır.

Klinik bulgulara göre hastalar 3 gruba ayrıldı:

**Radikülopati grubu:** Radikuler ağrı (tek ya da iki taraflı), derin tendon reflekslerinde (DTR) azalma yada alınamama, parezi, dermatomal his kusuru, atrofi gibi bir ya da birden fazla kök alanında nörolojik bulgulara sahip hastalar radikülopati olarak kabul edildi.

**Miyelopati grubu:** Spastik parezi, yürüme bozuklukları, atrofi, mesane disfonksiyonu, DTR'de artış, patolojik refleks, patella veya aşıl klonusu, tonus artışı, boyun ağrısına radiküler ağrı eşlik edip ya da etmemesi gibi bulgulara sahip hastalar miyelopati olarak kabul edildi.

**Radikülomiyelopati grubu:** Her iki kliniği birlikte gösteren hastalar olarak kabul edildi.

Bütün olgulara ameliyat öncesi 4 yönlü servikal direkt grafi çekildi. Hepsinin servikal MRG incelemesi mevcuttu. Bazı olgulara ilave olarak servikal BT tetkiği yapılmıştı. Bazılarında ise tanıyı desteklemek amacıyla EMG eklenmişti.



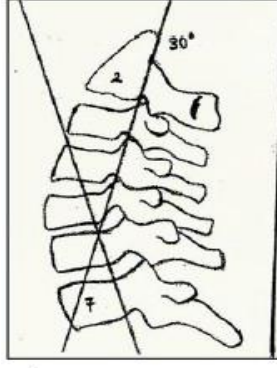
**Resim 1. C6-7 Anterior servikal disektomi ve cage (titanyum) ile füzyon uygulanan hastamızın preop ve postop röntgenogramları**



**Resim 2. C6-7 Anterior servikal disektomi ve allogreft kemik cage ile füzyon uygulanan hastamızın preop ve postop röntgenogramları**

Hastaların bir kısmında soft disk hernisi, bir kısmında spondiloz vardı. Direkt servikal grafilerde, mesafe daralmasına ek olarak lordoz kaybı, foramende daralma, intervertebral mesafede çökme değerlendirildi.

Servikal aksın değerlendirilmesinde; lateral servikal grafide C2 vertebra korpusu posterior sınırı ile C7 vertebra korpusunun posterior sınırından çizilen doğruların oluşturduğu açı kullanıldı ve aks  $<0^\circ$  ise kifoz, aks  $0^\circ-10^\circ$  ise düz, aks  $>10^\circ$  ise lordoz olarak değerlendirildi.



**Şekil 8. Servikal angülasyonun nötral pozisyonda lateral servikal grafi ile değerlendirilmesi (C2-7 açısının ölçülmesi şematik olarak gösterilmiştir, 30°)**

Ameliyat öncesi ve sonrası çekilen direkt servikal grafilere yararlanılarak 3 farklı ölçüm kullanıldı. Bu ölçümler: İntervertebral disk mesafesi (İDMY), Foramen Yüksekliği (FY), Lordoz açısı (LA) idi.

Dinamik grafilerdeki opere edilmiş mesafeyi oluşturan vertebraların interspinöz aralığının ölçümlerinin arasındaki fark 2 mm'den az olması solid füzyon olarak kabul edilir. 2 mm fazla olması ise pseudoartroz olarak tanımlanır<sup>96</sup>.

Bizde çalışmamızda solid füzyon ve pseudoartroz gelişimini bu kriterlere göre değerlendirdik.



**Resim 3. Flexion ve extansion lateral grafilerde füzyon yapılan vertebraların spinöz süreçleri arasındaki uzaklıkların farkı**

Flexion ve extansion lateral grafilerde füzyon yapılan vertebraların spinöz süreçleri arasındaki uzaklıkların farkının 2 mm den az olması füzyon kriteri olarak tanımlanmıştır.

**Cerrahi teknik;** Hasta supine pozisyonda ameliyat masasına yatırılır. Baş notral pozisyonudadır, servikal lordozun korunması amacıyla boynun altına rulo yastık konulur. Ameliyat cilt insizyonundan itibaren ameliyat mikroskobu altında yapılır. Mesafeye uygun cilt kıvrımında, sternokleidomastoid kasının medial kenarından orta hatta uzanan 2 cm.' lik horizontal cilt insizyonu yapılır. Platizma kası longitudinal olarak acıldıktan sonra, SKM kası medialinden ilerlenir ve laeralde karotis palpe edilir.SKM kası,karotid damar sinir paketi ve juguler ven laterale ve özafagus ve trakea mediale alındıktan sonra keskin künt diseksiyonla vertebra korpusu anterioruna ulaşılır. Bu aşamada C-kollu skopi ile mesafe tayini yapılır. Vertebra korpus üzerindeki yumuşak dokular temizlendikten sonra prevertebral fasya kesilerek açılır ve orta hattan eşit uzaklıktaki bilateral korpus anterolateralinde kraniyokaudal uzanan longus adaleleri tespit edilir.Kabarık olan disk dokusu belirlenir ve işaretleyici iğne ile tespit edilip C-kollu skopi ile mesafenin doğruluğu kontrol edilir.

Seviye tespitinden sonra bilateral longus colli adalelerinin medali, lateralde uncovertebral eklemlere kadar kranyokaudal yönde koterize edilir. Medial ve laretal yönde hazırlanan ekartörler longuz colli adalelerinin altına yerleştirilirken lateralde vasküler yapılar ve medialde özafagus ve trakea perforasyonuna karşı dikkatli olunmalıdır. Bu aşamada sahaya mikroskop çekilir. Caspar ekartör yerleştildikten sonra tespit edilen disk mesafesindeki ALL ve anulus fibrosus bistüri ile kesilir. Disk materyali küret ve disk pançları yardımıyla eksizye edilir. PLL görülür, bilateral foramenler kontrol edilir ve ekstrüde parça çıkartılır. Boşaltılan disk mesafesine cage kontrollü bir şekilde yerleştirilir.

Ameliyat sonrası hastalar 4-6 hafta arası boyunluk kullandı. Hastalara postop 1. gün, 1. ay, 6. ay ve 18. aylarda dinamik servikal direkt grafiler çekildi. Klinik durumlarına göre cerrahi sonuçlar, ODOM'S, NDI kriterleri kullanılarak değerlendirildi.

NDI, Howard Vernon tarafından 1989 yılında Oswestry Low Back Pain Disability Index modifiye edilerek geliştirilmiştir<sup>50+</sup>. On bölümden oluşur ve hastalığın ağrı komponentinin günlük yaşama etkilerini değerlendirir. Puanlama 0 – 50 arasındadır. 0 puan en iyi, 50 puan en kötü sonucu bildirir. 0 – 4 puan; yetersizlik olmadığını, 5 – 14 puan; hafif şiddette yetersizliği, 15 – 24 puan; orta şiddette yetersizliği, 25–34 puan; ciddi yetersizliği, > 35 puan; tam yetersizliği ifade etmektedir (Tablo 3).

## **Boyun Rahatsızlıkları Değerlendirme Anketi (Neck Disability Index)**

Lütfen okuyun: Bu anket boyun ağrısının günlük aktivitelerinizi nasıl etkilediğini anlayabilmemiz için hazırlanmıştır. Lütfen bölümde size en uygun olan tek bir seçeneği işaretleyin.

### **1. Bölüm- Ağrının Şiddeti**

- A) Şu anda hiç ağrım yok
- B) Ağrı şu anda hafif
- C) Ağrı gelip gidiyor ve orta şiddette
- D) Ağrı orta şiddette ve hep aynı
- E) Ağrı gelip gidiyor ve çok şiddetli
- F) Ağrı çok şiddetli ve hep aynı

### **2. Bölüm- Kişisel Bakım (Yıkama, Giyinme vs)**

- A) Ağrım olmadan kendi kendime bakabiliyorum.
- B) Kendi kendime bakabiliyorum ancak ağrım oluyor.
- C) Kendi bakımımı yapmak çok ağrıya neden oluyor.
- D) Biraz yardıma ihtiyacım olsa da kendi bakımımı yapabiliyorum.
- E) Günlük bakımımı yaparken her gün yardıma ihtiyacım oluyor.
- F) Giyinemiyorum, güçlükle yıkatabiliyorum ve yatağa bağımlıyım.

### **3. Bölüm-Yük Taşıma**

- A) Ağır yükleri kaldırabiliyorum, ağrım olmuyor.
- B) Ağır yükleri kaldırabiliyorum ancak ağrım oluyor.
- C) Ağrım ağır yükleri yerden kaldırmamı engelliyor, ancak masanın üzerindeki kaldırabiliyorum.
- D) Ağır yükleri kaldıramıyorum ancak orta ve daha hafif yükleri kaldırabiliyorum.
- E) Çok hafif yükleri kaldırabiliyorum.
- F) Hiçbir şey kaldırıp taşıyamıyorum.

### **4. Bölüm- Okuma**

- A) Boynumda ağrı olmaksızın dilediğim kadar okuyabiliyorum.
- B) Dilediğim kadar okuyabiliyorum ancak boynumda hafif ağrı oluyor.
- C) Dilediğim kadar okuyabiliyorum ancak boynumda orta şiddette ağrı oluyor.
- D) Boynumdaki orta şiddetteki ağrıdan dolayı dilediğim kadar okuyamıyorum.
- E) Boynumdaki şiddetli ağrıdan dolayı dilediğim gibi okuyamıyorum.
- F) Kesinlikle okuyamıyorum.

### **5. Bölüm- Baş Ağrısı**

- A) Hiç baş ağrım olmuyor.
- B) Nadiren çok hafif başım ağrıyor.
- C) Nadiren orta şiddette başım ağrıyor.
- D) Sık sık orta şiddette baş ağrılarım oluyor.
- E) Sık sık şiddetli baş ağrım oluyor.
- F) Hemen her zaman baş ağrım oluyor.

### **6. Bölüm- Dikkat**

- A) İstedğim zaman tam olarak konsantre olabiliyorum.
- B) İstedğim zaman tam olarak konsantre olabiliyorum ama hafif güçlük çekiyorum.
- C) Konsantre olmakta orta derece zorlanıyorum.
- D) Konsantre olurken çok zorlanıyorum.
- E) Konsantre olmakta aşırı zorlanıyorum.
- F) Kesinlikle konsantre olamıyorum.

### **7. Bölüm- İş**

- A) Zorlanmadan istediğim kadar çalışabiliyorum.
- B) Günlük işlerimin tamamını yapabiliyorum ama daha fazlasını yapamıyorum.
- C) Günlük işlerimin çoğunu yapıyorum ama daha fazlasını yapamıyorum.
- D) Günlük işlerimi yapamıyorum.
- F) Hiçbir iş yapamıyorum.

### **8. Bölüm- Araba Kullanma**

(Lütfen araba kullanmayı bilmiyorsanız ve/veya kullanmıyorsanız bu bölümü boş bırakın)

- A) Boyun ağrısı olmadan araba kullanabiliyorum.
- B) Araba kullanabiliyorum ancak hafif ağrım oluyor.
- C) Araba kullanırken boynumda orta şiddette ağrı oluyor.
- D) Boynumdaki orta şiddetteki ağrıdan dolayı dilediğim kadar araba kullanamıyorum.
- E) Boynumdaki şiddetli ağrıdan dolayı güçlükle araba kullanabiliyorum.
- F) Kesinlikle araba kullanamıyorum.

### **9. Bölüm- Uyku**

- A) Uyumakta herhangi bir problemim yok.
- B) Uykum hafif bozuldu (günlük 1 saatten az uykusuz kalıyorum).

- C) Uykum biraz bozuldu (günlük 1-2 saat uykusuz kalıyorum).
- D) Uykum orta şiddette bozuldu (günlük 2-3 saat uykusuz kalıyorum).
- E) Uykum çok bozuldu (günlük 3-5 saat uykusuz kalıyorum).
- F) Uykum tamamen bozuldu (günlük 5-7 saat uykusuz kalıyorum).

#### **10. Bölüm- Eğlence**

- A) Bütün eğlence aktivitelerine hiç ağrı hissetmeden katılabiliyorum.
- B) Bütün eğlence aktivitelerine katılabiliyorum ancak biraz ağrım oluyor.
- C) Çoğu eğlence aktivitelerine katılabiliyorum ancak ağrı yüzünden hepsine katılamıyorum.
- D) Ağrım yüzünden eğlence aktivitelerinin çok azına katılabiliyorum.
- E) Ağrım yüzünden eğlence aktivitelerini zorlukla yapabiliyorum.
- F) Kesinlikle eğlence aktivitelerini yerine getiremiyorum.

#### **ODOM kriterleri:**

**I- Mükemmel sonuç:** Nörolojik olarak tam iyileşme.

**II- İyi sonuç:** Ağrı ve parezide iyileşme var, hastanın yaşam tarzı etkilenmemiş.

**III- Orta sonuç:** Hasta bağımsız ancak var olan nörolojik defisitler nedeniyle eski hayatına tam olarak dönememiş.

**IV- Kötü sonuç:** Hastanın preoperatif klinik ve muayenesinde düzelme yoktur veya klinik tablo daha kötüdür.

**Greftde Çökme:** Greftin kollapsı veya remodelling nedeni ile kemik greftin absorpsiyonu sonucunda cerrahiyi takiben operasyon bölgesinde omurganın yükseklik kaybını ifade eder. Greft remodellingi ve rezorpsiyonu kemik iyileşmesi sırasında oluşan normal kompleks biyolojik bir aşamadır. Çeşitli inflamatuvar mediatörler, humoral büyüme faktörleri ve mekanik güçleri içerir. Sonuçta kemik grefti yeni sağlam kemik oluşumundan önce kısmen rezorbe olur. Bu aşama kemik greftte çökmeye neden olur ve patolojik bir aşama olarak değerlendirilmemelidir. Çökmenin miktarı greftin tipine ve fuzyon yapılan seviyelerin sayısına bağlıdır.

## 4. BULGULAR

Çalışma grubu toplam 59 hastadan oluşmakta olup tamamı tek seviye servikal disk hernili olgulardır.

Allogreft kemik cage kullanılan olguların 16'sı erkek 10'u bayan olup, ortalama yaş 48 idi. Titanyum cage kullanılan olguların 11'i erkek olup 22'si bayandı ve ortalama yaş 43 idi.

Semptomların preoperatif ortalama süresi 11 aydı ve bu süre 1 ay ile 34 hafta arasında değişiyordu. Hastaların en çok şikayet ettikleri semptom kol ağrısı idi (% 39). Bunu boyun ağrısı (% 27) takip ediyordu. Preoperatif semptomlar tablo-2'de gösterilmiştir:

**Tablo 2. Preoperatif semptomlar**

SEMPTOMLAR	Titanium cage		Kemik cage		Toplam	
	n	%	n	%	n	%
Baş ağrısı	2	6,0	2	9,0	4	7
Boyun ağrısı	8	24,0	8	30,0	16	27
Kol ağrısı	13	40,0	10	39,0	23	39
Uyuşukluk	4	12,0	3	11,0	7	12
Güçsüzlük	6	18,0	3	11,0	9	15
<b>Toplam</b>	<b>33</b>	<b>100,0</b>	<b>26</b>	<b>100,0</b>	<b>59</b>	<b>100,0</b>

### 4.1. Klinik Bulgular

Klinik bulgulara göre hastalar 3 ayrı grupta ele alınmıştır. Klinik olarak 50 hasta da(% 86) radikülopati bulgusu saptanırken 1 hasta (% 1,7) myelopati ve 8 hastada (% 12,3) myeloradikülopati saptanmıştır.

**Tablo 3. Klinik bulgular**

Klinik bulgu	Titanium Cage		Kemik Cage		Toplam	
	n	%	n	%	n	%
Radikülopati	28	87,5	22	84,6	50	86,2
Myelopati	0	0,0	1	3,9	1	1,8
Myeloradikülopati	5	12,5	3	11,5	8	12,0
<b>Toplam</b>	<b>33</b>	<b>100,0</b>	<b>26</b>	<b>100,0</b>	<b>59</b>	<b>100,0</b>

Hastaların tümüne ayrıntılı nörolojik ve fizik muayene yapıldı. Hem titanyum cage hem de kemik cage grubundaki hastaların ilk başvuru sırasındaki fizik muayene bulguları incelendiğinde 38 hastada (% 65) değişik derecelerde parezi, 33 (% 56) dermatomal duyu kusuru, 31 hastada (% 52) refleks değişiklikleri saptanmıştır. Nörolojik ve fizik muayene bulguları aşağıdaki tabloda özetlenmiştir.

**Tablo 4. Nörolojik ve fizik muayene bulguları**

Fizik Muayene Bulguları	Titanium cage		Kemik cage		Toplam	
	n	%	n	%	n	%
Parezi						
<i>Kolda parezi</i>	20	62,5	18	69,2	38	65,0
<i>hemiparezi</i>	0	0,0	0	0,0	0	0,0
<i>kuadriparezi</i>	0	0,0	0	0,0	0	0,0
Refleks						
<i>Hipoaktif</i>	18	55,2	13	50,0	31	52,5
<i>Normoaktif</i>	13	38,2	10	38,4	23	38,5
<i>Hiperaktif</i>	2	6,6	2	7,6	4	6,9
<i>Alınamıyor</i>	0	0,0	1	3,8	1	2,1
Patolojik refleks						
<i>Hoffman</i>	12	37,5	4	15,3	16	27,5
<i>Klonus</i>	0	0,0	1	3,8	1	1,7
<i>Babinski</i>	0	0,0	0	0,0	0	0,0
Duyu kusuru	20	60,5	13	50,0	33	56,0
Atrofi	2	6,25	4	15,4	6	10,3
Yürüyüş bozukluğu	0	0,0	0	0,0	0	0,0
Sfinkter kusuru	0	0,0	0	0,0	0	0,0

N: hasta sayısı

### Uygulanan Girişimler

Çalışmaya sadece tek mesafe servikal disk hernili hastalar dahil edilmiştir. En fazla müdahale yapılan seviye her iki grupta C5-6 idi. İkinci sıklıkta ise C6-7 mesafesiydi. Opere edilen disk seviyelerine göre hasta sayısı aşağıdaki tabloda özetlenmiştir.

**Tablo 5. Opere edilen disk seviyelerine göre hasta sayısı**

Opere Edilen Disk Seviyeleri	Titanium cage		Kemik cage	
	n	%	n	%
C3- C4	2	6,1	1	3,8
C4-C5	3	9,1	2	7,7
C5-C6	15	45,5	13	50,0
C6-C7	12	36,4	10	38,5
C7-T1	1	3	0	0,0
<b>Toplam</b>	<b>33</b>	<b>100,0</b>	<b>26</b>	<b>100,0</b>

**Yatış Süresi:** Her iki grupta da operasyon sonrası hastanede yatış süresi ortalama 2 gün olarak saptandı ve bu fark istatistiksel olarak anlamlı değildi.

**Hasta Takibi:** Hastaların tamamının takip süresi ortalama 18 ay (12 ay - 24 ay) idi. Hastaların tamamı preoperatif, postoperatif 1. gün, 1. ay, 6. ay ve 18. ay sonunda çekilen direkt servikal grafilerle röntgenografik olarak ve Odom kriterlerine ve NDİ kriterlerine göre klinik olarak değerlendirildi.

**Tablo 6. Postop 1. ay ODOM sonuçları**

1 Aylık süreç	Mükemmel		İyi		Orta		Kötü		Toplam	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
Titanyum cage	15	45,45	10	30,30	7	21,21	1	3,03	33	100,0
Kemik cage	12	46,153	8	30,76	5	19,23	1	3,84	26	100,0
<b>Toplam</b>	<b>27</b>	<b>45,76</b>	<b>18</b>	<b>30,50</b>	<b>12</b>	<b>20,33</b>	<b>2</b>	<b>3,38</b>	<b>59</b>	<b>100,0</b>

Mükemmel+iyi sonuç oranı titanyum cage kullanılan olgularda 1. ayda % 75,75 iken kemik cage kullanılan olgularda % 76,92 olarak saptandı.

**Tablo 7. Postop 6. ay ODOM sonuçları**

6 aylık süreç	Mükemmel		İyi		Orta		Kötü		Toplam	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
Titanyum cage	16	48,48	11	33,33	3	9,09	3	9,09	33	100
Kemik cage	13	50,00	8	24,24	3	11,53	2	7,69	26	100
<b>Toplam</b>	<b>29</b>	<b>49,15</b>	<b>19</b>	<b>32,20</b>	<b>6</b>	<b>10,16</b>	<b>5</b>	<b>8,47</b>	<b>59</b>	<b>100</b>

6. ay takiplerinde mükemmel+iyi sonuç oranı titanyum cage vakalarında % 81,81 iken kemik cage olgularında % 80,76' idi.

**Tablo 8. Postop 18. ay ODOM sonuçları**

18. aylık süreç	Mükemmel		İyi		Orta		Kötü		Toplam	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
Titanyum cage	16	48,48	14	42,42	2	6,06	1	3,03	33	100,0
Kemik cage	13	50,00	10	38,46	2	7,69	1	3,84	26	100,0
<b>Toplam</b>	<b>29</b>	<b>49,12</b>	<b>24</b>	<b>40,67</b>	<b>4</b>	<b>6,77</b>	<b>2</b>	<b>3,38</b>	<b>59</b>	<b>100,0</b>

Hastaların 18. ay takiplerinde titanyum cage konulan olgularda mükemmel+iyi oranı % 90,90 kemik cage uygulanan olgularda ise % 88,46 idi.

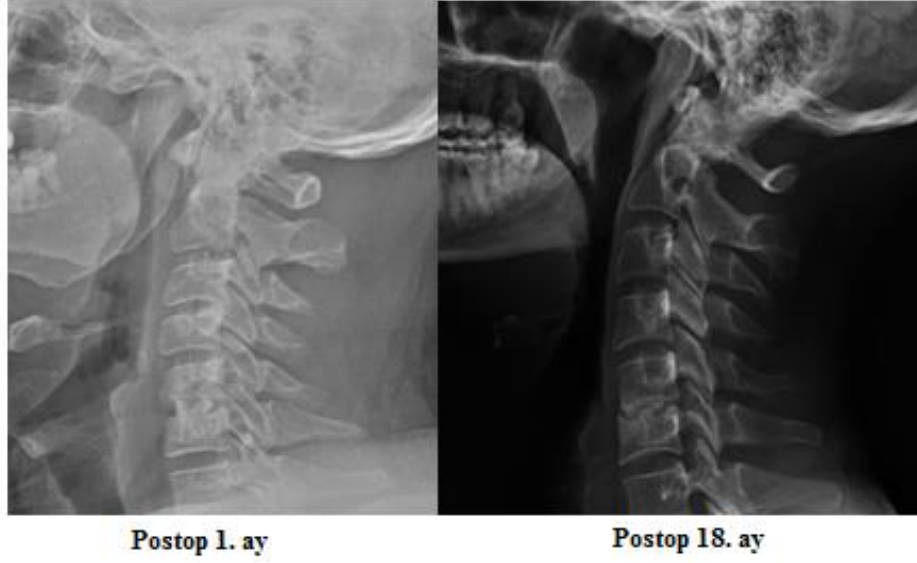
**Tablo 9. Allogreft kemik cage uygulanan olguların NDI sonuçları**

<b>Olgu</b>	<b>Mesafeler</b>	<b>Postop 1. ay</b>	<b>Postop 6. ay</b>	<b>Postop 18. ay</b>
1	(C3-C4)	2	6	8
2	(C4-C5)	3	12	16
3	(C4-C5)	7	12	13
4	(C5-C6)	6	12	24
5	(C5-C6)	7	9	12
6	(C5-C6)	4	12	21
7	(C5-C6)	10	12	12
8	(C5-C6)	2	10	12
9	(C5-C6)	8	10	12
10	(C5-C6)	12	13	14
11	(C5-C6)	18	20	22
12	(C5-C6)	2	3	4
13	(C5-C6)	10	12	14
14	(C5-C6)	3	4	4
15	(C5-C6)	2	3	4
16	(C5-C6)	6	7	7
17	(C6-C7)	8	9	9
18	(C6-C7)	8	9	12
19	(C6-C7)	3	3	4
20	(C6-C7)	12	13	14
21	(C6-C7)	10	10	10
22	(C6-C7)	4	3	3
23	(C6-C7)	8	6	6
24	(C6-C7)	9	8	8
25	(C6-C7)	7	7	9
26	(C6-C7)	8	7	8

**Tablo 10. Titanyum cage uygulanan olguların NDI sonuçları**

Olgu	Mesafeler	Postop 1. ay	Postop 6. ay	Postop 18. ay
1	(C3-C4)	7	8	7
2	(C3-C4)	3	4	3
3	(C4-C5)	9	12	11
4	(C4-C5)	12	11	13
5	(C4-C5)	18	19	20
6	(C5-C6)	17	16	16
7	(C5-C6)	3	4	3
8	(C5-C6)	8	9	10
9	(C5-C6)	10	9	11
10	(C5-C6)	2	6	8
11	(C5-C6)	4	9	12
12	(C5-C6)	8	12	12
13	(C5-C6)	7	9	8
14	(C5-C6)	8	10	12
15	(C5-C6)	16	18	20
16	(C5-C6)	12	14	16
17	(C5-C6)	8	10	14
18	(C5-C6)	16	18	24
19	(C5-C6)	3	4	4
20	(C5-C6)	7	12	18
21	(C6-C7)	18	22	24
22	(C6-C7)	12	14	15
23	(C6-C7)	14	18	20
24	(C6-C7)	7	8	8
25	(C6-C7)	9	10	12
26	(C6-C7)	12	14	15
27	(C6-C7)	16	20	24
27	(C6-C7)	2	4	5
28	(C6-C7)	7	8	9
29	(C6-C7)	8	10	12
30	(C6-C7)	9	12	14
31	(C6-C7)	8	10	12
32	(C6-C7)	3	4	4
33	(C7-T1)	17	19	21

Ameliyat öncesi foramen yükseklikleri ve intervertebral disk yükseklikleri direkt grafileri ile ölçüldü ve hastaların postop 18. ay grafileri ile karşılaştırıldı.



Resim 4. Postop 1. ay yan grafisi, postop 18. ay yan grafide cagede çökme

Tablo 11. Titanyum cage uygulanan olguların İDMY ve FY değerleri

Olgu	Mesafeler ve Yaş	Preop Değerler		Postop Değerler	
		İntervertebral disk yüksekliği	Foramen yüksekliği	İntervertebral disk yüksekliği	Foramen yüksekliği
1	(C3-C4)	6,5mm	11,8 mm	7,5 mm	12,5mm
2	(C3-C4 )	6,4mm	11,5 mm	7,0mm	12,3mm
3	(C4-C5)	7,2mm	12,2mm	8,2mm	13,2 mm
4	(C4-C5)	7,0mm	11,9 mm	8,0mm	12,5 mm
5	(C4-C5)	3,6 mm	10,0mm	6,2mm	11,6mm
6	(C5-C6)	4,2mm	12,mm	6,4mm	14,2mm
7	(C5-C6)	4,5 mm	13,5mm	7,2mm	15,6mm
8	(C5-C6)	5,7mm	14,2mm	7,6mm	17,2mm
9	(C5-C6)	3,8mm	12,1mm	6,9mm	16,8mm
10	(C5-C6)	3,2mm	9,2mm	6,4mm	12,6mm
11	(C5-C6)	4,6mm	10,mm	8,6mm	15,6mm
12	(C5-C6)	5,2mm	12,0mm	8,8,mm	14,7mm
13	(C5-C6)	6,4mm	12,4mm	9,0mm	15,6mm
14	(C5-C6)	6,8mm	13,6mm	9,4mm	15,8mm
15	(C5-C6)	7,2mm	12,5mm	10,0mm	16,0mm
16	(C5-C6)	7,4mm	12,6mm	10,6mm	15,0mm
17	(C5-C6)	6,8mm	14,0mm	9,2,mm	18,6mm
18	(C5-C6)	5,6mm	12,6mm	8,6mm	17,2mm
19	(C5-C6)	6,4mm	13,4mm	9,4mm	18,6mm
20	(C5-C6)	6,6mm	14,6mm	9,2mm	20,0mm
21	(C6-C7)	6,2mm	12,4mm	8,8mm	19,8mm

22	(C6-C7)	6,6mm	13,5mm	9,4mm	20,00mm
23	(C6-C7)	6,4mm	12,4mm	86,mm	19,4mm
24	(C6-C7)	7,2mm	14,6mm	10,2mm	21,2mm
25	(C6-C7)	6,5mm	12,2mm	9,6mm	19,8mm
26	(C6-C7)	7,4mm	13,4m	8,6mm	17,4mm
27	(C6-C7)	3,6mm	10,1mm	6,4mm	14,4mm
27	(C6-C7)	4,2mm	9,6mm	7,2mm	13,6mm
28	(C6-C7)	4,6mm	8,8mm	7,6mm	12,4mm
29	(C6-C7)	4,8mm	9,2mm	8,6mm	14,4mm
30	(C6-C7)	3,9mm	7,6mm	6,4mm	12,4mm
31	(C6-C7)	8,6mm	10,2mm	10,2mm	19,4m
32	(C6-C7)	6,8mm	9,4mm	9,8mm	18,4mm
33	(C7-T1)	4,6mm	6,4mm	8,2mm	10,4mm

**IDMY:** İntervertebral disk mesafesi yüksekliği

**FY:** Foramen yüksekliği

**Tablo 12. Allogreft kemik cage uygulanan hastaların preop İDMY ve FY değerleri**

Olgu	Mesafeler ve Yaş	Preop Değerler		Postop Değerler	
		İntervertebral disk yüksekliği	Foramen yüksekliği	İntervertebral disk yüksekliği	Foramen yüksekliği
1	(C3-C4)	6,6mm	8,4mm	7,2mm	9,2mm
2	(C4-C5)	7,2mm	8,6mm	7,0mm	8,2mm
3	(C4-C5)	6,4mm	7,2mm	6,0mm	7,0mm
4	(C5-C6)	6,4mm	8,6mm	5,8mm	8,2mm
5	(C5-C6)	6,6mm	8,0mm	6,00mm	7,6mm
6	(C5-C6)	7,4mm	8,2mm	6,6mm	8,0mm
7	(C5-C6)	5,2mm	7,6mm	4,8mm	6,6mm
8	(C5-C6)	4,6mm	6,4mm	4,2mm	6,0mm
9	(C5-C6)	3,8mm	5,4mm	3,6mm	5,0mm
10	(C5-C6)	6,7mm	8,9mm	6,1mm	8,2mm
11	(C5-C6)	4,9mm	7,8mm	4,6mm	7,2mm
12	(C5-C6)	7,4mm	8,7mm	7,0mm	8,1mm
13	(C5-C6)	8,2mm	10,3mm	7,6mm	9,0mm
14	(C5-C6)	6,5mm	7,9mm	6,0mm	7,0mm
15	(C5-C6)	7,4mm	8,6mm	6,8mm	8,0mm
16	(C5-C6)	8,2mm	10,2mm	7,0mm	8,6mm
17	(C6-C7)	7,3mm	9,4mm	6,8mm	8,8mm
18	(C6-C7)	7,4mm	9,6mm	6,7mm	9,0mm
19	(C6-C7)	5,4mm	7,6mm	5,0mm	7,0mm
20	(C6-C7)	7,2mm	8,6mm	6,8mm	8,0mm

21	(C6-C7)	6,8mm	7,7mm	6,00mm	7,1mm
22	(C6-C7)	5,9mm	6,8mm	5,2mm	6,0mm
23	(C6-C7)	4,7mm	6,2mm	4,0mm	6,0mm
24	(C6-C7)	5,8mm	7,4mm	4,6mm	6,8mm
25	(C6-C7)	4,2mm	6,2mm	3,8mm	5,7mm
26	(C6-C7)	4,6mm	6,4mm	5,2mm	6,0mm

#### 4.2. İstatiksel Sonuçlar

**İstatistiksel yöntem:** Verilerin tanımlayıcı istatistiklerinde ortalama, standart sapma, medyan en düşük, en yüksek, frekans ve oran değerleri kullanılmıştır. Değişkenlerin dağılımı Kolmogorov Simirnov test ile ölçüldü. Nicel verilerin analizinde Mann-Whitney U test ve bağımsız örneklem t test kullanıldı. Tekrarlayan ölçümlerin analizinde wilcoxon kullanıldı. Nitel verilerin analizinde ki-kare test, ki-kare test koşulları sağlanmadığında fischer test kullanıldı. Analizlerde SPSS 22.0 programı kullanılmıştır.

**Grup I:** Titanyum cage kullanılan hastalar

**Grup II:** Allogreft kemik cage kullanılan hastalar

Grup I'de hastaların yaşı grup II'den anlamlı ( $p < 0,05$ ) olarak daha yüksekti. Grup I ve grup II'de cinsiyet dağılımı anlamlı ( $p < 0,05$ ) olarak farklılık göstermiştir (Tablo 13).

**Tablo 13. Grup I ve II cinsiyet dağılımı**

		Grup I		Grup II		p
		Ort±ss/n-%	Med(Min-Mak)	Ort±ss/n-%	Med(Min-Mak)	
<b>Yaş</b>		48,2±6,4	48 (37-65)	43,8±4,2	44 (36-52)	<b>0,006</b>
<b>Cinsiyet</b>	Kadın	22 % 66,7		10 % 38,5		<b>0,031</b>
	Erkek	11 % 33,3		16 % 61,5		
<b>Mesafe</b>	C3-C4	2 % 6,1		1 % 3,8		
	C4-C5	3 % 9,1		2 % 7,7		
	C5-C6	15 % 45,5		13 % 50,0		
	C6-C7	12 % 36,4		10 % 38,5		
	C7-T1	1 % 3,0		0 % 0,0		

\* bağımsız örneklem t test/Ki-kare test

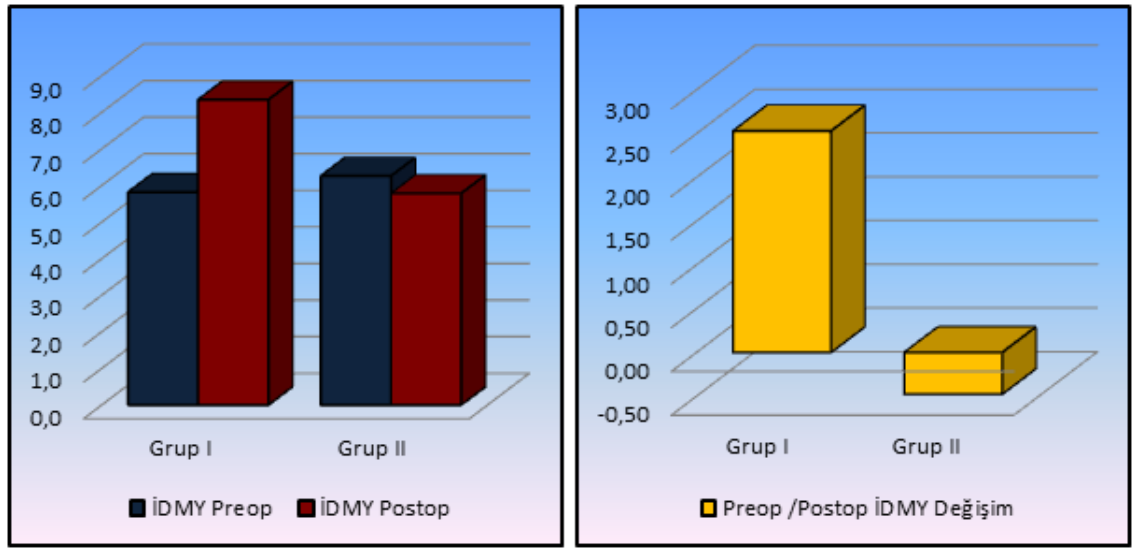
Grup I ve grup II de preop İDMY değeri anlamlı ( $p > 0,05$ ) farklılık göstermemiştir. Grup I de hastaların postop İDMY değeri grup II den anlamlı ( $p < 0,05$ ) olarak daha yüksekti. Grup I de postop İDMY değeri preop döneme göre anlamlı ( $p < 0,05$ ) artış göstermiştir. Grup II de postop İDMY değeri preop döneme göre anlamlı ( $p <$

0,05) düşüş göstermiştir. Grup I de preop /postop İDMY değişimi grup II den anlamlı ( $p < 0,05$ ) olarak daha yüksekti (Tablo 14).

**Tablo 14. Grup I ve II İDMY dağılımı**

		Grup I		Grup II		p
		Ort±ss/n-%	Med(Min-Mak)	Ort±ss/n-%	Med(Min-Mak)	
İDMY	Preop	5,8±1,4	6 (3-9)	6,3±1,2	7 (4-8)	0,162
	Postop	8,3±1,3	9 (6-11)	5,8±1,2	6 (4-8)	<b>0,000</b>
<b>Preop/Postop Değişim</b>		2,5±0,8	3 (1-4)	-0,5±0,4	-1 (-1-1)	<b>0,000</b>
<b>Değişim p</b>		<b>0,000</b>		<b>0,000</b>		

\* Mann-whitney u test/Wilcoxon test



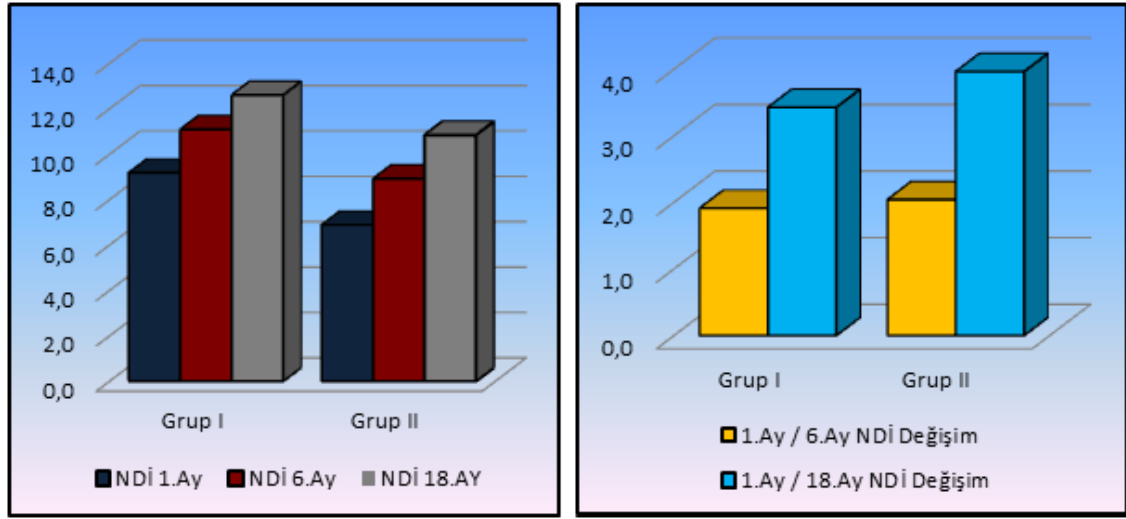
**Şekil 9. Grup I ve II İDMY dağılımı**

Grup I ve grup II'de 1.Ay-6.ay-18.ay NDİ değeri anlamlı ( $p > 0,05$ ) farklılık göstermemiştir. Grup I'de 6. ay NDİ değeri 1. aya göre anlamlı ( $p < 0,05$ ) artış göstermiştir. Grup I'de 18. ay NDİ değeri 1. aya göre anlamlı ( $p < 0,05$ ) artış göstermiştir. Grup II'de 6. ay NDİ değeri 1. aya göre anlamlı ( $p < 0,05$ ) artış göstermiştir. Grup II'de 18. ay NDİ değeri 1. aya göre anlamlı ( $p < 0,05$ ) artış göstermiştir. Grup I'de preop /postop İDMY değişimi grup II den anlamlı ( $p < 0,05$ ) olarak daha yüksekti. 1. ay/6. ay NDİ değişim miktarı iki grup arasında anlamlı ( $p > 0,05$ ) farklılık göstermemiştir. 1. ay/18.ay NDİ değişim miktarı iki grup arasında anlamlı ( $p > 0,05$ ) farklılık göstermemiştir (Tablo 15).

**Tablo 15. Grup I ve II NDİ dağılımı**

		Grup I		Grup II		p
		Ort±ss/n-%	Med(Min-Mak)	Ort±ss/n-%	Med(Min-Mak)	
NDİ	1. ay	9,2±4,8	8 (2-18)	6,9±3,9	7 (2-18)	0,069
	6. ay	11,1±5,0	10 (4-22)	8,9±4,0	9 (3-20)	0,116
	18. ay	12,6±6,0	12 (3-24)	10,8±5,6	11 (3-24)	0,253
1. ay/6. ay değişim		1,9±1,5	2 (-1-5)	2,0±2,9	1(-2-9)	0,366
Değişim p		<b>0,000</b>		<b>0,001</b>		
1. ay/6. ay değişim		3,4±2,8	3 (-1-11)	4,0±5,2	2(-2-18)	0,650
Değişim p		<b>0,000</b>		<b>0,000</b>		

\* Mann-whitney u test/Wilcoxon test



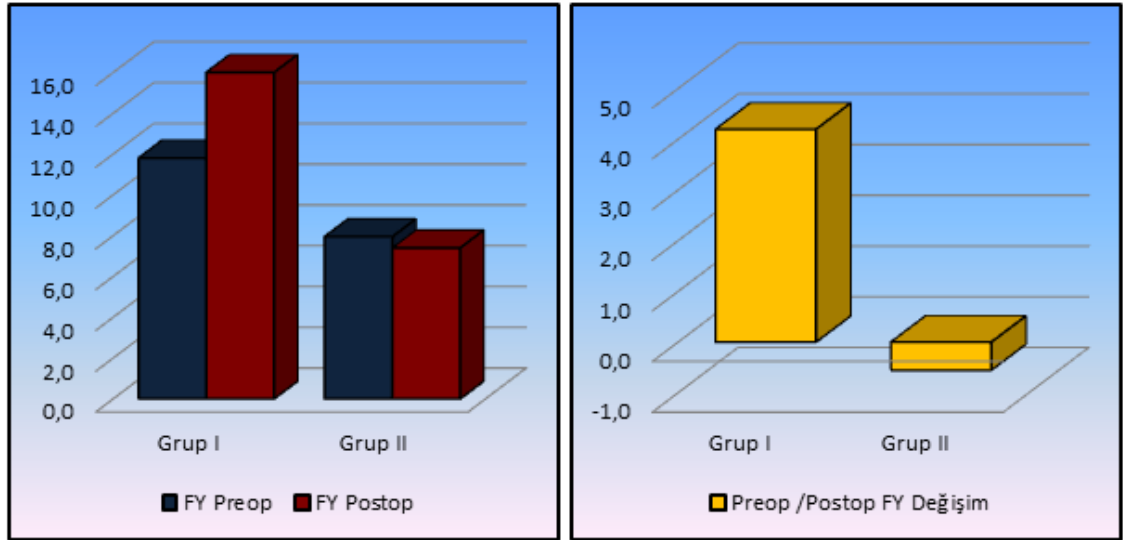
**Şekil 10. Grup I ve II NDİ dağılımı**

Grup I'de preop ve postop FY değeri grup II'den anlamlı ( $p < 0,05$ ) olarak daha yüksekti. Grup I'de postop FY değeri preop döneme göre anlamlı ( $p < 0,05$ ) artış göstermiştir. Grup II'de postop FY değeri preop döneme göre anlamlı ( $p < 0,05$ ) düşüş göstermiştir. Grup I'de preop /postop FY değişimi grup II'den anlamlı ( $p < 0,05$ ) olarak daha yüksekti (Tablo 16).

**Tablo 16. Grup I ve II FY dağılımı**

		Grup I		Grup II		p
		Ort±ss/n-%	Med(Min-Mak)	Ort±ss/n-%	Med(Min-Mak)	
FY	Preop	11,8±1,8	12 (8-15)	8,0±1,2	8 (5-10)	<b>0,000</b>
	Postop	16,0±2,8	16 (12-21)	7,4±1,2	7 (5-9)	<b>0,000</b>
Preop/Postop Değişim		4,2±2,3	4 (0,6-9)	-0,6±0,4	-1(-1,6-1)	<b>0,000</b>
Değişim p		<b>0,000</b>		<b>0,001</b>		

\* Mann-whitney u test/Wilcoxon test



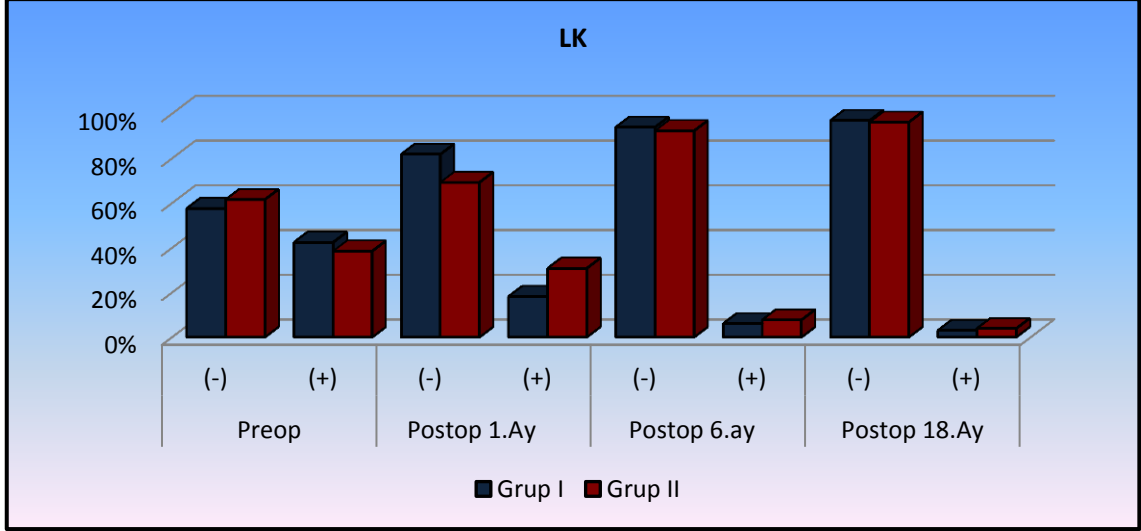
Şekil 11. Grup I ve II FY dağılımı

Grup I ve grup II’de preop, postop 1. ay, postop 6. ay, postop 18. ay LK oranı anlamlı ( $p > 0,05$ ) farklılık göstermemiştir. Grup I’de postop 1. ay, 6. ay, 18. ay LK oranı preop döneme göre anlamlı ( $p < 0,05$ ) düşüş göstermiştir. Grup II’de postop 1. ay LK oranı preop döneme göre anlamlı ( $p > 0,05$ ) değişim göstermemiştir. Grup II’de postop 6. ay, 18. ay LK oranı preop döneme göre anlamlı ( $p < 0,05$ ) düşüş göstermiştir (Tablo 17).

Tablo 17. Grup I ve II LK dağılımı

	Grup I		Grup II		p	
	n	%	n	%		
<b>LK</b>	Preop (-)	19	58,0	16	61,5	0,758
	Preop (+)	14	42,0	10	38,5	
	Postop 1. Ay (-)	27	82,0	18	69,2	0,259
	Postop 1. Ay (+)	6	18,0	8	30,8	
<b>Preop a Göre değişim p</b>	<b>0,008</b>		0,500			
<b>Preop a Göre değişim p</b>	Postop 6. Ay (-)	31	94,0	24	92,3	0,805
	Postop 6. Ay (+)	2	6,0	2	7,7	
	<b>Preop a Göre değişim p</b>	<b>0,000</b>		<b>0,008</b>		
	Postop 18. Ay (-)	32	97,0	25	96,2	1,000
Postop 18. Ay (+)	1	3,0	1	3,8		
<b>Preop a Göre Değişim p</b>	<b>0,000</b>		<b>0,004</b>			

\* Ki-kare test (Fisher test) / Mc Nemar test



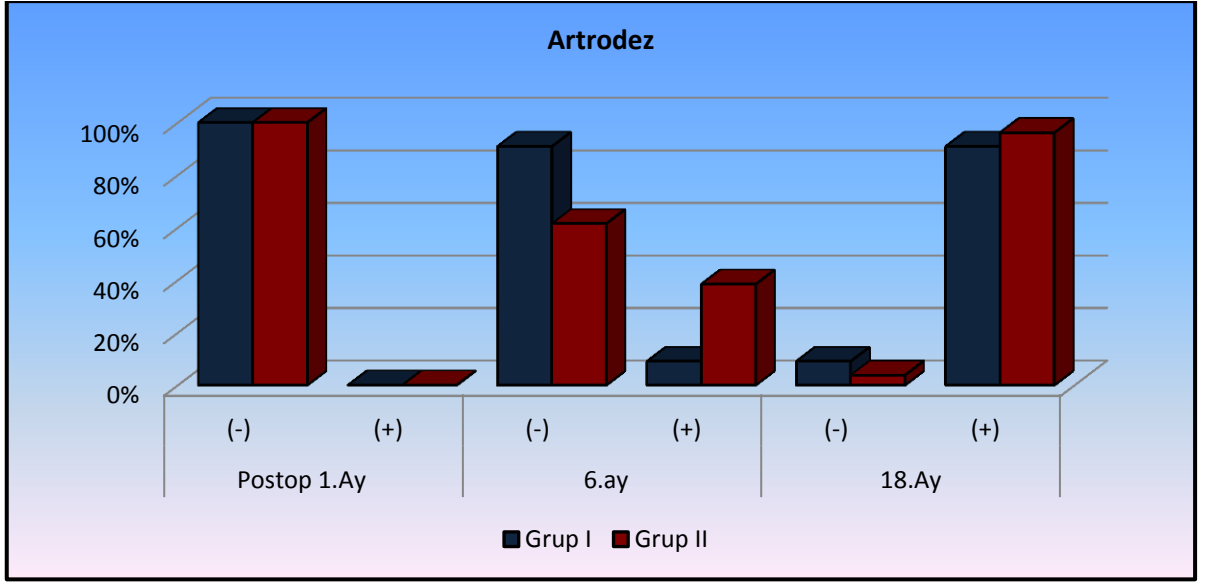
Şekil 12. Grup I ve II LK dağılımı

Grup I ve grup II’de postop 1. ay, postop 18. ay artrodez oranı anlamlı ( $p > 0,05$ ) farklılık göstermemiştir. Grup II’de postop 6. ay artrodez oranı grup I den anlamlı ( $p < 0,05$ ) olarak daha yüksekti. Grup I’de 6.ay artrodez oranı postop 1. aya göre anlamlı ( $p > 0,05$ ) değişim göstermemiştir. Grup I’de 18. ay artrodez oranı postop 1. aya göre anlamlı ( $p < 0,05$ ) artış göstermiştir. Grup II’de 6. ay, 18. ay artrodez oranı postop 1. aya göre anlamlı ( $p < 0,05$ ) artış göstermiştir (Tablo 18).

Tablo 18. Grup I ve II Artrodez dağılımı

		Grup I		Grup II		p
		n	%	n	%	
Artrodez	Postop 1. Ay (-)	33	100,0	26	100,0	<b>0,007</b>
	Postop 1. Ay (+)	0	0,0	0	0,0	
	Postop 6. Ay (-)	30	91,0	16	61,5	
	Postop 6. Ay (+)	3	9,0	10	38,5	
<b>1. aya göre değişim p</b>		<b>0,250</b>		<b>0,002</b>		
Artrodez	Postop 18. Ay (-)	3	9,0	1	3,8	0,623
	Postop 18. Ay (+)	30	91,0	25	96,2	
<b>1. Aya göre değişim p</b>		<b>0,000</b>		<b>0,000</b>		

\* Ki-kare test (Fisher test) / Mc Nemar test



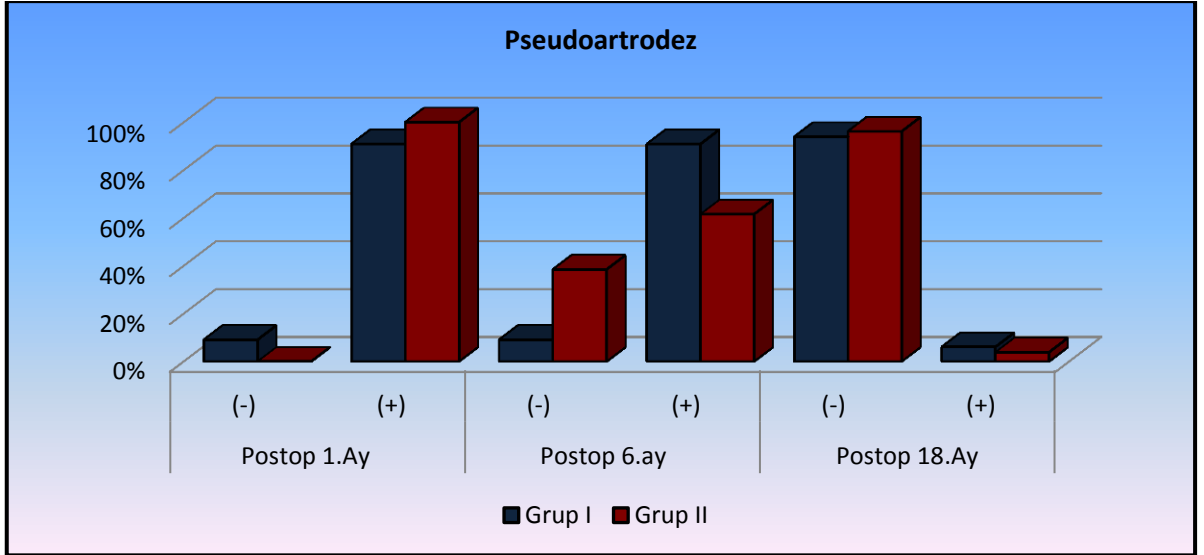
Şekil 13. Grup I ve II Artrodez dağılımı

Grup I ve grup II’de postop 1. ay, postop 18. ay pseudoartrodez oranı anlamlı ( $p > 0,05$ ) farklılık göstermemiştir. Grup I’de postop 6. ay pseudoartrodez oranı grup II’den anlamlı ( $p < 0,05$ ) olarak daha yüksekti. Grup I’de 6.ay Pseudoartrodez oranı postop 1. aya göre anlamlı ( $p > 0,05$ ) değişim göstermemiştir. Grup I’de 18. ay Pseudoartrodez oranı postop 1. aya göre anlamlı ( $p < 0,05$ ) düşüş göstermiştir. Grup II’de 6. ay, 18. ay Pseudoartrodez oranı postop 1. aya göre anlamlı ( $p < 0,05$ ) düşüş göstermiştir (Tablo 19).

Tablo 19. Grup I ve II Pseudoartrodez dağılımı

		Grup I		Grup II		p
		n	%	n	%	
<b>Pseudoartrodez</b>	Postop 1. Ay (-)	3	9,0	0	0,0	0,248
	Postop 1. Ay (+)	30	91,0	26	100,0	
	Postop 6. Ay (-)	3	9,0	10	38,5	<b>0,007</b>
	Postop 6. Ay (+)	30	91,0	16	61,5	
<b>1. aya göre değişim p</b>		1,000		<b>0,002</b>		
<b>Pseudoartrodez</b>	Postop 18. Ay (-)	31	94,0	25	96,2	1,000
	Postop 18. Ay (+)	2	6,0	1	3,8	
<b>1. Aya göre değişim p</b>		<b>0,000</b>		<b>0,000</b>		

\* Ki-kare test (Fisher test) / Mc Nemar test



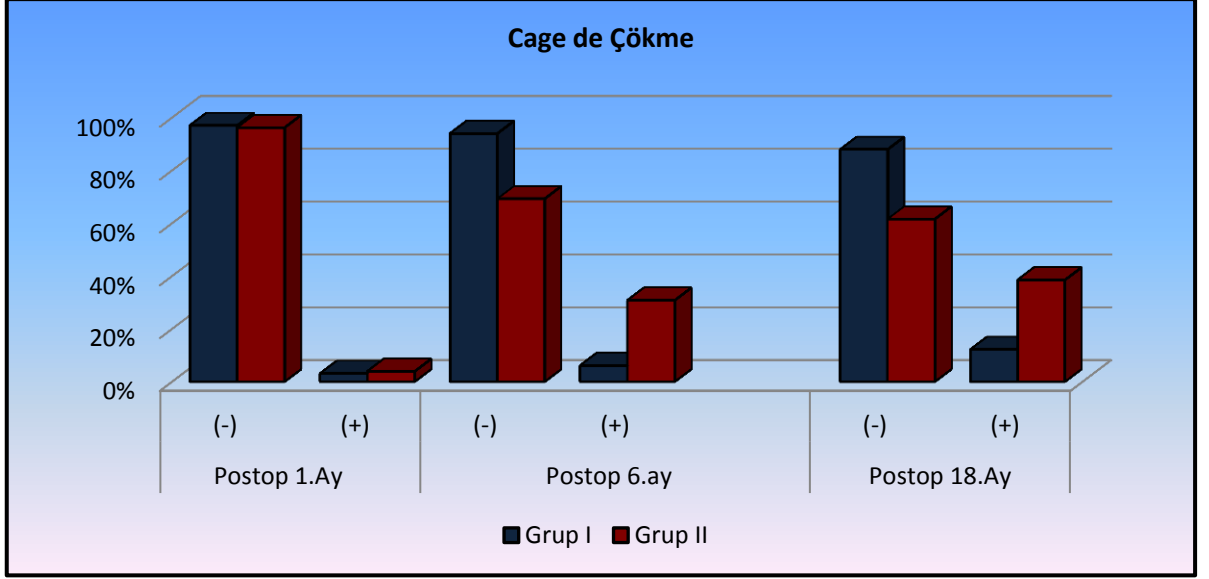
Şekil 14. Grup I ve II Pseudoartrodez dağılımı

Grup I ve grup II’de postop 1. ay cage de çökme oranı anlamlı ( $p > 0,05$ ) farklılık göstermemiştir. Grup I’de postop 6. ay, postop 18. ay cage de çökme oranı grup II’den anlamlı ( $p < 0,05$ ) olarak daha düşüktü. Grup I’de 6. ay ve 18. ayda cage de çökme oranı postop 1. aya göre anlamlı ( $p > 0,05$ ) değişim göstermemiştir. Grup II’de 6. ay, 18. ay cage de çökme oranı postop 1. aya göre anlamlı ( $p < 0,05$ ) artış göstermiştir (Tablo 20).

Tablo 20. Grup I ve II Cage de çökme dağılımı

		Grup I		Grup II		p
		n	%	n	%	
Cage de çökme	Postop 1. Ay (-)	32	97,0	25	96,2	1,000
	Postop 1. Ay (+)	1	3,0	1	3,8	
	Postop 6. Ay (-)	31	94,0	18	69,2	<b>0,012</b>
	Postop 6. Ay (+)	2	6,0	8	30,8	
<b>1. aya göre değişim p</b>		1,000		<b>0,006</b>		
Cage de çökme	Postop 18. Ay (-)	29	88,0	16	61,5	<b>0,018</b>
	Postop 18. Ay (+)	4	12,0	10	38,5	
<b>1. Aya göre değişim p</b>		0,250		<b>0,004</b>		

\* Ki-kare test (Fisher test) / Mc Nemar test



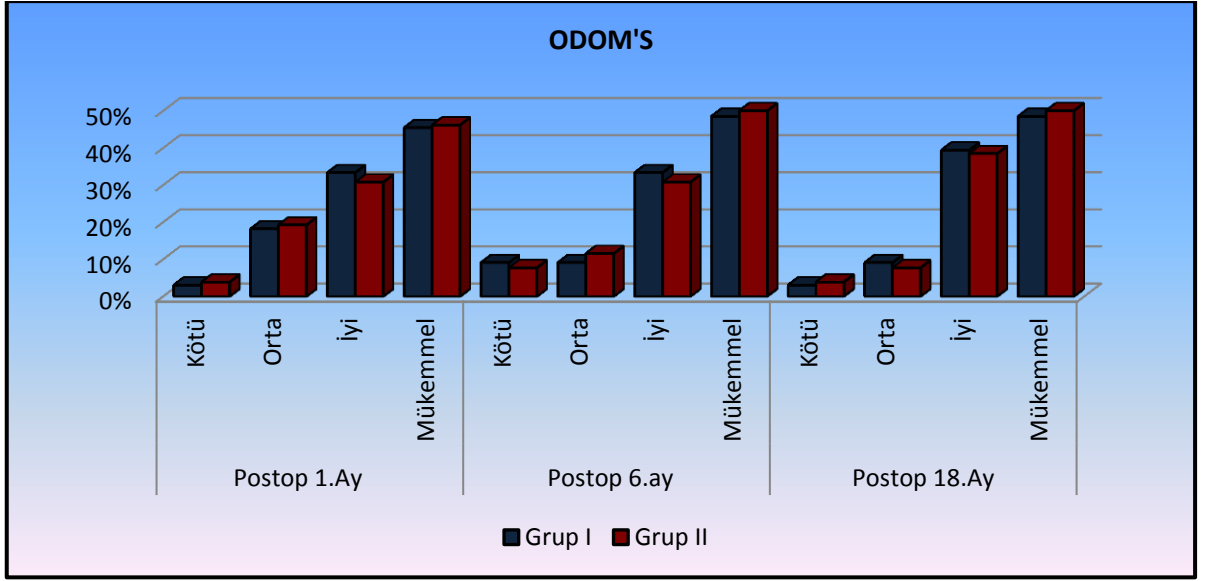
Şekil 15. Grup I ve II Cage de Çökme dağılımı

Grup I ve grup II’de postop 1. ay, 6. ay, 18. ay ODOM’S sonuç dağılımı anlamlı ( $p > 0,05$ ) farklılık göstermemiştir. Grup I’de 6. ay ve 18. ayda ODOM’S sonucu postop 1. aya göre anlamlı ( $p > 0,05$ ) değişim göstermemiştir. Grup II’de 6. ay ve 18. ayda ODOM’S sonucu postop 1. aya göre anlamlı ( $p > 0,05$ ) değişim göstermemiştir (Tablo 21).

Tablo 21. Grup I ve II ODOM’s dağılımı

		Grup I		Grup II		p
		n	%	n	%	
<b>ODOM’S</b>						
Postop 1. ay	Kötü	1	3,0	1	3,8	0,864
	Orta	6	18,0	5	19,2	
	İyi	11	33,0	8	30,8	
	Mükemmel	15	45,0	12	46,2	
Postop 6. ay	Kötü	3	9,0	2	7,7	0,918
	Orta	3	9,0	3	11,5	
	İyi	11	33,0	8	30,8	
	Mükemmel	16	48,0	13	50,0	
<b>1. aya göre değişim p</b>		1,000		1,000		
Postop 6. ay	Kötü	1	3,0	1	3,8	0,945
	Orta	3	9,0	2	7,7	
	İyi	13	39,0	10	38,5	
	Mükemmel	16	48,0	13	50,0	
<b>1. Aya göre değişim p</b>		0,250		0,250		

\* Ki-kare test (Fisher test) / Mc Nemar test



Şekil 16. Grup I ve II Cage de ODOM'S dağılımı

#### 4.3. Komplikasyonlar

Çalışmaya dahil edilen toplam 59 hastanın hiçbirinde major komplikasyon gelişmemiştir. Cerrahi mortalite olmamıştır. Peroperatif nöral dural, vasküler yaralanma, özafagus ve trakeal yaralanma görülmemiştir. Her iki grupta yanlış mesafeye diskektomi yapılmamıştır.

## 5. TARTIŞMA

Servikal disk hastalıklarında anterior servikal yaklaşım günümüzde yaygın olarak kullanılmaktadır. Bu yaklaşım; posterior tekniklere göre daha az travmatik olup, stabilizasyonu daha az oranda bozmaktadır<sup>97-100</sup>. Anterior yaklaşımla nörovasküler yapılar doğrudan rahatlatılabilir, ayrıca füzyon uygulamasıyla osteofitlerde gerileme, disk mesafesinin yüksekliğinin korunması, ligamentum flavumun katlanmasında azalma ve foramende genişleme sağlanabilir.

Birçok cerrah, yıllarca servikal disk hernilerinde yalnızca simple diskektomini dekompresyonun yeterli olduğunu düşünmekteydi. Opere edilen disk seviyesinde çökme ve kifotik angulasyon oluşup, daha sonra bu şekilde füzyon olduğu kabul edilmiştir. 30 yıldan daha uzun bir süre önce Wilson ve Campbell simple diskektomi sonrası 6. ayda hastaların % 85’de oldukça iyi ve mükemmel sonuçlar elde edildiğini bildirmişlerdir<sup>101</sup>.

1952 yıllarında Bailey ve Badgley travma olgularında anterior girişim sonuçlarını yayınladıktan sonra anterior girişim giderek önem kazanmaya başlamıştır<sup>19</sup>.

1955 yıllarında önce Smith-Robinson, sonra 1958 yıllarında Cloward tarafından geliştirilen anterior diskektomi ve füzyon tekniklerinin başarılı olması, 1960’dan sonra servikal disk hastalıklarına anterior yaklaşım ve füzyon kullanımını popüler hale getirmiştir<sup>17,19,102</sup>. Robinson ve arkadaşları füzyon sonuçlarına göre;

1- Solid füzyon teorik olarak, füzyon düzeyindeki hareketi sınırlayarak nöral irritasyonu ortadan kaldırır ve bu da osteofitlerin rezorbe olmasını sağlar.

2- Anterior yaklaşımda omurilik manipülasyonuna gerek yoktur.

3- Kemik greftin disk mesafesi yüksekliğini koruması, nöral forameni genişletmesi, PLL ve LF’da katlanma sonucu omurilik veya rootlara olabilecek basıyı ortadan kaldırır<sup>103</sup>.

Servikal disk hastalığında uygulanan anterior girişimlerde, diskektomi sonrası mesafenin çökmesine bağlı geç dönemde gelişen kifoz, foraminal stenoza ve kök basısına neden olduğundan füzyon uygulanmasının gerekliliği savunulmuştur<sup>95,104,105</sup>. Füzyon uygulanmayan anterior servikal diskektomilerde segmental kifoz birçok olguda gelişmektedir. Literatürlerde füzyonsuz anterior servikal diskektomi sonrası oluşabilen segmental kifozun komşu seviyelere ve sagittal servikal aksa olan etkisinin problem oluşturduğu ve postoperatif boyun ağrılarının daha sık görüldüğü azımsanmayacak

sayıda vakanın tekrar cerrahiye ihtiyaç duyduğu yapılan çalışmalarda bildirilmektedir<sup>101-104</sup>.

Spinal sistemde diskektomi ve nöral dekompresyon sonrası vertebral yüksekliğin restorasyonu, kifozun önlenmesi ve fonksiyonun restorasyonu için yıllardır süren çabalar, füzyon için yaygın olarak kullanılmaya başlanılan kafeslerin geliştirilmesine yönelmiş durumdadır.

Füzyon için otogreft kullanımı; füzyonsuz basit anterior servikal diskektomi komplikasyonlarına ek komplikasyonlar eklemiştir. Otogreft kullanımı operasyon sırasında ikinci bir girişim gerektirir. İliak kanattan alınan otogreftler, hastaların çoğunda operasyon sonrası gelişen ve uzun dönem devam eden kalça bölgesinde ağrıya neden olmaktadır. Aronson ve arkadaşlarının 86 hastadan oluşan serilerinde 7 hastanın greft alınan yerdeki kalça ağrılarının 36 ay sonra bile devam ettiğini bildirmişlerdir<sup>110</sup>.

De palma ve arkadaşları akut dönemde iliak greft yerinde % 9 oranında çeşitli komplikasyonlar (enfeksiyon, his kaybı, ağrı) görüldüğünü, yapılan uzun dönem takiplerinde hastaların % 36'sında greft alınan yerdeki ağrının sürdüğünü yayınlamışlardır.

1980'lerden sonra, bu hastalıkta interbody füzyon cageleri kullanılmaya başlanmıştır<sup>111,112</sup>. Cageler disk mesafesinde meydana gelecek çökmeyi engellerken donör tarafındaki morbiditeyi de ortadan kaldırmıştır.<sup>113</sup> Kullanılan cagelerin diğer bir avantajı interbody füzyona bağlı osteofitik spur oluşumunu durdurması, ligamen tüm flavumun katlanmasını önlemesi ve dolayısıyla ameliyat sonrası ağrıyı azaltmasıdır<sup>112</sup>.

Anterior servikal diskektomi sonrası füzyon amacıyla intervertebral aralığa yerleştirilen cageler, günümüzde kolay uygulanışı, fizyolojik disk yüksekliğini korumaları, distraksiyon sağlamaları, açısal instabiliteyi düzeltmeleri ve kemik greftle füzyon amaçlanan cerrahide artan komplikasyonlar nedeniyle ilk tercih olmuştur.

Bizde çalışmamızda insan kaynaklı allogreft kemik cage ile titanyum cage uygulanmış olan vakaları karşılaştırdık. Her iki grupta ODOM ve NDİ kriterlerine göre klinik sonuçlarda istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptanmadı. Kemik füzyon oluşumu allogreft kemik cage de daha hızlı gerçekleşmesine rağmen uzun dönem sonunda her iki grupta da istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktu. Biyolojik kafeslerin osteoindüktif etkilerinin yüksek olmasının bunda etkili olduğu gözlemlendi<sup>114,115</sup>.

Her iki grupta da preopa göre lordoz kaybında istatistiksel olarak anlamlı azalma gözlemlendi. Ancak gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptanmadı.

Kemik cage uygulanan hastalarda İDMY ve FY yüksekliğinde istatistiksel olarak preopa göre anlamlı azalma gözlenirken titanyum cage grubundaki hastalarda ise anlamlı bir artma gözlemlendi. Ancak kemik cage grubundaki bu azalmanın füzyon oluşumundaki remodelling aşamasından dolayı gerçekleştiğini ve fizyolojik bir süreç olduğu saptandı. Greft remodellingi ve rezorpsiyonu kemik iyileşmesi sırasında oluşan normal kompleks biyolojik bir aşamadır. Çeşitli inflamatuvar mediatorler, humoral büyüme faktörleri ve mekanik güçleri içerir. Sonuçta kemik grefti yeni sağlam kemik oluşumundan önce kısmen rezorbe olur. Bu aşama kemik greftte çökmeye neden olur ve disk yüksekliğinde azalma olur ve patolojik bir aşama olarak değerlendirilmemelidir. Hastaların mevcut klinik sonuçları ile bu değerlerin korelasyon göstermemesi de bunu destekleyici bir durum olarak saptanmıştır.

Kemik cage kullanılan hastalarda titanyum cage kullanılan hastalara oranla uzun dönemde cage çökmesinin istatistiksel olarak anlamlı derecede daha fazla olduğu saptandı. Yine bunun allogreft kemik cagelerin remodelling aşamasında gerçekleştiği ve patolojik bir aşama olmadığı düşünüldü.

Minwook Yoo ve arkadaşlarının çalışmasında karbon fiberli kafes ile PEEK kafes karşılaştırılmış ve kafeslerdeki çökmenin klinik sonuçlar üzerine etki etmediği gözlenmiştir.<sup>126</sup> Yine 2014 yılında yapılan bir çalışmada Jan-Helge Klingler ve arkadaşları PMMA (Polymethylmethacrylate) ile PEEK (Polyetheretherketone) cage ler karşılaştırılmış, füzyon ve cage de çökme oranlarında her iki grup arasında anlamlı fark saptandığı halde klinik sonuçların bu sonuçlarla korelasyon göstermediği ve her iki grup arasında klinik sonuçların benzer çıktığı saptanmış<sup>116</sup>. Benzer bir şekilde 2006 yılında yapılan ve Journal Neurosurgery Spine da yayınlanan bir çalışmada titanium cage kullanılan olguların 2 yıllık takibinde çökme meydana gelen olgular ile diğer olgular arasında hem solid füzyon oluşum oranları ve servikal aks düzelme oranları arasında anlamlı bir fark gözlenmemiştir<sup>117</sup>. Bizim çalışmamızda da allogreft kemik kafes konulan hastalarda kafeste çökme oranının anlamlı olarak yüksek çıktığı gözlenmiştir, ancak klinik sonuçlar ve füzyon gelişimi üzerine olumsuz etkisi saptanmamıştır.

2011 yılında yapılan bir çalışmada C. Faldini ve arkadaşları anterior servikal diskektomi sonrası PEEK cage içine allogreft kemik çipslerin doldurulması ile uzun dönem hem klinik sonuçların hemde kemik füzyon oranlarının çok iyi olduğu bildirmişler<sup>118</sup>.

Otogreft kullanılarak yapılan servikal diskektomi olgularında kemik füzyon oranı yüksek olarak düşünülse de yapılan çalışmalarda farklı kafes uygulanan hastalarda da benzer veya yakın oranlarda kemik füzyon oluşumu olduğu görülmüştür<sup>119-124</sup>.

2012 yılında Mario Cabraja ve arkadaşlarının yaptığı bir çalışmada PEEK cage ile titanium cage karşılaştırıldığında klinik ve radyolojik sonuçlar arasında anlamlı fark gözlenmemiştir<sup>125</sup>.

Biz çalışmamızda allogreft kemik cage kullanılan olgularda daha hızlı kemik füzyon geliştiğini, ancak uzun dönemde titanium cage kullandığımız olgulardada aynı oranda kemik füzyon geliştiğini saptadık. Allogreft kemik cage kullandığımız grubda cage de çökme meydana gelme oranı titanium cage kullandığımız gruba göre anlamlı olarak fazla saptandı. Ancak daha önceki yapılan çalışmalara paralel olarak bizim çalışmamızda da cage de meydana gelen çökmenin klinik sonuçlar üzerine olumsuz bir etki yapmadığı saptandı.

Cageler morbitideyi ve ağrının algılanmasını azaltan, hastanede kalış ve ameliyat süresini kısaltan, akut stabilizasyon sağlayan aletlerdir. Özellikle vertebranın dejeneratif hastalıklarında füzyon cerrahisi ile tedavi edilmesi en pratik uygulamalardan biri olmuştur. Dikkat edilmesi gereken nokta, vertebradan beklenen optimum füzyonun, uygun vakada, uygun teknikle, uygun fizyonomide enstrümanlarla kombine edilerek elde edileceğinin ve bunun da uzun dönemde klinik ve radyolojik başarı şansına direkt olarak yansımaktadır.

## 6. SONUÇ

Servikal disk hastalığına bağlı omurilik ve köklerin dekompresyonu için anterior girişim etkin ve güvenilir bir yöntemdir.

Anterior servikal diskektomi ile beraber füzyon uygulanması halen tartışılmakla beraber, füzyon uygulanan hastaların uzun dönem sonuçları füzyon uygulanmayan hastalara göre daha iyi sonuçlar verdiği konusunda genel anlamda bir fikir birliği sağlanmıştır.

Anterior servikal diskektomi sonrası değişik füzyon teknikleri uygulanabilir. Ancak kafes sistemi ve greft materyali kullanılarak yapılan füzyonun kolay ve güvenilir bir teknik olduğu gösterilmiştir.

Herhangi bir füzyon sistemi kullanılarak uygulanan füzyon; potansiyel instabiliteyi önler, disk mesafesi yüksekliğini korur, angulasyonu önler ve nöral forameni dekomprese eder. Kafes sisteminin ve greft materyali ile yapılan füzyonun başarılı sonuçları gösterilmiştir.

Bizim çalışmamızda tek mesafe anterior servikal diskektomi yapılan olgularda titanyum cage ve allogreft kemik cage kullanılan olguları klinik ve radyolojik olarak karşılaştırdık. Klinik sonuçlar arasında her grub arasında anlamlı bir fark saptanmadı. Kemik füzyon gelişimi allogreft kemik cage kullanılan olgularda daha hızlı olmasına rağmen uzun dönemde titanyum cage kullanılan olgularında aynı oranda füzyona gittiği saptandı. Allogreft kemik cage grubunda greftte çökme ve İDMY ve FY azalma oranları daha fazla gözlenmesine rağmen klinik sonuçlar ve servikal lordoz oranlarının titanium cage kullanılan grup ile aynı olduğu saptandı.

Sonuç olarak titanium cage ile allogreft kemik cage karşılaştırdıklarında birbirlerine karşı anlamlı bir üstünlüklerinin olmadığı ve her ikisinde anterior servikal diskektomi sonrası kullanımının etkin ve güvenli olduğu gözlemlendi.

## 7. ÖZET

2011-2013 yılları arasında Adana Numune Eğitim ve Araştırma Hastanesi Nöroşirürji Kliniğinde tek seviye servikal disk hernisi nedeniyle opere edilen 62 hastadan 59 tanesi çalışmaya dahil edilip prospektif olarak değerlendirilmiştir.

Olguların 33 tanesine füzyon materyali olarak titanyum cage 26 tanesine allogreft kemik cage kullanılmıştır. Postoperatif en az 18 ay takip edilmişlerdir. Allogreft kemik cage kullanılan olguların 16'sı erkek 10'u bayan olup, ortalama yaş 48 idi. Titanyum cage kullanılan olguların 11'i erkek olup 22'si bayandı ve ortalama yaş 43 idi.

Semptomların preoperatif ortalama süresi 11 aydı ve bu süre 1 ay ile 34 hafta arasında değişiyordu. Bütün olgulara ameliyat öncesi 4 yönlü servikal direkt grafi çekildi. Hepsinin servikal MRG incelemesi mevcuttu. Bazı olgulara ilave olarak servikal BT tetkiği yapılmıştı. Bazılarında ise tanıyı desteklemek amacıyla EMG eklenmişti. En fazla müdahale yapılan seviye her iki grupta da C5-6 idi. İkinci sıklıkta ise C6-7 mesafesiydi.

Ameliyat öncesi ve sonrası çekilen direkt servikal grafilere yararlanılarak 3 farklı ölçüm kullanıldı. Bu ölçümler: İntervertebral disk mesafesi (İDMY), Foramen Yüksekliği (FY), Lordoz açısı (LA) idi.

Ameliyat sonrası hastalar 4-6 hafta arası boyunluk kullandı. Hastalara postop 1. gün, 1. ay, 6. ay ve 18. aylarda dinamik servikal direkt grafi çekildi. Klinik durumlarına göre cerrahi sonuçlar, ODOM'S, NDI kriterleri kullanılarak değerlendirildi. İstatiksel yöntemler kullanılarak her iki grubun ölçümleri karşılaştırıldı.

Klinik sonuçlar arasında her grub arasında anlamlı bir fark saptanmadı. Kemik füzyon gelişimi allogreft kemik cage kullanılan olgularda daha hızlı olmasına rağmen uzun dönemde titanyum cage kullanılan olgularında aynı oranda füzyona gittiği saptandı. Allogreft kemik cage grubunda greftte çökme ve İDMY ve FY azalma oranları daha fazla gözlenmesine rağmen klinik sonuçlar ve servikal lordoz oranlarının titanium cage kullanılan grup ile aynı olduğu saptandı.

## 8. KAYNAKLAR

1. **Connolly ES, Seymour RJ, Adams JE.** Clinical evaluation of anterior cervical fusion degenerative cervical disc disease: *J Neurosurg* **1965**; 23:431.
2. Pare A Oeuvres. Paris, **1958**; 528-551-559.
3. **Hildanus F.** O Perak (1672). In Walker AE: A History of Neurological Surgery, New York, Hatner Publishing Company, **1967**:366.
4. **Gowers WR.** Diseases of the Nervous System, Second edition Vol 1, London, Churchill, **1982**:260.
5. **Russell EJ.** Cervical Disc Disease 1, *Radiology* **1990**; 177: 313-325.
6. **Dandy WE.** Loose cartilage from intervertebral disc simulating tumor of spinal cord. *Arch. Surg.*, **1929**; 19: 660-672.
7. **Fielding WJ.** Cervical spine surgery past, present and future potential. *Clinical Orthopedics and Related Research* **1985**; 200: 284-290.
8. **Bailey P, Casamajor L.** Osteoarthritis of the spine as a cause of compression of the spinal cord and its roots with reports of five cases, *J. Nerv. Ment. Dis.*, **1911**; 38: 588-609.
9. **Bull J.** Review of cerebral angiography, *Proc. R. Soc. Med.* **1949**; 42: 880.
10. **Brain WR.** Rupture of the intervertebral disc in the cervical region. *Proc. Roy. Soc. Med.* **1948**; 49:509.
11. **Hughes JT.** Pathology of the spinal cord. London: Lloyd-Luke medical books; **1996**.
12. **Wilkinson M.** Cervical Spondylosis: Its Early Diagnosis and Treatment, 2 nd ed. Philadelphia: Saunders, **1971**.
13. **Brain WR, Northfield D, Wilkinson M.** The Neurological Manifestations of Cervical Spondylosis. *Brain* **1952**; 75: 187.
14. **Lees F, Aldren-Turner JW.** Natural History and Prognosis of Cervical Spondylosis. *Br. Med J* **1963**; 1607-1610.
15. **Jho HD.** Microsurgical Anterior cervical Foraminotomy for Radiculopathy: A New Approach to Cervical Disc Herniation. *J. Neurosurg.* **1996**.

16. **Pait TG, James A.** Surgical Anatomy of the Anterior Cervical Spine: The disc space, vertebral artery, and associated bony structures. *Neurosurgery* **1996**; 39: 769.
17. **Smith GW, Robinson RA.** The treatment of certain cervical spine disorders by anterior removal of the intervertebral disc and interbody fusion. *J Bone Joint Surg* 1958; 40:607.
18. **Cloward RB.** The anterior approach for removal of ruptured cervical disc. *J Neurosurg* **1958**; 15:602-617.
19. **Bailey RW, Badgley CE.** Stabilization of the cervical spine by anterior fusion. *J. Bone Joint Surg.* **1960**; 42:565-594.
20. **Watters WC, Levintal R.** Anterior cervical discectomy with and without fusion. Results, complications, and long-term follow-up. **1994**; 19: 2343-7.
21. **Caspar W, Barbier DD, Klara PM.** Anterior cervical fusion and Caspar Plate stabilization for cervical trauma. *Neurosurgery* **1989**; 25: 491.
22. **Fager Ca.** Results of adequate posterior decompression in the relief of spondylotic cervical myelopathy. *J Neurosurg* **1973**; 38: 684.
23. **Verbiest HA.** Lateral approach to the cervical spine: Technique and indications. *J Neurosurg* **1968**; 28: 191-203.
24. **Hakuba A.** Trans-unco-discal approach A combined anterior and lateral approach to cervical discs. *J nerusurg* **1976**; 45: 284-291.
25. **Fox MW, Onofrio BM.** ransdural approach to the anterior cervical canal in patients with cervical spondylotic myelopathy and superimposed central soft disc herniation. *Neurosurgery*, **1994**; 34(4).
26. **Jho HD.** Microsurgical Anterior cervical Foraminotomy for Radiculopathy: A New Approach to Cervical Disc Herniation. *J. Neurosurg* **1996**; 84.
27. **Brigham CD, Tsahakis PJ.** Anterior cervical foraminotomy and fusion. Surgical technique and results, *Spine* **1995**; 766-770.
28. **Mark NH, Volker KH, Sonntag MD.** Cervical disc herniations: The anterior approach to symptomatic interspace pathology, *Neurosurgery Clinics of North America* **1993**; 4: 45.
29. **Murphy MB, Gado M.** Anterior cervical discectomy without interbody bone graft. *J Neurosurg* **1972**; 37: 71-74.
30. **Zileli M, Özer F.** *Omurilik ve Omurga Cerrahisi*. Birinci cilt, Saray Kitabevi, İzmir **1997**:21-25.

31. **Clark CR.** Differential diagnosis and nonoperative management. Ch 63 in *The adult Spine* 2nd ed. *Frymojer JW* **1997**.
32. **Cosgrove GR, Theron J.** Vertebral arteriovenous fistula following anterior cervical spine surgery. *J Neurosurg* **1987**; 66: 297.
33. **Adams RD, Victor M.** *Principles of Neurology*, 2nd ed. Mc Graw Hill: New York, **1981**.
34. **Fox MW, Onofrio BM.** Transdural approach to the anterior cervical canal in patients with cervical spondylotic myelopathy and superimposed central soft disc herniation. *Neurosurgery*, 1994; 34:4.
35. **Galera RG, Tov D.** Anterior disc excision with interbody fusion in cervical spondylotic myelopathy and rhizopathy. *J Neurosurg* **1968**; 28: 305.
36. **Garland H, Greenberg J.** Infarction of the spinal cord. *Brain* **1966**; 89: 645.
37. **Gelber ND, Ragland RL, Knorr JR.** Gd-DTPA enhanced MRI of cervical anterior epidural venous plexus, *J Comp asst Tomogr* **1992**; 760-763.
38. **Dvorak J, Sandler A.** Historical perspective: Hubert Von Luschka, Pioneer of clinical anatomy. *Spine* **1994**; 19: 2478.
39. **Gowers WR.** *Diseases of the nervous system*, Second edition Vol 1, London, Churchill, **1982**:260.
40. **Zileli M.** *Servikal spondilolitik miyelopati*. Bolum 21: Zileli M, Ozer F: Omurilik ve Omurga Cerrahisi, **1997**.
41. **Ehni G.** Effect of certain degenerative diseases of the spine, especially spondylosis and disc protrusion on the neural contents, particularly in lumbar region., *Mayo Clin. Proc.*, **1975**; 50:327-338.
42. **Naderi S.** *Erişkin Omurgasının sagittal dengesi ile biomekanik ve kinetik özellikleri*. Naderi S(ed): Spinal biomekanik'in temelleri. Meta basım İzmir. **2003**:37-44.
43. **Grignon B, Mainard D.** The structure of the cartilaginous end plates in elder people. *Surgical and Radiologic Anatomy* **2000**; 22:13-19.
44. **Grisoli F, Graziani N; Fabrizi AP.** Anterior cervical discectomy without fusion for treatment of lateral cervical disc extrusion: A follow up of 120 cases. *Neurosurgery*, **1986**; 24:853-859.
45. **Gu WY, Mao XG, Foster RJ.** The anisotropic hydraulic permeability of human lumbar annulus fibrosus influence age of, degeneration, direction and water content. *Spine* **1999**; 24: 2449-2455.
46. **Zileli M, Ozer F.** *Omurilik ve Omurga Cerrahisi*. Birinci cilt, Bölüm 1-7-14-21 Saray Kitabevi, İzmir **2002**.

47. **Hadley MN, Sonntag VKH.** Cervical disc herniations. The anterior approach to symptomatic interspace pathology. *Neurosurg Clin North Am* **1993**; 4: 45-52.
48. **Hakuba A.** Trans-unco-discal approach. A combined anterior and lateral approach to cervical discs. *J Neurosurg* **1976**; 45: 284-291.
49. **Hanai K, Fuminori F, Kamei K.** Subtotal vertebrectomy and spinal fusion for cervical spondylotic myelopathy. *Spine* **1986**; 11: 310-315.
50. **Weinstein J.** Mechanism of spinal pain. The dorsal root ganglion and its role as mediator of back pain. *Spine* **1986**; 11: 999-1001.
51. **Hayashi N, Lee H, Weinstein JN.** *The source of pain in the spine.* In Bridwell KH, De Wald RL ed The Textbook of Spinal Surgery, second edition, Vol: 2, Philadelphia, Lipincott Raven Publishers: **1997**:1503-1514.
52. **Dowd GC; Wirth FP.** Anterior discectomy: is fusion necessary? *J Neurosurg* **1999**; 90:8-12.
53. **Olaire SA; Thomas DGT.** Spinal cord compression due to prolapse of cervical intervertebral disc (herniation of nucleus pulposus). Treatment in 26 cases by discectomy without bone graft. *J Neurosurg* **1983**; 59: 847-853.
54. **Robertson JT.** Anterior removal of cervical disc without fusion. *Clin Neurosurg* **1973**; 20: 259-261.
55. **Jho HD.** Microsurgical anterior cervical foraminotomy for radiculopathy: AvNew Approach to Cervical Disc Herniation. *J Neurosurg* **1996**; 84.
56. **Hayashi K, Tabuchi K.** The position of the superior articular process of the cervical spine. Its relationship to cervical spondylotic radiculopathy. *Radiology* **1977**; 124: 501.
57. **Karnaze MG, Gado MH, Sartor KJ.** Comparison of MR and CT myelography in imaging the cervical and thoracic spine. *AJNR* **1987**; 8: 983-989.
58. **Fukushima T, Ikata T, Taoka Y.** Magnetic imaging study on spinal cord plasticity in patients with cervical compression myelopathy. *Spine*, volume 16, number 10 supplement, **1991**; 534-538.
59. **Hunt WE, Miller CA.** Management of cervical radiculopathy. *Clin Neurosurg* **1986**; 33: 485-502.
60. **Kaufman HH, Jones E.** The principles of spinal fusion. *Neurosurgery* **1989**; 24: 264-270.
61. **Johnson EF, Jones W, Stewart A.** The distribution and arrangement of elastic fibres in the intervertebral disc of the adult human. *J Anat* **1982**; 135: 301.
62. **Key CA.** On paraplegia depending on the ligaments of the spine. *Guy's Hosp. Rep*, **1988**; 3: 17.

- 63. Keyes DC, Compere EL.** The normal and pathological physiology of the nucleus pulposus of the intervertebral disc. An anatomical, clinical and experimental study, *J Bone Jt Surg* **1982**; 14: 897.
- 64. Cloward RB.** The anterior approach for removal of ruptured cervical disc. *J Neurosurg* **1958**; 15: 602-617.
- 65. Henry HS, Wesley WP.** Developmental anatomy Chapter 1. The Cervical Spine, **1989**.
- 66. Connolly ES, Seymour RJ, Adams JE.** Clinical evaluation of anterior cervical fusion degenerative cervical disc disease: *J Neurosurg* **1965**; 23: 431.
- 67. Kuran O.** *Columna vertebralis in Sistematic Anatomy (Kuran O, ed)*, 3. baskı, Filiz Kitabevi, **1993**; 74.
- 68. Landman JA, Hoffman JC, Braun IF.** Value of computed tomographic myelography in the recognition of cervical herniated disc. *AJNR* **1984**; 5: 391-394.
- 69. Henry HS, Wesley WP.** Developmental anatomy Chapter 1. *The Cervical-Spine*, **1989**.
- 70. Larson EM, Holtas S, Cronwist S.** Comparison of myelography, CT myelography and magnetic resonance imaging in cervical spondylosis and disc herniation: Pre-postoperative findings. *Acta Radiol* **1989**; 30: 233-239.
- 71. Lees F, Aldren-Turner JW.** Natural history and prognosis of cervical spondylosis. *Br. Med J* **1963**; 2: 1607-1610.
- 72. Litt AW.** Imaging and the diagnosis of degenerative disease of the cervical spine. In: Cooper PR; ed. Degenerative disease of the cervical spine. Park ridge, IL, *American association of Neurosurgical Surgeons*, **1992**; 73-90.
- 73. Mair WG, Druckman R.** The pathology of spinal cord lesions and their relations to the clinical features in protrusion of cervical intervertebral discs. *Brain* **1953**; 76: 70-91.
- 74. Mann KS, Khosla VK, Gulati DR.** Cervical spondylotic myelopathy treated by single-stage multilevel anterior decompression: A prospective study. *J Neurosurg* **1984**; 60: 81-87.
- 75. Mark NH, Volker KH, Sonntag MD.** Cervical disc herniations: The anterior approach to symptomatic interspace pathology *Neurosurgery Clinics of North America* **1993**; 4: 45.
- 76. Masaryk TJ, Modic MT; Geisinger MA.** Cervical myelopathy: A comparison of magnetic resonance and myelography. *J Comput Assist Tomog* **1986**; 7: 126-129.
- 77. Mixter WJ, Barry JS.** Rupture of the intervertebral disc with involvement of the spinal canal. *New Eng. J Med* **1964**; 211:210.

- 78. Miyasaka K; Isu T, Iwasaki Y.** High resolution computed tomography in the diagnosis of cervical disc disease. *Neuroradiology* **1983**; 24: 253.
- 79.** Turk Noroşirurji Derneği Yayınları. **2005**; 2(140)
- 80. Modic MT; Masaryk TJ, Ross JS.** Cervical radiculopathy value of oblique MR imaging. *Radiology* **1987**; 163: 227-231.
- 81. Bailey RW, Badgley CE.** Stabilization of the cervical spine by anterior fusion. *J Bone Joint Surg* **1960**; 42:565-594.
- 82. Naderi S, Ozgen S, Pamin MN, Ozek MM, Erzen C.** Cervical spondylotic myelopathy. Surgical results and factors affecting prognosis. *Neurosurg* **1998**; 43/1; 43.
- 83. Naderi S.** *Intervertebral kafesler*, Zileli M; Ozer F. Omurilik ve omurga cerrahisi. Meta Basım. Bornova, İzmir, **2002**:1687-1694.
- 84. Nakstad PH, Hald JK, Bakke SJ.** MRI in cervical disc herniation *Neuroradiology* **1989**; 31: 382-385.
- 85. Pait TG, James A.** Surgical anatomy of the anterior cervical spine: The disc space, vertebral artery and associated bony structures. *Neurosurgery* **1996**; 39: 769.
- 86. Panjabi MM, Pelker RR, White AA.** Biomechanics of the spine. Neurosurg, Mc Graw Hill **1985**.
- 87. Rengachary SS, Redford JB.** *Partial median corpectomy for cervical spondylotic myelopathy*. In Neurosurgery Update II. New York, Mc Graw Hill, **1991**:356-359.
- 88. Roberts S, Urban JPG, Evans H.** Transport properties of the human cartilage endplate in relation to its composition and calcification. *Spine* **1996**; 21:415-420.
- 89. Panjabi MM.** The stabilizing system of the spine. Part II. Neural zone and instability hypothesis. *J Spinal Disord* **1992**; 5:390-397.
- 90. Prolo DJ, Rodrigo JJ.** Contemporary bone graft physiology and surgery. *Clin Orthop* **2000** **1985**; 322-342.
- 91. Rufai A, Benjamin M, Ralphs JR.** The development of fibrocartilage in the rat intervertebral disc. *Anatomy and Embryology* **1995**; 192: 53-62.
- 92. Ruman CS, Baskin DS.** Brown-Sequard syndrome produced by cervical disc herniation. Case report and literature review. *Surg Neurol* **1996**; 45:359.
- 93. Fukushima T, Ikata T, Taoka Y.** *Magnetic imaging study on spinal cord plasticity in patients with cervical compression myelopathy*. Spine, volume 16, number 10 supplement, **1991**:534-538.

- 94. Brigham CD, Tsahakis PJ.** Anterior cervical foraminotomy and fusion. Surgical technique and results. *Spine* **1995**; 20:766-770.
- 95. Herkowitz HN, Kurz LT, Overholt DP.** *Surgical management of cervical disc disease.* In: Rothman RH; Simeone FA (ed): *The spine Philadelphia*, WB Saunders Company. Third edition, **1992**:597-608.
- 96. Cannada LK, Scherping SC, Yoo JU, Jones PK, Emery SE.** Pseudoarthrosis of the cervical spine: a comparison of radiographic diagnostic measures. *Spine* **2003**; 28:46-51.
- 97. Henderson CM, Hennessy RG, Shuey HM, Shockleford EG:** Posterior lateral foraminotomy as an exclusive technique for cervical radiculopathy. A review of 846 consecutively operated cases. *Neurosurg.* **1963**; 13:504.
- 98. Herkowitz HN.** The surgical management of cervical radiculopathy and myelopathy. *Clinical Orthopedics and Related Research* **1989**; 239: 94.
- 99. Ishida Y, Suzuk, K, Ohmari K.** Critical analysis of extensive cervical laminectomy. *Neurosurgery* 1989; 24:2.
- 100. Zdeblick Ta, Warden KE, Zou D.** Anterior spinal fixators. A biomechanical in vitro study. *Spine AJNR* **1988**; 9:859-866.
- 101. Eck JC, Humphreys SC, Lim TH.** Biomechanical study on the effect of cervical spine fusion on adjacent-level intradiscal pressure and segmental motion. *Spine* **2002**; 27: 2431-2434.
- 102. Epstein NE.** anterior cervical discectomy and fusion without plate instrumentation in 178 patients. *J Spinal Disord* **2000**; 13: 1-8.
- 103. Katsuura A, Hukuda S, Saruhashi Y.** Kyphotic maningment after anterior cervical fusion is one of the factors promoting the degenerative process in adjacent intervertebral levels. *Eur Spine J* **2001**; 10:320-324.
- 104. Matsunaga S, Kabayama S, Yamamoto T.** Strain on intervertebral discs after anterior cervical decompression and fusion. *Spine* **1999**; 24:670-675.
- 105. Troyanovich SJ, Stroink AR, Kattner KA.** Does anterior plating maintain cervical lordosis versus conventional fusion techniques? A retrospective analysis of patients receiving single-level fusions. *J Spinal Disord Tech* **2002**; 15: 69-74.
- 106. Wang JC, McDonough PW, Endow K.** The effect of cervical plating on single-level anterior cervical discectomy and fusion. *J. Spinal Disord* **1999**; 12: 467-471.
- 107. Yamamoto I, Ikeda A, Shibuya N; Tsugane R, Sato O.** Clinical long-term results of anterior discectomy without interbody fusion for cervical disease. *Spine* **1991**; 16: 272-279.

- 108. Herkowitz HN, Kurz LT, Overholt DP.** *Surgical management of cervical disc disease.* In: Rothman RH; Simeone FA (ed): *The spine Philadelphia*, WB Saunders Company. Third edition, **1992**; 597-608.
- 109. Herzberger EE.** Anterior interbody fusion in the treatment of certain disorders of the cervical spine. *Clin Orthoped* **1962**; 24:83.
- 110. Murphey MA, Trimble MB, Peidmonte MR, Kalfas IH.** Changes in the cervical foraminal area anterior discectomy with and without a graft. *Neurosurgery* **1994**; 34: 93.
- 111. Weinstein PR.** Anterior cervical discectomy and fusion: Smith-Robinson technique; *Neurosurgical Operative Atlas* **1993**; 3:363-77.
- 112. Hacker RJ.** A randomized prospective study of an anterior cervical interbody fusion device with a minimum of 2 years follow-up results. *J Neurosurg (Spine)* **2000**; 9312:222-6.
- 113. Tureyen K.** Disc Height loss after anterior cervical microdiscectomy with titanium intervertebral cage fusion, *Acta Neurochir* **2003**; 145:565-70.
- 114. Bagby GW.** Arthrodesis by the distraction-compression method using a stainless steel implant. *Orthoped* **1988**; 11:931-934.
- 115. Naderi S.** *İntervertebral kafeslar*, Zileli M, Özer F. omurilik ve omurga cerrahisi. Meta basım. Bornova, İzmir, **2002**:1687-1694.
- 116. Jan-Helge K, Marie TK, Ronen S, Evangelos K, Christoph S, Florian V, Christian S, Ulrich H.** Department of Neurosurgery, Freiburg University Medical Center, 79106 Freiburg, Germany, **2014**.
- 117. Schmieder K, Wolzik-Grossmann M, Pechlivanis I, Engelhardt M, Scholz M, Harders A.** Subsidence of the wing titanium cage after anterior cervical interbody fusion: 2-year follow-up study, *J Neurosurg Spine* **2006**; 4:447-53.
- 118. Faldini C, Chehrassan M, Miscione MT, Aciri F, d'Amato M, Pungetti C, Luciani D, Giannini S.** Single-level anterior cervical discectomy and interbody fusion using PEEK anatomical cervical cage and allograft bone, *J Orthop Traumatol* **2011**; 12:201-205.
- 119. Hacker RJ, Cauthen JC, Gilbert TJ, Griffith SL.** A prospective randomized multicenter clinical evaluation of an anterior cervical fusion cage. *Spine* **2000**; 25:2646-2654.
- 120. Lofgren H, Engquist M, Hoffmann P, Sigstedt B, Vavruch L.** Clinical and radiological evaluation of Trabecular Metal and the Smith-Robinson technique in anterior cervical fusion for degenerative disease: a prospective, randomized, controlled study with 2-year follow-up. *Eur Spine J* **2010**; 19:464-473.
- 121. Peolsson A, Vavruch L, Hedlund R.** Long-term randomised comparison between a carbon fibre cage and the Cloward procedure in the cervical spine. *Eur Spine J* **2007**; 16:173-178.

- 122. Siddiqui AA, Jackowski A.** Cage versus tricortical graft for cervical interbody fusion. A prospective randomised study. *J Bone Joint Surg Br* **2003**; 85:1019-1025.
- 123. Thome C, Leheta O, Krauss JK, Zevgaridis D.** A prospective randomized comparison of rectangular titanium cage fusion and iliac crest autograft fusion in patients undergoing anterior cervical discectomy. *J Neurosurg Spine* **2006**; 4:1-9.
- 124. Vavruch L, Hedlund R, Javid D, Leszniewski W, Shalabi A.** A prospective randomized comparison between the cloward procedure and a carbon fiber cage in the cervical spine: a clinical and radiologic study. *Spine* **2002**; 27:1694-1701.
- 125. Cabraja M, Oezdemir S, Koeppen D, Kroppenstedt S.** Anterior cervical discectomy and fusion: Comparison of titanium and polyetheretherketone cages, *BMC Musculoskeletal Disorders* **2012**; 13:172.
- 126. Minwook Y, Wook-Ha K, Seung-Jae H, Ki-Jeong K.** 2014 The Korean Spinal Neurosurgery Society 127 Comparison between Two Different Cervical Interbody Fusion Cages in One Level Stand-alone ACDF: Carbon Fiber Composite Frame Cage Versus Polyetheretherketone Cage, *Korean J Spine* **2014**; 11:127-35.

## ŞEKİLLER LİSTESİ

<u>Sekil No</u>	<u>Sayfa No</u>
Şekil 1. İntervertebral disk.....	6
Şekil 2. Üst servikal ligamanlar .....	9
Şekil 3. Anterior servikal açılım land markları.....	28
Şekil 4. Servikal aksiyel anatomi .....	29
Şekil 5. B1-Smith-Robinson tekniği B2-modifiye Smith-Robinson tekniği.....	31
Şekil 6. Cloward tekniği .....	32
Şekil 7. Simmons tekniği .....	32
Şekil 8. Servikal angülasyonun nötral pozisyonda lateral servikal grafi ile değerlendirilmesi (C2-7 açısının ölçülmesi şematik olarak gösterilmiştir, 30°) .....	37
Şekil 9. Grup I ve II İDMY dağılımı .....	50
Şekil 10. Grup I ve II NDİ dağılımı .....	51
Şekil 11. Grup I ve II FY dağılımı .....	52
Şekil 12. Grup I ve II LK dağılımı.....	53
Şekil 13. Grup I ve II Artrodez dağılımı .....	54
Şekil 14. Grup I ve II Pseudoartrodez dağılımı.....	55
Şekil 15. Grup I ve II Cage de Çökme dağılımı.....	56
Şekil 16. Grup I ve II Cage de ODOM'S dağılımı .....	57

## TABLolar LİSTESİ

<u>Tablo No</u>	<u>Sayfa No</u>
Tablo 1. Servikal disk hernilerinde etkilenen kökler ve sebep oldukları klinik durumlar .....	18
Tablo 2. Preoperatif semptomlar .....	42
Tablo 3. Klinik bulgular .....	42
Tablo 4. Nörolojik ve fizik muayene bulguları .....	43
Tablo 5. Opere edilen disk seviyelerine göre hasta sayısı .....	43
Tablo 6. Postop 1. ay ODOM sonuçları .....	44
Tablo 7. Postop 6. ay ODOM sonuçları .....	44
Tablo 8. Postop 18. ay ODOM sonuçları .....	44
Tablo 9. Allogreft kemik cage uygulanan olguların NDI sonuçları .....	45
Tablo 10. Titanyum cage uygulanan olguların NDI sonuçları .....	46
Tablo 11. Titanyum cage uygulanan olguların İDMY ve FY değerleri .....	47
Tablo 12. Allogreft kemik cage uygulanan hastaların preop İDMY ve FY değerleri .....	48
Tablo 13. Grup I ve II cinsiyet dağılımı .....	49
Tablo 14. Grup I ve II İDMY dağılımı .....	50
Tablo 15. Grup I ve II NDI dağılımı .....	51
Tablo 16. Grup I ve II FY dağılımı .....	51
Tablo 17. Grup I ve II LK dağılımı .....	52
Tablo 18. Grup I ve II Artrodez dağılımı .....	53
Tablo 19. Grup I ve II Pseudoartrodez dağılımı .....	54
Tablo 20. Grup I ve II Cage de çökme dağılımı .....	55
Tablo 21. Grup I ve II ODOM's dağılımı .....	56

## RESİMLER LİSTESİ

<u>Resim No</u>	<u>Sayfa No</u>
Resim 1. C6-7 Anterior servikal diskektomi ve cage (titanyum) ile füzyon uygulanan hastamızın preop ve postop röntgenogramları.....	36
Resim 2. C6-7 Anterior servikal diskektomi ve allogreft kemik cage ile füzyon uygulanan hastamızın preop ve postop röntgenogramları.....	36
Resim 3. Flexion ve extansion lateral grafilerde füzyon yapılan vertebraların spinöz proçesleri arasındaki uzaklıkların farkı.....	37
Resim 4. Postop 1. ay yan grafisi, postop 18. ay yan grafide cagede çökme .....	47