



T. C.
SAĞLIK BAKANLIĞI
SAĞLIK BİLİMLERİ ÜNİVERSİTESİ
İZMİR BOZYAKA EĞİTİM ve ARAŞTIRMA HASTANESİ
BEYİN VE SİNİR CERRAHİSİ KLİNİĞİ

**SERVİKAL DİSK HERNİSİ OLGULARINDA ANTERİOR SERVİKAL
DİSKEKTOMİ + FÜZYON CERRAHİSİ (ASDF) VE SERVİKAL DİSK
PROTEZİ (SDP) AMELİYATLARININ POSTOPERATİF DÖNEM
TAKİPLERİNDE SERVİKAL ROM (RANGE OF MONTİON),
HETEROTOPIK OSSİFİASYON (HO) SONUÇLARININ RETROSPEKTİF
OLARAK İNCELENMESİ**

Dr. Alper TABANLI
(TIPTA UZMANLIK TEZİ)

İZMİR/2021



T. C.
SAĞLIK BAKANLIĞI
SAĞLIK BİLİMLERİ ÜNİVERSİTESİ
İZMİR BOZYAKA EĞİTİM ve ARAŞTIRMA HASTANESİ
BEYİN VE SİNİR CERRAHİSİ KLİNİĞİ

**SERVİKAL DİSK HERNİSİ OLGULARINDA ANTERİOR SERVİKAL
DİSKEKTOMİ + FÜZYON CERRAHİSİ (ASDF) VE SERVİKAL DİSK
PROTEZİ (SDP) AMELİYATLARININ POSTOPERATİF DÖNEM
TAKİPLERİNDE SERVİKAL ROM (RANGE OF MOTİON),
HETEROTOPIK OSSİFİASYON (HO) SONUÇLARININ RETROSPEKTİF
OLARAK İNCELENMESİ**

Dr. Alper TABANLI

Tez Danışmanı: Başasistan Uzm. Dr. Emrah AKÇAY

(TIPTA UZMANLIK TEZİ)

İZMİR/2021

TEŞEKKÜR

Sağlık Bilimleri Üniversitesi Bozyaka Eğitim ve Araştırma Hastanesi Yöneticiliğine, Nöroşirürji Kliniğinde bilgi ve deneyimlerinden yararlandığım eğitim sorumlumuz Prof. Dr. Alaattin YURT hocamıza, idari sorumlumuz ve tez danışmanım olan Başasistan. Dr. Emrah AKÇAY hocamıza ve teşekkür ederim.

Uzmanlık eğitimim boyunca desteklerini esirgemeyen ve uzman olarak yetişmemde büyük emekleri olan Op.Dr. Ali Rıza ERTÜRK, Op.Dr. Tahsin ÜLGEN, Op.Dr. Hüseyin Berk BENEK, Op.Dr. Hakan YILMAZ'a, ayrıca uzmanlık sürem içerisinde birlikte çalışmış olduğum ve artık aramızda olmayan hocalarım Op.Dr. İsmail AKKOL, Op.Dr. Murat AYDIN, Op.Dr. Mehmet Ozan DURMAZ'a da katkılarından dolayı en içten teşekkürlerimi sunarım

Bu uzun süreçte acı-tatlı anılarıyla hayatıma renk katan, başta Dr. Gülşen ÖZGENÇ olmak üzere Dr. Onur BOLOĞUR'a Dr. Engin KAYIKÇI'ya Dr. Tuğrul ŞENSOY'a Dr. Mehmet Akif ERCAN'a Dr. Eren KOCAKAPLAN'a ve hiç bitmeyen enerjileri ile bu yazıyı yazabilmemi sağlayan, bizlerin bu zamanlara gelmesinde emekleri olan ameliyathane servis ve yoğun bakımda çalışan hemşirelere, personellere, ve servis sekreterimiz Suzan KARAMAN'a sonsuz teşekkür ve saygılarımı sunarım.

Beyin ve Sinir Cerrahisini eğitimim süresince desteklerini hiçbir zaman esirgemeyen aileme, sevgili eşim Gülin TABANLI'ya ve biricik kızımız Ada Ela TABANLI'ya da teşekkürlerimi sunarım.

Dr. Alper TABANLI

İzmir, 2021

KISALTMALAR

ASDF:	anterior servikal diskektomi + füzyon
SDP:	servikal disk protezi
ROM:	range of motion
HO:	heterotopik ossifikasyon
MRG:	Manyetik Rezonans Görüntüleme
KSH:	Komşu Segment Hastalığı
JOA:	Japon Orthopedic Association
NDI:	Neck Disability Index
VAS:	Vizüel Analog Skalası
SVA:	sagittal vertical axis
FSA:	fused segment angle
SP:	substans P
CGRP:	kalsitonin genel peptid
VIP:	vazoaktif intestinal peptid
ALS:	amiyotrofik lateral skleroz
TOS:	Torasik Outlet Sendromu

İÇİNDEKİLER

TEŞEKKÜR.....	i
KISALTMALAR	ii
İÇİNDEKİLER	iii
TABLO LİSTESİ.....	vi
ŞEKİL LİSTESİ.....	vii
ÖZET.....	ix
ABSTRACT.....	xi
1. GİRİŞ ve AMAÇ	1
2.GENEL BİLGİLER	5
2.1. TARİHÇE.....	5
2.2. EMBRİYOLOJİ VE HİSTOLOJİ	7
2.3. ANATOMİ	8
2.3.1. Vertebra­ların Genel Anatomisi.....	8
2.3.2. Servikal Vertebra­lar.....	11
2.3.2.1 Tipik servikal vertebra­lar	11
2.3.2.2. Atipik Servikal Vertebra­lar	12
2.3.3. Servikal Bölge Ligamentleri.....	13
2.3.4. Servikal Bölge Eklemleri.....	18
2.3.4.1. Vertebra Gövdeleri Arasındaki Eklemler.....	18
2.3.4.2. Vertebra Kemerleri Arasındaki Eklemler	18
2.3.4.3. Kraniovertebral Eklemler	19
2.3.5. Servikal Bölgenin Kasları.....	20
2.3.5.1. Ön Boyun Kasları.....	20
2.3.5.2. Prevertebral Kaslar.....	21
2.3.6. İntervertebral disk:	23
2.4. OMURGANIN KİNEMATİĞİ	26
2.5. SERVİKAL BÖLGENİN BİYOMEKANİĞİ.....	27
2.6. DİSK DEJENERASYONUNUN PATOLOJİSİ.....	29
2.6.1. Disk hastalığının fizyopatolojisi	32
2.7. SERVİKAL DİSK HASTALIĞI VE TEDAVİSİ.....	33
2.8. SERVİKAL DİZİLİM	34
2.8.1. Servikal dizilimin değeriendirilmesi.....	36

2.9. KLİNİK BELİRTİ VE BULGULAR.....	37
2.9.1. Klinik Belirtiler.....	37
2.9.2. Klinik Bulgular	38
2.10. SERVİKAL BÖLGENİN RADYOLOJİK DEĞERLENDİRİLMESİ	40
2.10.1. Radyografi	40
2.10.2. Bilgisayarlı Tomografi.....	43
2.10.3. Manyetik Rezonans Görüntüleme (MRG).....	43
2.10.4. Miyelografi ve BT miyelografi.....	44
2.10.5. Diskografi	44
2.10.6. Sintigrafi	44
2.10.7. Ultrasonografi	44
2.11. AYIRICI TANILAR	44
2.11.1. Tümörler:	44
2.11.2. Brakial pleksus patolojileri:	45
2.11.3. Omuz hastalıkları:.....	45
2.11.4. Üst ekstremité tuzaklanma sendromları:.....	46
2.11.5. Servikal anjina:	48
2.11.6. Motor nöron hastalıkları:	48
2.12. TEDAVİ	48
2.12.1. Cerrahi Tedavi	49
2.12.2. Anterior Cerrahi Yaklaşımlar	51
2.12.2.1. Hastanın pozisyonu	51
2.12.2.2. Açılım.....	51
2.12.2.3. Anterior servikal enstrümantasyon (intervertebral kafesler-plaklar- protezler):	52
2.13. KOMPLİKASYONLAR	55
2.13.1. Ekspozisyon yaralanmaları	55
2.13.2. Omurilik ve kök yaralanmaları	56
2.13.3. Kemik füzyon problemleri.....	56
2.13.4. Diğer komplikasyonlar	57
2.13.5. Komşu Segment Hastalığı (KSH).....	57
2.13.6. Servikal Füzyon ve Komşu Segment Hastalığı ilişkisi.....	59
2.13.7. Heterotopik Ossifikasyon (HO)	61
3. MATERYAL – METOD	64

3.1. Çalışmaya dahil edilme kriterleri:	64
3.2. Çalışmaya dahil edilmeme kriterleri:	64
3.3. Olguların klinik ve radyolojik olarak değerlendirilme yöntemleri:	65
4.BULGULAR.....	72
4.1. İstatistiksel Yöntem.....	81
5. TARTIŞMA	82
6. SONUÇ	95
7. KAYNAKLAR	97



TABLO LİSTESİ

Tablo 1. Servikal disk hernilerinde etkilenen kökler ve sebep oldukları klinik durumlar (102)	40
Tablo 2. Heterotopik Ossifikasyon'nun derecelendirme ölçeği.....	61
Tablo 3. Boyun Rahatsızlıkları Değerlendirme Anketi (Neck Disability Index)....	67
Tablo 4. Modifiye JOA (Japon Orthopedic Association) Skorlaması.....	70
Tablo 5. Gruplara göre demografik bilgilerin karşılaştırılması.....	73
Tablo 6. İki gruptaki bireylerin C2-C7 cobb açısı ölçümlerinin karşılaştırılması.....	73
Tablo 7. İki gruptaki bireylerin servikal tilt değerlerinin karşılaştırılması	74
Tablo 8. İki gruptaki bireylerin disk yüksekliği değerlerinin karşılaştırılması	75
Tablo 9. İki gruptaki bireylerin fused segmentel angle değerlerinin karşılaştırılması	76
Tablo 10. İki gruptaki bireylerin T1 slope değerlerinin karşılaştırılması.....	77
Tablo 11. İki gruptaki bireylerin SVA değerlerinin karşılaştırılması.....	78
Tablo 12. İki gruptaki bireylerin VAS değerlerinin karşılaştırılması.....	79
Tablo 13. İki gruptaki bireylerin NDI değerlerinin karşılaştırılması	80
Tablo 14. İki gruptaki bireylerin JOA değerlerinin karşılaştırılması	80

ŞEKİL LİSTESİ

Şekil 1. Omurganın genel görünümü	9
Şekil 2. Tipik bir vertebranın görünümü.....	10
Şekil 3. Tipik servikal vertebra	12
Şekil 4. Atipik servikal vertebralar olan C1, C2 ve C7	13
Şekil 5. Üst servikal ligamentler	16
Şekil 6. Alt servikal ligamentler	18
Şekil 7. Anterior servikal bölge kasları	21
Şekil 8. Posterior servikal bölge kasları.....	23
Şekil 9. İntervertebral diskin bileşenleri	24
Şekil 10. İntervertebral diskin innervasyonu	26
Şekil 11. Toyama ve ark. servikal dizilim sınıflandırması	37
Şekil 12. Servikal radikulopati yansıyan bölgeler	40
Şekil 13. Peek servikal kafes çeşitleri.....	54
Şekil 14. Servikal disk protezi çeşitleri	55
Şekil 15. Greft atması	57
Şekil 16. Heterotopik ossifikasyon dereceleri	62
Şekil 17. Sagittal servikal dizilim ölçümleri.....	66
Şekil 18. Vizüel Analog Skalası (VAS).....	67
Şekil 19. Opere edilen seviyeye göre hastaların dağılımı.....	72

Şekil 20. İki grubun preop, erken postop, postop 3. Ay, postop 1.yılda C2-C7 cobb açılarındaki değişimi gösteren grafik.....	74
Şekil 21. İki grubun preop, erken postop, postop 3. Ay, postop 1.yılda servikal tilt açılarındaki değişimi gösteren grafik.....	75
Şekil 22. İki grubun preop, erken postop, postop 3. Ay, postop 1.yılda disk yüksekliği değişimini gösteren grafik	76
Şekil 23. İki grubun preop, erken postop, postop 3. Ay, postop 1.yılda fused segmentel angle değerlerinin değişimini gösteren grafik	77
Şekil 24. İki grubun preop, erken postop, postop 3. Ay, postop 1.yılda T1 slope değerlerinin değişimini gösteren grafik	78
Şekil 25. İki grubun preop, erken postop, postop 3. Ay, postop 1.yılda VAS değerleri değişimini gösteren grafik.....	79
Şekil 26. Heterotopik ossifikasyon gradelerine göre hastaların dağılımı	81
Şekil 27. Heterotopik ossifikasyon Grade 3	94
Şekil 28. Heterotopik ossifikasyon Grade 4	94

ÖZET

Bu çalışmada Nisan 2016- Aralık 2019 tarihleri arasında Sağlık Bilimleri Üniversitesi İzmir Bozyaka Eğitim Ve Araştırma Hastanesi Beyin ve Sinir Cerrahisi Anabilim Dalı'nda ameliyat edilen 18-70 yaş arası, tek seviye yumuşak servikal disk hernisi olan, radyolojisiyle semptomları ilişkili, 3 hafta tıbbi tedaviden yanıt alamayan füzyonlu anterior servikal diskektomi yapılan 56 hasta ile servikal disk protezi ameliyatı uygulanan 45 hasta çalışmaya dahil edilmiştir. Çalışmaya iki veya daha fazla seviye disk cerrahisi uygulanan, servikal spondiloz ve spondilotik myelopatiye sahip olan, travmatik disk hernisi olan, daha önce herhangi sebeple servikal vertebra cerrahisi geçirmiş olan hastalar dahil edilmemiştir.

Hastaların tümü radyolojik olarak kollar yana salınmış, karşıya bakarken pozisyonda çekilen preop, erken postop, postop 3. ay,postop 1.yıl servikal lateral grafilerde C2-C7 Cobb Metodu, servikal dizilim (cervical tilt), Füzyone seviye açısı (fused segment angle), T1 eğim açısı (t1slope), C2-C7 sagittal vertical axis ve hastaların ameliyat seviyesindeki disk yüksekliği ölçümleri yapılarak Heterotopik ossifikasyon (HO) seviyeleri ise McAfee sınıflamasına göre değerlendirilmiştir.

Klinik değerlendirmede ise preop, erken postop, postop 3. ay,postop 1.yıl bakılan Visual analog scala (VAS), Boyun özürlülük sorgulama anketi(neck disability index), Japon orthopedic association (JOA) değerleri değerlendirildi.

Ameliyat öncesi ve sonrası dönemde ölçülen radyolojik parametre değerlerindeki değişimlerin ağrı ile korelasyonu değerlendirildi. Ameliyat öncesi ve sonrası dönemde ölçülen parametreler arasında istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmadı. Her iki yöntemle opere edilen disk hernileri için tüm ameliyat sonrası zamanlarda VAS değişimi istatistiksel olarak anlamlıydı.

Bizim çalışmamızda ve literatürde yer alan çok vaka barındıran serilerin sonuçlarına bakıldığında, kısa dönem sonuçlarında servikal disk protezi (SDP) 'nin üstün olduğu görülmektedir. Uzun dönem sonuçlarında ve özellikle komşu segment hastalığı (KSH)'ını önleme konusunda yeterli kanıta sahip olmadığını öne süren

geniş vakaları kapsayan yayınlar mevcuttur. Bu konuda süre gelen tartışmalar günümüzde devam etmektedir.

Etik kurul onayı tez içinde yer almaktadır.

Anahtar kelimeler: servikal ROM, heterotopik ossifikasyon (HO), anterior servikal diskektomi+füzyon(ASDF), servikal disk protezi (SDH)



ABSTRACT

In this study, between April 2016 and December 2019, the patients (age 18 to 70) who were operated in the Department of Brain and Nerve Surgery of University of Health Sciences İzmir Bozyaka Education and Research Hospital were examined. 56 of the 101 patients, who underwent the operation of anterior cervical discectomy and fusion, were having a single-level soft cervical disc herniation, did not respond to medical treatment for 3 weeks and their symptoms were associated with their radiology. The other 45 patients were those underwent the cervical disc prosthesis surgery. Patients with the following background were not included in this study; those who have undergone two or more levels of cervical disc surgery, have cervical spondylosis and spondylotic myelopathy, have traumatic disc herniation, and have previously undergone cervical spine surgery for any reason.

All of the patients were evaluated radiologically, taken in the position with their arms free both side and looking ahead, according to preop, early postop, postop 3rd month, postop 1st year cervical lateral radiographs, C2-C7 Cobb Method, cervical tilt, Fused segment angle, T1 Slope angles, C2-C7 Sagittal Vertical Axis and their disc height according to the surgery level. Heterotopic ossification (HO) levels were evaluated according to the McAfee classification.

In the clinical evaluation, preop, early postop, postop 3rd month, postop 1st year Visual analog scale (VAS), Neck Disability Index (NDI), Japanese orthopedic association (JOA) scores were analyzed.

The changes of radiological parameter values that measured before and after surgery were evaluated with its pain correlation. No statistically significant difference was found between the parameters measured in the pre- and postoperative period. The VAS change has been statistically significant at all postoperative times for the disc herniation that operated by both methods.

Considering both our study and the results of the series which include many cases in the literature, the findings demonstrated that CDP is predominate in short

term results. In the long-term results, there are publications especially the ones which assert there is no sufficient evidence to prevent Adjacent Segment Disease (ASD) that cover wide range of cases. The ongoing discussions on this subject keep going nowadays.

The approval of ethics committee is involved in the thesis

Key words: cervical ROM, heterotopic ossification(HO), anterior cervical discectomy and fusion(ACDF), cervical disc prosthesis (CDP)



1. GİRİŞ ve AMAÇ

Boyun ağrısı, oldukça sık gözlenen bir şikayettir. Kişilerin günlük yaşam aktivitelerini etkilediği gibi yaşam kalitesini düşürebilir. Kişilerin sağlık bütünlüğünü bozan, zarar ve özürlülüğe neden olabilen bir semptomdur (1).

Dünyada günden güne önemi anlaşılan ve görülme sıklığı giderek artan bir sağlık problemidir. Hastalar ve toplum üzerinde büyük sosyoekonomik yük oluşturur. Sanayileşen ülkelerin ortak sorunudur(2).

Bel ağrısı en sık görülen kas iskelet sistemi semptomudur. Boyun ağrısı ise ikinci sırada yer alır. Tüm yaşamda görülme sıklığı yaklaşık %65-72 aralığındadır. Tüm bunları değerlendirdiğimizde insanların yaklaşık %65'i yaşamları süresince en az bir kere boyun ağrısı şikayeti ile karşılaşmaktadır (3).

Boyun ağrılarını değerlendirdiğimizde süreleri göz önüne alırsak ; 1-4 hafta devam ediyorsa buna akut boyun ağrısı, 4-12 hafta sürüyor ise subakut, 12 hafta ve daha fazla devam ediyor ise kronik olarak kabul edilir(4, 5)

Bu tanımlama neticesinde hastaların %10-12 aralığında kronik boyun ağrısına sahip olduklarını görüyoruz (6).

Omurganın en büyük görevi harekettir. Aynı zamanda yer çekimi dış etkenlere karşı koyma gibi görevleride mevcuttur. Bu nedenle yerine göre rijit yerine göre de hareketli olması gerekir. Omurgada hareketliliğinde rol alan yapılar, bir adet intervertebraldisk ve iki adet faset eklemden oluşmaktadır. (7)

Servikal omurga en hareketli omurga segmentidir bu sebeple dejenerasyon ve disk hernisi görülme sıklığı fazladır. Servikal disk hastalığı radikülopati, myelopati ve yada ikisinin birlikte görülmesidir. Yapılan bir çalışmada servikal radikülopatinin insidansı erkekler için 100.000'de 107.3 ve kadınlar için 100.000'de 63.5 olarak hesaplanmıştır(8)

Omurgada bulunan diskler vücuda gelen gerek dikey yönde, gerekse yana eğilme ve rotasyon sırasında uygulanan kuvvetleri absorbe ederler. Kafayı, sırt omurlarını ve sakrum gibi stabil yerlerin komşuluğundaki hareketli yerlerde hareket daha fazladır. Bundan dolayı dejenerasyon daha sık görülür. Bunun neticesinde dejenerasyon ve disk hernileri daha fazla oranda alt servikal ve alt lomber seviyelerde gözlenir.

Bütün intervertebral diskler merkezde nükleus pulpozus diye adlandırılan yumuşak kıvamlı jölemtrak bir yapıdan oluşur. Bu yapı çevresinde anulus fibrozus adında fibrötik kıkırdak doku bulunur. Intervertebral diskte dejenerasyon insanın ayağa kalkıp yürümesiyle birlikte başlar. Dejenerasyon sürecinin hızlanmasında diyabet, travma ve genetik sebepler etkili olur (7).

Anulus fibrozusta oluşan yıpranma sonucunda, nükleus pulpozusun bu hasarlı bölgeden dışarı doğru protrüde ekstrüde ya da sekestre olması ile disk hernisi oluşmaktadır(9).

Servikal disk hastalığının cerrahi tedavisinde amaç herniye diski yada osteofit denilen kemik basısını yok etmektir. Servikal bölgenin cerrahi tedavisi ilk olarak posterior yaklaşımla 1901 yılında Sir Victor Horsley tarafınca uygulanmıştır (10).

Son yıllarda, servikal disk hernisi tedavisinde anterior servikal yaklaşım daha fazla tercih edilmektedir. Anterior diskektomi ve füzyon ameliyatları ilk 1954 yılında Smith ve Robinson tarafından, daha sonra 1961 yılında da Cloward tarafınca uygulanmıştır (11).

İlk uygulamalarda, diskektomi sonrası disk aralığı mesafesine kemik grefti yerleştirilerek füzyon yapılmıştır. Hirsch, 1964 yılında, tüm servikal disk hernilerinde kemik füzyonuna gerek olmadığını savunmuştur. Tek seviye olan disklerde yalnızca diskektominin de yeterli aynı zamanda başarılı bir yöntem olduğuna değinmiştir (12). 1970 yılında, anterior servikal diskektomi uygulanan hastaya internal fiksasyon ve enstrümantasyon uygulanması Caspar ve arkadaşları tarafından yapılmıştır (13).

Anterior servikal mikrodisektomi, servikal disk herniasyonu nedeniyle meydana gelen miyelopati ve/veya radikülopati gözlenen hastada uygulanan cerrahi bir tedavidir. Bu tedavi uzun yıllardır yapılan ve başarılı sonuçlara ulaşılan bir yöntemidir (14).

Sentetik materyallerden yapılmış kafesler (cage), kemik füzyon ile yapılan cerrahide artan komplikasyonlar ve daha kolay uygulanması sebebiyle tercih edilmişlerdir. Aynı zamanda füzyonun hızlanma sürecine yardımcı olup, ameliyat süresini kısaltması, gerektiğinde distraksiyon seçeneğinin kullanılması mümkündür. Bu sayede servikal dizilimin olması, disk mesafesi aralığının korunması sebebiyle ameliyat sonrası foraminal darlığın önlenmesinde ve ayrıca açıdan dolayı oluşan instabiliteyi düzeltmelerinde yardımcı olabilmektedir. Tüm bu sebepler göz önüne alındığında peek cage'ler füzyon amacı ile sık kullanılır olmuşlardır (15).

Ancak servikal kafes uygulanması sonrasında, gelişen füzyon ve buna bağlı Komşu Segment Hastalığı (KSH) oluşması nedeniyle, cerrahlar füzyon yapmaktansa hareket özelliğini korumayı düşünmüşlerdir. Bu nedenle geliştirilen servikal disk protezleri, uygulanmakta olan yöntemlerden en önemlisidir. Servikal disk protezlerinin tasarlanmasındaki en önemli amaç; servikal disk yüksekliğinin ve servikal dizilimin tekrardan sağlanmasının yanında servikal disektomi sonrası füzyon oluşumunun önlenmesi ve hareketliliğin devamlılığı sağlanarak komşu düzeye binen yükün hafifletilmesi ve komşu segment hastalığının gelişiminin önüne geçilmesidir. İlk uygulandığı dönemde beklenen sonuçlar alınamasa da teknolojik gelişmelerle birlikte tasarlanan yeni protezlerde iyileştirmeler sağlanmıştır ve son yıllarda bu teknik omurga cerrahları tarafından daha sık kullanılır olmuştur (16).

Heterotopik Ossifikasyon (HO) özellikle kalça ve diz eklem cerrahisi sonrasında uygulanan protez yerleştirmeleri neticesinde geliştiği gözlenen ve bu sebepten dolayı iyi bilinen bir komplikasyondur. (17,18) Disk protezlerinin beyin cerrahisinde kullanılması sonucunda da gözlenen bir komplikasyon olmaya başlamıştır. Omurga cerrahisinde ilk tariflendiği yer lomber bölge olmuştur. 2003 yılında McAfee'nin çalışmaları sonucunda sınıflandırılmıştır (19). Bu sınıflama 2005 yılında Mehren ve ark. Tarafından servikal bölge cerrahisinde kullanılmak üzere

derlenmiştir (20). Servikal bölgede yer alan longus kolli kaslarına uygulanan tekrarlayan travmalar neticesinde yada gereğinden fazla son plağın alınması nedenleri arasında sayılabilir. Sonuç olarak HO da patolojinin devam ederek füzyona sebep olmasıdır (21). Bu durum SDP'nin kullanılması amacına ters düşmektedir.

Bu çalışmada, Sağlık Bilimleri Üniversitesi Bozyaka Eğitim Ve Araştırma Hastanesi Beyin ve Sinir Cerrahisi kliniğinde 2016 yılı nisan ayı ile 2019 yılı aralık ayları arasında, Servikal disk hernisi olgularında anterior servikal disektomi + füzyon cerrahisi(ASDF) ve servikal disk protezi(SDP) ameliyatlarının postoperatif dönem takiplerinde servikal ROM(range of montion), heterotopik ossifiasyon(HO) sonuçlarının retrospektif olarak incelenmesi amaçlanmıştır.

2.GENEL BİLGİLER

2.1. TARİHÇE

İlk intervertebral disk tanımına baktığımızda 1543 yılında ünlü anatomist Vesalius'un adlandırdığını görüyoruz(22). Key ve Gowe'un yaptığı çalışmalarda özellikle 1838–1892 tarihleri arasında gördüklerini spinal kanala doğru uzanan oldukça sert kemik yapıların olduğuna dikka çekmişler. Bunun neticesinde spondilotik değişimlerin öneminden bahsetmişler (23,24).

1800'lü yıllarda Virchow ve Von Lushka tarafından intervertebral disk hernileri üzerine çalışmalar yapıldı.(25). Stookey ve arkadaşlarınca 1928 yılında yapılan çalışmalarda kordoma veya notokord kökenli kitlesel oluşumlar olabileceği düşünülerek servikal disk herniasyonuna bağlı klinik semptomlar bildirildi. Ama asıl olarak 1929 yılında Dandy bu yapının gerçekte normal bir disk dokusundan bahsetti(22,26).

Schmorl ve arkadaşlarının Avrupa kıtasında, Keyes ve Compere'in Amerika kıtasında 1927– 1932 yılları arasında yaptıkları çalışmalarla fizyopatolojik ve embriyolojik süreçlerin gelişiminde yol alınmıştır (27). 1933-1935 yılları arasında Mixter ve Barr, en baştaki patolojinin sinir kökü kaynaklı bası neticesinde olduğunu bildirmişlerdir(28). Gowers, Elsberg, Spurling ve Scoville yaptıkları çalışmalarda kanal ve kök foramenleri içinde yer alan osteofitlerin bası etkisi ile servikal omuriliğe ve köklere etki ettiğini göstermişlerdir(29).

Dünyada tarihinde ilk olarak Türk hekim Prof. Dr. Münir Ahmet Sarpyener spinal kanalın doğumsal darlığını ve bunun neticesinde klinik semptomların oluşumunu bildirmiştir (30).

1951 yılında Frykholm ve Gooding mekanik bası ile birlikte radiküler arterler ve venlere olan bası neticesinde görülen iskeminin de oluşan patolojik sürece etkisi olduğunu bildirmişleridir(31).

1952-1953 yılları arasında Brain ve ark., servikal disk hastalığında gözlenen omurilik ve kök basısı sebebi ile ortaya çıkan klinik semptomları miyeloradikülopati, radikülopati ve miyelopati, olmak üzere üçe ayırmışlardır (32). Servikal disk hastalığı sebebi ile yapıla ilk cerrahi girişim Sir victor Horsley tarafından yapılmış olup, posterior girişim tercih edilmiştir. Posterior girişim ile lateral disk herniasyonlarında istenilen sonuçlar alınmıştır. Buna rağmen orta hat disklerinde spinal kord ekartasyonu sebebi ile yeni arayışlar başlamıştır(33).

Bu gelişim sürecinde en başta Exum Walker, karotid arter ile özefagus trakea gibi orta hat oluşumları arasından bir iğne yardımı ile ilerleyip intervertebral diskin ön kısmına ulaşmayı başarmıştır. Bu aynı zamanda ilk diskografidir. Ayrıca bunun güvenli bir yol olduğunu göstermiş oldu. Bu sayede anterior yaklaşımla güvenli olarak diske ulaşmanın mümkün olduğu görüldü. Bunun neticesinde kadavra çalışmalarının önü açıldı. Anterior servikal disk cerrahisi ilk olarak 1952 yılında Abbott tarafından gösterilmiş ve kullanıma girmeye başlamıştır (34).

George W. Smith ve Robert A. Robinson 1955 yılında kendi adlarını taşıyan bir greft kullanmışlardır. Bunu servikal disk hastalığının tedavisi amacıyla kullanmış olup anteriordan füzyon yapmışlardır. (35). Bu girişim ile, dejenerasyona uğrayan diskin çıkarılması, ayrıca ligamanların müsaade ettiği derecede korpusların birbirinden uzaklaştırılarak intervertebral disk aralığına kemik greft yerleştirmesi hedeflenmiştir. Bu yapılan işlem sonrası, 1958 yılında Ralph Cloward sirküler greft ile yaptığı ve buna dübel tekniği dediği ameliyatı tanımladı (36). Cloward lomber vertebra ameliyatlarında kullanılan ve asıl amacı füzyon olan Wiltberger enstrümanlarını düzenlemiştir. Burada ki amacı anterior girişimle diskektomi ve füzyondur.

Günümüzde servikal disk hastalığına yönelik cerrahi yaklaşımlar anterior, posterior ve anterolateral yol olmak üzere üç gruba ayrılabilirken bunlardan en sık kullanılanı ve en etkin olanı anterior servikal yaklaşımdır. Özellikle spondilozu olmayan, yumuşak disk herniasyonlarında anterior servikal diskektomi ile ilgili oldukça başarılı sonuçlar bildirilmektedir (37,38).

2.2. EMBRİYOLOJİ VE HİSTOLOJİ

Nöronal sistem embriyonik dönemin 3. haftasında ektodermin kalınlaşmaya başlaması ile gerçekleşir. Ektodermin altında bulunan notokord ve mezodermin tetiklemesi ile nöral plak meydana gelir. Daha sonra, nöral plaktan, nöral tüp ve nöral krista oluşur. Nöral tüp 4. Haftada 4. somitler bölgesi civarında meydana gelir. Nöral tüp, medulla spinalis ve beyin den oluşan merkezi sinir sistemine; krista nöralis ise kranial sinirler, spinal sinirler ve otonom ganglionlara dönüşür. Buda periferik sinir sistemi olarak adlandırılır. Nöral plağın ve nöral tüpün %60 civarı beyni, %30'u medulla spinalisi meydana getirir (39).

İntrauterin 5. ve 6. haftalarda embriyoda yeniden segmentasyon gerçekleşir. Somitlerin vertebraya dönüşümü gerçekleşir. Mezenkim kaynaklı hücreler, somitlerin orjinine ilerleyip birikir buna Von Ebner fissürü denilir. Bu fissürün genişlemesi ile biriken hücreler intervertebral diski meydana getirir. Somitlerden birinin kaudal yarısı ile bitişiğindeki somitin kranial yarısı birleşir. Bu yapı primitiv vertebra korpusunu oluşturur. Vertebral korpustan nöral tüpün arkasına doğru ilerleyen hücreler vertebral arkı oluşturur. ventral taraftan gelenler ise kotları ve kostal proçesleri meydana getirir(40,41).

Fötal dönemde, vertebral mezenkimde kondrogenezis ve osteogenezis oluşur. Kondrifikasyon olayı vertebra korpusunun santral yüzeyinden başlarken; korpus yumuşak mezenkim yapıdan, daha sert kıvamlı kartilajinöz bir yapıya farklılaşır. Bu olay sonunda notokordal doku inter vertebral aralığa doğru zorlanır ve notokordal hücreler burada kalarak nukleus pulposusu oluşturur(41).

Oksipital kemik, atlas ve aksis birbirinden farklı şekilde gelişirler. Embriyonun ilk haftasında somitler birleşip basiooksiputu meydana getirirler. Dört numaralı oksipital somitte bulunan kaudal kısım, atlasta bulunan kranial kısmı ile birleşir. Bunların birleşiminden terminal basiooksiput meydana gelir. Bu seviyede bulunan diski, densin apikal kısmı, apikal ve alar ligamanlar oluşturur. Atlas ve aksisin birleşmesi neticesinde odontoid çıkıntı meydana gelir. Hipokondral yay diye adlandırılan yoğun band doku vardır. Bu doku atlasın önünden anterior arkusu yapar.

Ayrıca bu yapı tüm vertebral kolon boyunca vertebra korpuslarının önünde yer alan anterior longitudinal ligamanı oluşturur. İntrauterin 21. ay ile vertebral kemikleşme başlar. Bu kemikleşme korpus, iki nöral arkus olmak üzere, üç merkezli başlangıç yapar.

Vertebral arkusların kemikleşen nukleuslarıyla korpusun kemikleşen nukleuslarının buluşma noktasında sinkondrozis meydana gelir. burada nörosantral Luschkae kemiği oluşur. Yaşamın başında üç yerde kemikleşme merkezi bulunur. Ve bunlar füzyone olmamıştır. Bu üç merkez alt servikal vertebralarda, nöral arkların arasında ve vertebra korpusunda bulunur. Yaşam başlangıcından ilerleyen yaşlara kadar kemikleşme kartilaj yapılardan meydana gelir.

C2'nin altındaki seviyede, kemikleşme nukleusu transvers çıkıntı zemininden arkaya doğru ilerler. Arkustaki seyri ise ventrale doğru pedikülde ve korpusunun dorsolateralinde nörosantral eklem olarak seyreder. İkincil kemikleşme merkezi ileri çocukluk zamanında korpusların kenarlarında sert kemik dairesi şeklinde gözlenir. 15-16. yaşlar civarında birincil merkezde birleşir. Kartilaj end-platein ortası kemikleşmez. Intervertebral diskin bölümü olarak değerlendirilir. Ayrıca, ikincil merkezler yetişkin dönemde transvers, spinöz çıkıntıların uçlarında meydana gelir (41).

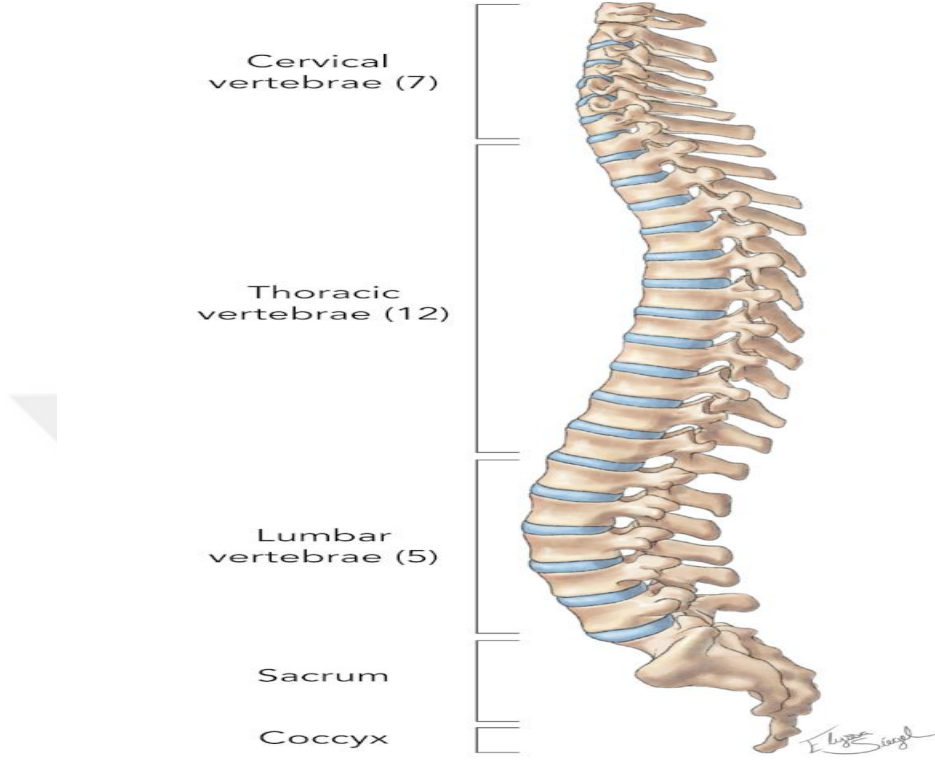
Histolojik açıdan intervertebral diskin lateral ve posterior kısmı değerlendirildiğinde, vasküler ve gevşek dokular gözlenir. Unkovertebral eklem karşılık gelen alanda çocuklarda fissürleşme başlar. Bu durum, yetişkin dönemde de sürerek sinovyal yapıda olan unkovertebral eklemi meydana getirir.

2.3. ANATOMİ

2.3.1. Vertebraların Genel Anatomisi

Vertebral kolon 7 adet servikal, 12 adet torakal, 5 adet lomber, 5 adet sakral 3-4 adet koksigeal (sakral ve koksigeal vertebralar füzyone olarak tek vertebra şeklinde gözlenir) den oluşan toplamda 33 adet vertebradan meydana gelir (şekil 1)

(42). Bunlardan 24 tanesi (servikal, torakal, lomber) mobil, 9 tanesi (sakral, koksigeal) immobildir(42).



Şekil 1. Omurganın genel görünümü

Vertebral kolonun sabitliği intervertebral disk, etraftaki ligamanlar ve kaslar yardımı ile korunur. Disklerin, vertebral hareketlerde vertebral kolon boyunca, yukarıya veya aşağıya iletilen güçleri emme özelliği vardır. Diskler servikal lokalizasyonda altı, torakal lokalizasyonda on iki, lomber lokalizasyonda altı ayrıca sakrum ve koksiks arasında bir tane olarak yerleşirler. Hepsini topladığımızda yirmi beş tane intervertebral disk mevcuttur.

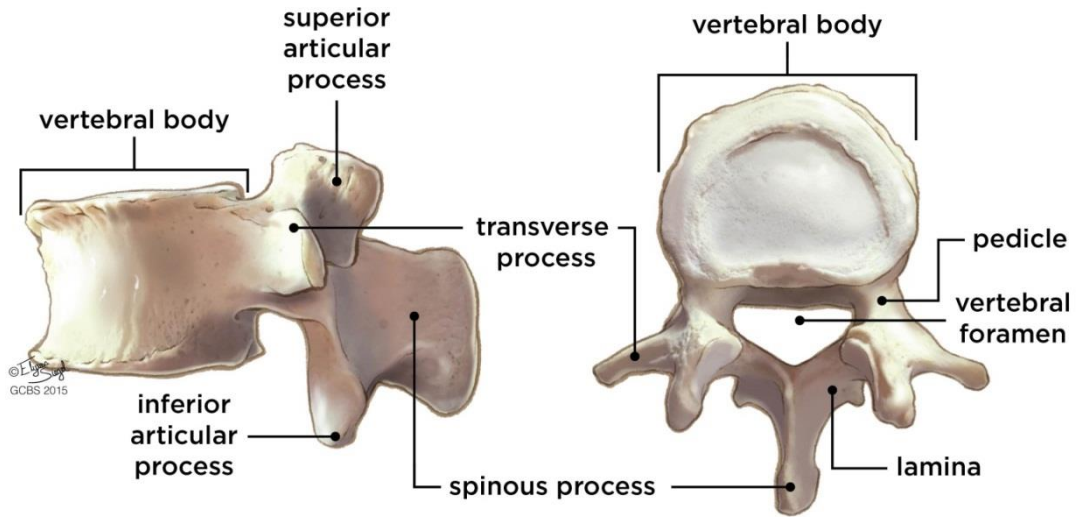
Vertebralar önünde korpus arkasındaysa arkustan meydana gelir. Korpus ile başlayıp arkaya yönelen çıkıntılara pedikül denir. Pediküller seyri boyunca arka tarafa gittikçe yassılaşır ve genişler ve bu yapıya lamina denir. Korpus, pedikül ve lamina birlikte bir forameni etrafını oluşturur. Bu yapı foramen vertebrale olarak

adlandırılır. Eklemlenmiş vertebral kolonda üstüste binmiş vertebral foramenlerin oluşturduğu kanal kanalis vertebralis olarak adlandırılır.

Canlılarda bu kanalın içinde medulla spinalis, zarlar ve spinal sinirlerin kökleri bulunur.

Laminalar ile pediküllerin birleşim noktaarında üçer çift çıkıntılar bulunur; bunlar prosesus artikularis süperior, prosesus artikularis inferior ve prosesus transversus. Ortada iki laminanın birleşim noktasında arka tarafa uzananım gösteren bir çıkıntı bulunur. Bu yapı prosesus spinozus olarak isimlendirilir (şekil 2).

Prosesus artikularis süperior; yukarı yönde uzanım gösterir ayrıca arka yüzünde de eklem yüzü yer alır. Prosesus artikularis inferior; aşağı yönde uzanım gönderir ayrıca ön yüzünde de eklem yüzü yer alır. Üst taraftaki vertebrada bulunan procesus artikularis inferiordaki eklem yüzüyle alt tarafta bulunan vertebradaki prosesus artikularis süperiorda bulunan eklem yüzü birlikte faset eklemi meydana getirir (43,44).



Şekil 2. Tipik bir vertebranın görünümü

2.3.2. Servikal Vertebralar

Birinci servikal vertebra (atlas) ve ikinci servikal vertebra (aksis) gerek yapısındaki farklılıklar gerekse de aralarında disk olmaması nedeniyle diğer servikal vertebralardan ayrılmaktadır (45). İlk iki servikal vertebra ile 7. servikal vertebra atipik servikal vertebralar olarak kabul edilirken, 3. 4. 5. ve 6. vertebralar tipik servikal vertebralardır. Bu ilk iki vertebraanın anatomik ve fonksiyonel olarak diğer vertebralardan farklı olmasından dolayı servikal vertebral kolon anatomik ve işlevsel olarak iki kısma ayrılır. Atlantoaksipital ve atlantoaksiyel eklemlerden oluşan ilk kısma üst servikal segment (üst fonksiyonel ünite), üçüncü ile yedinci servikal vertebralar arası 5 vertebra ve bunlar arasındaki disklerden oluşan kısma da alt servikal segment (alt fonksiyonel ünite) denmektedir (46).

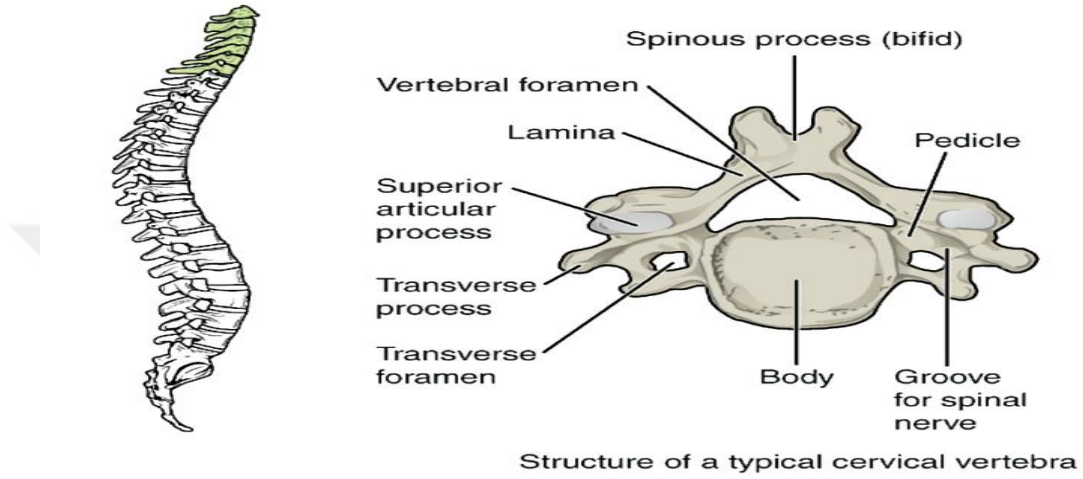
2.3.2.1 Tipik servikal vertebralar

C3-C6 tipik vertebralardır. Vertebra korpusu, vertebra arkusu, transvers prosesler, transvers foramen, spinöz proses, artiküler prosesler ve omurilik kanalından meydana gelir (47).

Tipik bir servikal vertebra gövdesinde transvers çap ön-arka çaptan, posterior yükseklik anterior yükseklikten daha fazladır. Bu ön-arka yükseklik farkı sebebiyle servikal lordoz oluşmaktadır.

Tipik servikal vertebralarda diğer bölgelerden farklı olarak vertebra gövdesi yan yüzünün üst kenarlarında 2 tane uncinat proses vardır. Uncinat proseslerle üstte yer alan vertebra alt yüzü arasında, gerçek bir eklem olmayan Luschka eklemi vardır. Bu eklem servikal omurgaların lateral fleksiyonunu ve rotasyonunu sınırlandırır. Transvers proses anterior ve posterior tüberküllerden ve ortalarında bulunan foramen transversariumdan meydana gelir. Tipik servikal vertebralarda transvers foramenlerden vertebral arter, aksesuar venler ve sempatik pleksuslar geçer. Ancak C7 vertebraanın transvers forameninden yalnızca aksesuar ven geçer (şekil 3) (48,49).

Artiküler prosesler laminaların ve pediküllerin birleşme bölgesinden çıkarak yukarıya- arkaya ve aşağıya-öne şeklinde uzanım gösterirler. Üst ve alt tarafta yer alan artiküler proseslerin komşundaki vertebralar ile birleşmesiyle faset (zigoapofizyel) eklemler meydana gelir. Faset eklemlerin amacı vertebra hareketlerini sınırlandırıp vertebraların öne doğru kaymasını önlemektir (48,49).



Şekil 3. Tipik servikal vertebra

2.3.2.2. Atipik Servikal Vertebralar

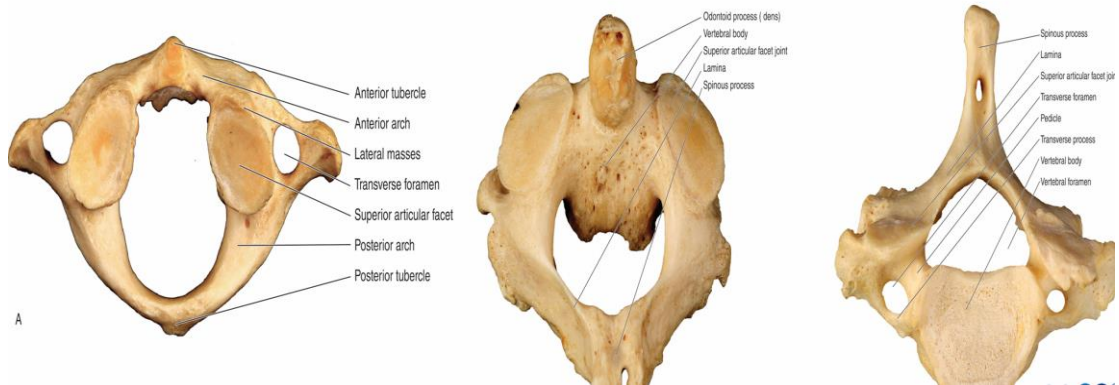
Atlas (C1): daire şeklinde bir kemiktir. konkav olan üst taraftaki eklem yüzü ile oksipital kondillerle eklemleşir. Kafatasının olan ağırlığını omurgaya doğru iletir. Ön ve arka iki ark ile bu arkların arasındaki iki adet massa lateralisten oluşur. Ön arkın arka yüzünün ortasındaki fovea dentis isimli oval eklem yüzü, dens aksisinin ön yüzündeki eklem yüzüyle eklem yapar.

Lateral masslar ise transvers procesin, transvers foramenin, artikularis superior fasetin ve transver ligamanın yapıldığı çıkıntıyı içerir. Massa lateralis üzerindeki konkav üst yüz oksipital kondillerle eklem yaparken alt yüz ise aksisin fasiae artikularis superioru ile eklemleşir. Arks posteriorun üst yüzünde vertebral arterler ve birinci servikal sinirin geçtiği arterya vertebral sulkus bulunur (49).

Atlasın transvers prosessi diğer vertebralardan daha uzundur ve bu çıkıntılarda, içinden vertebral arter, ven ve sempatik pleksusun geçtiği transvers foremenler bulunur. Spinöz çıkıntısı yoktur, onun yerinde tüberculum posterior denilen kabartı vardır (50).

AXİS (C2): Korpusu vardır. Korpusun üst tarafında oval şekilli bir çıkıntı görülür. Bu çıkıntıya “dens axis” adı verilir ve fovea dentis ile eklem yapar. Dens axisin arka yüzü ise ligamentum transversum atlantis ile eklem yapar. Aksisin arkaya doğru uzanan prosessus spinozusu iki parçalıdır (Şekil 4) (50, 51).

Yedinci servikal vertebra (vertebra prominens) : Ense bölgesinde deri altında kolaylıkla palpe edilebilen ve gözle de görülebilen uzun ve ucu çatalı olmayan spinöz çıkıntısı mevcuttur. Transvers foremeden vertebral ven geçer, vertebral arter geçmez ve sıklıkla kemik çıkıntı ile bölünür (50).



Şekil 4. Atipik servikal vertebralar olan C1, C2 ve C7

2.3.3. Servikal Bölge Ligamentleri

Kranioservikal bileşkeyi ayrıca servikal vertebralara destek olan ligamanlar üst ve alt servikal ligamentler olarak adlandırılır (52).

Üst servikal ligamanlar kraniumu atlas ve aksise bağlarken stabilitenin devamına katkıda bulunurlar. Bu bağların bir özelliğide kompleks hareketlere izin vermeleridir (53).

Bu ligamentler:

1. Anterior atlantookspital membran
2. Posterior atlantookspital membran
3. Tektorial membran
4. Anterior longitudinal ligament
5. Krusiform ligament
6. Alar ligament
7. Aksesuar atlantoaksial ligamentler
8. Apikal ligament dir (şekil 5) (53)’’.

Alt servikal ligamentler ise aşağıdaki ligamentlerden oluşur:

1. Anterior longitudinal ligament
2. Posterior longitudinal ligament
3. Intertransvers ligament
4. Interspinöz ligament
5. Supraspinal ligament
6. Ligamentum flavum
7. Ligamentum nucha (şekil 6)(54)’’.

Anterior atlantookspital membran: Atlasın ön yüzünden foramen magnumun ön yüzüne uzanan ince bir bağıdır. Prevertebral kas yapılarının ardında bulunur. Ayrıca bu yapı supraodontoid boşluğun öndeki duvarınıda oluşturur (54).

Posterior atlantookspital membran: Atlasın arkasındaki arkusdan foramen magnum arka kısmına ulaşan geniş ince bir bağıdır. Oksiputun atlas üzerindeki hiperfleksiyon hareketini sınırlandırır. aşağıya devamında posterior atlantoaksial membran ve ligamentum flavumu oluşturur (52,54).

Tektorial membran: Posterior longitudinal ligamenin yukarıya olan uzanımıdır. Krusiat ligament arkasında C3 vertebra'nın arka yüzü, aksis gövdesi ve dense ulaşan longitudinal liflerden oluşan kuvvetli bir bağıdır. Oksiput ve atlasın fleksiyon ve ekstansiyon hareketini kısıtlar (52,53).

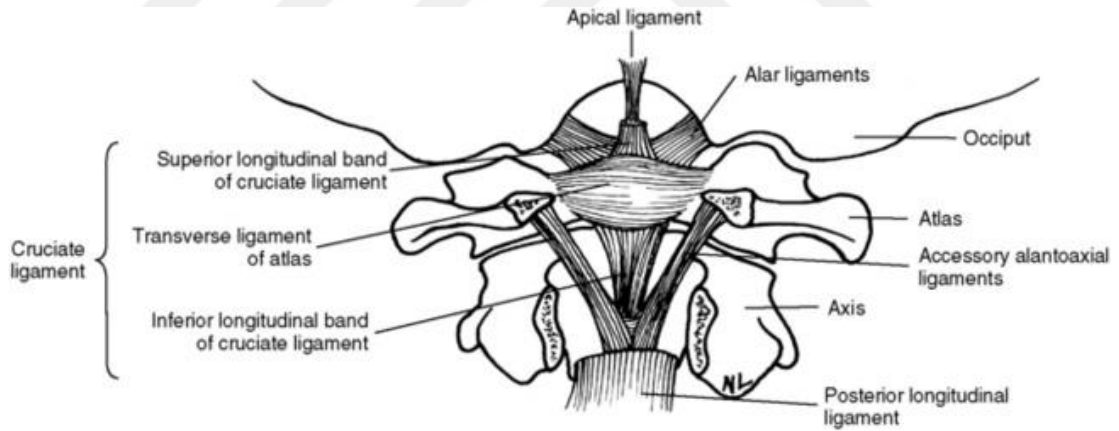
Anterior longitudinal ligament: Oksiput ile başlayıp sakruma kadar olan vertebra korpusları ve intervertebral disklerin önü boyunca ilerleyen oldukça kalın bir bağıdır. Üst medialinde aksisin gövdesi ve atlasın ön tüberkulunu birleştirmek amacı ile kalınlaşır. Anterior longitudinal ligament atlas ve oksiput arasında inceler. Bu incelme neticesinde anterior atlantookspital membrana karışır (52). Vertebra korpusları arasında bulunan eklemlerin sabitliğini sağlarken ayrıca vertebral kolonun hiperekstansiyon hareketinide engeller (48).

Krusiform ligament: Transvers ligament, superior longitudinal bant ve inferior longitudinal bant olmak üzere üç bölgeden oluşmuştur. Çapraz şekilli bir ligamandır. Atlantoaksial eklemdaki en önemli stabilizatör; atlasın transvers ligamenti yada krusiform ligamentin transvers kısmıdır.(48,52). Atlas lateral masslarının iç yüzeyleri boyunca devam eden ve dens aksisi olduğu yerde sabitleyen transvers ligamenttir. Bu ligament kranioservikal bileşkedeki en geniş, en kalın ve en kuvvetli ligamentdir. Superior longitudinal bant foramen magnum önünde klivusa yapışır. Inferior longitudinal bant ise aksisin gövdesinin orta noktasına tutunur(53). Superior ve inferior longitudinal bantlar oldukça ince olduğundan kranioservikal bileşkenin stabilizasyonunda bilindik bir etkileri yoktur (54).

Alar ligament: Dens aksisin yanlarından başlayan foramen magnumun dışardaki duvarlarına tutunan kısa, yuvarlak, şekilli bağlardır (48). Alar ligamentler kontralateral rotasyonu sınırlandırır(52).

Aksesuar atlantoaksial ligamentler: her iki yöndeki aksesuar atlantoaksial ligamentler odontoid çıkıntı tabanından o taraftaki atlasın lateral maslarının medial yüzüne doğru giderler (52,54). Lateral atlantoaksial eklem kapsülünün posteriomedialini güçlendirirler (52).

Apikal ligament: Odontoid çıkıntının tepesinden başlayarak, alar ligamentlerin arasında bulunan supraodontoid üçgenini geçerek foramen magnum önündeki klivusun alt yüzeyine ulaşır. Üstte bulunan tektorial membrana sağlam bir şekilde yapışır (54). Apikal ligamentin insersiyon lifleri ile krusiform ligament superior bandı derin liflerine karışır. Oksiputun translasyonu ve öne doğru kaymasını önlerler (52).



Şekil 5. Üst servikal ligamentler

Posterior longitudinal ligament: Posterior longitudinal ligament tektorial membranın aşağı doğru olan uzanımıdır (52). Aksisten başlayıp sakruma kadar vertebral kanalın içinden vertebra korpuslarının arka yüzeylerine ve intervertebral disklere tutunur (48,54). Disklerin posterioara olan disk protrüzyonuna ayrıca vertebral kolonun hiperfleksiyonuna engel olur (48). Posterior longitudinal ligament 'in ileri derecede nosiseptif innervasyonu vardır. Ve bu innervasyon ligamenti vertebral omurganın ağrıya en hassas yapılarından birine dönüştürür (52).

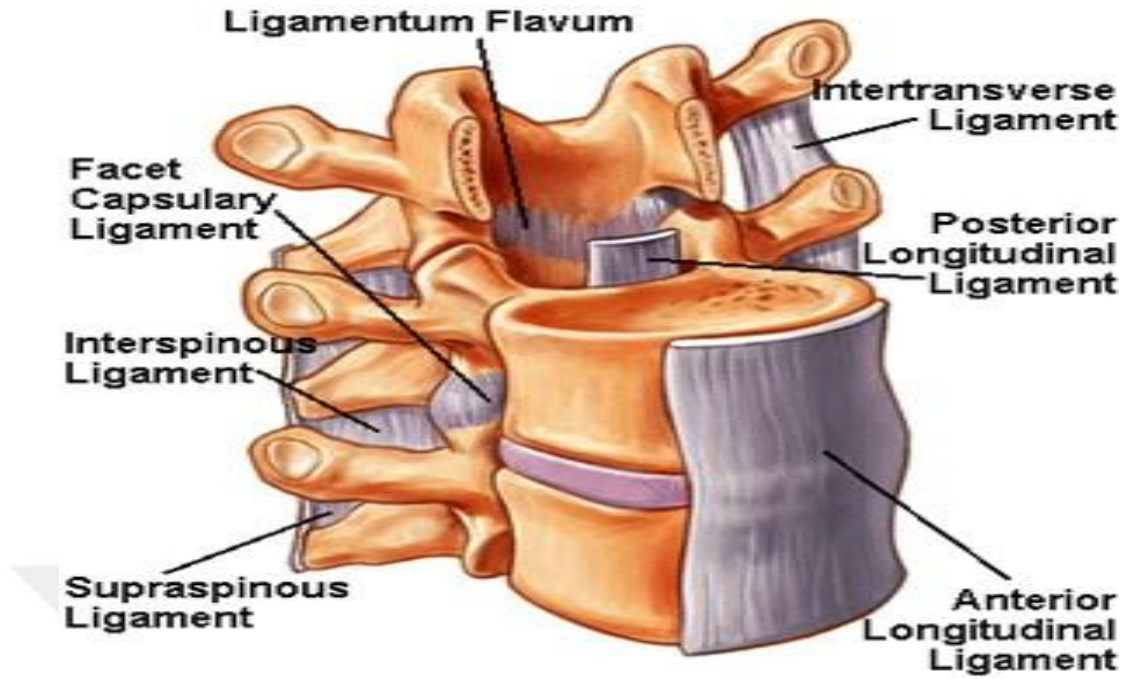
Ligamentum flavum: C1-C2'den L5-S1'e kadar birbirine komşu olan vertebral arkusları birbirine bağlar. Lumbal bölgede servikal bölgeye göre daha kalındır. (48). Zigopofizyal eklem kapsülünün ön yüzüne destek olur (52). Vertebral laminalarının ayrışmasını önleyerek vertebral kolonda gelişebilecek ani fleksiyon ve disk zedelenmesinin önüne geçer. Fleksiyonda olan vertebral kolonun ekstansiyon hareketine katkıda bulunur (48,52).

Ligamentum nucha: Ligamentum nucha supraspinöz ligamentin C7 spinöz procesinden başlayıp oksiputa doğru ilerleyen uzantıdır. Kısa olan spinöz procesler, servikal omurganın lordoz yapısıyla posteriordaki boyun kas yapılarını sağa ve sola ayıran bir septum meydana getirir. Buda servikal omurganın hiperfleksiyonunun önüne geçer (54).

Interspinöz ligament: Spinöz proceslerin tabanından tavanına kadar yapışarak komşu seviyedeki spinöz çıkıntıları birbirine bağlar. Bu ligament oldukça güçsüz ince membranöz bir yapıdır (48).

Supraspinöz ligament: C7 vertebra dan başlayarak sakruma kadar bütün spinöz proceslerin uçları boyunca yer alır. C7 vertebraından üst seviyelere doğru ligamentum nucha olarak seyreder.

Intertransvers ligament: Komşu olan transvers proceslerin birbirlerine bağlar. Ligamentin lifleri servikal seviyelerde seyrekleşirken torakal seviyelerde kordon şeklinde ve lumbal seviyede oldukça zayıf membranöz şekildedir (48,52).



Şekil 6. Alt servikal ligamentler

2.3.4. Servikal Bölge Eklemleri

2.3.4.1. Vertebra Gövdeleri Arasındaki Eklemler

Vertebra korpusları arasında yer alan eklemler symphysis grubu olup kartilajöz eklemlerdir. Buradaki eklemler birbirine intervertebral diskler ve ligamentlerle tutunmuşlardır. C3-C6 vertebra­ların unkinat procesleri ve üstteki vertebra­ların prosesslerine uyan eklem yüzeyleri arasında meydana gelen eklemlere unko­vertebral eklem (Luschka eklemi) denir. Bu yapılar vertebral diskin posteriolateralinde bulunur. Luschka eklemleri kıkırdak yapı ile kaplanmış olup, etrafı kapsülle örülüdür (48).

2.3.4.2. Vertebra Kemerleri Arasındaki Eklemler

Komşu vertebra­ların prossesus artikularis süperior ve inferiorları arasında bulunan zar inceliğinde eklem kapsülü ile çevrelenmiş zigapofizeal (faset) eklemlerdir. Bu eklemler plana tipi eklemdir. Bunlar servikal bölgede diğer yerlere nazaran ince ve gevşektir. (48,52). Vertebra­larda kayma hareketine olanak sağlarlar.

Aynı zamanda lamina, transvers ve spinöz çıkıntılar arasında sabitleme görevinde üstlenirler. Bu özelliklerin dışında diske binen aksiyel ağırlığı üstlenerek biraz yük taşımayada katkıda bulunurlar. Faset eklem innervasyonu spinal sinirlerdeki dorsal dallarının r. medialislerinden ayrılan dallarınca yapılır. Her bir eklem dalı komşu olan iki zigapofizeal eklem innervasyonunu sağlar., böylelikle herhangi bir eklem farklı iki ayrı daldan innerve edilir (48).

2.3.4.3. Kraniovertebral Eklemler

Vertebral kolon ile kraniumu birbirine bağlayan atlanto-oksipital ve atlantoaksial eklemlerdir. Bu eklemler sinoviyal eklemler olup bunların intervertebral diskleri bulunmamaktadır (48). Atlanto-oksipital eklem atlasla bulunan sağ ve sol süperior artikular yüzeyleri ile oksipital kondillerin arasında oluşan eklemdir. Bu eklem elipsoidal şekilli olup kondiller tiptedir. Oksiput ve atlas fibröz eklem kapsülü ile birbirine bağlıdır. Bu eklemden anterior ve posterior atlanto-oksipital membranlarda rol oynar (52). Aynı zamanda baş hareketlerinden özellikle fleksiyon ve biraz lateral fleksiyona ve rotasyona olanak sağlarlar (48).

Atlantoaksial eklemler iki adet lateral ve bir adet medial eklemden oluşurlar. Bunlar sinoviyal eklemlerdir. (52). Atlas, lateral masslarda bulunan alt yüzdeki eklemler ile aksiste bulunan üst yüzde yer alan eklem yüzleri arasında bulunan lateral eklemler ince fibröz eklem kapsülü ve kapsülü döşeyen sinoviyal membranla kaplı plana tipi eklemlerdir (48,52). Dens aksisi ile atlasın arkus anterioru arasında oluşan median eklem fibröz kapsül ve sinoviyal membranla kaplı trokoid tipi bir eklemdir. Bu üç eklem kranium ve atlasın aksisi etrafında rotasyonunu sağlar. Alar ligament aşırı rotasyonu sınırlar. Atlasın arkus anterioru ve lig. transversum dens aksisi etrafında osteofibröz bir halka oluşturur (48).

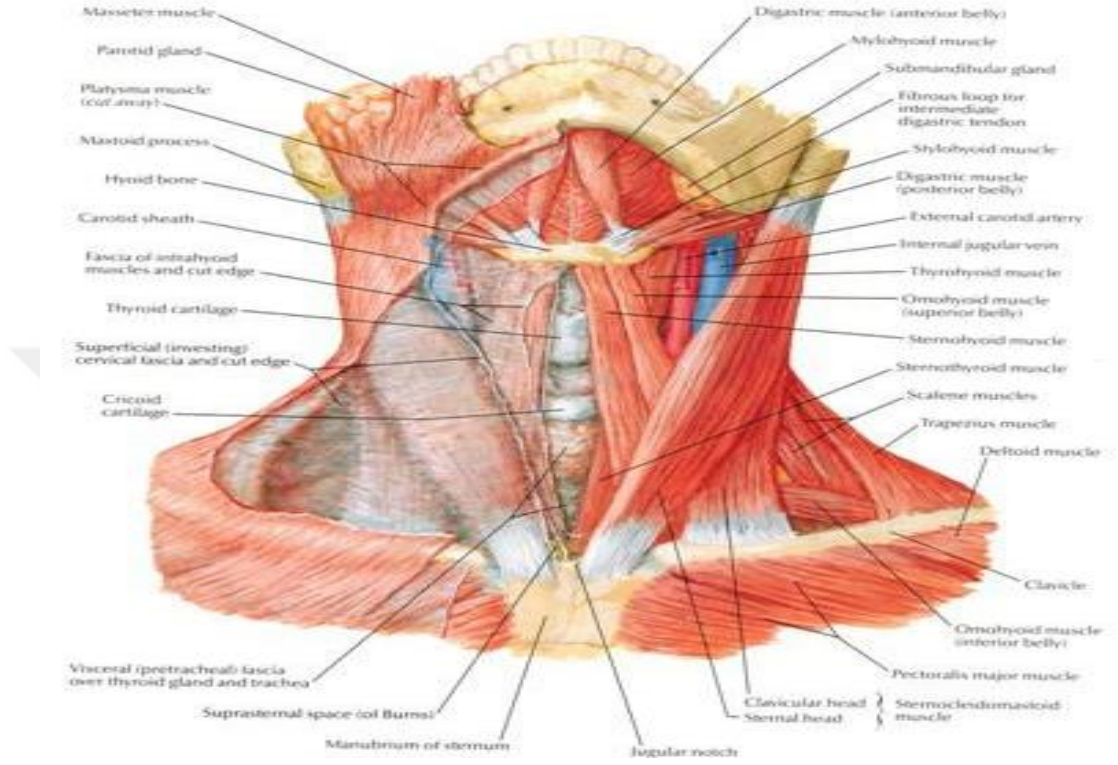
2.3.5. Servikal Bölgenin Kasları

2.3.5.1. Ön Boyun Kasları

Boyunun ön kas grubu infrahyoid ve suprahyoid olarak ikiye iki grupta incelenir. Bunun yanında sternokleidomastoid kası ve skalen kasları da boynun ön bölgesi ile ilişkili başka kaslardır (şekil 7) (52). Sternokleidomastoid kası manbrium ve proksimal klavikuladan başlayarak mastoid çıkıntıya ulaşır. N. aksesoriusun ventral dalınca inervasyonu sağlanır. Bunun yanında C2-C4 spinal sinirlerinde ventral dallarından proprioseptif lifler alır. Karşılıklı kasılması sonucunda atlantooksipital eklemden ekstansiyon, ayrıca servikal omurgalarda boyna fleksiyon hareketi sağlar. Tek taraflı kasıldığı zamandaysa kasıldığı yöne lateral fleksiyon hareketi ve kasıldığı yönün aksine rotasyon hareketi uygular (52).

Skalen kaslar üç adettir. Bunlar, m. skalenus medius ve m. skalenus posteriordan olarak adlandırılır. Anterior skalen kas C3-C6 omurgalarının transvers çıkıntılarının ön tüberküllerinden ilk kostanın m. skalenus anterior medial kenarında bulunan skalen tüberküle kadar uzanır. C4-C6 spinal sinirlerin öndeki dalları tarafından inervasyonu sağlanır. İlk kostayı eleve ederek inspirasyona yardımcı bulunur. Boyuna lateral fleksiyon hareketi sağlar. Subklavian ven ise m. skalenus anterior kasının önünden, subklavian arter ve brakiyal pleksusun arkasından ilerler. Orta skalen kas C1-C6 servikal omurların transvers proseslerinin arka tüberküllerinden ilk kostanın ön tarafına uzanır. C3-C8 spinal sinirlerin ventral ramuslarınca inervasyon sağlanır. İlk kostayı eleve ederek inspirasyona yardımcı bulunur. Bunun yanında boynun lateral fleksiyon hareketi ve rotasyonel hareketine yardımcı olur. Posterior skalen kas C4-C7 vertebraların transvers proseslerinin arka tüberküllerinden iki numaralı kostanın dış yüzeyine uzanır. C6-C8 spinal sinirlerin ventral dalları tarafından inervasyonu sağlanır. Bu sayede boyna lateral fleksiyon hareketi kazandırır. Aynı zamanda iki numaralı kostanın yukarı çekilerek inspirasyonda rol oynar. Suprahyoid kaslar digastrik, mylohyoid ve geniohyoid kaslardan oluşurken; infrahyoid kaslar omohyoid, sternohyoid, sternotroid ve thyrohyoid kaslardan oluşur(52).

Suprahyoid ve infrahyoid kaslar birlikte hareket ederler. Hyoid kemiğin ve hyoid kemiğe tutunan larinks, trakeanın konuşmada, yutmada, solunumdaki işlevlerini uygun haliyle yapmalarına sebep olur. Çenenin açılmasında rol oynarlar.



Şekil 7. Anterior servikal bölge kasları

2.3.5.2. Prevertebral Kaslar

M. longus colli, m. longus capitis, m. rektus capitis anterior, m. rektus capitis lateralis prevertebral boyun kaslarını oluşturur. m. longus colli kası üç bölümden oluşur bunlar üst orta ve alt kısımlardır. C2-C7 spinal sinirlerin ventral dallarınca inervasyonu sağlanır. Geri kalan prevertebral boyun kasları ise C1-C2 spinal sinirlerin ventral dallarınca inervasyon sağlanır. Prevertebral kasların görevi başa fleksiyon hareketi yaptırmaktır. Bu olay olurken m. rektus capitis lateralisde başa lateral fleksiyon hareketi sağlar.

Oksiput ve C1-C2 vertebralara fleksiyon, ekstansiyon ve lateral fleksiyon yaptıran kaslar: Fleksiyon:

“Longus kapitis

Rektus kapitis anterior “

Ekstansiyon:

“Rektus kapitis posterior major ve minör

Obliquus kapitis superior

Semispinalis ve spinalis kapitis

Longissimus kapitis Splenius kapitis

Trapezius Sternokleidomastoid

Lateral fleksiyon:

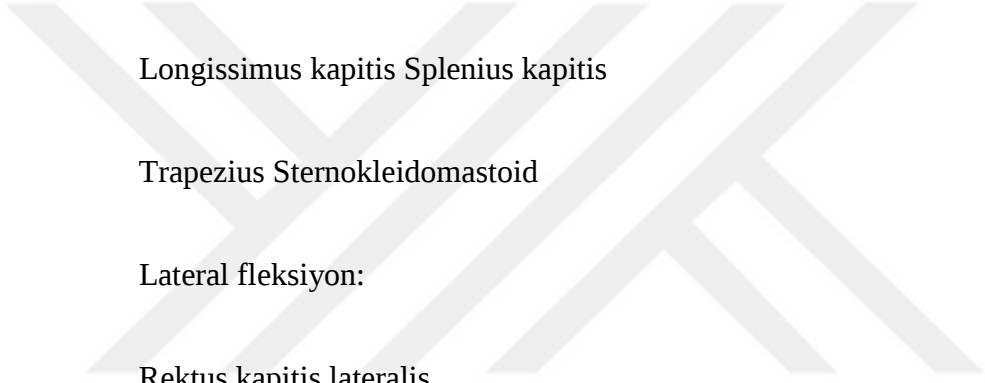
Rektus kapitis lateralis

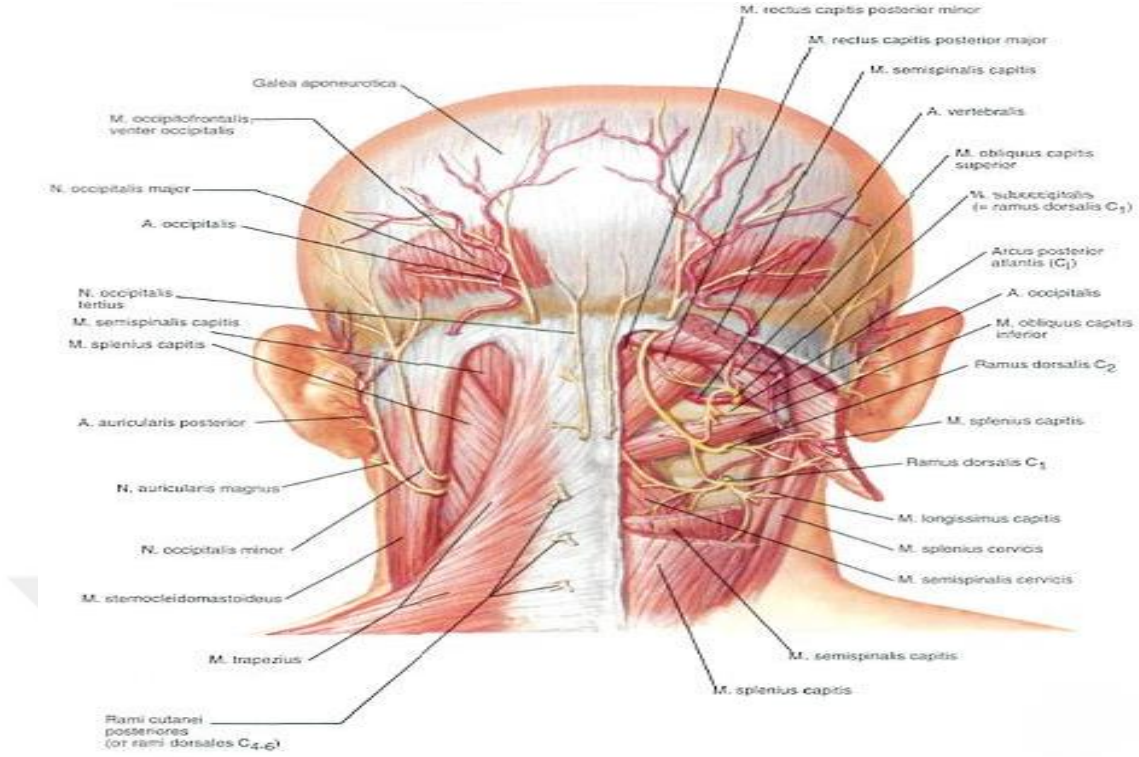
Semispinalis kapitis

Longissimus kapitis

Splenius kapitis

Sternokleidomastoid

Trapezius (şekil 8) (52)”.




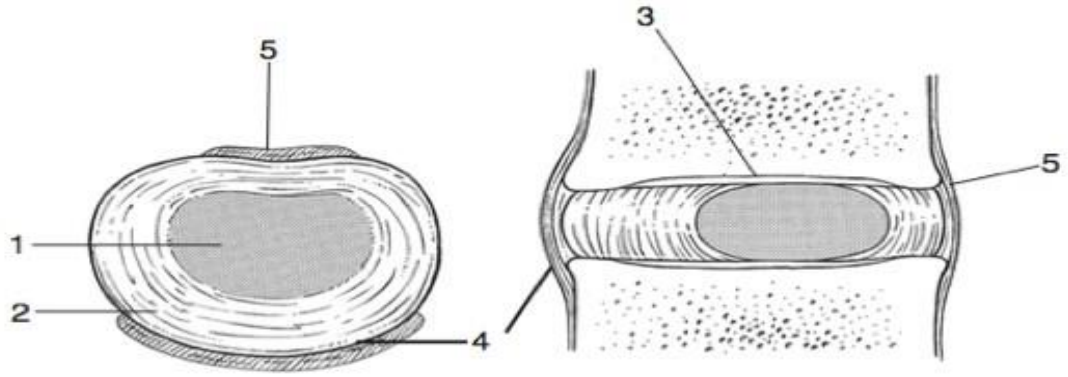
Şekil 8. Posterior servikal bölge kasları

2.3.6. İntervertebral disk:

Omurga gövdeleri arasındaki eklemler simfizis grubu sekonder kartilajinöz eklemlerdir. İntervertebral disk iki komşu omurga cismi arasında yer alır, içerdiği sıvı ve elastik sistemle, şoku absorbe eder, kısa süreli baskıyı karşılayarak fonksiyonel ünitenin hareketine ve bükülmesine izin verir (50). Servikalde diskin ön yüksekliği arka yüksekliğinden iki kat daha fazladır. Bu da servikal lordozun daha belirgin olmasına sebep olur (55).

İntervertebral disk 3. dekattan itibaren avaskülerdir ve vertebral uç plaklardan diffüzyonla beslenir. Diskin elastik yapısı aynı bir sünger gibi sıkıştırılıp gevşedikçe, beslenir ve canlılığını devam ettirir (56).

Disk üç bölümü vardır: Uç plak, anulus fibrozus ve nukleus pulposusdur. Disk omurganın yüksekliğinin beşte birini meydana getirir (Şekil 9) (48).



The intervertebral disc: 1, nucleus; 2, annulus; 3, cartilaginous endplate; 4, anterior longitudinal ligament; 5, posterior longitudinal ligament.

Şekil 9. İntervertebral diskin bileşenleri

Disk omurganın stabilitesinde ve hareketinde en önemli bileşenlerden biridir. Komşu omurları birbirine bağlayan kıkırdagımsı yapılardır. Her iki komşu omur gövdelerinde bakan yüzlerine son plak (end-plate) denir ve bu kısımlar disk içerisine beslenme sağlarlar. Bu beslenme hücre topluluğu insanın ilk yaşlarında özellikle çocukluk döneminde fazla olmakla beraber yaşlanmayla birlikte %1 e kadar gerilemektedir. Beslenme hücreleri diskin devamlılığında önemli rol oynamaktadırlar (57).

Anulus fibrosus dediğimiz yapının bir iç kısmı ve bir de dış kısmı bulunmaktadır. Dış tabak tip 1 kollajenden yapılmıştır. İç tabaka daha büyüktür ve daha az düzenlidir, diskin orta kısmına doğru proteoglikan içeriği artar. Anulus fibrosus ile komşu omurlar arasında son plaklara bağlanma kollajen lifleri ile olur. Bu son plaklarla olan ilişkisi omurganın özellikle anterior bölümünü kuvvetlendirir (57).

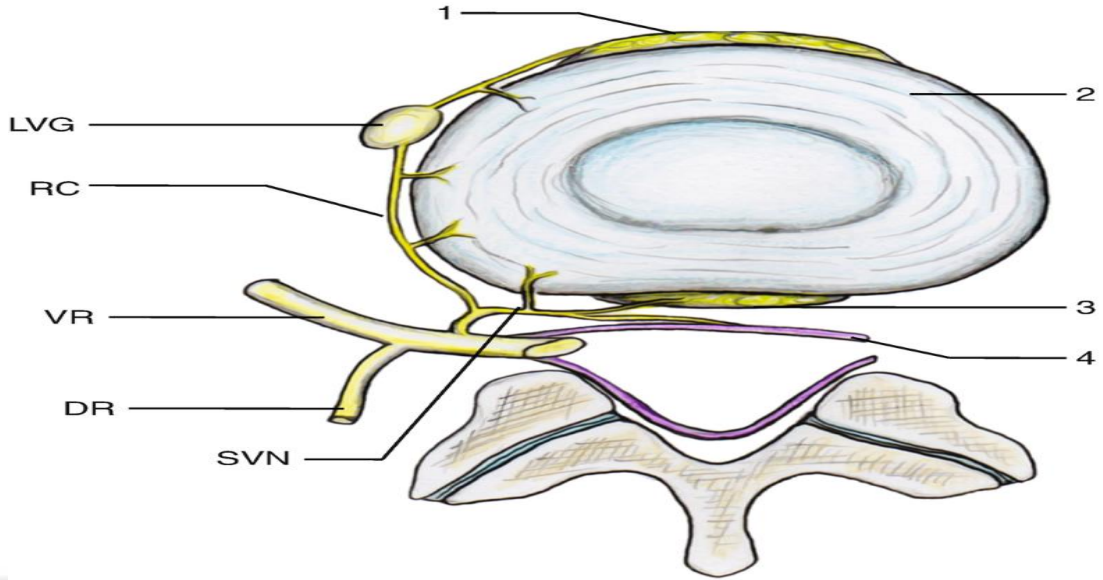
Nukleus pulposus ise diskin merkezinde yerleşmekte ve disk hacminin yaklaşık yarısını karşılamaktadır. Normal erişkinde %70 i sudur. Anulus fibrosusdan farkı tipik olarak daha fazla tip 2 kollajen barındırmasıdır. Gençlerde, jel biçiminde ve şeffaf halde iken ilerleyen yaşlarda ve yaşlılıkta fibröz ve mat hale gelmektedir. Omurların son plaklarının hemen altında bulunan spongioz kemikte diske difüzyonlar besin geçişini sağlamak için zengin damar yatakları bulunur. Diğer

yandan, kollajen ve proteoglikanların yoğunluğu diskin içinde yerine göre değişir. Kollajen annulus fibrosusda %70 iken, proteoglikanlar nukleus pulposusda %60 dır. İlerleyen yaşlarda yaşlanan diskte proteoglikan oranı gittikçe azalır (58).

Erişkinde normal bir disk neredeyse damarsızdır ve beslenmesini sadece son plaklardan difüzyonla kılcal damarlardan sağlamaktadır. Glikoz, aminoasitler ve diğer besleyiciler gibi geçiş farklılığı bulunanlar diskin içine girerken atık ürünler diskin dışına kılcal damar ağının içine geçer (59,60). Çocuklarda ise erişkinden biçim olarak disk farklıdır. Yeni doğanda nukleus pulposus neredeyse diskin yarısını oluşturur. Aynı zamanda gençlerde ve çocuklarda nukleus pulposus ve Anulus fibrosus arasında keskin bir sınır vardır. Ancak yaşlanmayla bu sınır azalır hatta kaybolur. Yaşlanmayla birlikte çocukluk ve gençlik döneminde daha iyi beslenen diskin beslenmesinin de azalmasına bağlı olarak canlı hücrelerde azalma meydana gelir. Erişkin dönemdeki diskin hücre sayısı vücudun diğer organlarıyla kıyaslarsak en az olan dönemidir (61).

Aynı zamanda su içeriği de yaşlanmakla birlikte azalmaktadır. Annulus fibrosus bozulmaya başlar, kollajen fibriller arasında çatlak ve boyutsal farklılıklar oluşur, fibröz içerik nukleus pulposusda artar ve sonuç olarak sert fibrokartilajinöz bir hal alır. Aynı zamanda yükseklik kaybına bağlı olarak disk materyali çevreye doğru genişlemeye yayılmaya başlar bütünlüğü bozulur (61).

Disk innervasyonu ise sinovertebral sinirler ile sağlanmaktadır (Şekil-10) (62). Sinovertebral sinir spinal sinirden ventral ramus ve gray ramustan köken alırlar. Diskin anterior kısmı ve anterior longitudinal ligaman gray ramus kommunikans tarafından innerve edilir. Primer dorsal ramus ise faset eklemleri, paraspinoz kasları interspinöz ligamanları uyarır. Sinovertebral sinirin herhangi bir nedenden dolayı uyarımı aktivasyonu köken aldığı spinal sinir trasesi boyunca ağrı oluşturur (62).



Intervertebral disc innervation (axial plane)

- 1: Anterior Longitudinal Ligament
- 2: InterVertebral Disc
- 3: Posterior Longitudinal Ligament
- 4: Dura-Mater
- NSV : Sino-Vertebral Nerve
- VR : Ventral Root
- DR : Dorsal Root
- RC : Rami Communicantes
- LVG : Latero-Vertebral Ganglia

Şekil 10. İntervertebral diskin innervasyonu

2.4. OMURGANIN KİNEMATİĞİ

Omurga kinematığı ile hareket genişliği(ROM) ve hareket kalıpları incelemekle birlikte, patolojik ve fizyolojik durumlarda spinal segmentlerin hareketlerini karşılaştırmaktadır.

-Hareket genişliği(ROM): Belirli bir düzende yere dik durumda olan omurga, kurallara bağlı bir düzende hareket eder. Bütün hareket omurganın birlikte hareketi ile gerçekleşir. Hareketler hem kaslarda olan kinetik aktivite hemde yer çekiminin kaslar üzerinde gücüyle gerçekleşir. Bu hareketlerin hepsi proprioseptif sistem tarafından kontrol edilen biofeed-back mekanizmasıyla koordine edilir. Her bir bölüm hareketi, diskus intervertebralis ve faset eklemlerin birlikte hareketi ile gerçekleşmektedir. Hareketin sınırlarını sağlayan yapılar; tendon, fasya ve eklem kapsülüdür. (63).

Servikal omurga hareketi iki kısımdan oluşur. Bunlardan biri kafanın boyuna göre hareketi diğeri ise kafanın gövdeye göre hareketidir. Kafanın boyun hareketinde atlantookspital ve atlantoaksiyal eklemler rol alır. Total servikal ekstansiyonda ise başın gövdeye göre hareketi vardır. Servikal aksiyel rotasyonu sınırlayan atlantookspital eklemdir. Servikal omurgadaki aksiyel rotasyonların yarısını atlantoaksiyal eklem oluşturur. Alt servikal seviyede, fleksiyon-ekstansiyon için en geniş aralığa sahip eklem C5-6 arasındadır. Ekstansiyon oranı fleksiyon oranının dört katı civarındadır. Lateral fleksiyon hareketi ve aksiyel rotasyon hareketi aşağı seviyelere gidildikçe azalmakla beraber, en hareketli seviye C3-C5 arasında yer almaktadır. Altseviyelerde, fleksiyon ve ekstansiyon genişliği 105-115 dereceleri aralığındadır. Servikal omurgalar üzerinde olan başın hareket genişliği 22-32 derece arasındadır. Toplamda 130 derecelik hareket açıklığı mevcuttur, servikal rotasyonun beklenen açıklığı 80-90 derece olmakla beraber ölçümü zordur. Lateral fleksiyon yaklaşık 45 derece civarında ölçülmüştür (63).

2.5. SERVİKAL BÖLGENİN BİYOMEKANİĞİ

Vertebrallar bütün vücut yükünü taşır. Vücudun fizyolojik hareketlerine izin vererek biyomekanik bir destek sağlar. aynı zamanda Nöral eksenin koruyucusu gibi davranarak adeta tüm vücudun merkezidir. Kaslar ve ligaman tarafından her vertebra desteklenmektedir. bu bağlar her seviyede bir alt ve bir üst seviyelerle bağlantılıdır. Bu omurgaya plastisite özelliği sağlar. Breig tarafından omurlığın biyomekanığı detaylı şekilde incelenmiştir (64).

Vertebranın ekstansiyon hareketi esnasında spinal kordda posterior bölgede kısılma, anterior bölgede ise gerilme oluşur. Medulla spinalisin omurilik kanalı içinde yukarı-aşağı hareketi yoktur ve makaslama güçlerine karşı omurilik uyumlu değildir.

Biyomekanik özelliklere ait bazı kavramlar vardır:

Bunlar:

-Rotasyon eksen: Omurga çevresinde dönen bu eksen, rotasyonun şu anki eksen olarak isimlendirilir (RAE). Hemen her seviye için stabildir (65).

-Hareket yelpazesi: Belli bir düzlem boyunca yapılan total hareketin miktarıdır. Nötral ve elastik düzlemde ele alınabilen bir kavramdır. Fleksiyon ve ekstansiyon hareketinin herhangi bir direnç olmadan yapılması nötral zonda yapılan hareket iken, boyunda ligamanlar tarafından karşı konularak uygulanan hareketler elastik zon hareketidir (66,67).

-Fleksibilite ve sertlik: Fleksibilite ile sertlik birbirine ters kavramlardır. Fleksibilite, uygulandığı birim yük sonucu meydana gelen deformasyondur. Sertlik ne kadar çok ise fleksibilite de ne kadar azsa stabilite o derece yüksektir.

-İkili hareket (coupling): Omurga hareketi 3 boyutlu koordinat sistemine göre tarif edilmektedir. Klinik uygulamada karteziyen sistem kullanılır. Bu sistem; X, Y, Z olmak üzere üç eksenin meydana gelir. Her bir eksenin her bir yönünde iki hareket, iki yönde dört hareket, üç eksenin ise on iki hareket yapılır. Diskus intervertebralisin yapısı başın ağırlığını taşımada uygun bir biyomekanik özelliğe sahiptir. Normal kas tonusu ve anatomik postürde alt servikal disklerde bu yük 5-6kg/cm² olarak Groh tarafından ölçülmüştür. Eğer kas tonusu hesaplanmazsa bu 40kg/cm²'ye çıkmaktadır. Bu ağırlığın absorbe edilmesinde etkin rol alan nükleus pulposus, her noktaya aynı kuvvet uygulanmadığında basıncın daha az olduğu bölgeye doğru yer değiştirme eğilimindedir (68). Servikal omurgada C2 vertebra altında ekstansiyon, fleksiyon, lateral ekstansiyon ve rotasyon hareketleri meydana gelmektedir. Fleksiyon sırasında üstteki vertebra altki vertebranın üzerinde öne doğru kayma hareketi yapar, bu kayma hareketi neticeinde disk mesafesinin ön kısmı daralır. Arka kısım ise genişler. Ekstansiyon sırasında da bu durum tam ters şekilde gelişmektedir.

Anatomik yapı göz önüne alındığında en fazla fleksiyon hareketinin C5 seviyesinde meydana geldiği görülmektedir. Bu harekete hemen her zaman biraz rotasyonda eşlik eder. Bunun sebebi apofizyal eklem biçiminde olmasıdır. Başın fleksiyon hareketinde inferior artiküler proses arka ve aşağı yönde kayar, karşıdaki

inferior faset ise ön ve yukarı yönde kayarak tepki gösterir, bu sayede rotasyon hareketi meydana gelir. Normal şartlarda toplam fleksiyon ve ekstansiyon hareketi 127 derece, toplam rotasyon hareketi 142 derece ve lateral fleksiyon hareketide 73 derecedir

M. longus servisis, m. sternokleidomastoideus, m. rektus abdominis vertebral kolonun fleksiyonunu sağlarken, ekstansiyon hareketini ise; m. erektör spina, m. splenius kapitis, m. semispinalis kapitis ve m. trapezius sağlamaktadır.

İntradiskal pozitif basınç genç insanlarda 2249,7gr/cm² iken, ayakta bu basıncın üç katından daha fazla olduğu gösterilmiştir. Yapılan deneysel çalışmalarda yük kaldırma ile intradiskal basıncın artması ile beraber karın içi basıncının da artmasıyla toplam yükün %50 kadar azaldığı gösterilmiştir. Bu durumu soft disk hernilerinde görmemiz mümkündür. İlerleyen yaşlarda ise bu olay sert disk ile beraber ligaman ve eklemleri de kapsayan sekonder dejeneratif değişikliklere yol açmaktadır. Yaşlanma ile servikal mobilité azalmakta ve diskte ekspansiyon artışı olmaktadır. Sadece difüzyonla beslenen disk yapılarının damarlanmalarını kaybetmeleriyle 15-16 yaşlardan itibaren annulus fibrosusta odaksal regresif değişiklikler meydana gelmektedir. Bu durum yaşla ilgili olduğundan bu süreçte dejenerasyon denilmektedir. Bununla birlikte aynı zamanda dar kanal, segmental hipermobilité ve anatomik varyasyonlarda eklenmiş ise klinik olarak kendini ifade eder hale gelmektedir (69).

2.6. DİSK DEJENERASYONUNUN PATOLOJİSİ

İnsanın omurgadan oluşan kolonu yerçekimine, vücut ağırlığına ve dış etkenlere karşı vücuda destek sağlar. Aynı zamanda eğilme sırasında fleksiyon, ekstansiyon ve lateral hareket imkanı sunar. Bu hareket ve hareketsizlik birlikteliği iki tür eklem sayesinde olmaktadır bunlar: faset eklem ve intervertebral disklerdir. Faset eklem diartrodial eklem türündedir. Sinovyal membranla kaplı olduğundan minimal dirençle hareket imkanı sağlarlar. Intervertebral diskler ise amfiartrodial eklemlerdir ve sinovyal membranları bulunmaz. Yine de sahip oldukları özellikli

yapıları sayesinde hem dikey postür yükünü taşıırken hem de vertebra korpusları arasında olan harekete olanak sağlarlar (70).

Eklemler geçen zaman ve kullanıma bağlı olarak dejeneratif değişimlere uğrarlar. Dejeneratif süreçler multifaktöryel olaylardır. Eklemlerde yer alan ve hareketi sağlayan tüm tüm yapıları kapsar. Bu yapılar intervertebral disk aralığını, faset eklemleri ve çevre spinal dokuların yanında vertebra korpusları ve artiküler prosesleride kapsar. Bu dejeneratif süreç sonunda spondiloz, osteofitlerin meydana gelmesi ayrıca disk protrüzyonları gözlenebilir (71).

Diskteki dejeneratif değişiklikler çocukluk çağlarında başlar. Bebek disklerinin yapılarında kan damarları mevcuttur ancak yaşamdaki ikinci yıl itibari ile bu damarlar regrese olur. Sebebi net bir şekilde bilinmemektedir, ancak bebeğin yürüme zamanına denk geldiğinden dik durma ile ilgisi olabileceği düşünülmektedir. Dik durulan zamana başlanması diskin üzerine binen yükün kan damarlarındaki involüsyonuna sebep olarak görülür. Dört yaşlarına geldiği zaman artık kondrositlerin beslenmesi diffüzyon ile gelen substratlar yardımı ile yapılmaktadır. Bununla birlikte lamina kribrozada bulunan porların çapları zamanla azalır. Küçülen porların çapı ile dejeneratif değişimler arasında bir ilişki olabileceği düşünülmektedir. Beslenmenin olmaması üçüncü dekattan itibaren nükleus pulposus yapısında değişikliğe sebep olur. Meydana gelen ozmotik değişimler ve bunun neticesinde diskteki suyun kaybolması, diskin hacin ve yüksekliğinin düşmesine sebep olur (70, 71).

Disk yüksekliğinin azalması anuluste bombeleşmeye sebep olur, bu olay komşu vertebra periostunun kemikten ayrılmasıyla sonuçlanır. Kemik ile periost arasında oluşan bu alan yeni kemik formasyonu ile dolar. Böylece osteofitler oluşur. Kartilaginöz end-plateler inceler ve fissürler meydana gelir. Yaşlandıkça anulusun laminaler yapısında da bozulma gözlenir. Özellikle arka taraftaki posterior longitudinal ligaman ile olan bağlantıları gevşer. Bunun sonucunda posterolateralde yer alan annulus bölgesinde zayıflamış bir alan meydana gelir. Bu alan en sık görülen disk herniasyonu bölgesidir. Böylece ekstrensek güçler ile, dejenere olmuş bir disk herniye olur.

Spondilozu dejeneratif disk hastalığı sonucunda olan sekonder osteofitozis şeklinde anlatabiliriz. Spondilozda gözlenen osteofitler intervertebral diskte olan dejenerasyon sonrası gözlenir. Diskus intervertebralisler amfiartrodial eklemdir, sinovyal membranı yoktur. Artritte, klasik bilgi sinovyal membranları olan diartrodial eklemleri tutmasıdır. Bundan dolayı spondilozun olması, noninflamatuvar disk dejenerasyonu şeklinde tanımlanır (70, 72).

Disk matriksinde olan protein içerikte hem kalitatif hem de kantitatif değişimler gözlenmektedir. Glikoproteinlerin yapıların moleküler ağırlıkları azalır. Bunun yanında, kondroitin sülfata göre keratin sülfat oranında artma gözlenir. Keratin sülfattaki negatif yük 1 iken, kondrotin sülfattaki ise 2'dir. Bunun neticesinde de disk yapısının ozmotik özelliklerinde değişiklikler meydana gelir. Daha az protein ve daha az negatif yük sebebi ile disk içinde akışkanlık azalması meydana gelir. Diskin içerdiği su oranı %90 civarından %70 civarına düşer. Böylelikle diskte yükseklik kaybı gelişir.

Anulus fibrosusdaki taşma, Sharpey liflerinin komşu vertebral korpuslara yapıştığı bölgeden periostun elevasyonuna neden olur. Burada subperiostal kemik formasyonu oluşarak, spondilolitik çıkıntı veya osteofitler meydana gelir.

Diskus intervertebralise iletilen kuvvetler disk herniasyonlarının oluşumundaki sebebi tam olarak ortaya koyamaz, travmadan sonra gözlenen disk herniasyonları bütün disk herniasyonlarının oldukça az bir bölümünü meydana getirirler. Disk herniasyonu gözlenmesinde en sık aralık dördüncü dekattır. 50 yaşından sonra görülme sıklığı giderek azalır. Beşinci dekat sonrası anular yırtıklar daha sık olabilir ancak diskte genişleme potansiyelinin azalması sebebi ile oldukça az herniasyon gözlenir. Spondiloz gelişimindeyse bunun tersi bir olay gözlenir. Yaş ilerledikçe insidans da artar. Anulusdaki olan yırtıklar yaşlandıkça artmasına rağmen, diskin genişleme kabiliyeti 40'lı yaşlardan sonra hızla düşme gösterir. Bu düşme makromoleküllerdeki değişim sonucunda diskin ozmotik özelliklerini kaybetmesidir (70, 71, 72).

2.6.1. Disk hastalığının fizyopatolojisi

Diskus intervertebraliste yaşlanma süreci ile birlikte ile disk mesafesinde azaldığı görülür. Diskus intervertebraliste görülen radyolojik değişiklikler ile moleküler seviyedeki değişikliklerin birbiri ile yakın ilişkisinde olduğu bilinmektedir. Patolojik disk matriksi prematüre yaşlanmayla uyumlu biokimyasal ve fizyolojik değişiklikler gösterirler. Brown'a göre patolojik olan disk dokusundaki mukopolisakkarid yapıların hızlı depolarizasyonudur. Patolojik olan disk yapısındaki bu bozuk jelatinöz doku, vertikal kuvvetleri eşit oranda dağıtamaz ve anulus fibrosusa gelen güçler asimetrik yansıtılır.

Anulus fibrozis ligamentöz bir yapıya sahip olduğundan heterojen bir güce maruz kaldığı zaman metamorfoz gözlenir. Yaşlanmanın sonucunda nükleus pulposusun jelimsi özelliğini kaybetmesi, matrik içeriğinde yavaş değişime sebep olur. bu da anulusda fibrokartilaginöz metamorfoza oluşturur.

Bütün bunların neticesinde nükleus ile anulus arasında keskin bir sınır içermeyen, yaşlanıp dejenere olan disk meydana gelir. Bunun yanında metabolik ve fiziksel yükler protein polisakkaritlerin aniden depolimerizasyonuna sebep olabilir. Bu olay nükleusun fiziksel yapısında değişim meydana getirir. Anulusa iletilen gücün dağıtımında ve yöneliminde değişiklik gözlenir. Tüm bunlar neticesinde meydana gelen fibroblastik yanıt fiziksel istekleri karşılayamaz bu da anulusta oluşan konsantrik ve radial fissürlerin sebebidir. Yapısal fonksiyonunu yitiren nükleus fonksiyonel instabilitesi karşısında yıpranmış anulusa karşı koyamaz. Bu olay neticesinde protrüzyon ve devamında da disk herniasyonu gerçekleşir. Nükleusun içeriği spinal kanal içerisine ekstrüde olduğu zaman sıvı çekerek genişler sinir köklerinin mekanik olarak irritasyonuna sebep olur. Bununla birlikte epidural alandaki vasküler yatakta antienflamatuar bir cevap ortaya çıkar, salgılanan lökosit enzimleri neticesinde nükleus içeriğinin hidrolizi başlar. Mukopolisakkarit katabolize olması sebebiyle çevrede yıkım ürünleri birikir. Bu ürünlerde sinir kökü irritasyonu yapar. Hem bu olay hemde mekanik irritasyon sebebi ile ağrı meydana gelir.

İmmunohistokimyasal tekniklerin kullanımıyla Weinstein sıçan diskinin anulus fibrozusunun dış kısmında substans P (SP), kalsitonin genel peptid (CGRP), vazoaktif intestinal peptid (VIP) saptamıştır (73). SP, CGRP, VIP' in ağrı duyusuyla bağlantılı nörotransmitterler olduğu düşünülmektedir (73,74). Bazı araştırmacılar tarafından dejeneratif disk hastalığında pH düzeyinin düştüğü gösterilmiştir. Buna bağlı olarak anulus yırtılması sonrası sinir kökünün doğrudan teması ile tahriş olduğu düşünülmektedir (49). Bu durum yatak istirahati ve antienflamatuvar ilaçlar ile radiküler ağrının geçmesini açıklar (70,71,72).

2.7. SERVİKAL DİSK HASTALIĞI VE TEDAVİSİ

Servikal disk hastalığı ve spondilozis erişkin hastalarda sık görülen patolojilerdendir. 50 yaş grubundaki popülasyonun %20-25'inde radyolojik olarak servikal spondilozis bulgularına rastlanılmaktadır. Bu oran 65 yaş civarlarında %70-85 oranlarına yükselmektedir. Servikal spondilotik miyelopati orta ve ileri yaş grubunda edinsel spastik paraparezinin en sık rastlanılan sebebi olarak görülmektedir (75).

İlk olarak 1934 yılında Mixter ve Barr intervertebral disk rüptürü sonucu spinal kanal tutulumunu bildirmişlerdir (76). Servikal disk hastalığı, radikülopati ve miyelopati sendromlarına yol açabilir ve spinal kanaldaki ve/veya foramendeki basının ortadan kaldırılması neticesinde bu bulgulara düzelme izlenebilmektedir.

Servikal disk hastalıkları nadiren tek bir seviyedeki nükleus pulpozusun protrüzyonu ile ortaya çıkmaktadır. Birkaç seviyede izlenen dejeneratif değişikliklere daha sık olarak rastlanılmaktadır. Servikal bölgede sinir kökleri karşılık gelen vertebranın üzerinden çıkar. En sık olarak C5-6 ve C6-7 disklerinin herniyasyonları görülmektedir.

Gore ve arkadaşlarının yapmış olduğu bir çalışmada, asemptomatik, 60-65 yaş arası erkek ve kadın hastalar incelenmiş olup erkeklerin %95'inde, kadınların ise %70'inde en az bir seviye servikal disk dejenerasyonu ve spinal kanalda darlık tespit edilmiştir (77).

Kelsey ve arkadaşları, servikal disk hernilerinin epidemiyolojisini araştırmışlar ve 4. dekattaki yaş grubunun daha çok etkilenmiş olduğunu belirlemişlerdir. Risk faktörleri arasında ise sigara kullanımı, sık olarak ağır kaldırma, suya dalma ve kesin olmamakla beraber motorlu araç kullanımını tanımlamışlardır (78).

Gore ve arkadaşlarının yapmış olduğu bir başka çalışmada, boyun ağrısı olan 205 hasta, 10 yıl süre ile takip edildikten sonra olguların %79'unda boyun ağrısında azalma, bunların %43'ünde ağrının tamamen geçmiş olduğu gözlemlenirken, %32'sinde ise orta veya şiddetli derecede ağrının devam ettiği ve travma öyküsü olanlarda prognozun daha kötü olduğu tespit edilmiştir (79).

2.8. SERVİKAL DİZİLİM

İnsan omurgası sagittal planda değerlendirildiğinde temel 4 eğrilikten oluşmaktadır. Bunlar servikal ve lomber lordoz, torakal ve sakral kifozdur. Bu 4 temel dizilimin denge içinde olması uygun ve fonksiyonel bir postür için önemlidir. Tüm spinal dizilim birbiriyle sıkı ilişki içindedir. Pelvik retroversiyon lomber lordoz artışı ile lomber lordoz artışı torakal kifoz artışı ile torakal kifoz artışı ise servikal lordoz artışı ile koreledir (80).

Normal servikal kolon kama şeklindeki vertebra nedeniyle (ön yükseklik arka yükseklikten fazla) ve torakal kifozu dengelemek için lordotiktir ve birçok çalışmada asemptomatik kişilerde lordoz açısı 20-35 arası bildirilmiştir (81, 82, 83).

Fetal olarak ilk gelişen kaslar ekstansör kaslardır ve neonatal hayatta da gelişimine devam ederek servikal lordozu oluşturur (84). Altı ve sekizinci haftalarda çocuğun başını kaldırmaya çalışmasıyla servikal eğim belirginleşir; bu yüzden servikal lordoz sekonder bir eğim olarak kabul edilir. Fakat servikal lordozun fetal 10. haftada oluşmaya başladığını bildiren çalışmalar da vardır (85).

Servikal lordoz Luschka eklemleri gelişimi için uyarı oluşturur. Bu uyarı düzgün bir servikal bütünlük için önemlidir (86).

Son zamanlarda sagittal spinal değerlendirmeler hem lomber ve servikal cerrahi sonrası sonuçlar hem de bel ve boyun ağrısı için önem kazanmıştır. Normal servikal dizilim, vertebra, disk ve fasetlere olan yüklenmeler, segmental kinematik, servikal eklem hareket açıklığı ve baş ve boyun ağrısı için önemlidir (87, 88).

Servikal deformiteler primer ve sekonder olarak ayrılır. Primer deformiteler sıklıkla konjenitaldır, sekonder deformiteler ise daha çok iyatrojenik ya da spondiloartropati nedeniyle (89). Ayrıca omurgada bir yerdeki spinal primer deformite başka bölgede sekonder deformite yaratabilir.

Servikal dizilim bozuklukları sagittal ve koronal planda olabilir. Sagittal servikal deformiteler, servikal lordozda artış, azalma, tamamen düzleşme, kifoza gidiş ya da deformite (üst servikalde kifoz oluşumu ve alt servikalde lordoz artışı veya tersi olarak üst servikalde lordoz artışı ve alt servikalde kifoz oluşumu) gibi temel lordoz değişimleri veya başın öne ya da arkaya translasyonudur. Servikal lordozda azalma ve servikal kifoz en sık görülen servikal deformitedir ve daha çok iyatrojeniktir (90, 91).

Servikal lordozda azalma ve servikal kifozun, santral sinir sistemindeki bası artışıyla, spinal stenozda artışla, disk ve vertebralara binen yüklenmede artışla, dejeneratif değişikliklerde artışla, tedaviye kötü yanıtla ve otonomik semptomlarla ilişkili olduğunu bulan çalışmalar vardır (92, 93).

Baş önde pozisyonun saptanması da klinik açısından önemlidir. Anterior baş translasyonu ile servikal klinik ve servikal vertebralara binen yüklenmede artış, torasik çıkış sendromu, baş ağrısı arasında ilişki saptayan çalışmalar olduğundan başın öne translasyonu değerlendirilmelidir (94, 95).

Başın öne doğru anormal postürüne sebep olan baş ileri postürü eklem ve kaslara aşırı yük bindirerek boyun ağrısı yapan postüral bozukluğa neden olabilir. Baş önde pozisyonda servikal alt segmentin fleksiyonu ve üst servikal segmentin ekstansiyonu olur. Bu durumda levator skapula, SKM, skalen, suboksipital, pektoralis major ve minör, trapez üst kısmı izometrik kasılırken, alt servikal, torasik

erektör spina, romboid kaslar ve trapez orta ve alt kısmı uzamış ve gerilmiştir (96, 97). Tüm bu sagittal servikal dizilim bozuklukları servikal lateral grafide değerlendirilebilir.

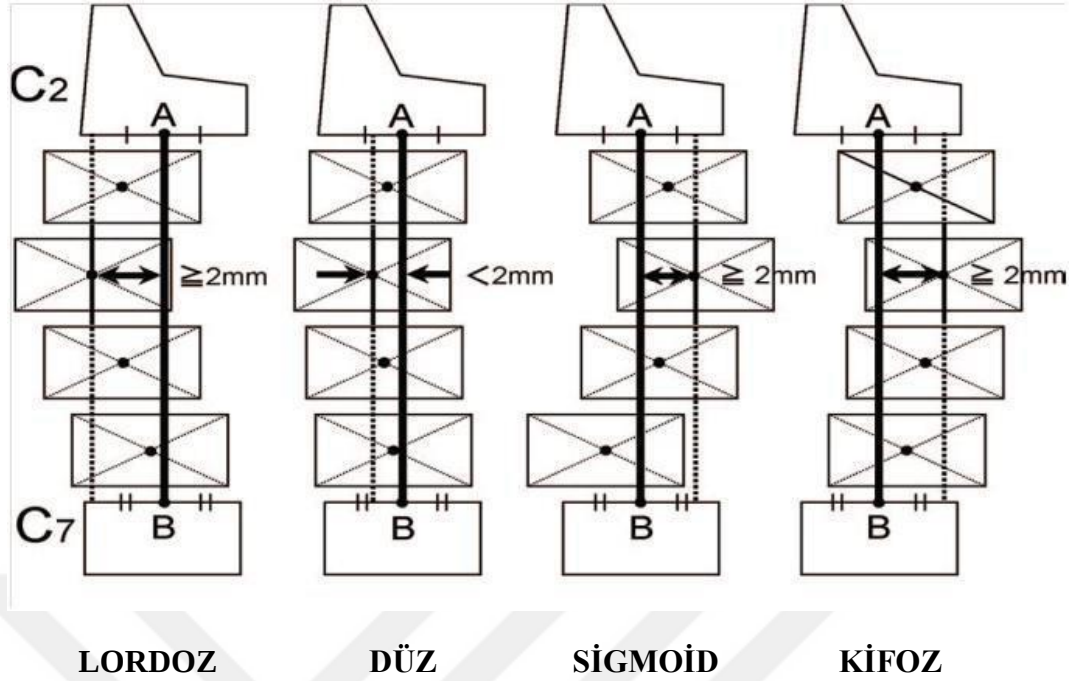
2.8.1. Servikal dizilimin değerlendirilmesi

Servikal lordoz sirküler bir arktır. Servikal lordoz C1 superiorundan T1 inferioruna kadar uzanır. Sagittal dizilimi değerlendirmek için birçok yöntem vardır.

Sagittal dizilimi Toyama ve ark. düz, kifoz, lordoz ya da sigmoid olarak 4 gruba ayırmıştır (Şekil 11) (98).

Bu yöntemde C2'nin alt uç plaklarının orta noktası ile C7'nin üst uç plaklarının orta noktasını birleştiren bir hat çizilir. Daha sonra C3-C4-C5-C6 omurga merkezlerinin bu çizgiyle olan durum ve mesafelerine göre tanımlama yapılır. Eğer tüm omurga merkezleri bu çizginin önündeyse ve çizgiye en uzak segment santrali ile çizgi arası mesafe 2 mm veya fazla ise lordotiktir. Eğer en uzak segment santrali ile çizgi arası 2 mm altında ise düzdür. Bazı vertebra santralleri çizgi önünde bazıları arkasında kalıyor ve en uzak segmentin santrali ile çizgi arası 2 mm veya fazla ise sigmoid, eğer tüm segmentlerin santralleri çizginin arkasında kalıyor ve en uzak segmentin santrali ile çizgi arası 2 mm' den fazla ise kifotiktir.

Global servikal dizilim değerlendirmesi en iyi ayakta, kollar optimal yana salınmış, düz karşıya bakarken rahat pozisyonda çekilen servikal lateral grafide yapılır (99, 100).



Şekil 11. Toyama ve ark. servikal dizilim sınıflandırması

2.9. KLİNİK BELİRTİ VE BULGULAR

2.9.1. Klinik Belirtiler

Servikal disk hastalıklarında klinik bulgular disk herniasyonunun görüldüğü seviyeye ve zamana bağlı olarak farklılık gösterebilir. Hastanın başvuru şikayeti belirgin radikülopatik ağrı ise sinir kökü basısından söz edilebilir. Daha nadir görülen omurilik basısına bağlı myelopatik bulgular ile başvurabilirler. Hastalardan bazıları akut şikayetler ile, bazıları ise kronik şikayetlerinde olan artış yada uzun zamandır devam etmesi sebebi ile başvururlar (102,39).

Akut kök basısı olan hastalar radiküler ağrı olarak değerlendirilebilir ancak bunun dışında, uzun süredir basısıya maruz kalanlar yada nöral foraminal darlığı bulunanlar, radiküler ağrıyı şikayetlerinin önemli bir parçası olarak değerlendirmezler. Bunun yerine duysal değişikliklerden, kollarda ki güçsüzlükten ve sinir kökünün yada köklerinin innerve ettiği kaslardaki atrofiden şikayet ederler(39).

Orta hatta bulunan disk herniasyonlarında akut radiküler bulgulara çok sık rastlanmaz. Bu durumdaki hastalarda daha çok boyun ağrısı, üst ekstremitelerde bulunan yaygın güç kaybı, alt ekstremitelere ulaşan beceriksizlik, istenileni yapamama, yürümede bozukluk şikayetleri ile gelirler. Ciddi derecede ve uzun süredir olan omurilik basısı neticesinde mesanede ve kalın barsaklarda disfonksiyon meydana gelebilir. Hem omuriliğe hem de sinir köklerine bası yapacak büyüklükte olan herniasyonlar ise hem radikülopati, hem de myelopati bulguları meydana getirebilirler(39).

2.9.2. Klinik Bulgular

Servikal disk hernilerindeki semptomlar nöral yapıların tutulumuna göre meydana gelirler. Radikülopatik semptomlar veya nörolojik defisit gözlenmeden meydana gelen boyun ağrısı en sık gözlenen semptomdur. Disk herniasyonu, yüksek oranda sinir köküne basıya sebep olur. Bundan dolayı basıya uğrayansinir köküne göre tipik klinik belirtiler ve bulgular gözlenir (Tablo 1) (102,39).

Servikal disk herniasyonu en sık C6-7 mesafesinde gözlenir. Bu herniasyon C7 sinir kökü basısı oluşturur. Bunun sonucunda C7 radikülopatisi meydana gelir. C7 radikülopatisinde ağrı genelde omuzun arkasından başlayıp, triceps kası boyunca, ön kolda posterolateral bölgede seyrederek ve sıklıkla da orta parmakta yer alır. C7 radikülopatisinde C6 bölgesinde de ağrı gözlenebilir. Triceps refleksi azalır. Triceps büyük bir kastır ancak, günlük pratikte kol fonksiyonlarında çok yer almaz bu yüzden hasta bu kasın zayıflığını gözden kaçırabilir. Daha çok mutlaka dirsek ekstansiyonu gereksinimi olan hareketlerde triceps kasındaki güçsüzlük anlaşılabılır. C7 sinir kökü tutulumundan etkilenen diğer kaslar ise pektoralis major, pronator teres, bilek ve parmak ekstansörleri, latissimus dorsi ve supinator kaslardır (102,39).

Servikal disk herniasyonlarında C6 sinir kökü basısı ile ikinci sırada karşılaşırız. Buna bağlı ağrı omuz üstünden aşağı doğru biceps kası seyrince ön kol lateralinden el sırtına, birinci parmak ile ikinci parmagk arasına ve bu parmak uçlarına doğru uzanır. Biceps refleksi erkenden azalır veya alınamaz. Biceps

kasındaki zayıflığın dışında infraspinatus, serratus anterior, supinatör, ekstansör pollicis ve ekstansör karpi radialis kaslarının da zayıflığı gözlenebilir(102).

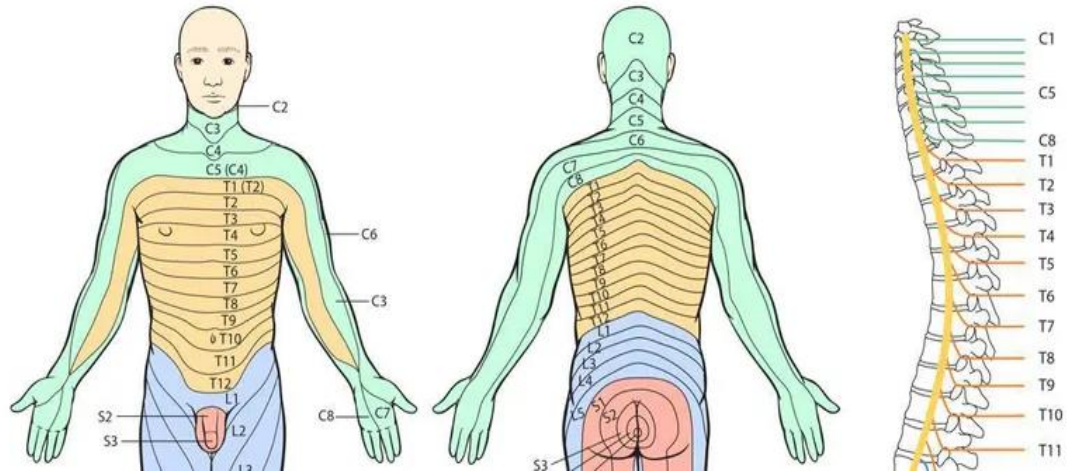
C5 radikülopatisi C4-C5 mesafesindeki disk herniasyonlarında gözlenir. Deltoid kası tutulduğundan C5 sinir kökü basısı oldukça önemli fonksiyonel bozukluğa sebep olur. Hasta omuz abduksiyon hareketini 20 dereceden fazla yapamaz. Günlük işlerinden yemek yeme, kendi kendine giyinme, saç tarama gibi şeyleri yapamaz. Duyu defisitiyse, bu kök basısı için çok tipik olan apolet tarzındadır. C5 basısı sonucu oluşan şikayetlerde iyilik hali sağlanmasında kısa sürede müdahale oldukça önemlidir (102).

C3-4 disk herniasyonuna sebebi ile radikülopati oldukça nadirdir. Sebebi bilinmeyen baş ve boyun ağrısının nedeni olabilirler. Motor güç kaybı bulunmaz, ağrı boynun ekstansiyon hareketi ile şiddetlenir (102).

C7-T1 disk herniasyonları ender gözlenir, C8 sinir kökü basına sebep olurlar. Semptom olarak 4. ve 5. parmaklarda uyuşukluk sebebi sayılabilirler. Bu radikülopatinin duysal kayıp dağılımı, ulnar nöropatiden ayrılmasını sağlar. Ulnar tuzak nöropatisinde ağrı 4. ve 5. parmaklarda gözlenirken, C8 radikülopatideyse uyuşukluk bilek seviyesine hatta bilekten yukarıya dorğu yayılabilir. C8 kökü elin küçük intrinsek kaslarını, özellikle interosseous kasların innervasyonunda görev alır. El intrinseklerinin motor kaybının sonucunda, hasta kuvvetli kavrama, yakalama gerektiren hareketleri gerçekleştiremez. Tüm radikülopatiler göz önüne alındığında içlerinde ağrı yapma ihtimili en düşük olan C8 radikülopatisidir. Bunun nedeni ise bu kök içerisinde bulunan motor liflere göre duysal liflerin daha az sayıda olmasıdır. C8 radikülopatide ayrıca triceps, ekstansör karpi ulnaris ve bilek fleksörleri de tutulur. Bu disfonksiyonları C7 radikülopatiden ayırt etmek pek mümkün değildir. Ayrıca bu kaslardaki güçsüzlüğün tanısal değeri yoktur (102,39) (şekil 12).

Tablo 1. Servikal disk hernilerinde etkilenen kökler ve sebep oldukları klinik durumlar (102)

Herniye olan disk	C4-5	C5-6	C6-7	C7-T1
Basıya uğrayan kök	C5	C6	C7	C8
Etkilenen kas	Deltoid	Biseps ve ön kol fleksörleri	Triseps ve ön kol ekstansörleri	El intrinsekleri
Ağrının yayılımı	Omuz, kürek	Omuz, kol, ön kol, kürek	Triseps, ön kol, orta parmak	Ön kol, 5.parmak
Duyu kusuru	Omuz (apolet şeklinde)	Üst kol, radyal ön kol, baş parmak	2.ve3. parmaklar, tüm parmak uçları	4.ve5. parmak
Etkilenen refleks	Deltoid ve pektoralis	Biceps ve brakioradialis	Triceps	Parmak refleksi



Şekil 12. Servikal radikulopati yansıyan bölgeler

2.10. SERVİKAL BÖLGENİN RADYOLOJİK DEĞERLENDİRİLMESİ

Boyun ağrısı nedeniyle başvuran olguların tanısında radyolojik görüntüleme yöntemleri önemli bir yer tutmaktadır.

2.10.1. Radyografi

Direkt grafilerin genel avantajları arasında ucuz ve kolay ulaşılabilir olması, özellikle kemik yapısı hakkında hızlı ve detaylı bilgi vermesi ve bilgisayarlı tomografi

ile karşılaştırıldığında verilen iyonizan radyasyon dozunun düşük olması sayılabilir (103).

Servikal omurganın değerlendirilmesi için anteroposterior; lateral foraminaların daha iyi değerlendirilmesi için ise bilateral oblik grafiler istenmelidir. Travma durumunda ve instabilitede ek olarak, fleksiyon ve ekstansiyon pozisyonlarında lateral servikal grafi ve ağız açık odontoid grafi çekilmelidir.

Antero-posterior servikal grafide aşağıdakiler değerlendirilmektedir:

- Skolyoz
- C3-C7 vertebralardaki Luschka eklemide daralma ve sivrileşme, osteofit gibi dejeneratif değişimler
- İntervertebral disk aralıklarında daralma
- Spina bifida, blok vertebra, servikal kot gibi konjenital anomaliler
- Osteofit ve ligaman kalsifikasyonları
- Kortikal kenarların düz ve keskin olup olmadığı. Enfeksiyon ve tümör varlığında devamlılık kaybolabilir (104-106)

Lateral grafi

- Bir lateral servikal grafi, kafatası tabanını, 7 servikal vertebrayı ve 1. torakal vertebranın üst kısmını göstermelidir
- Yumuşak doku değerlendirilebilir. Prevertebral yumuşak doku şişliği o seviyede vertebra ön elemanlarının kemik ve ligamentöz elemanlarının hasarının sekonder bulgusu olabilir

- Servikal lordozda artma, azalma ya da angölasyon değerdendirilir(Servikal lordoz artmış, düzleşmiş, kifotik ya da S- şekilli olabilir)

- İntervertebral disk aralığında daralma (Disk aralığında daralma servikal spondilozun en belirgin özelliğidir) en iyi lateral grafide değerdendirilir

- Disk aralığında vakum fonemeni (ileri dejeneratif diskte santral bölgede nitrojen birikimi sonucu oluşur)

- Vertebra korpusunda osteoporotik değışimler (vertebra dansitesinde azalma, kompresyon fraktürü, balık vertebra)

- Vertebra korpusundaki litik ve sklerotik alanlar(özellikle tümör ve enfeksiyon açısından)

- Osteofitler ve bağ kalsifikasyonları(özellikle anterior ve posterior ligaman kalsifikasyonları)

- Vertebra korpusundaki kompresyonlar

- Faset eklemdede daralma, skleroz ve düzensizlik

- Spinal kanalın enine çapında daralma

- Spondilolizis ve spondilolistezis

- Atlantoaksiyal subluksasyon(atlasın ön arkusu ile odontoid çıkıntının ön yüzü arasındaki mesafe 2,5-3 mm üzerinde ise subluksasyon lehinedir)

Oblik grafile

Servikal nöral foremenler 45 derece aç ı ile dizildiğinden sol servikal oblik gafide sol nöral foremenler, sağ oblik grafide sağ nöral foremenler değerdendirilir. Servikal foremenler en iyi oblik grafide değerdendirilir (107).

Ağız açık antero-posterior grafi

C1-C2 fraktürleri ya da atlanto aksiyal subluksasyonları değerlendirmek için çekilir. C1 ön arkusun arka yüzü ile densin ön yüzü arasındaki mesafe atlantoaksiyal mesafedir. Erişkinde 3 mm çocuklarda 5 mm'yi geçmemelidir ve fleksiyon-ekstansiyonda değişmemelidir (107).

Servikal dinamik grafiler

Servikal subluksasyonlar lateral grafilerde gizli kalabilir. Böylece servikal instabiliteler ekstansiyonda ve fleksiyonda alınan dinamik grafiler ile daha iyi görünür hale gelecektir (107).

2.10.2. Bilgisayarlı Tomografi

Travma sonrasında kemik dokuda kırık ve dislokasyonların tanısının konulmasında ilk basamak yöntemler arasına girmiştir. Spinal kanalın ve foremenlerin genişliği net olarak ölçülebilmektedir. Kemiklerdeki değişiklikler (osteofit oluşumları, skleroz artışı, faset eklem bozuklukları, foremenlerdeki patolojiler) saptanabilmektedir. İntervertebral disk ve çevre yumuşak dokuları direkt grafiye kıyasla daha iyi görüntüleyebilmektedir (108,109).

2.10.3. Manyetik Rezonans Görüntüleme (MRG)

Spinal kordun ve diğer anatomik yumuşak doku ve yapıların en iyi değerlendirilebildiği noninvaziv inceleme yöntemidir.

Spinal kord ve sinir kökleri, beyin omurilik sıvısı, intervertebral diskler, ligamanlar ve paraspinal kas grupları gibi diğer yöntemlerle hiç görüntülenemeyen ya da dolaylı olarak değerlendirilebilen yumuşak doku bileşenlerini incelemek mümkündür (107).

2.10.4. Miyelografi ve BT miyelografi

Sinir kökü çıkışını ve sinir kökü lezyonlarını göstermede yararlıdır. Genellikle birden fazla düzeyi tutan kompleks vakaların değerlendirilmesinde, disk hernilerini kemik spurlardan ayırmada, MRG görüntüleri suboptimal olduğunda veya manyetik rezonans görüntülemenin kontrendike olduğu durumlarda yararlıdır (110).

2.10.5. Diskografi

Disklerdeki anatomik değişiklikleri ortaya koymak için uygulanan bir tür tanı ve tedavi yöntemidir (109, 111).

2.10.6. Sintigrafi

Kemik sintigrafisi artritler, enfeksiyonlar, tümörler ve sempatik yolla iletilen ağrıların tanısında yardımcıdır (112).

2.10.7. Ultrasonografi

Ses dalgalarından yararlanılan USG ile kaslar, ligamanlar ve tendonlar incelenebilmekte ve yırtık, enflamasyon, sıvı koleksiyonu gibi patolojik değişiklikler ortaya konabilmektedir (103).

2.11. AYIRICI TANILAR

Aksiyel boyun ağrısı, radiküler ağrı, üst ekstremitede duyu ve motor fonksiyon bozuklukları, miyelopati gibi bulgulara neden olan çok sayıda hastalık akla getirilmelidir. Boyun hareketleri ile artan bir kol ağrısı varsa ve bununla beraber nörolojik defisit var ise sinir köküne basılabilen en sık nedendir (113).

2.11.1. Tümörler:

Servikal omurga tümörlerinde bir çok semptom meydana gelebilir. Bu semptomlardan başlıca nedenleri; tümörün kitle etkisi, ödem, hemoraji, kemik ve

yumuşak dokunun bası etkisi ve skar gibi inflamatuvar sebeplerdir. Bunların yerleşimine tutulumuna göre miyelopatik ve radikulopatik nörolojik değişiklikler gözlenebilir. Ağrı omurga tümörlerinde gözlenen en sık başlangıç semptomudur (114-117). İlk etaptaki ağrı semptomları nonspesifiktir ve disk herniasyonunu ile ayırımını yapmak çok kolay değildir. Disk herniasyonlarında mekanik ağrı olup günlük hareket ile artar, istirahat ile azalır. Ancak omurga tümörlerinde gözlenen ağrılarda ise devamlılık vardır, istirahatle iyileşme gözlenmez, geceleri dahada artar, devamlı fokal radiküler yada yansıyan ağrılar gözlenebilir, bazen bunlara spinal dzilim deformiteleri ve tortikollis eşlik edebilir (118).

2.11.2. Brakial pleksus patolojileri:

1. İdiopatik brakial nöritis: Kolun hareketi ile artan tek yanlı boyun ve omuz ağrısı ile görülen bir semptomur. EMG ve ayrıca sinir ileti testleri ayırıcı tanı için işe yarayabilir.

2. Brakial pleksopati: Travma sonrası, radyoterapi sonrası ve postural nedenlerden sonra gelişen spesifik bir sendromdur. Hastanın en büyük şikayeti ciddi omuz ağrısıdır. EMG gözlenen bulgu tek bir sinir tutulumu değil daha çok brakial pleksusun dağılımında olan nörolojik defisitler gözlenir.

2.11.3. Omuz hastalıkları:

Omuz ve çevresinde ağrı şikayeti mevcuttur. Ağrı daha çok omuz ve kol proksimalinde gözlenir. Rotator kas yırtığı sebebi ile, subakromiyal bursit kaynaklı, akromioklavikular eklem yada glenohumeral eklem patolojilerinde, hassiyet muayene ile görülebilir. Omuz hastalıklarındaki semptom ve bulgularda duysal şikayetler oldukça nadirdir. EMG ve sinir innervasyon çalışmalarında tutulum gözlenmeyebilir.

2.11.4. Üst ekstremitte tuzaklanma sendromları:

Median Sinir Tuzaklanması:

1. Pronator Sendrom: Kolun ön bölgesindeki volar yüzde ağrı şikayeti, dördüncü parmak yarısında duysal şikayetler ile bulgu verir. Direkt olarak travmaya bağlı veya tekrarlanan pronasyon hareketlerine bağlı olarak median sinirin pronator teres kası iki başı arasındaki sıkışması sebebi ile oluşur. Bu sıkışma ağrı, el sıkma hareketinde zayıflık, işaret ve baş parmaklar lokalizasyonunda parestezi ve kolun ön kas grubunda kolayca yorulmaya sebep olur. C6 ve C7 radikülopatik bulgulara benzer şikayetler ile gelir. fakat, pronator sendromunda C6 ve C7 dağılımındaki median sinirin innerve ettiği kasların (pronator teres, fleksor karpi radialis) etkilenmesine karşın radial sinirin innerve ettiği kaslar (dirsek, el bileği ve parmak ekstansörleri) korunmuşlardır (118).

2. Anterior İnterosseöz Sendrom: Median sinirin motor dalı olan bu sinirin kübital fossa distalinde tuzaklanması sonucu, baş ve işaret parmaklarının distal falankslarının fleksiyon yapamaması ile karakterize bir tuzak nöropatisi

3. Palmar Kutanöz Sinir: Bu dal median sinirin karpal tünele girmeden önce sinirin radial yüzünden çıkar ve tenar eminensin duyusunu sağlar. C6 radikülopatiyle karışabilir. Parazi yoktur.

4. Karpal Tünel Sendromu: Üst ekstremitte en sık görülen tuzak nöropatidir. Kadınlarda görülme sıklığı erkeklere göre 4 kat fazladır. Median sinirin karpal tüneldeki uzanımı sırasında baskı olur. Hastalarda gözlenen sık semptom elde oluşan uyuşukluk ile uyanmadır. Bu hissislik baş parmakta, işaret parmağında, orta parmakta ve yüzük parmağın radial yarısındadır. İlerleyen vakalarda tenar kaslarda güçsüzlük ve atrofi gözlenebilir. Phalen testi ve Tinnel bulgusu pozitif olabilir. Tanıda EMG faydalıdır.

Ulnar Sinir Tuzaklanması:

1. Kubital Tünel Sendromu: Karpal tünel sendromunu sonrası en sık gözlenen 2. tuzak nöropatidir. Kübital tünelin çatısını fleksor karpi ulnarisin humeral ve ulnar başından köken alan fibröz bir bant olan arkuat ligaman oluşturur. Ulnar sinirin kübital tünel çatısında sıkışıklığa uğraması ile gözlenir. Dirseğin iç yüzündeki ağrı tipiktir. 3. ve 4. parmakların fleksor digitorum profundusları ve interosseöz kaslarında parestezi gözlenir. C8 ve T1 radikülopatisinden ayırt etmek zorlanılabılır. Tanıda klinik gözlem, dirseğin medial yüzündeki ağrı şikayeti ve EMG faydalı olabilir(119).

2. Guyon kanalı sendromu: Bilekte terminal ulnar sinir, tavanı palmar fasiya ve palmaris brevis, tabanı avuç içinin retinakulumu ve pisohamat ligaman olan guyon kanalına girer. Guyon kanalında herhangi bir tendon gözlenmez. Yalnız ulnar sinir ve arter yer alır. Kanal ortası sinir, yüzeysel ve derin olmak üzere iki dala ayrılır. C8 ve T1 radikülopatiden ayırt etmek zor olabilir. Elektrodiagnostik testlerden lezyonun yerinin anlaşılması için yararlanılabılır. EMG ayırıcı tanı için yol gösterici olabilir. Duyu kaybı gözlenmez.

Radial Sinir Tuzaklanması:

Brakial pleksusun posterior kordundan köken alır. Üç farklı bölgede tuzaklanabilir: (120) Humerusun spiral oluşunda, triceps kasının lateral basısı altında, (121) Supinator kasındaki 'Frohse kemeri' altında tuzaklanınca PİS (posterior interosseöz sinir) sendromu gelişebilir, (122) el bileği proksimalinde yüzeysel dalının sıkışması (el dorsalinde ağrı ve parestezi). Karakteristik bulgu ise, ekstansör karpi radialis brevisi sıkıştıran orta parmağın dirençli ekstansiyonunda, lateral epikondilde ortak ekstansör çıkış bölgesinde ağrı olmasıdır (119).

Torasik Outlet Sendromu (TOS):

Torasik outlet sendrom vasküler kaynaklı, nörolojik kaynaklı yada her iki patolojiyi birden içine alan bulgular ve semptomlar ile birlikte gözlenebilir. Vasküler

ve nörojenik olmak üzere 2 farklı gruptan bahsedilebilir. Gerçek nörojenik torasik outlet sendromu, birinci kottan rudimenter servika kota uzanan bir bant tarafından, C8 ve T1 köklerinin veya brakiyal pleksusun proksimal alt trunkusunun kompresyonu ile gelişir. Hastalardaki semptomlar ağrı, parestezi, medial ön kolda ve elde uyuşukluk şeklinde gelişir. Ancak interosseöz ve hipotenar kaslar (ulnar sinir), lateral tenar kaslardan (median sinir) daha az etkilenirler. Bu etkilenme nörojenik torasik outlet sendromda önemli bir bulgudur (113).

2.11.5. Servikal anjina:

C5-T1 arası köklerin innervasyon sağladığı bölgeye, kardiyolojik iskemik hadiselerdeki semptomların gözlenmesi ile oluşur. Angina pektorisle ilgili ağrının, nitratlar ile azalıyor olması ve boyun hareketleri ile özellik değiştirmemesi ayırıcı tanıda önemlidir.

2.11.6. Motor nöron hastalıkları:

Kronik servikal disk patolojilere bağlı birden fazla sinir kökü etkilenebilir. Bu sinir köklerindeki etkilenme motor bölgesinde, sensöriyal bölgeye göre daha fazladır. Bu etkilenme miktarı ileri boyuttaysa üst ekstremitelerde ağrı olmadan güç kaybı ve fasikülasyonlar gözlenebilir. Servikal kök basısına bağlı gelişen sendromlarda fasikülasyonlar ileri dönemde oldukça nadir gözlenebilir. Böyle bir durum söz konusu ise amiyotrofik lateral skleroz (ALS) başta olmak üzere motor nöron hastalıkları tanıda akılda tutulmalıdır. Motor nöron hastalıklarında, özellikle alt ekstremitelerde tutulum olanlarda EMG tanı koymada çok etkilidir. ALS hastalığında duyuşsal bozulma gözlenmez. Sfinkter kontrolü korunmuştur ayrıca istemli yapılan göz hareketleride normal gözükür. Dilin atrofi ve fasikülasyonu, artan çene refleksi, dizartrik konuşma ve disfaji ALS hastalığında gözlenebilir (123).

2.12. TEDAVİ

Servikal disk hastalığı patolojilerinin tedavisinde keskin sınırlarla belirlenmiş bir algoritmik şema yoktur. Tüm hastalıkların tedavisinde de olduğu gibi “hastalık

yoktur, hasta vardır” yaklaşımı servikal disk hastalıkları tedavisinde de geçerli olmalıdır. İlerleyen nörolojik hasar, bariz omurilik basısı olup ve bunun neticesinde myelopatik semptomlar ve bulgular olması, medikal ve fizik tedaviye rağmen iyileşmeyen, şiddetli radiküler ağrılar, bu hastalığın cerrahi tedavisinde kesin endikasyonlardır.

2.12.1. Cerrahi Tedavi

Bası altındaki nöral yapıların dekompresyonu için seçilecek cerrahi yaklaşım, basının yerine göre belirlenir. Anterior yerleşimli ve yumuşak disk hernisine bağlı basılarda diskektomi ile birlikte disk mesafesinin üstünden ve altından bir miktar kemik turlamak veya kürete etmek yeterlidir. Spondilozlu ve özellikle çok seviyeli basının olduğu olgularda ise diskektomi yetersiz kalabilir ve bu hastalarda korpektomi yapmak gerekebilir. Ayrıca, bu hastalarda cerrahiye füzyon da eklemek gerekir.

Cerrahi kararı almada kesin yol göstericiler; ileri nörolojik defisit olması, varolan defisitlerin ilerlemesi ve tüm konservatif tedavilere rağmen 2 ay süresince semptomların düzelmemesidir.

Smith ve Robinson öncesinde genelde posterior yolla servikal patolojilerin çözümlenmesi yoluna gidilmiş ancak 1958 yılından sonra anterior basıların tedavisinin anteriordan olması görüşü önemli taraftar bulmuştur (11,124).

Cerrahi yapılırken çoğu cerrah soft disk herniasyonlarında füzyon yapma yoluna gitmezler. Ancak, bu tip ameliyatlardan belli süre sonrada füzyon oluştuğu belirtilmektedir (125).

Spondilotik miyelopatiye sebep olan tüm segmentlerin dekompresyonunu sağlamak amaçlı, parsiyel median vertebrektomi ve fibula grefti ile stabilizasyon anterior yaklaşımlarda son yıllarda ortaya sürülen uygulamalardır (126,127,128).

Günümüzde gelişmekte olan anterior ve posterior enstrumantasyonla yaklaşım neticesinde instabilite riskin oldukça azalmıştır. Bu gelişim neticesinde daha güvenli ve etkili dekompresif cerrahiler uygulamaktadır. Eğer dekompresyon amacı ile çıkarılan kemik miktarı fazlaysa, unko-vertebral eklemin bozulmasına sebep olmuşsa, spondilozis gözleniyorsa kemik greft kullanılmak faydalıdır. Kullanılmayan vakalarda yükseklik kaybının azalması ve disk mesafesinin kollabe olmasından dolayı, kifotik deformite gözlenebilir bunun neticesinde ağrı ve sinir kökü basısı gelişme riski artmıştır. Greftleme amacı ile otolog kemikler veya allogreftler kullanılabilir.

Kullanılan bazı greftler şunlardır:

- “1. Smith-Robinson trikortikal kemik grefti
2. Cloward bikortikal kemik grefti
3. Bailey-Badgley grefti (bikortikal destek greft)
4. Simmons keystone grefti (bikortikal greft, alt ve üst yüzleri arasında 14-18 derece açı vardır) (129).”

Günümüzde servikal kafes kullanımı artmış olup özellikle otolog kemik greftinin alınmasına bağlı olan morbidite nedeniyle, sıklıkla tercih edilir duruma gelmiştir. Kafesler titanyum, karbon, peek, allograft özellikli olabilmektedir. Kafes kullanım amaçları vertebra korpuslarını stabilize etmek, intervertebral disk aralığını yükseltmek, kemik füzyonu hızlandırmak omurganın eksenel yüke desteğini arttırmaktır.

2.12.2. Anterior Cerrahi Yaklaşımlar

2.12.2.1. Hastanın pozisyonu

Hastanın pozisyonundaki amaç boynun tolere edebildiğince ekstansiyona getirilmesidir. Böylelikle üst servikal vertebralar için ulaşım daha uygundur. Bir sonraki hamle hastanın omuz altına yastık yerleştirilip kaudal traksiyonun sağlanmasıdır. Buda alt servikal vertebralardaki ekspozisyon ve skopi ile seviye tespiti için etkilidir. Hastanın başı simit yastık ile sabitlenir ve endotrakeal tüp cerrahi girişim yapılacak yerin karşısına sabitlenir.

2.12.2.2. Açılım

Ameliyat öncesi C-kollu skopi ile seviye tespiti yapılır. Cilde uygun insizyon yapılır. Anatomik land marklar kullanılarak servikal seviye belirlenebilir:

C1-2 seviyesi Mandibula açısı

C3-4 seviyesi Tiroid kartilajın 1 cm. üstü (=hyoid kemik)

C4-5 seviyesi Tiroid kartilaj seviyesi

C5-6 seviyesi Krikotiroid membran

C6 seviyesi Karotid tüberkül

C6-7 seviyesi Krikoid kartilaj

Kısa seviye disk operasyonlarında transvers yada cilt pilisine paralel olan kurvilineer bir insizyon ile operasyon gerçekleştirilebilir. Sternokleoidomastoid kası anterior kenarı takip edilerek oblik bir insizyon uygulanabilir; ancak daha sonra gelişecek skar dokusu daha belirgin olabilir. Oblik insizyonun tercihi daha çok

mesafeli, korpektomi uygulanacak ya da plak uygulanacak vakalarda olabilir. Eğer C2-3 mesafesine cerrahi girişim düşünülüyorsa oblik insizyon tercih edilmelidir.

Bir sonraki aşamada, platysma liflerine dik olacak biçimde geçilir. Yüzeyel servikal fasya geçilir. Keskin ve künt disseksiyon uygulanarak sternokleodiomastoid adalesi medialinde derinleşilip karotid arter laterale, trakea ve özafagus mediale alınarak vertebra korpusu anterioruna ulaşılır. Karotid arter pulsasyonu hissedilip sternokleidomastoid kası ile beraber ekartasyon uygulanır. Trakeanın ve özafagusun da mediale ekartasyonu salanır. Prevertebral fasya keskin bir şekilde açılır. Seviye tespiti için iğne yerleştirilir skopi görülür.

Orta hat sıklıkla longus kollilerin medial sınırı arasında eşit mesafededir. Ancak, belirgin osteofit varlığında longus koliler normaldeki pozisyonundan farklı olabilirler. Mesafe tayini sonrası, longus kollilerin medial kenarları koterize edilir. Longus kolliler rostro-kaudal doğrultuda tahmini 2-3 cm disk aralığından disseksiyon uygulanır.

Ekartörler longus kollilerin altına yerleştirilir. Kaslar laterale yeterince açılmalıdır. Çünkü vertebra korpusunun ortaya konan bölümü anteriordan bakıldığında yaklaşık 20 mm olmalıdır. Bu sebeplerden dolayı otomatik Caspar ya da Cloward ekartörlerini kullanmak uygundur.

2.12.2.3. Anterior servikal enstrümantasyon (intervertebral kafesler-plaklar-protezler):

Günümüzde kafesler(cageler), spinal cerrahide önemli yer kaplayan enstrümanlardır. Kafes uygulanmasında ana hedef vertebra korpusları arasında füzyon (interbody füzyon) sağlamaktır. Bununla birlikte, interbody füzyon ameliyatlarının zorluğu, ekstrüzyon gibi erken zamanlı komplikasyonların gözlenmesi, greft amaçlı kullanılan kemiğin erken zamanda çökmesi, başka yöntemlerin geliştirilmesine yönlendirmiştir. Bu gibi komplikasyonlar, metalürji ve enstrüman teknolojisinde gözlenen gelişmeler neticesinde sağlam, güvenli ve sorun yaratmayan kafeslerin yapım ve kullanımını gündeme getirmiştir.

Stabil etmek amaçlı bir cage kullanım fikri ilk George Bagby isimindeki veteriner hekimce öneilmiştir; bu sayede, atlarda olan servikal instabilite sebebi ile içi pas tutmaz çelikten yapılan, üzerinde açık pencereler bulunduran silindirler kullanmıştır. Bu yöntem kafeslerin doğmasına sebep olmuştur (130).

Daha sonraki zamanda, Stephen Kuslich ile birlikte çalışarak insanlarda kullanılmak amacı ile, içi boş, pencereci, titanyumdan oluşan kafesler bildirmişlerdir(131). Daha sonraki zamanlarda firmalar tarafından, silindirik şekile sahip kafesler üretilmiştir. Ancak, silindirik kafeslerde füzyon yüzeyleri az olup, içi daha fazla kemik greft olduğundan dikdörtgen kafesler kullanıma girmiştir. Bu ilk metal kafes deneyiminden sonra, karbon lif içeren, osteoindüktif özelliği olan allogreftlerden yapılan biyolojik kafeslerde piyasaya yer almıştır (127,128,132,133,134,135,136) (Şekil 13).

Kafes kullanımındaki amaçlar; vertebra cisimlerinde stabilizasyon sağlamak, disk aralığını yükseltmek, kemik füzyon hızını arttırmak ve omurga desteğinin artırılmasıdır.

Kafeslerin materyallerine göre tipleri:

- “1. Metalik : Genellikle titanyum
2. Sentetik : Karbon lifi (carbon fiber) peek
3. Biyolojik: Femur ring allogreft (FRA)”

Kafeslerin şekillerine göre tipleri:

- “1. Silindirik (dişli)
2. Fasulye tipi
3. Dikdörtgen (dişsiz)

4. Oval”



Şekil 13. Peek servikal kafes çeşitleri

Uzun yıllardır yapılan anterior irişim ile servikal enstrümantasyon operasyonları, patoloji giderilmesi konusunda oldukça başarılıdır. Buna rağmen 1995 yılında Goffin ve ark. tarafınca yürütülen çalışmada anterior servikal diskektomi ve füzyon (ASDF) yapılan vakalarda komşu segment hasarı (KSH) görülme sıklığının %60’a yakın olarak tanımlanmıştır. Bu sonuçlar cerrahların füzyondan ziyade hareket kabiliyetinin korunmasını amaçlayan girişim arayışlarına yönlendirmiştir (137,138,139,140) (Şekil 14). Servikal disk protezleri (SDP) bu nedenden dolayı geliştirilmiş ve uygulanmaktadır. Bu implantların tasarımlarındaki amaç; servikal disk yüksekliğini ve lordozu sağlanmak olup bununla birlikte servikal diskektomiden sonra oluşan füzyonun engellenmesidir. Böylelikle hareketin korunacak komşu seviyeye binen yük azalacak haliyle KSH gelişimi en aza indirilecektir.



Şekil 14. Servikal disk protezi çeşitleri

2.13. KOMPLİKASYONLAR

Cerrahi tedavi komplikasyonları dört ana başlıkta toplanabilir.

2.13.1. Ekspozisyon yaralanmaları

Anteriorservikal cerrahiye bağlı Özafagusta, trakeada, farenkste olan perforasyonlar nadir görülür (141). En sık gözlenen komplikasyonların başında boğaz ağrısı, ses kısıklığı ve yutma güçlüğü yer alır (141,142,143,144). Rekürren laringeal sinirin hasarı sonucu vokal kord parezisi görülebilir ve %11 geçici, %40 kalıcı olabilir (145,146). Karotis yaralanmaları oldukça ciddi bir hasar olup oldukça nadir görülür. Bunun en sık nedeni retraksiyonla ilgilidir (143). Vertebral arter yaralanması da görülebilir (142). Vertebral arterin lateralde ortaya konması, longus kolli kaslarının daha fazla disseksiyonunu ve kosta çıkıntısının ve unsinat çıkıntısının daha fazla disseksiyonunu gerektirir. Vertebralarter yaralanmalarında, bazı yazarlar direkt tamiri önerirken, bazıları da basit tamponun yeterli olduğunu ileri sürmüşlerdir (141,147). Longus kolli kaslarının yanlara fazla retraksiyonu ile birlikte bu kasların içinde yer alan sempatik sinirler zarar görebilir ve buna bağlı Horner Sendromu gözlenebilir (22,141,145). Travma sonucunda oluşan arteriovenöz fistül oldukça ender görülür

(148). Operasyon esnasında dural injury sebebi ile BOS fistülü gözlenebilir. Operasyon esnasında saptanması durumunda fasya ile tamii uygundur. Operasyondan sonra fark edilmesi durumunda, sıkı bandaj, immobilizasyon veya lomber drenaj ile takip edilebilir (145).

2.13.2. Omurilik ve kök yaralanmaları

En ciddi, en korkutucu ancak oldukça az görülen bir komplikasyondur (149). Bunun gibi komplikasyonlardan korunmak amacı ile, entübasyon sırasında fazla boyun ekstansiyonundan kaçınılmalı, hastanın tolere edebileceği ekstansiyonun derecesi önceden belirlenmelidir. Miyelopatisi ve spondilozu olduğu bilinen hastalarda, dar kanalı mevcut vakalarda pozisyon ve entübasyon esnasında risk artabilir. Diskektomi sırasında gereğinden fazla laterale gitmek kök zedelenmesine sebep olabilir (141).

2.13.3. Kemik füzyon problemleri

Kullanılan greftin ön tarafa yada arka tarafa kayma gibi sorunları olabilir. Arka tarafa kaydığı zaman omurilik basısı, ön tarafa kaydığı zaman özafagus ve trakea basısına sebep olabilir. Greftin atması veya rezorbsiyonu, bu yöntemlerin hepsinde görülebilir (10,22,141,145).



Şekil 15. Greft atması

Psödoartroz gözlenmesi füzyon yapılan mesafenin sayısı ile ilişkilidir. Yazarlardan bazıları greftin tutması ile sonucun daha iyi olduğunu bildirmiş olup, bazıları ise psödoartroz gelişimi ve klinik gidişat arasında bir ilişki bulamamışlardır (150,151,151).

Greft alınan yerdeki komplikasyonlar içinde, hematoma, enfeksiyon, lateral femoral kutanöz sinirin hasarlanması, kas fıtığı, barsak perforasyonu ve iliak krest üzerinde devamlı ağrı bulunur (141,153).

2.13.4. Diğer komplikasyonlar

Ameliyat sonrası boyun, omuz, kürek kemikleri arası, bazı hastalarda aylarca görülebilen baskı ve sıkışma hissi, bazen boğazda dolgunluk hissi gözlenebilir (145). Oldukça nadir gözlenen bu durum; stellar ganglion hasarlanması sebebi ile bağlı refleks sempatik distrofisidir.

2.13.5. Komşu Segment Hastalığı (KSH)

Disk dejenere olması sonucunda intervertebral disk biyolojik ve mekanik özelliklerini kaybeder. Bu değişiklik ve dejenerasyon süreci yaş ile uyumlu

olduğukça normal olarak değerlendirilir. Disk gelişen enfeksiyon ve travmalardan direkt olarak etkilenir. Bunun yanında disk fonksiyonlarında bozulmaya sebep olan çevre kaynaklı faktörlerden de dolaylı olarak etkilenir.

Bu mekanizma ile, komşu segment dejenerasyonu (KSD) olarak da adlandırılan, füzyon sonucunda oluşan seviyedeki disk hastalığı da açıklanmaktadır. Faset eklemlerin de tutulması gerçekleşirse hipertrofi yada stenoz sonucu klinik nörolojik bulgular da gözlenebilir (154). Füzyon ve disk dejenerasyonunun birlikte gözlenmesi 1990'lı yıllardan beri bilinmektedir (155). Komşu segmentte gözlenen dejenerasyon sonucu olan değişikliklerin, radyolojik ve klinik olarak bildirilen tüm dünyaca kabul görmüş bir sınıflandırma yoktur. Bu sebeple gerçek insidans ve klinik etki tam olarak bilinmemektedir. Komşu segmentte oluşan muhtemel önceki spinal füzyon sebebi ile meydana gelen spinal dejeneratif süreç, literatürde “KSD”; “komşu segment hastalığı”; “birleşim problemi”; “birleşim darlığı” gibi pek çok şekilde isimlendirilmiştir. Dejenerasyon kelimesi ile osteofit oluşumundan, intervertebral disk dejenerasyonuna, spinal stenozdan, segmental instabiliteye, faset artrozundan veya kifoza ve skolyoza kadar belirgin yapısal deformite belirtilmektedir (156).

KSD terimi daha önce spinal füzyon yapılan segmentin komşuluğunda oluşan radyolojik değişiklikleri belirtmek amacı ile kullanılmaktadır. Bu bir radyolojik terim olup klinik bir semptom ile birlikteliği şart değildir. Komşu segment hastalığıdaysa (KSH) daha önceki spinal füzyona komşu seviyelerdeki radyolojik değişiklikler ile birlikte o seviyeye uygun klinik semptomlarda görülmelidir. KSD, KSH oluşumuna sebep olabilir ve KSH da klinik bulgulara ağrıya sebep olabilir. Bunun neticesinde yeni cerrahi girişimlere gerek olabilir (154,157,158).

Komşu segment hastalığı, intervertebral füzyonun sık kullanılmasına ve spinal füzyon yapılmış hastaların sayısı sebebi ile gündemde olan bir konudur (154). Komşu segment hastalığını iatrojenik bir hadise gibi adlandırma gerçekçi değildir. Hatta kendi başına bırakıldığı zaman sonuçlarının kötü olacağı bir durumdur. Cerrahinin olması yada olmamasından bağımsız diskin disfonksiyonunun komşu disk üzerine yapacağı etkiler kötüdür (159).

2.13.6.Servikal Füzyon ve Komşu Segment Hastalığı ilişkisi

Anterior ve posterior füzyon cerrahisi sonrasında komşu segment dejenerasyonu, oldukça fazla çalışmada gösterilmiştir. Fakat bu çalışmalarda saptanan insidans değişmektedir. Yapılan çalışmada anterior servikal diskektomi ve füzyon (ASDF) sonrası 190 hastanın % 91'inde komşu seviyede gelişen dejeneratif değişimler saptanırken (158), bir başka seride ASDF yapılan 187 hastanın % 93'ünde biraz radyolojik değişiklikler gözlenmiştir (160). Yapılan başka çalışmada komşu segment dejenerasyonu oranı % 65 olarak bildirilmiştir (161). Daha öncelerde komşu segmentte olan radyolojik değişimlerle ilgili bildirilen çalışmaların tersine, güncel çalışmalarda daha çok KSH'dan bahsedilmektedir. Hilibrand ve arkadaşları komşu segment hastalığı yıllık oranının % 3,1 olduğunu ve bu hastaların 10'ar yıllık takiplerinde ASDF sonrası yeni hastalık görülme oranının % 26,2 olduğunu belirtmişlerdir (138). KSD, KSH'ndan belirgin şekilde daha yüksek oranda gözlenir (27,161,162,163,164). Fakat KSD'daki radyolojik bulgular ile KSH'nı öngörüsünde bulunulamayacağı düşünülmektedir (27,165,166).

Bundan dolayı ASDF sonrası komşu segmentte gözlenen dejeneratif radyolojik bulgular sadece o seviyeye ait bulgular ile birlikteyse anlamlıdır (167). Takip yılları genel prevalans oranına göre cerrahi gereken komşu segment hastalığı insidansı % 0.9 - % 3,8 arasında saptanmıştır (167). Yapılan cerrahi yöntemin, sigara içip içmediğinin ve cinsiyetin takip sürecinde komşu segment patolojisi (KSP) gelişmesinde risk faktörlerinden olduğu düşünülmektedir. Posterior artrodez grubu ile cerrahi girişim gerektiren KSP gelişme riski, yalnız posterior dekompresyon yapılanlar gruptan 7,4 kat, anterior artrodez yapılan gruptan ise 3,2 kat daha fazladır. Muhtemel nedenler içinde posteriorda bulunan yumuşak posterior artrodez esnasında zedelenmesi yada posterior enstürmantasyonun rijiditesi söylenebilir(168).

Komşu segment patolojisi olan hastalarda daha sıklıkla disk protrüzyonu, faset artrozu, spondilolistezis, end plate sklerozu veya osteofit gelişimi gözlenir. Ayrıca komşu segment ossifikasyonunun tabanı vertebra gövdesinin önünde, onun yarısını kaplayacak şekilde yerleşmiştir. komşu segment dejenerasyonunda görülen osteofitler vertebra korpusunun ön-alt kısmında bulunur, korpusun üçte birini

geçmez. Komşu segment dejenerasyonunun cerrahiye bağlı mı yoksa dejeneratif hastalığın sonucunda mı geliştiği net değildir. Komşu segment ossifikasyonu (KSO) yerleştirilen servikal plağın komşu segmente oldukça yakın yerleştirilme neticesinde görülen iatrojenik bir sorundur. Komşu segment ossifikasyonu gelişimini engellemek için plağın komşu segmente 3 mm'den daha yakın yerleştirilmemesi gerekmektedir (169).

Teoriye göre komşu segment ossifikasyonu plak ve anterior longitudinal ligamentin kemikleşmesiyle sonuçlanan enflamatuvar reaksiyondan sebebi ile gözlenmektedir. Bu neticeye komşu segment ossifikasyonunun ensutuman kullanılan ASDF'larda, ensturman kullanılmayan ASDF'lara nazaran daha sık görülmesi sonucunda varılmıştır (170,171,172). Daha da önemlisi komşu segment ossifikasyonu cerrahiden sonra ortalama 2 yılda görülürken komşu segment hastalığında osteofitik kemik gelişmesi ve disk dejenerasyonu zamanla kademeli olarak gözlenir (138,170). Cerrahi esnasında seviye tayini için iğnenin yanlış seviyeye yerleştirilmesi de komşu segment ossifikasyonu için risk faktörleri içinde sayılmaktadır. KSP gelişimini 3 kat arttırdığı söylenmektedir (173). Bu çalışmaların neticesinde komşu seviyede oluşacak doku hasarından kaçınmanın önemi belirtilmektedir. ASDF'nun kifotik sagittal segmental dizilim ile birlikteliğinin radyolojik ve klinik gerileme ile birlikte olması, servikal omurganın sagittal dizilimin KSP açısından önemini ortaya koymaktadır (43,161,174).

Füzyondan sonra azalmış olan lordotik açı komşu seviyelerde anormal bir stres dağılımına sebep olur. Kifotik dizilim fleksiyon ve ekstensiyon esnasında arka kolonda gerilime sebep olur. Bunun neticesinde komşu segmentlerde dejenerasyona sebep olur. Komşu seviyelerde olan dejenerasyon, daha önceden yapılan servikal füzyon ve sagittal dizilim bozuklukları komşu segment hastalığı için risk teşkil eder (138,166,174). ASDF uygulandıktan sonra psödoartroz gözlenmesi literatürde oldukça farklılık göstermektedir (62). Bu farklılık kemik füzyonunu tespit eden standart radyografik bir kriterin olmaması sebebi ile oluşur. Psödoartroz lehine değerlendirilen radyolojik kriterler: kemik-greft bileşkesinde köprüleşen kemik trabekullerin olmayışını düşündüren radyolüsent bant veya "halo belirtisi"ne ek olarak görülen dinamik grafilerdeki segmental hareketliliklerdir.

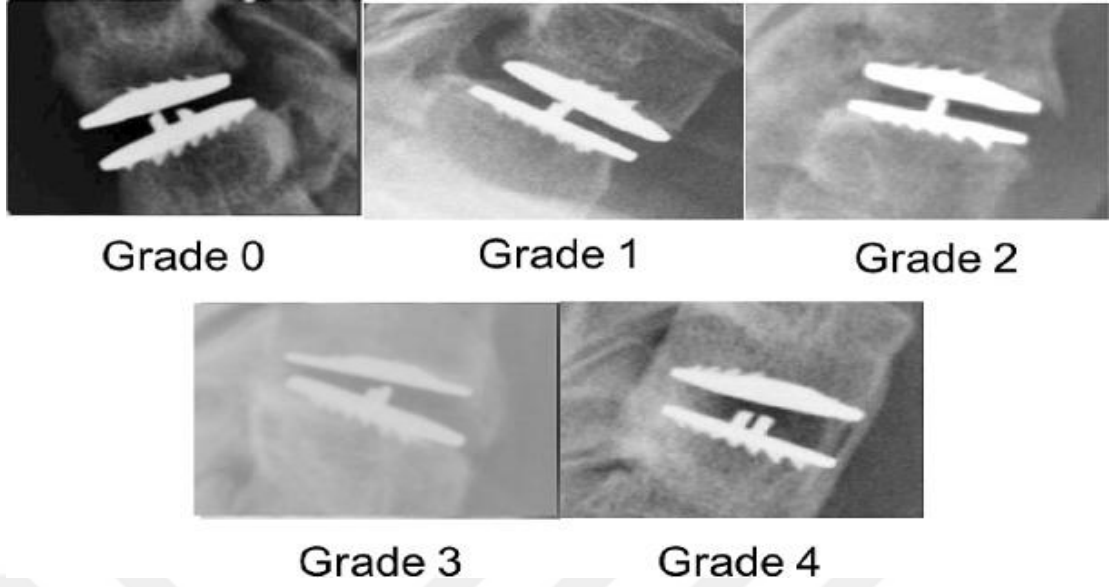
2.13.7. Heterotopik Ossifikasyon (HO)

Heterotopik Ossifikasyon (HO) daha sıklıkla kalça ve diz eklemi protez cerrahilerini takiben gözlenen bir komplikasyondur (17,18). Disk protezi uygulamasının beyin cerrahisi pratiğine girmesi ile omurga cerrahisinde de gözlenen bir komplikasyon olmaya başlamıştır. Omurga cerrahisinde ilk lomber bölgede bahsedilmiş olup McAfee tarafından sınıflandırılma oluşturulmuştur(19). Bu sınıflama Mehren ve arkadaşları tarafından servikal bölgeye uyarlanmıştır (20). (tablo 2)

Tablo 2. Heterotopik Ossifikasyon'nun derecelendirme ölçeği

HO	HO Aşağıdaki Tanımlara Göre "Derece 0, I, II, III veya IV" Olarak Derecelendirilecektir.
0: derece 0	Osteofit oluşumu veya heterotopik kemikleşme kanıtı yok.
1: 1. Derece	Yumuşak doku içinde kemikleşme tespit edilebilir, ancak omurlararası disk mesafesinde bulunmaz. Omurga hareketini engellemez.
2: 2. Derece	HO disk alanına doğru büyüyor. Kemik oluşum iki endplate arasında mevcuttur. Omurga hareketini engellemez.
3: 3. derece	Vertebral endplateelerde postoperatif osteofit oluşumu ve hareket kısıtlılığı gözlenir, ancak protezin bir miktar hareketi hala vardır.
4: 4. derece (köprüleme)	HO ankiloza neden olur. Endplateler arasında, tedavi edilen segment boyunca çok az veya hiç hareket meydana gelmez, belirgin bir sürekli köprüleme bağlantısı mevcuttur.

Kısaltmalar: HO, heterotopik ossifikasyon



Şekil 16. Heterotopik ossifikasyon dereceleri

Longus kolli kaslarına uygulanan ve tekrarlanan travma sonucunda yada gereğinden fazla end-plate alınması HO oluşum sebepleri arasında sayılabilir. HO gelişen vakalarda sonuç patolojinin ilerleyip füzyona neden olmasıdır (21). Bu patolojik gelişim süreci servikal disk protezi kullanımının mantığına uygun değildir. Literatür tarandığında servikal disk protezinin uzun dönemde HO ile ilgili ilişkisinin değerlendirildiği bir çok makale olup gelişimi konusundaki oranlara bakıldığında birçok farklılıklar görülmektedir (175,176,177,178,179,180,181,182,183,184) (Şekil 16).

Leung ve arkadaşlarının yaptığı çalışmalarda HO görülme oranının %17,9 olduğunu belirtirken (185), Zhao ve arkadaşları bu oranın 10 yıllık takipte %70'e ulaştığını bildirmişlerdir (186). Kong ve arkadaşlarının 2017 yılında yayınladıkları ve 10 yıllık bir takip süreci içeren 38 çalışmalık metaanalizlerinde; HO gelişim prevalansının %15,8 ile %84,9 aralığında bildirmişlerdir. En fazla 2 yıllık takip süresine sahip çalışmalarda bu oranın %38 civarında olduğu, 2-5 yılı kapsayan çalışmalarda bu oranın %52,6'ya 5-10 yılı kapsayan çalışmalarda ise %53,6'ya yükseldiği belirtilmiştir (177). Kong ve arkadaşlarının çalışmaları arasında bu kadar fark olmasının sebepleri arasında; protez tipleri, çevre faktörleri veya değerlendirme hataları sayılabileceğini bunun da önüne HO tanımında standart bir sınıflamanın kullanılması ile geçilebileceğini belirtmişlerdir. Zho ve ark. ise yayınladıkları

alışmalarında; HO gelişim oranının bu kadar yüksek olması ve ROM değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı bir azalmaya sebep olmasına rağmen, bu durumun VAS boyun ağrısı VAS kol ağrısı ve NDI skalaları açısından klinik olarak istatistiksel anlamlı bir farka sebep olmadığını ileri sürmüşlerdir (184). Literatürde HO'nun engellenmesi için 2 hafta süreyle steroid tedavisinin önerildiği (187) ve HO gelişiminde cinsiyet ve implant tipinin etkili olduğunun öne sürüldüğü bazı yayınlar da mevcuttur (182).



3. MATERYAL – METOD

Bu çalışmada Nisan 2016- Aralık 2019 tarihleri arasında Sağlık Bilimleri Üniversitesi İzmir Bozyaka Eğitim Ve Araştırma Hastanesi Beyin ve Sinir Cerrahisi Anabilim Dalı'nda ameliyat edilen füzyonlu anterior servikal diskektomi yapılan 56 hasta ile servikal disk protezi ameliyatı uygulanan 45 hasta retrospektif olarak değerlendirilmiştir.

3.1. Çalışmaya dahil edilme kriterleri:

-2016 yılı nisan ayı ile 2019 yılı aralık ayları arasında nöroşirurji kliniğine başvuran

-boyun ve kol ağrısı olan

-tek seviye SDP cerrahisi uygulanan hastalar ile ASDF cerrahisi uygulanan

-18-70 yaş aralığında olan

-En az 3 haftalık medikal tedaviye rağmen şikayetleri geçmeyen hastalar değerlendirilmeye alınmıştır.

3.2. Çalışmaya dahil edilmeme kriterleri:

-iki veya daha fazla seviye disk cerrahisi uygulanan

-Servikal spondiloz ve spondilotik myelopatiye sahip olan

-travmatik disk hernisi olan

-daha önce herhangi sebeple servikal vertebra cerrahisi geçirmiş olan hastalar bu serinin dışında tutulmuştur

3.3. Olguların klinik ve radyolojik olarak değerlendirilme yöntemleri:.

Hastaların tümü radyolojik olarak kollar yana salınmış, karşıya bakarken pozisyonda çekilen preoperatif, erken postoperatif, postoperatif 3. ay, postoperatif 1.yıl servikal lateral grafilerde C2-C7 Cobb Metodu, servikal dizilim (cervical tilt), Füzyone seviye açısı (fused segment angle), T1 eğim açısı (t1slope), C2–C7 sagittal vertical axis ve hastaların ameliyat seviyesindeki disk yüksekliği ölçümleri yapılarak değerlendirilmiştir.

Bu çalışmada hastaların radyolojik görüntülemelerinde servikal dizilimin değerlendirilmesi için kullanılan parametreler :

1-COBB açısı: C2 ve C7 vertebraalarının alt son plaklarından çizilen horizontal çizgiler arasındaki açı

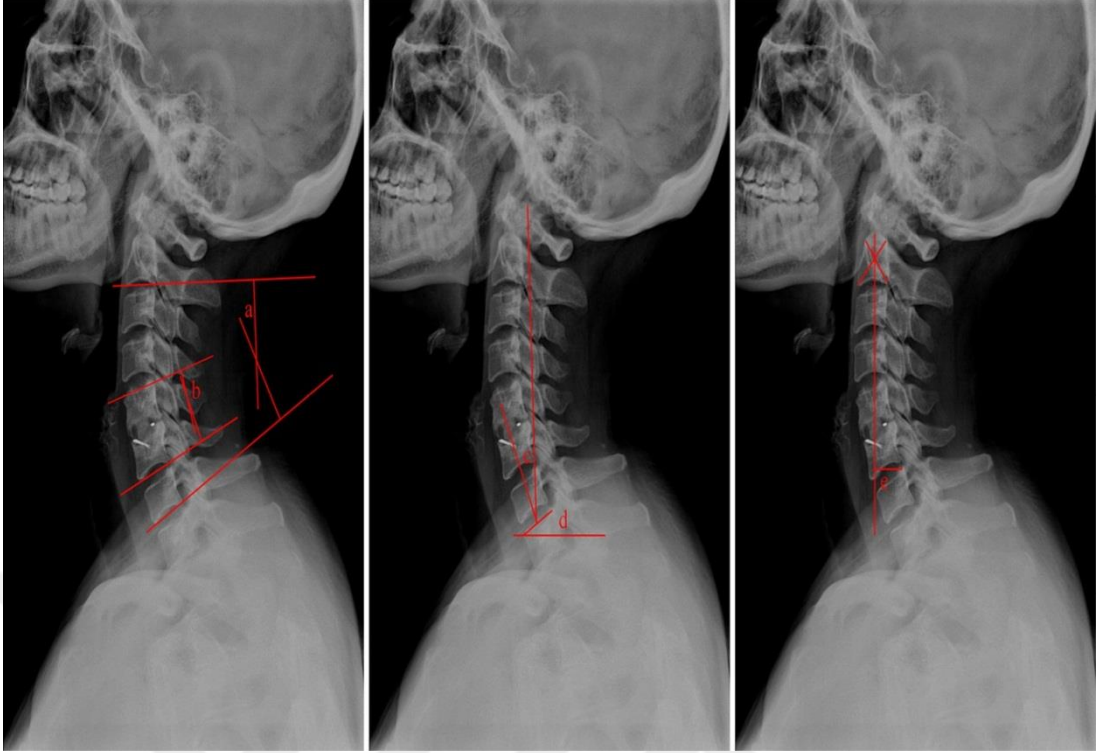
2- Anterior ve posterior disk yükseklikleri

3- T1 slope açısı: T1 vertebraının üst son plağından geçen ve horizontal çizgi arasındaki açı

4- Segmental füzyon açısı: füzyon mesafesinde üst vertebra korpusunun üst son plağı ve alt vertebra korpusunun alt son plağından geçen çizgiler arasındaki COBB açısı

5- Servikal tilt: T1 üst son plağının ortasına uzanan çizgi ile T1 ortasından geçen dikey çizgi arasında oluşan açıdır (101).

6- Servikal sagittal vertikal aksis: C2 vertebra korpusunun merkezinden geçen yere dik çekilen çizginin C7 vertebraasının posterosüperior köşesine olan uzaklığı.



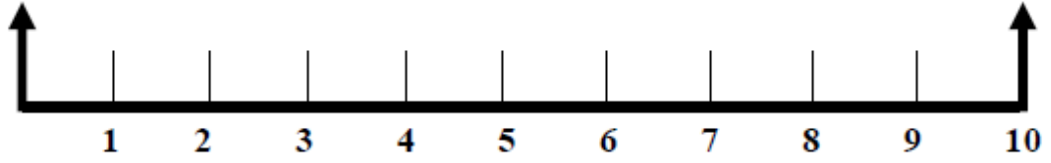
a: C2–C7 Cobb açısı (Cobb); b: segmental füzyone aç; c: servikal tilt; d: T1 slope açısıand e: C2–C7 sagittal vertikal aksis

Şekil 17. Sagittal servikal dizilim ölçümleri

Heterotopik ossifikasyon(HO) seviyeleri ise postoperatif 1.yılda McAfee sınıflamasına göre değerlendirilmiştir.

Klinik değerlendirmede ise preoperatif, erken postoperatif, postoperatif 3. ay, postoperatif 1.yıl bakılan Visual analog scala (VAS), Boyun özürlülük sorgulama anketi(neck disability index), Japon orthopedic association (JOA) (Tablo-4) değerleri ile değerlendirildi.

Olguların preoperatif ve postoperatif ağrı durumlarının değerlendirilmesinde, preoperatif, erken postoperatif, postoperatif 3. ay, postoperatif 1.yıl bakılan boyun ve kol ağrısına yönelik Görsel Analog Skala (Visual Analog Scale-VAS) kullanılmıştır. Buna göre hastaların ağrılarının 0-10 arası (hiç ağrı olmaması-şiddetli ağrı olması) puanlaması yapılmıştır.



Şekil 18. Vizüel Analog Skalası (VAS)

Olguların takiplerinde ağrı ve işlevselliğe yönelik klinik sonuçlar VAS’a ek olarak, Boyun Disabilite İndeksi (Neck Disability Index-NDI) ve Japon Orthopedic Association (JOA) (192) skorlaması kullanılarak sınıflandırılmıştır.

NDI, Howard Vernon tarafından 1989 yılında Oswestry Low Back Pain Disability Index modifiye edilerek geliştirilmiştir (193). 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 ve üstü, tam yetersizliği ifade etmektedir (Tablo -3).

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 işaretleyiniz.

“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) Ağrı olmadan kendi kendime bakabiliyorum
- B) Kendi kendime bakabiliyorum ancak ağrı 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 yıkanabiliyorum 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 ağrılarımla 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”

Tablo 4. Modifiye JOA (Japon Orthopedic Association) Skoruması

“A. Üst ekstremite motor fonksiyon bozukluğu

0 ellerini hareket ettiremiyor

1 ellerini hareket ettiriyor, ancak kaşıkla yemek yiyemiyor

2 kaşıkla yemek yiyebiliyor, ancak düğme ilikleyemiyor

3 düğmeleri büyük zorlukla ilikleyebiliyor

4 düğmeleri hafif zorlukla ilikleyebiliyor

5 normal, hiç bozukluk yok “

“B. Alt ekstremite motor fonksiyon bozukluğu

0 motor ve duysal fonksiyonda tam kayıp

1 duyu korunmuş, ancak ayaklarını oynatamıyor

2 ayaklarını oynatabiliyor, ancak yürüyemiyor

3 bir destek (baston veya walker ile) kullanarak düz zeminde yürüyebiliyor

4 bir destekle merdiven inip çıkabiliyor

5 yürüyüşte orta derecede veya şiddetli instabilite, fakat merdivenleri desteksiz inip çıkabiliyor

6 yürüyüşte hafif derecede instabilite, fakat yardımsız olarak yürüyebiliyor

7 disfonksiyon yok “

“C. Üst ekstremitelerin duysal disfonksiyon bozukluğu

0 ellerde tam duyu kaybı

1 şiddetli duyu kaybı veya ağrı

2 hafif duyu kaybı

3 normal “

“D. Sfinkter fonksiyon bozukluğu

0 istemli idrar yapamama

1 idrar yapmada belirgin zorluk

2 hafif veya orta derecede idrar yapma zorluğu

3 normal”

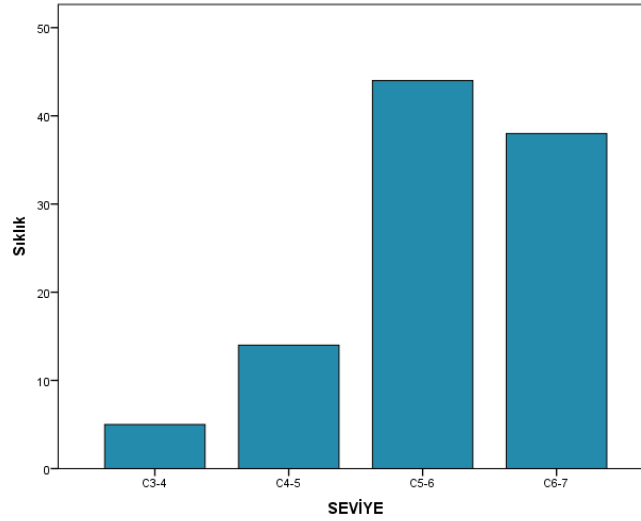
(Postop skor- preop skor) x 100

$$\text{İyileşme Oranı} = \frac{\text{Yüzdelik iyileşme oranı}}{18 (\text{Normal skor}) - \text{preop skor}}$$



4.BULGULAR

Çalışmaya alınan 101 kişinin demografik bilgilerine ait tanımlayıcı istatistikleri Tablo 5’de verilmiştir. 101 hasta servikal disk herniasyonu sebebi ile opere edilmiştir. Bunların 62 si kadın (%61,3) 39 u erkektir (%38,6). Opere edilen hastaların Disk herniasyon seviyeleri C3-4 seviyesinde 5 (%5) hasta bulunurken C4-5 seviyesinde 14(%13,9) hasta C5-6 seviyesinde 44 (%43,6) hasta ve C6-7 seviyesinde 38 (%37,6) hasta da görülmüştür. Bu hastaların 56’sına (%55,4) anterior servikal diskektomi sonrası peek cage(PC) uygulanmış olup, 45’ine (%44,5) anterior servikal diskektomi sonrası servikal protez (PR) uygulanmıştır. PC uygulanan hastaların yaş ortalaması $48,29 \pm 9,530$, PR uygulanan hastaların yaş ortalaması ise $41,84 \pm 7,239$ idi ve ortalamalar arasındaki farklılık istatistiksel olarak anlamlı değildi ($<0,001^a$). Gruplara göre cinsiyet dağılımları benzer dağılım gösteriyordu ($0,329^b$).



Şekil 19. Opere edilen seviyeye göre hastaların dağılımı

Tablo 5. Gruplara göre demografik bilgilerin karşılaştırılması

	PC n=56	PR n=45	p
Cinsiyet Kadın/Erkek	32(57,1) / 24(42,9)	30(66,7) / 15(33,3)	0,329 ^b
Yaş	48,29 ± 9,530	41,84 ± 7,239	<0,001 ^a

a: Student t test, ortalama±standart sapma

b: Pearson Ki-kare tet; n(%)

C2-C7 cobb açısı değerlerinde zaman grupları arasında hem PC grubunda hem de PR grubunda anlamlı farklılık bulunmamıştır (sırasıyla p=0,169; p=0,780). PC ile PR grupları arasında her bir zaman grubundaki C2-C7 cobb açısı değerleri incelendiğinde sadece postop 3. Ay C2-C7 cobb değerleri PR grubunda daha yüksek bulunmuş ve bu yükseklik istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur (p=0,036). Ancak uzun süre takiplerinde anlamlı bir farklılık saptanmamıştır. Tablo 5 de verilmiştir.

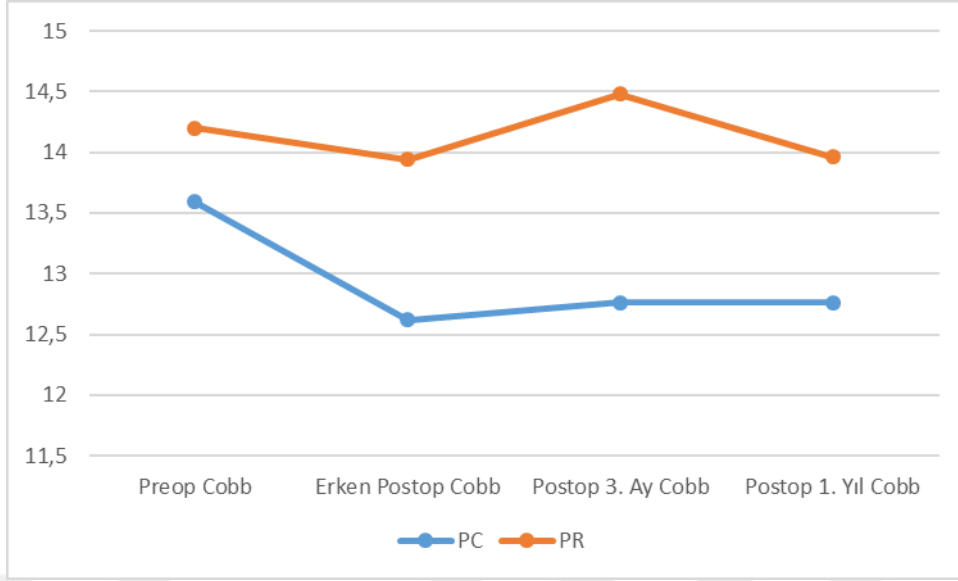
PR yerleştirilen hastaların grubunda preop, erken postop, postop 3. Ay, postop 1.yılda C2-C7 cobb açısı değerleri karşılaştırıldığında ölçümler arası farklılık önemsiz bulunmuştur (p>0,05).

Tablo 6. İki gruptaki bireylerin C2-C7 cobb açısı ölçümlerinin karşılaştırılması

	PC n=56	PR n=45	p ^a
Preop Cobb	13,59 ± 4,586	14,2 ± 6,086	0,569
Erken Postop Cobb	12,62 ± 4,321	13,94 ± 5,345	0,173
Postop 3. Ay Cobb	12,76 ± 3,937	14,48 ± 4,183	0,036
Postop 1. Yıl Cobb	12,76 ± 4,598	13,96 ± 4,888	0,210
p ^b	0,169	0,780	

a: Student t test; ortalama±standart sapma

b: Tekrarlı Ölçümlerde Anova testi; ortalama±standart sapma



Şekil 20. İki grubun preop, erken postop, postop 3. Ay, postop 1.yılda C2-C7 cobb açılarındaki değişimi gösteren grafik

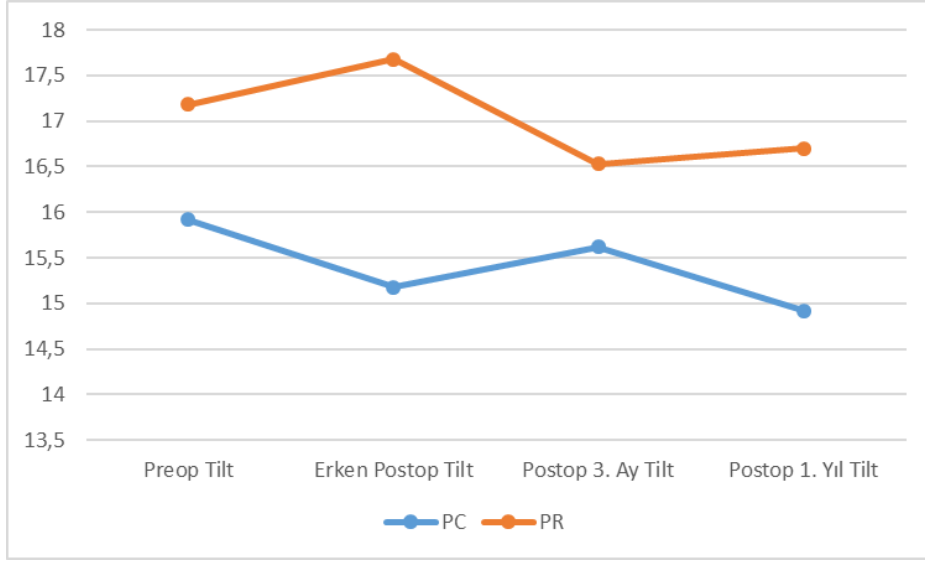
Servikal tilt değerleri açısından zaman grupları arasında hem PC grubunda hem de PR grubunda anlamlı farklılık bulunmamıştır (sırasıyla $p=0,333$; $p=0,148$). PC ile PR grupları arasında her bir zaman grubundaki servikal tilt değerleri incelendiğinde sadece erken postop tilt değerleri PR grubunda daha yüksek çıkmış ve bu yükseklik istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p=0,013$). Ancak uzun süre takiplerinde anlamlı bir farklılık saptanmamıştır. Tablo 7 de verilmiştir.

Tablo 7. İki gruptaki bireylerin servikal tilt değerlerinin karşılaştırılması

	PC n=56	PR n=45	p^a
Preop Servikal Tilt	15,92 ± 5,554	17,18 ± 6,283	0,288
Erken Postop Servikal Tilt	15,18 ± 4,82	17,68 ± 5,001	0,013
Postop 3. Ay Servikal Tilt	15,62 ± 4,459	16,53 ± 5,08	0,340
Postop 1. Yıl Servikal Tilt	14,92 ± 5,972	16,7 ± 4,801	0,107
p^b	0,333	0,148	

a: Student t testi; ortalama±standart sapma

b: Tekrarlı Ölçümlerde Anova testi; ortalama±standart sapma



Şekil 21. İki grubun preop, erken postop, postop 3. Ay, postop 1.yılda servikal tilt açılarındaki değişimi gösteren grafik

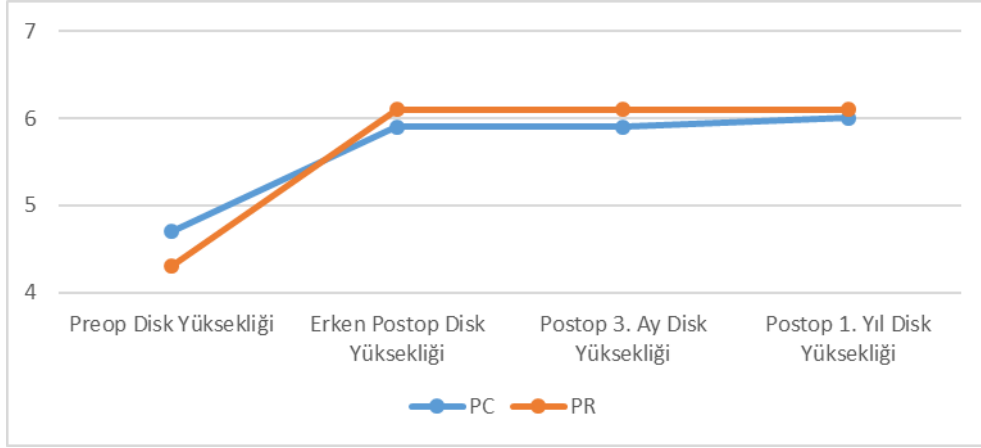
Disk yüksekliği değerleri açısından zaman grupları arasında hem PC grubunda hem de PR grubunda anlamlı farklılık bulunmuştur (sırasıyla $p < 0,001$; $p < 0,001$). Her iki grupta da preop disk yüksekliği değerleri diğer tüm gruplardan daha düşük bulunmuştur ve zaman geçtikçe disk yüksekliği artmıştır. PC ile PR grupları arasında her bir zaman grubundaki disk yüksekliği değerleri incelendiğinde anlamlı farklılık bulunmamıştır ($p > 0,05$). Tablo 8 de verilmiştir.

Tablo 8. İki gruptaki bireylerin disk yüksekliği değerlerinin karşılaştırılması

	PC n=56	PR n=45	p ^a
Preop Disk Yüksekliği ¹	4,7(1,8 – 6,5) ^{2,3,4}	4,3(2,1 – 6,1) ^{2,3,4}	0,098
Erken Postop Disk Yüksekliği ²	5,9(4,9 – 7,6) ¹	6,1(5,1 – 8,6) ¹	0,293
Postop 3. Ay Disk Yüksekliği ³	5,9(3,4 – 8) ¹	6,1(5,1 – 8,1) ¹	0,261
Postop 1. Yıl Disk Yüksekliği ⁴	6(3,4 – 7,8) ¹	6,1(5,1 – 8,3) ¹	0,177
p ^b	<0,001	<0,001	

a: Mann-Whitney U test; medyan(min-maks)

b: Friedman testi; medyan(min-maks)



Şekil 22. İki grubun preop, erken postop, postop 3. Ay, postop 1.yılda disk yüksekliği değişimini gösteren grafik

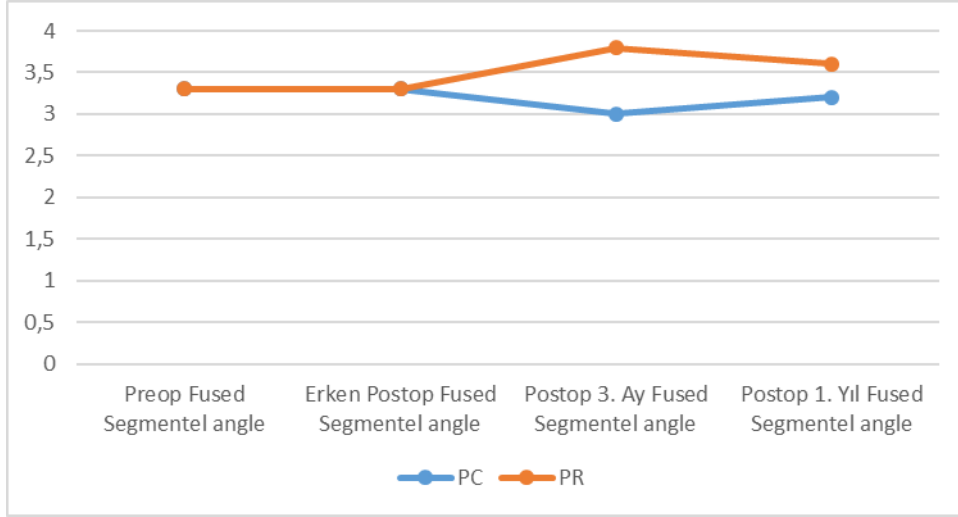
Fused segmentel angle değerleri açısından zaman grupları arasında PC grubunda fark bulunmaz iken PR grubunda en az iki grup arasında anlamlı farklılık bulunmuştur (sırasıyla $p=0,169$; $p=0,014$). PR grubundaki farklılık sadece Preop ile postop 1.yıl arasındaki fused segmentel angle değerlerindeki farklılıktan kaynaklanmaktadır. PC ile PR grupları arasında her bir zaman grubundaki fused segmentel angle değerleri incelendiğinde sadece postop 3. Ay fused segmentel angle değerleri PR grubunda en yüksek bulunmuş ve bu yükseklik istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p=0,035$). Tablo 9 da verilmiştir.

Tablo 9. İki gruptaki bireylerin fused segmentel angle değerlerinin karşılaştırılması

	PC n=56	PR n=45	p ^a
Preop Fused Segmentel angle	3,3(0,6 – 13)	3,3(0,6 – 9,4)	0,361
Erken Postop Fused Segmentel angle	3,3(0,6 – 14,8)	3,3(0,8 – 8,6)	0,720
Postop 3. Ay Fused Segmentel angle	3(0,4 – 10,6)	3,8(1,1 – 9,4)	0,035
Postop 1. Yıl Fused Segmentel angle	3,2(0,7 – 11,8)	3,6(0,6 – 8,1)	0,105
p ^b	0,127	0,014	

a: Mann-Whitney U test; medyan(min-maks)

b: Friedman testi; medyan(min-maks)



Şekil 23. İki grubun preop, erken postop, postop 3. Ay, postop 1.yılda fused segmentel angle değerlerinin değişimini gösteren grafik

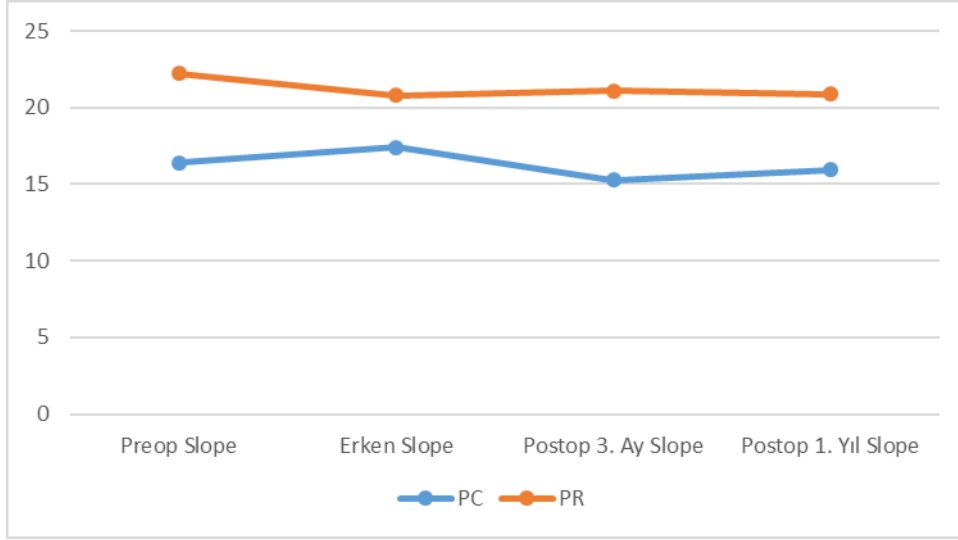
Zaman grupları arasında T1 slope değerleri açısından PC grubunda fark bulunmaz iken PR grubunda en az iki grup arasında anlamlı farklılık bulunmuştur (sırasıyla $p=0,280$; $p=0,001$). PR grubundaki farklılık sadece Preop ile postop 3.ay arasındaki T1 slope değerlerindeki farklılıktan kaynaklanmaktadır. PC ile PR grupları arasında her bir zaman grubundaki T1 slope değerlerine bakıldığında hem preop zaman grubundaki hem de erken postop zaman grubundaki T1 slope değerleri PR grubunda daha yüksek olup bu fark anlamlı bulunmuştur (sırasıyla $p=0,03$; $p=0,043$). Tablo 10 da verilmiştir.

Tablo 10. İki gruptaki bireylerin T1 slope değerlerinin karşılaştırılması

	PC n=56	PR n=45	p ^a
Preop Slope ¹	16,4(3,6-32,7)	22,2(5,8-32,9) ³	0,037
Erken Slope ²	17,4(7,5-32,8)	20,8(8,1-31,7)	0,043
Postop 3. Ay Slope ³	15,25(7,9-33,6)	21,1(1,20-31,10) ¹	0,051
Postop 1. Yıl Slope ⁴	15,95(8,6-32,1)	20,9(5,8-29,6)	0,115
p ^b	0,280	0,001	

a: Mann-Whitney U test; medyan(min-maks)

b: Friedman testi; medyan(min-maks)



Şekil 24. İki grubun preop, erken postop, postop 3. Ay, postop 1.yılda T1 slope değerlerinin değişimini gösteren grafik

SVA (C2–C7 sagittal vertical axis) zaman grupları arasında hem PC grubunda hem de PR grubunda anlamlı farklılık bulunmamıştır (sırasıyla $p=0,472$; $p=0,891$). PC ile PR grupları arasında her bir zaman grubundaki SVA değerleri incelendiğinde benzer şekilde anlamlı farklılık bulunmamıştır ($p>0,05$). Tablo 11 de verilmiştir.

Tablo 11. İki gruptaki bireylerin SVA değerlerinin karşılaştırılması

	PC n=56	PR n=45	p^a
Preop SVA	11,4(3,8-30,8)	13,6(4,5-24,3)	0,186
Erken SVA	11,4(3,5-21,3)	13,4(5,6-21,5)	0,304
Postop 3. Ay SVA	11,7(2,4-28,9)	12,1(4,6-104,0)	0,189
Postop 1. Yıl SVA	12,55(2,9-25,4)	11,9(4,5-19,9)	0,878
p^b	0,472	0,891	

a: Mann-Whitney U test; medyan(min-maks)

b: Friedman testi; medyan(min-maks)

VAS değerleri açısından zaman grupları arasında hem PC grubunda hem de PR grubunda anlamlı farklılık bulunmuştur (sırasıyla $p<0,001$; $p<0,001$). Her iki grupta da preop VAS değerleri diğer tüm gruplardan anlamlı düzeyde farklılık

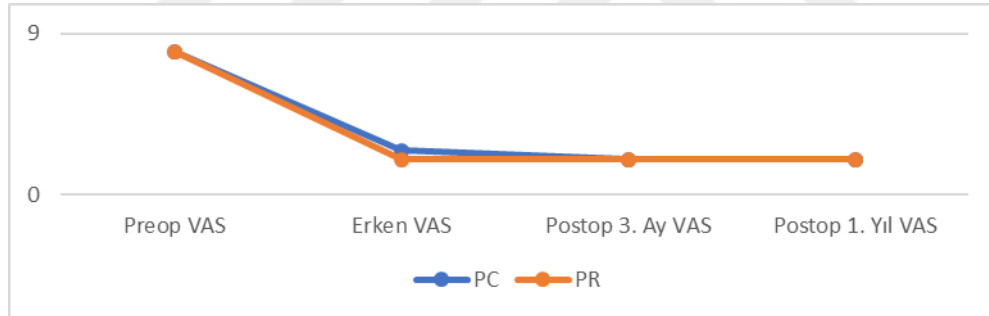
göstermiş ve zaman geçtikçe VAS değerleri azalmıştır. PC ile PR grupları arasında her bir zaman grubundaki VAS değerleri incelendiğinde anlamlı farklılık bulunmamıştır. Tablo 12 de verilmiştir.

Tablo 12. İki gruptaki bireylerin VAS değerlerinin karşılaştırılması

	PC n=56	PR n=45	p ^a
Preop VAS ¹	8(6 – 9) ^{2,3,4}	8(5 – 9) ^{2,3,4}	0,874
Erken VAS ²	2,5(0 – 5) ¹	2(0 – 4) ¹	0,214
Postop 3. Ay VAS ³	2(0 – 5) ¹	2(0 – 4) ¹	0,150
Postop 1. Yıl VAS ⁴	2(0 – 4) ¹	2(0 – 4) ¹	0,180
p ^b	<0,001	<0,001	

a: Mann-Whitney U test; medyan(min-maks)

b: Friedman testi; medyan(min-maks)



Şekil 25. İki grubun preop, erken postop, postop 3. Ay, postop 1.yılda VAS değerleri değişimini gösteren grafik

NDI değerleri açısından zaman grupları arasında hem PC grubunda hem de PR grubunda anlamlı farklılık bulunmamıştır (sırasıyla p=0,742; p=0,275). PC ile PR grupları arasında her bir zaman grubundaki NDI değerleri incelendiğinde benzer şekilde anlamlı farklılık bulunmamıştır (p>0,05). Tablo 13 de verilmiştir.

Tablo 13. İki gruptaki bireylerin NDI değerlerinin karşılaştırılması

	PC n=56	PR n=45	p ^a
Preop NDI	8(4-15)	9(4-15)	0,623
Postop 3. Ay NDI	8(5-15)	8(4-15)	0,751
Postop 1. Yıl NDI	8(4-15)	8(4-15)	0,746
p ^b	0,742	0,275	

a: Mann-Whitney U test; medyan(min-maks)

b: Friedman testi; medyan(min-maks)

JOA değerleri açısından zaman grupları arasında hem PC grubunda hem de PR grubunda anlamlı farklılık bulunmamıştır (sırasıyla p=0,994; p=0,842). PC ile PR grupları arasında her bir zaman grubundaki JOA değerleri incelendiğinde farklılık bulunmamıştır (p>0,05). Tablo 14 de verilmiştir.

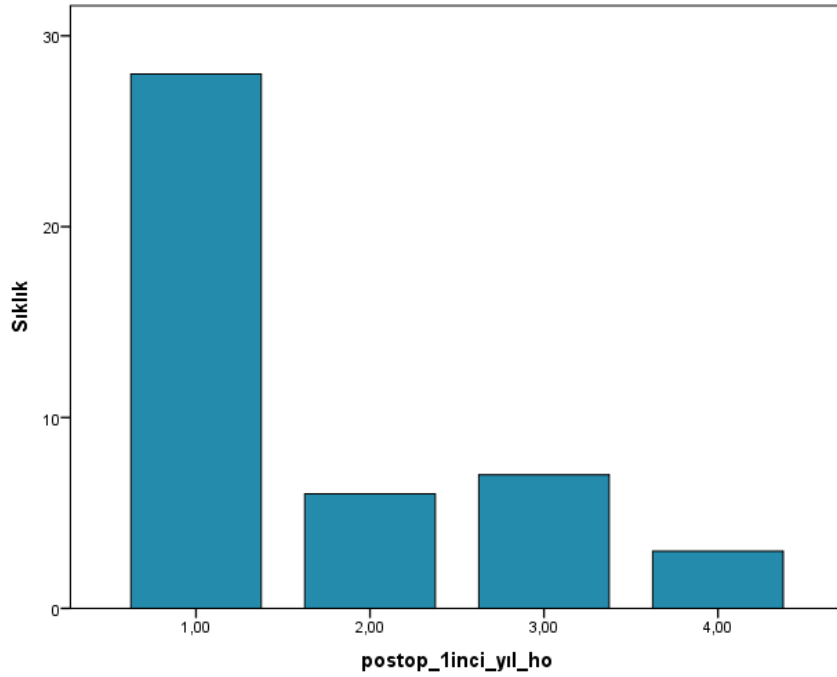
Tablo 14. İki gruptaki bireylerin JOA değerlerinin karşılaştırılması

	PC n=56	PR n=45	p ^a
Preop JOA	14(11-17)	14(11-17)	0,932
Postop 3. Ay JOA	14(12-17)	15(11-17)	0,676
Postop 1. Yıl JOA	15(12-17)	15(10-16)	0,404
p ^b	0,994	0,842	

a: Mann-Whitney U test; medyan(min-maks)

b: Friedman testi; medyan(min-maks)

Postop 1.yıl HO (Heterotopik Ossifikasyon) incelendiğinde ise 28 kişi (%27,7) Grade 1’de, 6 kişi (%5,9) Grade 2’de, 7 kişi (%6,9) Grade 3’te ve 4 kişi ise (%3) Grade 4’te bulunmuştur.



Şekil 26. Heterotopik ossifikasyon gradelerine göre hastaların dağılımı

4.1. İstatistiksel Yöntem

Çalışmada tanımlayıcı istatistik olarak sayısal verileri için varsayımlara bağlı olarak ortalama±standart sapma ya da medyan(minimum-maksimum); kategorik veriler için sayı (n) ve yüzde (%) verilmiştir. Zamanlar arasında farklılık olup olmadığının incelenmesinde parametrik test varsayımları sağlanıyorsa Tekrarlı Ölçümlerde Anova testi sağlanmıyorsa Friedman testi kullanılmıştır. Farklılığın hangi zaman gruplarından kaynaklandığının belirlenmesinde çoklu karşılaştırma testlerinden Bonferroni düzeltmeli Wilcoxon işaret-sıra testi kullanılmış ve numaralandırma ile tablolarda gösterilmiştir. PC ve PR grupları arasında her bir zaman grubunda ölçülen parametreler açısından farklılık olup olmadığı ise parametrik test varsayımları sağlanıyorsa Student t testi sağlanmıyorsa Mann-Whitney U testi kullanılarak belirlenmiştir. Kategorik verilerin değerlendirilmesinde ise Pearson Ki-kare testi kullanılmıştır. Çalışmada tüm analizler için $p<0,05$ istatistiksel olarak anlamlı kabul edilmiştir. Çalışmanın analizleri IBM SPSS V22 programında yapılmıştır.

5. TARTIŞMA

Spinal cerrahide ilk zamanlar hedefimiz dekompresyondur. Zaman geçtikçe stabilizasyon ve füzyonun ne denli önemli olduğu fark edildi. Bu hedeflere iyi bir füzyon da eklenmiş oldu. Günümüze baktığımızdaysa spinal cerrahide hareketlerin ve uygun dizilimin sağlanmasının önemi anlaşıldı. Ve bu hedeflenir oldu. Hareketin korunmasında birbirinden farklı düşünceler ve uygulamalar mevcuttur. Ancak spinal kolonunun uygun diziliminde dizilimin korunmasının veya sağlanmasının önemi konusdaki görüşlerde fikir birliği sağlanmıştır.

Servikal spinal hastalıklarda cerrahi tedavide spinal dizilime ve hareketin korunmasına oldukça önem verilir. Bu öneminden dolayı günümüzde en çok tartışılıp araştırılan konularda biridir.

Servikal vertebralar, tüm vertebral kolonu düşündüğümüzde yük dağılımının en az uygulandığı bölgedir. Kendi mekanizmasındaki hareket özelliği sebebi ile dejenerasyona ve disk protrüzyonu gelişimine meyillidir. Servikal vertebra cerrahisinde peroperatif yada postoperatif komplikasyonlar sebebi, bu bölgenin anatomik yapısı yapılacak cerrahi girişim açısından birçok farklı tartışmaya yol açmıştır ve açacaktır.

Servikal disk hastalığının cerrahi tedavisinde ilk amaç dekompresyon olup laminektomi ile başlamıştır. Gün geçtikçe basit diskektomi uygulanmıştır. Devam eden süreçte Cloward ve Smith Robinson teknikleriyle yapılmıştır. Güncel uygulamamızdaysa basit diskektomi sonrası füzyon sık uygulanmaktadır. Füzyon amacı ile içine demineralize kemik matriks doldurulan PEEK (poli-eter-eter-eton) kafesler kullanılmaktadır. Yıllar geçtikçe füzyona karşı görüş olarak amacı hareketin devamlılığını sağlamak olan servikal disk protezleri geliştirilmiştir. Bu servikal disk protezleri günümüzde oldukça sık kullanılmaktadır.

Servikal disk hastalığı cerrahisi halen üzerinde tam bir fikir birliği sağlanmış bir yaklaşım değildir. Bunun sebebi postoperatif dönemde olan aksiyel ağrı, dizilim bozukluğu, komşu segment hastalığı ve heteretropik ossifikasyon gibi konulardır.

Çalışmamızda hastaların 56'sına (%55,4) anterior servikal diskektomi sonrası peek cage(PC) uygulanmış olup, 45'ine (%44,5) anterior servikal diskektomi sonrası servikal protez (PR) uygulanmıştır. Hedefimiz bu iki gruptaki vakaların gündemde yer alan tartışmalı konulara ışık tutmasıdır. Klinik ve radyolojik sonuçları değerlendirmek, ve elde ettiğimiz değerleri daha başka vaka serileri ile kıyaslamaktır.

Servikal Disk Hastalığı ve Demografik Özellikler

Dejeneratif gelişen omurga hastalıkları yaş, meslek ve cinsiyet gibi nedenlere bağlı farklılık gösterebilir. Yaptığımız çalışmada PC veya PR uygulanan hasta gruplarının sıklıkla 40 ile 60 yaş arası (%66,3) kişilerden oluştuğu görülmüştür. Cinsiyetlere göz önüne alındığında ise kadın ile erkek arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı saptanmıştır ($p>0,05$).

Zaman geçip yaşı ileriye gitmesiyle birlikte vertebralar arasındaki disk dokusunda yaşlanma görülür. Aynı zamanda vertebraların içindeki sıvı miktarında azalma gözlenir. Vertebralar arasındaki disk yapısının dejenerasyon süreciyle birlikte vertebradaki dejenerasyon süreci gözlenmeye başlar. Disk dokusunun bozulması aynı zamanda eklemlerde gelişen dejenerasyon ve eklem kapsüllerinde gelişen gevşemelere sebep olmaktadır. Tüm bu nedenler düşünüldüğünde dejeneratif sürecin yaşla beraber şiddetlendiği ve semptomatik hale geldiği görülmektedir. Buda servikal disk hastalığı gözlenme yaşının 40 ile 60 yaş grubunda fazla olmasını açıklamaktadır.

Cinsiyet göz önüne alındığında belirgin bir fark olmamasının nedeni, hastalık etyolojisinde yer alan faktörlerin her iki cinsiyet için benzer olması ile açıklanabilir.

Kelsey ve arkadaşlarınca yapılan 88 vaka içeren çalışmada 52 erkek, 36 kadın yer almaktadır. Hastaların yaş aralığına baktığımızda büyük çoğunluğunun 40 ile 50 yaş aralığında yer aldığı görülmüştür. Sigara kullanımının, ağır yük kaldırmanın, sık dalış yapmanın servikal disk protrüzyonu gelişimiyle yakın ilişkili içinde olduğunu bildirmişlerdir. vibrasyonlu makine kullanımı (karot makinesi gibi) veya motorlu

araç kullanımının protrüzyon gelişiminde zayıf etken olduğunu bildirmişlerdir. Yoğun boyun hareketleri yapan veya masa başında çalışanlar insanlarda belirgin servikal disk hernisi gelişimi riski saptanmamıştır (78).

Radhakrishnan ve arkadaşlarınca yapılan çalışmada yaş aralığı 13 yaş ile 91 yaş arasında değişmektedir. 561 hasta içeren seride erkek hastaların yaş ortalaması $47,6 \pm 13,1$ yaş, kadınların ise $48,2 \pm 13,8$ olarak gözlenmiştir. Erkeklerin nüfusuna bakıldığında yıllık insidans 83,2/100000 tür. Kadınların nüfusuna bakıldığında ise insidans 63,5/100000 olarak bulunmuştur. Yaş dikkate alındığındaysa bu insidansın 50-54 yaş aralığında en üst seviye ulaşır 202,9/100000 olarak görülmüştür (194).

Bizim yaptığımız çalışmada PC uygulanan hastaların yaş ortalaması $48,29 \pm 9,530$, PR uygulanan hastaların yaş ortalaması ise $41,84 \pm 7,239$ idi, yaş dağılımları 23 ile 75 arasında değişmekte iken en sık 4. dekatta hastalar görülmüştür. Cinsiyet açısından fark saptanmamıştır.

Wong ve arkadaşlarınca yapılan çalışmada (*Rochester, Minnesota, ABD*), servikal disk hernisi insidansı 18,6/100000 olarak bulunmuştur. Bu insidans 6. dekatta artış göstermiştir (195).

Yukarıda incelediğimiz çalışmalarda hastaların demografik özelliklerini göz önünde bulundurduk. Çalışmalarda farklılıklar görüldüğü saptandı. Bunun nedenleri hasta nüfusunun daha genç yaşta olması, ülkeler arasındaki yaşamın ve koşulların farklılığı ve ortalama ülke nüfusları arasında, beklenen yaşam süresi farklılıkları olarak düşünüldü. Kadın erkek cinsiyetine göre herniasyon gözlenen disk seviyelerine baktığımızda her iki cinsiyette de C5-6 disk hernisinin daha sık oranda görüldüğü gözlenmiştir ($p < 0,05$). Yaptığımız literatür tarama çalışmasında cinsiyet ile opere edilen seviye arasında olan ilişkiyi değerlendiren bir çalışma gözlenmemiştir.

Servikal Disk Hastalığı ve Klinik Özellikler

En sık gözlenen servikal disk hastalığı seviyeleri C6-C7 ve C5-C6 diskopatileri sonucunda gözlenir. Bu seviyelerdeki diskopati ile C7 ve C6'ya kök basısı gelişir. C5-6 seviyesinde bası gözlenenlerde bası tarafında skapular ve kola vuran ağrı ile önkol fleksiyon hareketinde motor güçsüzlük oluşur. kol, önkol radial tarafı, baş parmakta ise paraestezi-hipoestezi gözlenir. Biseps ve brakiyorradialis refleksler hipoaktif olarak alınır yada hiç alınamaz. C6-7 seviyesindeki diskopati sebebi ile C7 kök basısı sonucunda önkol ekstansiyon hareketinde motor güçsüzlük gözlenir. Kol, önkol, 2 ve 3. parmaklarda parestezi, triseps refleksinde hipoaktivite gözlenebilir.

Literatür incelemesi ile benzeyen şekilde bu çalışmada da en sık C5-6 intervertebral disk seviyesinin opere edildiği görülmüştür. (78). Bu seviyenin hareketli seviye olmasının, disk hernisi görülme sıklığını arttıran bir neden olduğu düşünülmektedir.

Radhakrishnan ve arkadaşlarının yaptığı, 561 hasta içeren serilerinde de en sık C7 radikülopati görüldüğünü bildirmişlerdir. Aynı zamanda yaptıkları çalışmada servikal nöropati etyolojisinde %21,9'unun servikal disk protrüzyonu sebebi ile, %68,4'ünün ise spondilozis veya her iki sebepten ötürü kaynakladığını bildirmişlerdir (194).

Murphey ve arkadaşları tarafından yapılan çalışmada servikal radikülopatinin en sık C6 kökünde %26 civarında, C7 kökünde ise %61 civarında görüldüğünü belirtmişlerdir (196). Bu çalışmaya katılanlarda bu ilişkiye dair belirgin bir neden sonuç ilişkisi belirtememişlerdir.

Bunun yanında literatür incelediğimizde servikal diskektomi yapılan hastaların postoperatif dönemdeki klinik sonuçları incelenmiştir. Erken (ilk 6 ay) ve geç (6 aydan sonra) dönem cerrahi yönden yapılan araştırmalarda hastaların postoperatif dönem sonuçları arasında belirgin istatistiksel açıdan anlamlı bir farklılığa rastlanmamıştır (197).

Postoperatif Aksiyel Ağrısı Etkileyen Faktörler

Çalışmamızda PC veya PR uyguladıktan sonra hastalarda en belirgin şekilde düzelen radiküler şikayetlerdir. Ancak aksiyel ağrı hastaların bazıları için problem olmaya devam etmektedir. Bu konunun etiyojisinde en dikkat çeken konu, operasyon sonrası servikal dizilimin uygunluğu, füzyon sonrasında gözlenen hareket kısıtlılığı ve operasyon öncesinde olan servikal spondilozdur.

Grob ve arkadaşları tarafından yapılan 45 yaş ve üzerinde olan, 107 hastalık çalışmada hastalar randomize olarak aksiyel ağrı şikayeti varolan ($n=54$) ve varolmayanlar ($n=53$) olarak sınıflandırılmıştır. Daha sonra bu sınıflar birbirleriyle karşılaştırılmıştır. Bu çalışmada diğerlerinden farklı olarak lateral servikal grafileri değerlendirmede, kendi tasarladıkları röntgenografik bir ölçeklendirme kullanmışlardır. Buna göre hastaların servikal aks açılarını değerlendirmişlerdir. Bu değerlendirme sonucunda -4° lordoz, $+4^{\circ}$ kifoz, -4° ile $+4^{\circ}$ arası düz aks olarak gruplanmıştır. Segmental aks açıları göz önüne alınarak değerlendirilirse $<0^{\circ}$ lordoz, $>4^{\circ}$ kifoz, 0° - 4° düz aks olarak gruplandırmıştır. Bu verilerin neticesinde incelenen iki grup arasındaki servikal ve segmental aks açıları, cinsiyetlere göre incelendiğinde, istatistiksel olarak anlamlı farklılık gözlenmemiştir ($p>0,05$). Bu çalışma sonucunda yalnızca kadın hastalarda olan yaş ile beraber servikal lordozlarda artış saptanmıştır.

Bizim yaptığımız çalışmada postoperatif aksiyel ağrı sebebi olabilecek etkiler değerlendirilmiştir. Hastaların servikal tilt ve fused segmental açılarının ölçümleri ile ağrı skalalarına bakıldığında, aks açılarındaki lordoz düzleşme ile ağrı semptomlarının azalması ilişkili saptanmıştır ancak bu istatistiksel farklılık olarak anlamlı çıkmamıştır ($p>0,05$). Hastaların cinsiyet ve yaş aralığı ile aksiyel ağrı arasında istatistiksel anlamlı bir farklılık bulunmamıştır. Yaptığımız çalışmada cinsiyet ayrımı yapılmadan servikal lordoz açısı ve segmental açıları ile aksiyel ağrı skorları arasındaki ilişki incelenmiştir. Yapılan incelemede istatistiksel bakımdan ilgili bir farklılık saptanmamış olup zayıf korele olarak ilişkilendirilmiştir ($p>0,05$).

Gore ve arkadaşları 10 yıl boyunca takip ettikleri 205 hastanın klinik ve röntgenografik verilerini değerlendirmiştir. Bu çalışmada hastaların ağrı skalaları ve röntgenografi bulguları arasında istatistiksel olarak belirgin bir farklılık görülmemiştir ($p>0,05$).

Tüm bu incelemeler sonucunda aksiyel ağrıya neden olan tek bir bağımsız faktör varlığından söz edemeyiz. Aynı zamanda aks açılarındaki anormalliklerinde boyun ağrısı sebebinin en temel nedeni olduğu şeklinde yorumlayamayız.

Peek Cage (PC) mi Servikal Protez (PR) mi?

Uzun zamandır, servikal disk hernisi sebebi ile uygulanan cerrahi tedavilerde anterior girişimlerin daha fazla tercih edildiği görülmektedir. Operasyon öncesi değerlendirmelerde belirgin posteriordan bası bulgusu olmayan kişilerde anterior servikal yaklaşım ile daha iyi sonuçlar elde edilmiştir (198). Servikal disk hernisi cerrahisi sonrası ortaya atılan ilk tartışmalar anterior yaklaşım ile servikal diskektomi sonrası operasyona füzyonun eklenmesi yada eklenmemesiyle ilgiliydi (199,200,201). 1980'li yılların başında Lunsford ve arkadaşlarının yaptığı 253 vakalık seride anterior servikal diskektomi sonrası, vertebral ideal dizilimin ve stabilitenin sağlamaması sebebi ile, kalan omuz ve boyun ağrısının sık olduğunu belirtmişlerdir (202). Anterior servikal diskektomi sonrası oluşan bir başka problem ise segmental kifoz gelişmesidir (120).

Ameliyat sonrası disk yüksekliğini arttırmak, segmental ve global lordoz diziliminin kaybının önüne geçmek amacı ile füzyon materyalleri (kemik grefti, PC gibi) ve hareketliliği devamı amaçlanarak PR kullanılmıştır.

Bu klinik çalışmamızda PC yada PR yerleştirilen her iki grupta da Tablo-9. da gösterildiği gibi global ve segmental normal servikal lordoz açısı sağlanmıştır. Yapılan çalışmamızdaki sonuçlar literatür ile karşılaştırıldığında sonuçlarla uyumlu bulunmuştur (203, 204, 205).

Anterior servikal diskektomi sonrasında PC ve PR kullanılmasının amaçlarından birisi de segmental kifozu önlemektir. Ayrıca normal lordotik servikal dizilimi sağlamak amacı ile azalan disk yüksekliğinin artmasını sağlamaktır. Özellikle disk mesafesinin ön kısmındaki yüksekliğin azalmasının segmental açının kifoz lehine bozulmasına sebep olduğunu gösteren birçok yayın vardır (206,207,208). Disk mesafesindeki yüksekliğin tekrar sağlanması servikal dizilimi düzelttiği gibi foraminal yüksekliğinde artmasına sebep olur buda sinir kökünde olan basıyı azaltacaktır. Çalışmamızda Tablo-8. de gösterildiği gibi sonuçlarımız literatür ile uyumlu bulunmuştur.

Bertegnoli ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada disk mesafesi ön yüksekliğinin %79 (3,4 mm SD 1,0 mm ve 6,1 mm SD 1,0 mm, $p < 0,0001$), disk mesafesi arka yüksekliğinin %53 (3,0 mm SD 0,8 mm – 4,6 mm SD 0,7 mm, $p < 0,0001$) arttığı görülmüştür. Bu artış klinik olarakta önemli ölçüde anlamlı değerlendirilmiştir (204). Operasyon sırasında uygulanan PR yada PC lerin heterojenitesi değerlendirildiğinde operasyon sonrası yaklaşık 5 mmlik disk mesafesi yüksekliğinin sağlanması ideal sagittal dizilimin oluşmasında etkili olarak kabul edilmiştir(209).

Yaklaşık beş dekattır kullanılan bu uygulamaların sonuçları, problemin çözülmesinde oldukça başarılıdır. Yinede 1995 yılında Goffin ve arkadaşlarınca yapılan ve füzyon uygulanan vakalarda komşu segment hastalığı görülme sıklığının %55-60 aralığında olduğundan bahsedilmiştir. Bu ve benze çalışmalar sonrasında cerrahlar füzyon yapmaktansa hareket yeteneğinin korunması gerektiğini düşünüp alternatif yaklaşımlar üzerinde çalışmaya başlamışlardır (137,138,139).

PR bu neden ile halen gelişimi devam eden ve uygulanan yöntemlerin en başında yer alır. Servikal protezleri tasarlanmasında birkaç hedef vardır. Bunlar servikal disk mesafesinin ve servikal lordozun yeniden ideal seviyeye çekilmesinin yanı sıra servikal diskektomi sonrasında gözlenen füzyonun önüne geçmektir. Böylece hareket korunacak komşu seviyeye gelen yük azalacak dolayısıyla komşu segment hastalığı gelişimi önlenecektir. İlk başlarda sonuçlar beklentinin oldukça altındaydı. Gün geçtikçe teknolojik gelişmeler sonucunda tasarlanan yeni protezlerde iyileşmeler sağlanmıştır. Bu gelişmeler sayesinde 1990'lı yılların sonlarından

başlayarak bu teknik omurga cerrahlarınca daha sık kullanılır olmuştur (210,211, 212,213,214,215).

PC veya PR uygulanan hastaların cerrahi sonuçlarının klinik, radyolojik ve biyomekanik açıdan kıyaslandığı bir çok yayın vardır. Bu yayınların bazıları PR'nin; daha iyi klinik sonuca sebep olduğunu gösterir. Bunun yanında daha az komplikasyona ve yeniden operasyona neden olduğunu belirtir. Bunun tam tersini iddia eden yayınlar da vardır (216,217,218). Halen günümüzde bu konuyla ilgili net bir fikir birliği sağlanamamıştır.

Komşu Segment Hastalığı

Servikal omurganın anatomisi sebebi ile, bütün vertebral kolon göz önüne alındığında diğer bölümlere oranla daha geniş hareket kabiliyeti vardır. Bu sebepten dolayı komşu segment dejenerasyonu ve hastalığı gelişimine daha uygundur. Özellikle üst servikal seviyenin kinematığı ve yük dağılımı tam olarak anlaşılamamıştır. Bu sebeple cerrahi sonrasında olan değişimler kesin olarak bilinmemektedir.

Servikal vertebra anatomisinin bu değişkenliği ve kinematığı nedeniyle uzun zamandır olan tartışmalara her geçen zaman yenileri eklenmektedir. Bu tartışmaların son zamanlarda en çok yoğunlaştığı yer komşu segment hastalığı ve bunun önüne geçmek amacıyla geliştirilen PR'nin işe yarayıp yaramadığıdır.

Teramoto (1994) ve Goffin (1995)'in ayrı ayrı yaptığı çalışmalarda anterior servikal diskektomi ve füzyon uygulanan vakaların uzun dönem takiplerinde komşu segment dejenerasyon oranı radyolojik olarak %52 ile %59 aralığında saptanmıştır (137,219).

Baba ve arkadaşları (220), 100 hasta içeren servikal miyelopati sebebiyle anterior servikal diskektomi ve füzyon yapılmış serilerinde operasyon sonrası dönemde yaklaşık 8,5 yıllık takip süresince %23'ünde yeni oluşan spinal kanal daralması saptamışlardır.

Gore ve Sepic’de (77) benzeyen biçimde anterior servikal diskektomi ve füzyon sonrası takip süresi 5 yıl olan vakaların %23’ünde yeni oluşan dejeneratif değişiklikler gözlemlenmiştir. %25’lik diğer bir grupta da operasyon öncesi saptadıkları dejeneratif tabloda progresyon olduğunu görmüşlerdir.

Komşu segment hastalığının, servikal dejeneratif sürecin doğal sonu olduğu, cerrahi olsun olmasın gelişebileceği yönünde görüşlerde vardır.

Yapılan çalışmalar anterior servikal diskektomi sonrası oluşan komşu segment hastalığı nedeniyle yeni tedaviler araştırmaya yönelmiştir. Hillibrand ve arkadaşları (138) komşu segment hastalığını yeni bir hastalık olarak tanımlamıştır. Operasyon sonrası dönemde her yıl için %3 oranında rölatif sabit insidans gösterdiğini belirtmişlerdir. Bu tanımlamalar yeni yöntemlerin ilerleme sürecinde etkili olmuştur. Komşu segment hastalığı prevelansına bakıldığında ise 5 yıllık süre için prevelans %13,8 ken bu oran 10 yıllık sürede %25,8 olarak bulunmuştur. Daha ilginç bu çalışma birden fazla mesafeye yönelik füzyonda istatistiksel olarak ($p<0,001$) daha düşük oranda komşu segment hastalığı oluştuğunu bildirmiştir. Bu oran tek seviyede anterior servikal diskektomi ve füzyon yapılan vakalarda %18; iki veya daha fazla seviye anterior servikal diskektomi ve füzyon yapılanlardaysa %12 olarak bildirilmiştir.

Bu araştırmalar bize net olmamakla birlikte, komşu segment hastalığı nedenlerinde yaş ile birlikte oluşan dejeneratif sürecin etkisi olduğunu, bununla birlikte operasyon öncesinde klinik şikayet yaratmayan segmentlerde var olan dejenerasyonun operasyon sonrasında komşu segment hastalığına yol açabileceğini düşündürmektedir. Bu araştırmalarda varolan hastaların büyük çoğunluğunun genç yaşlarda olması ve uzun dönem takiplerinde komşu segmentlerde gelişen dejenerasyonu sebebi ile, ilk olarak 1960’lı yılların başında literatürde disk protezi kavramından bahsedilmiştir. 1990li yılların sonunda gelişen teknolojik hareketler ile birlikte son şekline ulaşmış ve klinikte kullanıma girmiştir. Daha sonraki zamanlarda yapılmış bir çok kıyaslamada füzyon ve artroplasti tekniği üzerinde durulmuştur.

Verma ve arkadaşlarınca yapılan çalışmada, ASDF ile total disk artroplastisi (TDA) yapılmış olgularda postoperatif dönemde komşu segment hastalığı gelişmesi ile ilgili meta-analizde 6 randomize karşılaştırmalı çalışmayı incelemişlerdir (221).

Bu çalışmaların toplamında 1110 hastanın verileri incelenmiş olup sonuçta ASDF ile TDA yapılan hastalar arasında komşu segment hastalığı gelişimi açısından belirgin farklılık saptanmamıştır.

Boselie ve arkadaşlarınca yapılan çalışmada (222), dokuz başka çalışma verileri incelenmiş, yaklaşık 2350 vakalık çalışmalarda anterior servikal diskektomi ve füzyon ve servikal disk protezi teknikleri ile tek seviye servikal diskektomi yapılan hastalar karşılaştırılmıştır. komşu segment hastalığı oluşumu açısından istatistiksel olarak teknikler arasında belirgin farklılık saptanmamıştır ($p>0,05$). Fakat servikal disk protezi yapılan seviyede hareket açıları arasından istatistiksel olarak anlamlı sayılan artma olduğu tespit edilmiştir ($p<0,05$).

Yapılan bütün bu çalışma ve meta-analiz sonuçları değerlendirildiğinde komşu segment hastalığının etyolojisinde yapılan cerrahi tedavinin etkin bir neden olmadığı sonucuna ulaşmaktayız. Ve halen ideal disk protezinin üretilmemiş olduğu düşünülmektedir. hala yeterli süre geçtiğinde birçok disk protezi füzyone olmaktadır.

Bizim yapmış olduğumuz 12 ay süreli takiplerde, PEEK kafes ile anterior servikal diskektomi ve füzyon yapılan 56 hastadan 11 (%19,6) hastada komşu segment dejenerasyonu görülürken, bu hastalardan 2'sinin (%3,5) semptomatik olduğu ve bunlardan birinin (%1,7) opere edildiği saptanmıştır. Hastaları takip sürelerine göre değerlendirdiğimizde yıllık insidansı %1,05 olduğu gözlenmektedir. Literatür incelemesi sonrasında yaptığımız kıyaslamada oranlarımızın daha düşük olduğu görülmüştür. Bunun sebebi takip süremizin literatüre oranla daha kısa olması ile ilişkili olabilir. Bu nedenden dolayı daha uzun takip süreleri içeren çalışmalarla bu oranın artabileceği düşünmekteyiz.

Heteretropik Ossifikasyon, Servikal Disk Protezi (SDP) Uygulanan Hastalar İçin Gerçekten Önemli mi?

Servikal disk protezi (SDP), anterior servikal diskektomi ve füzyona (ASDF) alternatif olarak ortaya çıkmıştır. Teorik olarak, servikal disk protezinin anterior servikal diskektomi ve füzyona göre en büyük avantajı, segmental hareket açıklığının (ROM) ve fonksiyonun korunması, böylece komşu segment dejenerasyonu riskini en aza indirmesidir (187). Segmental hareket açıklığının korunması ameliyat edilen segmentlere bitişik seviyelerdeki intradiskal basıncı ve stresi azaltabilir (223). Yapılan çalışmalarda heteretropik ossifikasyon servikal disk protezinin bir komplikasyonu olarak bildirilmektedir. Bu komplikasyon servikal disk protezinin anterior servikal diskektomi ve füzyona olan hareket açıklığının ve fonksiyonun korunması amacına uymamaktadır (224).

Heteretropik ossifikasyon gelişiminin altında yatan patolojik süreç halen belirsizliğini korumaktadır. Heteretropik ossifikasyon oluşumu ile ilişkili değiştirilebilir ve değiştirilemez risk faktörlerinin bulunmasına rağmen, bunların etki düzeyi halen belirsizliğini korumaktadır (183,225).

Leung ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada 12 aylık takip sonucunda hastalarda heteretropik ossifikasyon oluşumu % 17.8 olarak sunuldu (226). Lee ve arkadaşlarının yaptığı bir başka çalışmada, takip süresi ortalama 43.4 aylık iken HO gözlenme oranı % 78.6 olarak bildirildi (227). Yang ve arkadaşları tarafından yapılan çalışmada ise takip süresi 30 yıla yakın olup HO insidansı% 90'a kadar çıkmıştır (228).

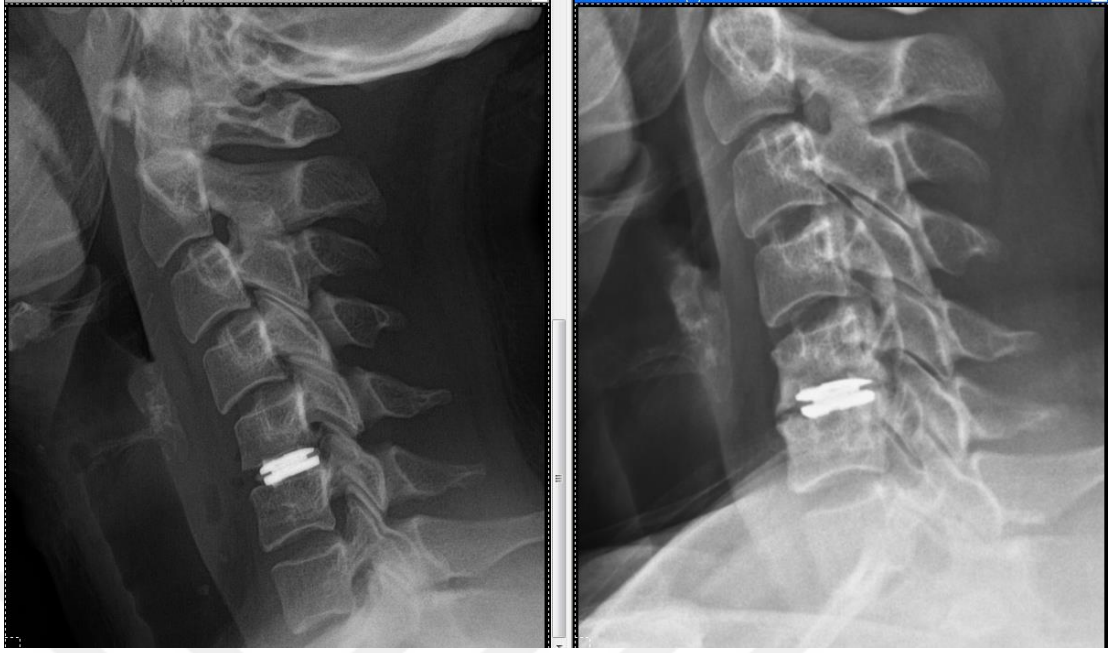
HO'un nedenlerinin statik olmadığı aksine dinamik olup değişkenlikler içerdiği düşünülmektedir (183). Bu göz önüne alındığında farklı takip sürelerinin sonuçları belirgin şekilde etkilemesi beklenmektedir.

Servikal disk protezi segmental hareket açıklığını korumak ve komşu segment dejenerasyonu gelişimini önlemek amacı ile tasarlanmış olmasına rağmen, klinik çalışmalarda operasyon sonrası segmental hareket açıklığının operasyon

öncesi dönemdeki değerlerden sapması bildirilmiştir. Segmental hareket açıklığının operasyondan kısa bir süre sonra azaldığı ve yaklaşık 6 ay boyunca devam edebileceği bildirilmiştir (229,230,231,232,233,234). Çalışmalarda segmental hareket açıklığının azalmasına sebep olan faktörler olarak; 1- çalışmaya katılan hastaların operasyon öncesi segmental hareket açıklığının ileri derecede bozuk olması (235); 2-operasyon sonrası hastaların röntgen çekimi sırasında ileri fleksiyon ve ekstansiyon hareketlerinden kaçınması; 3- operasyon sonrası hastaların boyun ağrıları olarak bildirilmiştir (229). İlerleyen takip döneminde operasyon sonrası segmental hareket açıklığı operasyon öncesine göre belirgin düzelme göstermektedir (229,230,231,232,233,234).

Yapılan çalışmalarda 1 yıllık takiplerde (236) 5 yıllık takiplere göre daha fazla seviye mobil segment gözlenmiştir (210). Bu çalışmalarda bildirilen grade 4 heterotopik ossifikasyon oranı %0 ile %2.9 arasında değişmektedir. Bu anterior servikal diskektomi ve füzyonda bildirilenden daha düşüktür. Grade 4 heterotopik ossifikasyonun disk aralığı boyunca köprü oluşturduğu ve segmental hareket açıklığını ileri derecede kısıtladığı bilinmektedir. Bu sebeple bu çalışmalarda grade 4 heterotopik ossifikasyonun düşük prevalansı artmış segmental hareket açıklığını açıklayabilir. (176,177,210,236)

Bizim çalışmamızda Postop 1.yıl HO incelendiğinde 28 kişi (%27,7) Grade 1'de, 6 kişi (%5,9) Grade 2'de, 7 kişi (%6,9) Grade 3'te ve 3 kişi ise (%3) Grade 4'te bulunmuştur. Daha uzun takip süreleri ile değerlendirmek gerekmektedir.



Şekil 27. Heterotopik ossifikasyon Grade 3



Şekil 28. Heterotopik ossifikasyon Grade 4

6. SONUÇ

Çalışmamızda, servikal disk hastalığının tedavisinde eski ve yeni birçok yöntem karşılaştırılmıştır. anterior servikal yaklaşım ile diskektominin günümüzde altın standart olduğunu desteklenmiştir. Hem klinik skalalar, hemde radyolojik parametreler göz önünde bulundurulduğunda hasta memnuniyetinin yüksek olduğu, etkinliğin ve güvenliğin sağladığı görülmüştür.

Radyolojik parametreler ile klinik sonuçlar arasında direk bir ilişkiye rastlanmamıştır. İdeal servikal dizilimin sağlanması ilk hedeflerden biri olmakla beraber, bunun mümkün olmadığı vakalarda klinik gözlemde belirgin bir kötüleşme gözlenmemiştir

Hareketin devamlılığının sağlanması doğru bir prensip gibi görülmekte, yapılan çalışmalarda da görüldüğü gibi füzyona göre anlamlı üstünlükler sağlamamaktadır. Halen gelişmekte olduğu bilinmekle birlikte mevcut teknolojiler ve bilgiler, servikal disk protezinin anterior servikal diskektomi ve füzyona karşı üstün olduğunu göstermemektedir.

Servikal disk protezi sonrası gözlenebilen heterotopik ossifikasyon komplikasyonunun kısa ve orta süreli takiplere göre uzun süreli takiplerde daha yüksek oranda gözlenmektedir. Takip süresi arttıkça segmentel hareket açıklığının heterotopik ossifikasyon görülme sıklığının artmasından dolayı kısıtlandığı görülmektedir. Yinede servikal disk protezi segmental hareket açıklığını yıllarca koruyabilir ve anterior servikal diskektomi ve füzyona göre komşu segment hastalığı oluşumunu geciktirmek için bir miktar süre tanıyabilir.

Basit diskektomi, füzyon ve anterior plaklama ile fiksasyon ve hareketin devamlılığının sağlanması amacı ile gelişen servikal disk protezi, anterior servikal diskektomi ve füzyon gibi yöntemler vardır. hastaların servikal sagittal aksının düzeltilmesinde, ağrı ve motor güç kaybı gibi hastanın yaşam kalitesini azaltacak durumların iyileştirilmesinde bu yöntemler etkin olarak uygulanmaktadır. Gerek klinik şikayetlerin düzelmesi gerekse radyolojik parametreler eşliğinde anterior

servikal diskektomi ve füzyon ile halen gelişmekte olan servikal disk protezi uygulamasının uzun yıllardır devam eden hale tartışılan tedavi yaklaşımlarına kendi tecrübelerimiz eşliğinde bir katkı sağladığımızı düşünüyoruz.



7. KAYNAKLAR

1. Vos CJ, Verhagen AP, Passchier J, Koes BW. Clinical course and prognostic factors in acute neck pain: an inception cohort study in general practice. *Pain med.* 2008;9(5):572-80.
2. Sitthipornvorakul E, Janwantanakul P, Purepong N, Pensri P, van der Beek AJ. The association between physical activity and neck and low back pain: a systematic review. *Eur Spine J.* 2011;20(5):677-89.
3. McLean SM, May S, Klaber-Moffett J, Sharp DM, Gardiner E. Risk factors for the onset of non-specific neck pain: a systematic review. *J Epidemiol Community Health* 2010;64(7):565-72.
4. Chiu TT, Lam TH, Hedley AJ. A randomized controlled trial on the efficacy of exercise for patients with chronic neck pain. *Spine* 2005;30(1):E1-7.
5. Guez M. Chronic neck pain. An epidemiological, psychological and SPECT study with emphasis on whiplash-associated disorders. *Acta Orthop Suppl.* 2006;77(320):preceding 1, 3-33.
6. Kasumovic M, Gorcevic E, Gorcevic S, Osmanovic J. Cervical Syndrome–the Effectiveness of Physical Therapy Interventions. *Med Arch.* 2013;67(6):414.
7. Özgen S. Konya D. Dejeneratif servikal disk hastalığının tedavisi. *Dirim/OCAK-Şubat* 2004; 41.
8. Woods BI, Hilibrand AS. Cervical radiculopathy: epidemiology, etiology, diagnosis and treatment. *J Spinal Disord Tech* (2015);28: 251-259.
9. Hoy DG, Protani M, De R, Buchbinder R. The epidemiology of neck pain. *Best Pract TewRes Clin Rheumatol* (2010);24(6):783–792.
10. Fielding WJ: Cervical spine surgery past, present and future potential. *Clinical Orthopedics and Related Research* 200: 284-290, 1985
11. Cloward RB: The anterior approach for removal of ruptured cervical discs. *J. Neurosurgery* 15: 602-616, 1958
12. Hirsch C: Cervical disc rupture: diagnosis and therapy. *Acta Orthop Scan* 30:172-186, 1964

13. Caspar W, Barbier DD, Klara PM: Anterior cervical fusion and Caspar Plate stabilization for cervical trauma. *Neurosurgery* 25: 491,1989
14. Luitjes W F: Cervical interbody fusion vwith BAK-C Cages. *VVhiplash Injuries: Current Concepts in Prevention, Diagnosis And Treatment of the Cervical Whiplash Syndrome*. Philadelphia 1998)
15. Brantigan JW, Mc Afee PC, Cunningham BW, WangH, et al: interkorporal lomber fusion using a carbon fiber cage implant versus allograft bone. *Spine* 19: 1436-1444, 1994
16. Yılmaz A, Gürçay A. Servikal Disk Protezi; 20 Yılın Getirdikleri ve Handikapları. *Türk Nöroşir Derg* 28(2):149-153, 2018.
17. Bek D, Beksac B, Della Valle AG, Sculco TP, Salvati EA: Aspirin decreases the prevalence and severity of heterotopic ossification after 1-stage bilateral total hip arthroplasty for osteoarthritis. *J Arthroplasty* 24:226-232, 2009
18. Iorio R, Healy WL: Heterotopic ossification after hip and knee arthroplasty: Risk factors, prevention, and treatment. *J Am Acad Orthop Surg* 10:409-416, 2002
19. McAfee PC, Cunningham BW, Devine J, Williams E, Yu-Yahiro J: Classification of heterotopic ossification (HO) in artificial disk replacement. *J Spinal Disord Tech* 16:384-389, 2003
20. Mehren C, Suchomel P, Grochulla F, Barsa P, Sourkova P, Hradil J, Korge A, Mayer HM: Heterotopic ossification in total cervical artificial disc replacement. *Spine (Phila Pa 1976)* 31:2802-2806, 2006
21. Guerin P, Obeid I, Bourghli A, Meyrat R, Luc S, Gille O, Vital JM: Heterotopic ossification after cervical disc replacement: Clinical significance and radiographic analysis. A prospective study. *Acta Orthop Belg* 78:80-86, 2012
22. Connolly ES, Seymour RJ, Adams JE: Clinical evaluation of anterior cervical fusion degenerative cervical disc disease: *J Neurosurg* 23: 431, 1965.
23. Gowers WR: *Diseases of the Nervous System*, Second edition Vol 1, London, Churchill, 1982, p. 260.
24. Key CA: On paraplegia depending on the ligaments of the spine. *Guy's Hosp. Rep*, 3: 17, 1838.

25. Russell EJ: Cervical Disc Disease 1, Radiology 177: 313-325, 1990.
26. Dandy WE: Loose cartilage from intervertebral disc simulating tumor of spinal cord. Arch. Surg., 19: 660-672, 1929.
27. 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 14: 897, 1932.
28. Ehni G: Effect of certain degenerative diseases of the spine, especially spndylosis and disc protrusion on the neural contents, particularly in lumbar region., Mayo Clin. Proc., 50: 327-338, 1975.
29. Mixter WJ, Barry JS: Rupture of the intervertebral disc with involvement of the spinal canal. New Eng. J Med 211:210, 1934.
30. Sarpyener MA: Congenital structure of the spinal canal. J Bone Joint Surg 7: 70, 1945.
31. Frykholm R. Cervical root compression resulting from disc degeneration and root sleeve fibrosis. Acta Chi Scand. 1951;160:1-149.
32. Brain WR, Northfield D, Wilkinson M: The Neurological Manifestations of Cervical Spondylosis. Brain 75: 187, 1952.
33. Fielding WJ: Cervical spine surgery past, present and future potential. Clinical Orthopedics and Related Research 200: 215-229, 1985
34. Pait TG, James A, and et all: Surgical Anatomy of the Anterior Cervical Spine: The disc space, vertebral artery, and associated bony structures. Neurosurgery 39: 769, 1996.
35. 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 40 A: 607, 1958.
36. Cloward RB: The anterior approach for removal of ruptured cervical disc. J Neurosurg. 15: 390-402, 1958.
37. Epstein NE: anterior cervical disectomy and fusion without plate instrumentation in 178 patients. J. Spinal Disord 13: 1-8, 2000

38. Goffin, Jan, et al. "Long-term follow-up after interbody fusion of the cervical spine." *Journal of spinal disorders & techniques* 17.2 (2004): 79-85.
39. Zileli M, Özer F: Omurilik ve Omurga Cerrahisi. Birinci cilt, Saray Kitabevi, izmir; 43-62 1997
40. Brigham CD, Tsahakis PJ: Anterior cervical foraminotomy and fusion. Surgical technique and results *Spine*. Apr 1; 20 (7): 766-770, 1995.
41. Henry HS, Wesley WP: *Developmental Anatomy Chapter 1. The cervical spine*, 1989.28.
42. Ege R. Vertebra kırıkları ve çıkıkları. *Travmatoloji*. Cilt 2. 5. Baskı. Bizim Büro Basımevi. Ankara (2002); 1254-1258.
43. Naderi S, Zileli M, Özer AF. Omurga Cerrahisinin Tarihçesi. Bölüm 1: Zileli M, Özer F: Omurilik ve Omurga Cerrahisi. Birinci cilt Saray Kitabevi,, izmir, (2002); 10-17.
44. Naderi S. Omurga Biyomekaniği - Servikal Omurlar, Kranyoservikal Bileşke. Zileli M, Özer AF (Editörler). Omurilik ve Omurga Cerrahi. Cilt 1, 2. Baskı. izmir. (2002); 161-169
45. Snell RS. *Klinik Anatomi*. Yıldırım M.(Ed): Nobel Tıp Kitabevleri-Yüce Yayınları; 1998;15-20.
46. Waldman SD, Bloch JI. *Physical diagnosis of pain: An atlas of signs and symptoms*: JAMA; 2006.
47. Cramer GD, Darby SA. *Clinical Anatomy of the Spine, Spinal Cord, and ANS*: Elsevier Health Sciences; 2013.
48. Moore K, Dalley A. *Kliniğe Yönelik Anatomi*. İstanbul: Nobel; 2007.
49. Cramer G, Darby S. *Basic and Clinical Anatomy of the Spine, Spinal Cord and ANS*. Missouri: Mosby 2005: 105-117.
50. Hepgüler S, Atamaz F. *Boyun Ağrıları*. Hasan O.(Ed). Tıbbi Reh. İstanbul: Nobel Tıp Kitabevi; 2004. p. 1081-114.
51. Snell RS. *Klinik Anatomi*. Yıldırım M.(Ed): Nobel Tıp Kitabevleri-Yüce Yayınları; 1998;108-111.
52. Cramer GD, The Cervical Region, Cramer GD, Darby SA. *Basic and Clinical Anatomy of the Spine, Spinal Cord and ANS*. 2nd Ed, Missouri: Mosby, 2005: 142-209.

53. Menezes AH, Neru C. Anatomy and biomechanics of normal craniovertebral junction. *Biomechanics of Stabilization* 2008; 24:1091-1100
54. Tubbs RJ. Ligaments of craniocervical junction. *J. Neurosurg Spine* 2011; 14:697-709
55. Lipetz SJ, Lipetz ID. Servikal Omurganın Hastalıkları. Delisa AJ, Gans MB. (Eds). Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon ilkeler ve Uygulamalar. Ankara: Öncü Basımevi; 2000. p. 631-52.
56. Hepgüler S, Eyigör S. Servikal Omurganın Anatomisi ve Biyomekaniği. Yeşim GK. (Ed). Boyun ağrısı. Ankara Güneş Kitapevi; 2002. p. 1-21.
- 57- Buckwalter JA, Mow VC, Boden SD, Eyre DR, Weidenbaum M: Intervertebral disc structure, composition and mechanical function, in Buckwalter JA, Einhorn TA, Simon SR (eds): Orthopaedic Basic Science: Biology and Biomechanics of the musculoskeletal System, ed2. Rosemont, IL, American Academy of Orthopaedic Surgeons, 2000, pp 548-555
58. Feng H, Danfelter M, Stromqvist B, Heinegard D: Extracellular matrix in disc degeneration. *J Bone Joint Surg Am* 2006;88(suppl 2):25-29
59. Boos N, Weissbach S, Rohrbach H, Weiler C, Spratt KF, Nerlich AG: Classification of age-related changes in lumbar intervertebral discs. *Spine* 2002;27:2631-2644
60. Grunhagen T, Wilde G, Soukane DM, Shirazi-Adl SA, Urban JP: Nutrient supply and intervertebral disc metabolism. *J Bone Joint Surg Am* 2006;88(suppl 2):30-35
61. Kim KW, Lim TH, Kim JG, Jeong ST, Masuda K, An HS: The origin of chondrocytes in the nucleus pulposus and histologic findings associated with the transition of a notochordal nucleus pulposus to a fibrocartilaginous nucleus pulposus in intact rabbit intervertebral discs. *Spine* 2003; 28: 982-990.
62. O'laoire 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* 45: 613-641, 1983.
63. Kapandji I.A. The Physiology of the Joints. Edinburg, Churchill Livingstone, Vol 3, 1974: 10-74
64. Breig A: Biomechanics of the Nervous System: Some Basic Normal and pathologic Phenomena stockholm, Almquist & Wiksell, 1960.

65. Dickman CA, Crawford NR, Brantley ACU, Sonntag VKH, Koeneman JB: In vitro cervical spine biomechanical testing. BNIQ 9: 17-26, 1993.
66. Panjabi MM: The stabilizing system of the spine. Part I. Function, dysfunction, adaptation and enhancement. J Spinal Disord 5: 383-389, 1992.
67. Panjabi MM: The stabilizing system of the spine. Part II. Neural zone and instability hypothesis. J Spinal Disord 5: 390-97, 1992.
68. Kuran O: Columna Vertebralis, Ğn; Sistematic Anatomy (Kuran O, ed), 3. Baskı, filiz kitabevi, pp 74, 1993.
69. Hirsch C, Schawich F: Studies on structural changes in the lumbar annulus fibrosus. Acta Ortop Scand. 22: 284, 1952.
70. O'laoire 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 59:847-853, 1983.
71. Dowd GC, Wirth FP: Anterior discectomy: is fusion necessary? J Neurosurg (Spine 1) 90:8-12, 1999.
72. Robertson JT: Anterior removal of cervical disc without fusion. Clin Neurosurg 20:259-261, 1973.
73. Weinstein J: Mechanism of spinal pain. The dorsal root ganglion and it's role as mediator of back pain. Spine:11:999-1001, 1986.
74. 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:1503-1514,1997.
75. Aydın Y, Çavuşoğlu H: Servikal Disk Hernisi. Bölüm 105: Korfalı E, Zileli M, Ziyal İ, Ünlü A: Temel Nöroşirürji. Cilt-2. TND Yayınları No:10, Ankara – 2010: 108-121.
76. Mixer JN, Barry KW: Rupture of the intervertebral disc with involvement of the spinal canal. New Eng. J Med 215: 310, 1958.

77. Gore DR, Sepic SB. Anterior cervical fusion for degenerated or protruded discs: a review of one hundred forty-six patients. *Spine* 1984; 9(7):667–71.
78. Kelsey, JENNIFER L., et al. "An epidemiological study of acute prolapsed cervical intervertebral disc." *The Journal of Bone & Joint Surgery* 66.6 (1984): 907-914.
79. Gore DR, Sepic SB, Gardner GM, Murray MP (1987) Neck pain: a long-term follow-up of 205 patients. *Spine* 12(1):1–5
80. Schwab F, Ungar B, Blondel B, Buchowski J, Coe J, Deinlein D, et al. Scoliosis research society—Schwab adult spinal deformity classification: a validation study. *Spine*. 2012;37(12):1077-82.
81. Gay RE. The curve of the cervical spine: variations and significance. *J Manipulative Physiol Ther*. 1993(16):591-4.
82. Gore DR, Sepic SB, Gardner GM. Roentgenographic findings of the cervical spine in asymptomatic people. *Spine* 1986;11(6):521-4.
83. Xu-hui Z, Jia-hu F, Lian-shun J, Zhi-yong C, Yong Z, Xiong-sheng C, et al. Clinical significance of cervical vertebral flexion and extension spatial alignment changes. *Spine*. 2009;34(1):E21-E6.
84. Moore KL, Dalley AF, Agur AM. Clinically oriented anatomy: Lippincott Williams & Wilkins; 2013.
85. Bagnall K, Harris P, Jones P. A radiographic study of the human fetal spine. 1. The development of the secondary cervical curvature. *J Anat*. 1977;123(Pt 3):777.
86. Panjabi MM, Oda T, Crisco JJ, Dvorak J, Grob D. Posture affects motion coupling patterns of the upper cervical spine. *J Orthop Res*. 1993;11(4):525-36.
87. Harrison DD, Janik TJ, Troyanovich SJ, Holland B. Comparisons of lordotic cervical spine curvatures to a theoretical ideal model of the static sagittal cervical spine. *Spine*. 1996;21(6):667-75.
88. Walmsley RP, Kimber P, Culham E. The effect of initial head position on active cervical axial rotation range of motion in two age populations. *Spine* 1996;21(21):2435-42.

89. Langeloo DD, Journee HL, Pavlov PW, de Kleuver M. Cervical osteotomy in ankylosing spondylitis: evaluation of new developments. *Europ Spine J*. 2006;15(4):493-500.
90. O'Shaughnessy BA, Liu JC, Hsieh PC, Koski TR, Ganju A, Ondra SL. Surgical treatment of fixed cervical kyphosis with myelopathy. *Spine* 2008;33(7):771-8.
91. Steinmetz MP, Stewart TJ, Kager CD, Benzel EC, Vaccaro AR. Cervical deformity correction. *Neurosurg*. 2007;60(1 Supp1 1):S90-7.
92. Breig A. Adverse mechanical tension in the central nervous system: An analysis of cause and effect: Relief by functional neurosurgery: J. Wiley; 1978.
93. Lennon J, Shealy N, Cady RK, Matta W, Cox R, Simpson WF. Postural and respiratory modulation of autonomic function, pain, and health. *Am J Pain Manag*. 1994;4:36-9.
94. Harrison D, Jones W, Janik T, Harrison D. Evaluation of flexural stresses in the vertebral body cortex and trabecular bone in three cervical configurations with an elliptical shell model. *Manipulative Physiol Ther*. 2002;25(6):391-401.
95. Watson DH, Trott PH. Cervical headache: an investigation of natural head posture and upper cervical flexor muscle performance. *Cephalalgia*. 1993;13(4):272-84.
96. Edmondston SJ, Sharp M, Symes A, Alhabib N, Allison GT. Changes in mechanical load and extensor muscle activity in the cervico-thoracic spine induced by sitting posture modification. *Ergonomics* 2011;54(2):179-86.
97. Caneiro JP, O'Sullivan P, Burnett A, Barach A, O'Neil D, Tveit O, et al. The influence of different sitting postures on head/neck posture and muscle activity. *Man Ther*. 2010;15(1):54-60.
98. Cobb J. Outline for the study of scoliosis. *Instr Course Lect*. 1948;5:261-75.
99. Takeshima T, Omokawa S, Takaoka T, Araki M, Ueda Y, Takakura Y. Sagittal alignment of cervical flexion and extension: lateral radiographic analysis. *Spine* 2002;27(15):E348-E55.
100. Boyle JJ, Milne N, Singer KP. Influence of age on cervicothoracic spinal curvature: an ex vivo radiographic survey. *Clin biomech*. 2002;17(5):361-7.

101. Liu W, Rong Y, Chen J, Luo Y, Tang P, Zhou Z, Fan J, Cai W. Cervical sagittal alignment as a predictor of adjacent-level ossification development. J Pain Res. 2018 Jul 20.
102. Mark S. Greenberg Nöroşirürji El Kitabı, 6.baskı
103. Ünsal A. Boyun Ağrısı: Radyolojik Yaklaşım. J Phys Med Rehabil. 2009;2(3):59-66.
104. Douglas SK. Radiology secrets: Nobel Ltd; 2001.
105. Yıldırım S. Konvansiyonel radyografi. Beyazova M, (Ed). Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon: Güneş Kitabevi; 2000.
106. Berker E, Kayhan Ö. Romatizmal Hastalıklar. Tuna N (Ed) 1994.
107. Oğuz H. Romatizmal ağrılar. Konya: Atlas Tıp Kitabevi; 1992.
108. El-Khoury GY, Kathol MH, Daniel WW. Imaging of acute injuries of the cervical spine: value of plain radiography, CT, and MR imaging. AJR. 1995;164(1):43-50.
109. Freund M, Sartor K. Degenerative spine disorders in the context of clinical findings. Eur J Radiol. 2006;58(1):15-26.
110. Takagi I, Eliyas JK, Stadlan N. Cervical spondylosis: an update on pathophysiology, clinical manifestation, and management strategies. Disease-a-Month. 2011;57(10):583-91.
111. Koç RK. Servikal Dejeneratif Disk Hastalığı ve Üst Ekstremité Tuzak Nöropatileri. Türk Nöroşirürji Derneği Spinal ve Periferik Sinir cerrahisi: Öğretim ve Eğitim Grubu Yayınları; 2009. p. 63-72.
112. Çimen A. Omurganın servikal bölümü ve ağrı. Ağrı 19:2,2007
113. Coşkun E, Zileli M: Omurilik Hastalıklarında Ayırıcı Tanı. Bölüm 21: Zileli M, Ozer F: Omurilik ve Omurga Cerrahisi. Birinci cilt Saray Kitabevi, İzmir 2002
114. Mann KS; Khosla VK; Gulati DR: Cervical spondylotic myelopathy treated by single-stage multilevel anterior decompression: A prospective study. J. Neurosurg. 60: 81-87, 1984.

115. Mark NH; Volker KH; Sonntag MD: Cervical disc herniations: The anterior approach to symptomatic interspace pathology Neurosurgery Clinics of North America 4: 45; 1993.
116. Masaryk TJ, Modic MT; Geisinger MA, et al: Cervical myelopathy: A comparison of magnetic resonance and myelography. J Comput Assist Tomog 7: 126-129, 1986.
117. Miyasaka K; Isu T, Iwasaki Y, et al: High resolution computed tomography in the diagnosis of cervical disc disease. Neuroradiology 24: 253, 1983.
118. Aydın Y, Çavuşoğlu H: Servikal Disk Hernisi. Bölüm 94: Korfalı E, Zileli M, Ziyal İ, Ünlü A: Temel Nöroşirürji. Cilt-2. TND Yayınları No:10, Ankara – 2010: 61-70.
119. Modic MT; Masaryk TJ, Ross JS, et al: cervical radiculopathy value of oblique MR imaging. Radiology 163: 227-231, 1987.,
120. Abd-Alrahman N, Dokmak AS, Abou-Madawi A: Anterior cervical discectomy (ACD) versus anterior cervical fusion (ACF), clinical and radiological outcome study. Acta Neurochir (Wien) 141:1089-1092, 1999.
121. Adams R D, Victor M: Principles of Neurology 2nd ed. Mc Graw Hill: New York, 1981
122. Alpers, Bernard J., Francis C. Grant, and J. C. Yaskin. "Chondroma of the intervertebral disks." Annals of surgery 97.1 (1933): 10.
123. Hunt WE, Miller CA: Management of cervical radiculopathy. Clin Neurosurg 33: 485-502, 1986.
124. Watters WC, Levintal R: Anterior cervical discectomy with and without fusion. Results, complications, and long-term follow-up. Spine Oct 15;19 (20): 2343-7, 1994.
125. Grisoli F, Graziani N, Fabrizi AP, et al: anterior cervical discectomy without fusion for treatment of lateral cervical disc extrusion: A follow-up of 120 cases. Neurosurgery, 24: 853-859, 1986.
126. Bernard TNJR, Whitecloud TS III Cervical spondylotic myelopathy and myeloradiculopathy: Anterior decompression and stabilization autogenous fibula strut graft. Clin Orthop 221: 149-160, 1987.
127. Boni M, Cherubino P, Denaro V, et al: Multiple subtotal spondylectomy: Technique and evaluation of a series of 39 cases. Spine 9: 358-362, 1986.

128. Hanai K, Fuminori F, Kamei K: Subtotal vertebrectomy and spinal fusion for cervical spondylotic myelopathy. *Spine* 11: 310- 315, 1986.
129. Simmons EH, Bhalla SK: anterior cervical discectomy and fusion. A clinical and biomechanical study with eight-year follow-up. *J Bone Joint Surg (Br)* 51: 225, 1969
130. Bagby GW. Arthrodesis by the distraction-compression method using a stainless steel implant. *Orthopedics* 11: 931-934, 1988
131. Sztrolovics R, Alini M, Roughley PJ. Aggrecan degradation in human intervertebral disc and articular cartilage. *Biomechanical Journal*: 235-241, 1997.
132. Bailey RW, Badgley CE: Stabilization of the cervical spine by anterior fusion. *J Bone Joint Surg.* 42 A: 565-594, 1960.
133. Bertalanffy H, Eggert HR: Complications of anterior cervical discectomy without fusion in 450 consecutive patients. *Acta Neurohir. (Wien)* 99: 41-50, 1989.
134. Rengachary SS, Redford JB: Partial median corpectomy for cervical spondylotic myelopathy. In *Neurosurgery Update II*. New York, Mc Graw-Hill, 1991, pp. 356-359.
135. Janssen ME, Nguyen C, Beckham R, Larson A: Biological cages. *Eurp Spine J* 9 (Suppl 1) 102-109, 2000.
136. Lund T, Oxland TR, Jost B, Crompton P, Grassmann S, Etter C, Nolte LP: Interbody cage stabilisation in the lumbar spine. *J Bone Joint Surg (Br)* 80: 351- 9, 1998.
137. Goffin J, van Loon J, Van Calenbergh F, Plets C: Long-term results after anterior cervical fusion and osteosynthetic stabilization for fractures and/or dislocations of the cervical spine. *J Spinal Disord* 8:500-508; discussion 499, 1995
138. Hilibrand AS, Carlson GD, Palumbo MA, Jones PK, Bohlman HH: Radiculopathy and myelopathy at segments adjacent to the site of a previous anterior cervical arthrodesis. *J Bone Joint Surg Am* 81:519-528, 1999
139. JT, Papadopoulos SM, Traynelis VC: Assessment of adjacent-segment disease in patients treated with cervical fusion or arthroplasty: A prospective 2-year study. *J Neurosurg Spine* 3:417-423, 2005

140. Zhong ZM, Zhu SY, Zhuang JS, Wu Q, Chen JT: Reoperation after cervical disc arthroplasty versus anterior cervical discectomy and fusion: A meta-analysis. Clin Orthop Relat Res 474:1307-1316, 2016
141. Cloward RB: Complications of anterior cervical disc operation and their treatment. Surgery 69/2, 175-182, 1971.
142. Herkowitz HN: The surgical management of cervical radiculopathy and myelopathy. Clinical Orthopedics and Related research 239 Feb.; 94, 1989.
143. Newhouse K, Lindsey R, Clark C, et al: Esophageal perforation following anterior cervical spine surgery. Spine 14: 1051, 1989.
144. Whitecloud TS: Complications of anterior cervical fusion. AAOS Instrue Course Lectures 27: 23, 1978.
145. Bozbuğa M: Nöro_ürjî el kitabı (çev). Nobel Tıp Kitabevi istanbul 1996: 482, Mark S Greenberg, Handbook of neurosurgery 1994.
146. Bulgar R, Rejowski J, Beatty R: Vocal cord paralysis associated with anterior cervical fusion: Considerations for prevention and treatment. J Neurosurg 62: 657, 1985.
147. Tew JM, Mayfeild FH: Complications of surgery of the anterior cervical spine. Clin Neurosurg 23: 424, 1976.
148. Cosgrove GR, Theron J: Vertebral arteriovenous fistula following anterior cervical spine surgery. J Neurosurg. 66: 297, 1987.
149. Yonenobu K, Hosono N, Iwasaki M, Asano M and Ono K: Neurologic complications of surgery for cervical compression myelopathy. Spine 16/11, 1277, 1991.
150. Kaufman HH, Jones E: The principles of bony spinal fusion. Neurosurgery 24: 264-270, 1989.
151. Prolo DJ, Pedrotti MA, White DH: Ethylene oxide sterilization of bone, dura mater, and fascia lata for human transplantation. Neurosurgery 6: 529-539, 1980.
152. Prolo DJ, Rodrigo JJ: Contemporary bone graft physiology and surgery. Clin Orthop 200: 322-342, 1985.

153. Hayashi K, Tabuchi K: the position of the superior articular process of the cervical spine. _ts relationship to cervical spondylotic radiculopathy. *Radiology* 124: 501, 1977.
154. Rousseau MA, Lazennec JY. Degenerative disease supra- and infra-jacent to fused lumbar and lumbo-sacral levels. *Orthop Traum Surg Res.*(2016); 102: 1-8.
155. Hambly MF, Wiltse LL, Raghavan N, Schneiderman G, Koenig C. The transition zone above a lumbosacral fusion. *Spine* (1998); 23 (16): 1785–1792.
156. Kraemer P, Fehlings MG, Hashimoto R, et al. A systematic review of definitions and classification systems of adjacent segment pathology. *Spine* (2012); 37(Suppl. -22): 31-39.
157. Harrop JS, Youssef JA, Maltenfort M, Vorwald P, Jabbour P, Bono CM. Lumbar adjacent segment degeneration and disease after arthrodesis and total disc arthroplasty. *Spine* (2008); 33: 1701–1707.
158. Hilibrand AS, Robbins M. Adjacent segment degeneration and adjacent segment disease: the consequences of spinal fusion? *Spine J* (2004); 4 (Suppl): 190– 194.
159. Kermani HR, Keykhosravi E, Mirkazemi M, Ehsaei MR. The relationship between morphology of lumbar disc herniation and MRI changes in adjacent vertebral bodies. *Arch Bone J Surg* (2013); 1 (2): 82–85.
160. Chung JY, Kim SK, Jung ST, Lee KB. Clinical adjacent-segment pathology after anterior cervical discectomy and fusion: results after a minimum of 10- year follow-up. *Spine J* (2014); 14: 2290-2298.
161. Kawakami M, Tamaki T, Yoshida M, Hayashi N, Ando M, Yamada H. Axial symptoms and cervical alignments after cervical anterior spinal fusion for patients with cervical myelopathy. *J Spinal Disord* (1999); 12: 50-56.
162. Komura S, Miyamoto K, Hosoe H, Iinuma N, Shimizu K. Lower incidence of adjacent segment degeneration after anterior cervical fusion found with those fusing C5-6 and C6-7 than those leaving C5-6 or C6-7 as an adjacent level. *J Spinal Disord Tech* (2012); 25: 23-29.
163. Matsumoto M, et al. Anterior cervical decompression and fusion accelerates adjacent segment degeneration: comparison with asymptomatic volunteers in a ten-year magnetic resonance imaging follow-up study. *Spine (Phila Pa 1976)*. (2010);35:36–43.

164. Wu JC, Liu L, Wen-Cheng Het al. The incidence of adjacent segment disease requiring surgery after anterior cervical discectomy and fusion: estimation using an 11-year comprehensive nationwide database in Taiwan. *Neurosurgery*. (2012);70(3):594–601.
165. Dohler JR, Kahn MR, Hughes SP. Instability of the cervical spine after anterior interbody fusion: a study on its incidence and clinical significance in 21 patients. *Arch Orthop Trauma Surg* (1985); 104: 247-250.
166. Katsuura A, Hukuda S, Saruhashi Y, Mori K. Kyphotic malalignment after anterior cervical fusion is one of the factors promoting the degenerative process in adjacent intervertebral levels. *Eur Spine J*.(2001); 10 (4): 320-324.
167. Koller, H, Reynolds J, Zenner J, et al. Mid- to long-term outcome of instrumented anterior cervical fusion for subaxial injuries. (2009);18(5), 630–653.
168. Park JB, Cho YS, Riew KD. Development of adjacent-level ossification in patients with an anterior cervical plate. *J Bone Joint Surg*.(2005); 87-A: 558-563.
169. Park Y, Maeda T, Cho W, Riew KD. Comparison of anterior cervical fusion after two-level discectomy or single-level corpectomy: sagittal alignment, cervical lordosis, graft collapse, and adjacent-level ossification. *Spine J* (2010); 10: 193-199.
170. Yang JY, Song HS, Lee M, Bohlman HH, Riew KD. Adjacent level ossification development after anterior cervical fusion without plate fixation. *Spine* (2009); 34: 30-33.
171. Nassr A, Lee JY, Bashir RS, et al. Does incorrect level needle localization during anterior cervical discectomy and fusion lead to accelerated disc degeneration? *Spine* (2009); 34: 189-192.
172. Faldini C, Pagkrati S, Leonetti D, Miscione MT, Giannini S. Sagittal segmental alignment as predictor of adjacent-level degeneration after a cloward procedure. *Clin Orthop Relat Res*. (2011); 469: 674-681.
173. Faldini C, Miscione MT, Acri F, et al. Single level cervical fusion by an anterior approach using autologous bone graft influences the adjacent levels degenerative changes: clinical and radiographic results at 10- year minimum follow-up. *Eur Spine J*.(2012); 21 Suppl 1: 90-93.
174. 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.

175. Brenke C, Scharf J, Schmieder K, Barth M: High prevalence of heterotopic ossification after cervical disc arthroplasty: Outcome and intraoperative findings following explantation of 22 cervical disc prostheses. *J Neurosurg Spine* 17:141-146, 2012
176. Chen J, Wang X, Bai W, Shen X, Yuan W: Prevalence of heterotopic ossification after cervical total disc arthroplasty: A meta-analysis. *Eur Spine J* 21:674-680, 2012
177. Kong L, Ma Q, Meng F, Cao J, Yu K, Shen Y: The prevalence of heterotopic ossification among patients after cervical artificial disc replacement: A systematic review and meta-analysis. *Medicine (Baltimore)* 96:e7163, 2017
178. Nunley PD, Jawahar A, Kerr EJ 3rd, Gordon CJ, Cavanaugh DA, Birdsong EM, Stocks M, Danielson G: Factors affecting the incidence of symptomatic adjacent-level disease in cervical spine after total disc arthroplasty: 2- to 4-year followup of 3 prospective randomized trials. *Spine (Phila Pa 1976)* 37:445-451, 2012
179. Tortolani PJ, Cunningham BW, Eng M, McAfee PC, Holsapple GA, Adams KA: Prevalence of heterotopic ossification following total disc replacement. A prospective, randomized study of two hundred and seventy-six patients. *J Bone Joint Surg Am* 89:82-88, 2007
180. Verma K, Gandhi SD, Maltenfort M, Albert TJ, Hilibrand AS, Vaccaro AR, Radcliff KE: Rate of adjacent segment disease in cervical disc arthroplasty versus single-level fusion: Meta-analysis of prospective studies. *Spine (Phila Pa 1976)* 38:2253-2257, 2013
181. Wu JC, Huang WC, Tsai HW, Ko CC, Fay LY, Tu TH, Wu CL, Cheng H: Differences between 1- and 2-level cervical arthroplasty: More heterotopic ossification in 2-level disc replacement: Clinical article. *J Neurosurg Spine* 16:594-600, 2012
182. Yi S, Kim KN, Yang MS, Yang JW, Kim H, Ha Y, Yoon DH, Shin HC: Difference in occurrence of heterotopic ossification according to prosthesis type in the cervical artificial disc replacement. *Spine (Phila Pa 1976)* 35:1556-1561, 2010
183. Yi S, Shin DA, Kim KN, Choi G, Shin HC, Kim KS, Yoon DH: The predisposing factors for the heterotopic ossification after cervical artificial disc replacement. *Spine J* 13:1048-1054, 2013
184. Zhou HH, Qu Y, Dong RP, Kang MY, Zhao JW: Does heterotopic ossification affect the outcomes of cervical total disc replacement? A meta-analysis. *Spine (Phila Pa 1976)* 35:E220-228, 2015

185. Zhou HH, Qu Y, Dong RP, Kang MY, Zhao JW: Does heterotopic ossification affect the outcomes of cervical total disc replacement? A meta-analysis. *Spine (Phila Pa 1976)* 40:E332-340, 2015
186. Zhao Y, Zhang Y, Sun Y, Pan S, Zhou F, Liu Z: Application of cervical arthroplasty with Bryan cervical disc: 10-year followup results in China. *Spine (Phila Pa 1976)* 41:111-115, 2016
187. Heller JG, Sasso RC, Papadopoulos SM, Anderson PA, Fessler RG, Hacker RJ, Coric D, Cauthen JC, Riew DK: Comparison of BRYAN cervical disc arthroplasty with anterior cervical decompression and fusion: Clinical and radiographic results of a randomized, controlled, clinical trial. *Spine (Phila Pa 1976)* 34:101-107, 2009
188. Xu JX, Zhang YZ, Shen Y, Ding WY: Effect of modified techniques in Bryan cervical disc arthroplasty. *Spine (Phila Pa 1976)* 34:1012-1017, 2009
189. Goffin J: Complications of cervical disc arthroplasty. *Semin Spine Surg* 18:87-98, 2006
190. Goffin J, Van Calenbergh F, van Loon J, Casey A, Kehr P, Liebig K, Lind B, Logroscino C, Sgrambiglia R, Pointillart V: Intermediate follow-up after treatment of degenerative disc disease with the Bryan cervical disc prosthesis: Single-level and bi-level. *Spine (Phila Pa 1976)* 28:2673-2678, 2003
191. Guyer RD, Shellock J, MacLennan B, Hanscom D, Knight RQ, McCombe P, Jacobs JJ, Urban RM, Bradford D, Ohnmeiss DD: Early failure of metal-on-metal artificial disc prostheses associated with lymphocytic reaction: Diagnosis and treatment experience in four cases. *Spine (Phila Pa 1976)* 36:E492-497, 2011
- 192-Benzell EC, Lancon J, Kesterson L, et al. Cervical laminectomy and dentate ligament section for cervical spondylotic myelopathy. *J Spinal Disord* 1991; 4:286-95.
193. Vernon H, Mior S: The Neck Disability Index: a study of reliability and validity. *J Manipulative Physiol Ther.*;14(7):409-415, 1991.
194. Radhakrishnan K, Kitchy WJ, O'Fallon M, Kurland LT. Epidemiology of cervical radiculopathy: a population-based study from Rochester, Minnesota, 1976 through 1990. *Brain* 1994;117:325-35.

195. Wong et al.: "The course and prognostic factors of symptomatic cervical disc herniation with radiculopathy: a systematic review of the literature." *The Spine Journal* 14.8 (2014): 1781-1789 / *The Spine Journal* 14 (2014) 1781– 1789
196. Murphey MA, Trimble MB; Peidmonte MR; Kalfas IH: Changes in the cervical foraminal area anterior discectomy with and without a graft *Neurosurgery* 34: 93, 1994
197. Burneikiene S, Nelson EL, Mason A, Rajpal S, Villavicencio AT. The duration of symptoms and clinical outcomes in patients undergoing anteriorcervical discectomy and fusion for degenerative disc disease and radiculopathy. *Spine J* 2015;15:427–32
198. Bohlman HH, Emery SE, Goodfellow DB, Jones PK. ; Robinson anterior cervical discectomy and arthrodesis for cervical radiculopathy. Long-term follow-up of one hundred and twenty-two patients. *J Bone Joint Surg Am.* 1993 Sep;75(9):1298-307.
199. Sonntag VKH, Klara P: Controversy in spine care. Is fusion necessary after anterior cervical discectomy *Spine*; 21: 1111-1113, 1996.
200. Savolainen S, Rinne J, Hernesniemi J: A prospective randomized study of anterior single-level cervicaldisc operations with long-term
201. Wirth FP, Dowd GC, Sanders HF, Wirth C: A prospective analysis of three operative techniques. *Surg Neurol*; 53: 340-348, 2000.
202. Lunsford LD, Bissonette DJ, Jannetta PJ, Sheptak PE, Zorub DS. ; Anterior surgery for cervical disc disease. Part 1: Treatment of lateral cervical disc herniation in 253 cases. *J Neurosurg.* 1980 Jul;53(1):1-11.
203. Kim SW, Shin JH, Arbatin JJ, Park MS, Chung YK, McAfee PC: Effects of a cervical disc prosthesis on maintaining sagittal alignment of the functional spinal unit and overall sagittal balance of the cervical spine. *Eur Spine J* 17:20-29, 2008
204. Murrey D, Janssen M, Delamarter R, Goldstein J, Zigler J, Tay B, Darden B.; Results of the prospective, randomized, controlled multicenter Food and Drug Administration investigational device exemption study of the ProDisc-C total disc replacement versus anterior discectomy and fusion for the treatment of 1-level symptomatic cervical disc disease *Spine J.* 2009 Apr;9(4):275-86. Epub 2008 Sep 6.

205. Anakwenze OA, Auerbach JD, Milby AH, Lonner BS, Balderston RA. Sagittal cervical alignment after cervical disc arthroplasty and anterior cervical discectomy and fusion: results of a prospective, randomized, controlled trial. *Spine (Phila Pa 1976)*. 2009 Sep 1;34(19):2001-7.
206. Pickett GE, Rouleau J, Duggal N. Kinematic analysis of the cervical spine following implantation of an artificial cervical disc. *Spine*. 2005; 30: 1949-1954.
207. Johnson JP, Lauryssen C, Cambron HO, et al. Sagittal alignment and the Bryan cervical artificial disc. *Neurosurg Focus*. 2004; 17: E14.
208. Kwon B, Kim DH, Marvin A, et al. Outcomes following anterior cervical discectomy and fusion: the role of interbody disc height, angulation and spinous process distance. *J Spinal Disord Tech*. 2005; 18:304-308.
209. Garcia MJ, Ghanayem A, Tzermiadianos M, et al. Effect of Cervical Disc Prosthesis Height on Kinematics and Foraminal Height. Presented at the 34th Cervical Spine Research Society, 2006; Florida, USA.
210. Coric D, Guyer RD, Nunley PD, Musante D, Carmody C, Gordon C, Lauryssen C, Boltes MO, Ohnmeiss DD: Prospective, randomized multicenter study of cervical arthroplasty versus anterior cervical discectomy and fusion: 5-year results with a metal-on-metal artificial disc. *J Neurosurg Spine* 5:1-10, 2018
211. Coric D, Nunley PD, Guyer RD, Musante D, Carmody CN, Gordon CR, Lauryssen C, Ohnmeiss DD, Boltes MO: Prospective, randomized, multicenter study of cervical arthroplasty: 269 patients from the Kineflex|C artificial disc investigational device exemption study with a minimum 2-year follow-up: Clinical article. *J Neurosurg Spine* 15:348-358, 2011
212. Moatz B, Tortolani PJ: Cervical disc arthroplasty: Pros and cons. *Surg Neurol Int* 3:S216-224, 2012
213. Mummaneni PV, Burkus JK, Haid RW, Traynelis VC, Zdeblick TA: Clinical and radiographic analysis of cervical disc arthroplasty compared with allograft fusion: A randomized controlled clinical trial. *J Neurosurg Spine* 6:198-209, 2007
214. Sundseth J, Fredriksli OA, Kolstad F, Johnsen LG, Pripp AH, Andresen H, Myrseth E, Muller K, Nygaard OP, Zwart JA; Group Ns: The Norwegian Cervical Arthroplasty Trial (NORCAT): 2-year

clinical outcome after single-level cervical arthroplasty versus fusion-a prospective, single-blinded, randomized, controlled multicenter study. *Eur Spine J* 26:1225-1235, 2017

215. Vaccaro A, Beutler W, Peppelman W, Marzluff JM, Highsmith J, Mugglin A, DeMuth G, Gudipally M, Baker KJ: Clinical outcomes with selectively constrained SECURE-C cervical disc arthroplasty: Two-year results from a prospective, randomized, controlled, multicenter investigational device exemption study. *Spine (Phila Pa 1976)* 38:2227-2239, 2013

216. Gao Y, Liu M, Li T, Huang F, Tang T, Xiang Z: A meta-analysis comparing the results of cervical disc arthroplasty with anterior cervical discectomy and fusion (ACDF) for the treatment of symptomatic cervical disc disease. *J Bone Joint Surg Am* 90:498-517, 2013

217. Jiang H, Zhu Z, Qiu Y, Qian B, Qiu X, Ji M: Cervical disc arthroplasty versus fusion for single-level symptomatic cervical disc disease: A meta-analysis of randomized controlled trials. *Arch Orthop Trauma Surg* 132:141-151, 2012

218. Karabag H, Cakmak E, Celik B, Iplikcioglu AC, Soran AF: Arthroplasty versus fusion for single-level cervical disc disease. *J Pak Med Assoc* 64:1348-1351, 2014

219. Teramoto T, Ohmori K, Takatsu T, et al. Long-term results of the anterior cervical spondylosis. *Neurosurgery* 1994;35:64–8.

220. Baba, Hisatoshi, et al. "Late radiographic findings after anterior cervical fusion for spondylotic myeloradiculopathy." *Spine* 18.15 (1993): 2167-2173.

221. Verma, Kushagra, et al. "Rate of adjacent segment disease in cervical disc arthroplasty versus single-level fusion: meta-analysis of prospective studies." *Spine* 38.26 (2013): 2253-2257.

222 Boselie, T. F., Willems, P. C., van Mameren, H., de Bie, R., Benzel, E. C., & van Santbrink, H. (2012). Arthroplasty versus fusion in single-level cervical degenerative disc disease. *The Cochrane Library*.

223. Tu TH, Wu JC, Huang WC, et al. Heterotopic ossification after cervical total disc replacement: determination by CT and effects on clinical outcomes. *J Neurosurg Spine* 2011 14:457–65.

224. Gao Y, Liu M, Li T, Huang F, Tang T, Xiang Z. A meta-analysis comparing the results of cervical disc arthroplasty with anterior cervical discectomy and fusion (ACDF) for the treatment of symptomatic cervical disc disease. *J Bone Joint Surg Am* 2013 95:555–61.

225. Chung SB, Muradov JM, Lee SH, Eoh W, Kim ES. Uncovertebral hypertrophy is a significant risk factor for the occurrence of heterotopic ossification after cervical disc replacement: survivorship analysis of Bryan disc for single-level cervical arthroplasty. *Acta Neurochir (Wien)* 2012 154:1017–22.
226. Leung C, Casey AT, Goffin J, et al. Clinical significance of heterotopic ossification in cervical disc replacement: a prospective multicenter clinical trial. *Neurosurgery* 2005;57:759–63.
227. Lee SE, Jahng TA, Kim HJ. Correlation between cervical lordosis and adjacent segment pathology after anterior cervical spinal surgery. *Eur Spine J* 2015;24:2899–909.
228. Yang H, Lu X, Yuan W, ve diğerleri. Dejeneratif servikal disk bozukluğunun tedavisinde yapay disk replasmanı: 30 yıllık bir takip çalışması. *Omurga (Phila Pa 1976)* 2014; 39 : 1564–71.
229. Ahn PG, Kim KN, Moon SW, Kim KS. Changes in cervical range of motion and sagittal alignment in early and late phases after total disc replacement: radiographic follow-up exceeding 2 years. *J Neurosurg Spine* 2009 11:688–95.
230. Wu TK, Wang BY, Cheng D, et al. Clinical and radiographic features of hybrid surgery for the treatment of skip-level cervical degenerative disc disease: a minimum 24-month follow-up. *J Clin Neurosci* 2017 40:102–8.
231. Zhang Z, Zhu W, Zhu L, Du Y. Midterm outcomes of total cervical total disc replacement with Bryan prosthesis. *Eur J Orthop Surg Traumatol* 2014 24 Suppl 1:S275–81.
232. Kim SH, Chung YS, Ropper AE, et al. Bone loss of the superior adjacent vertebral body immediately posterior to the anterior flange of Bryan cervical disc. *Eur Spine J* 2015 24:2872–9.
233. Tian W, Yan K, Han X, Yu J, Jin P, Han X. Comparison of the clinical and radiographic results between cervical artificial disk replacement and anterior cervical fusion: a 6-year prospective nonrandomized comparative study. *Clin Spine Surg* 2017 30:E578–86.
234. Gao X, Yang Y, Liu H, et al. Cervical disc arthroplasty with Prestige-LP for the treatment of contiguous 2-level cervical degenerative disc disease: 5-year follow-up results. *Medicine (Baltimore)* 2018 97:e9671.
235. Turner I, Choi D. NuNec(TM) cervical disc arthroplasty improves quality of life in cervical radiculopathy and myelopathy: a 2-yr follow-up. *Neurosurgery* 2018 83:422–8.

236. Du J, Li M, Liu H, Meng H, He Q, Luo Z. Early follow-up outcomes after treatment of degenerative disc disease with the discover cervical disc prosthesis. *Spine J* 2011 11:281–9.

