



**T.C.
CUMHURİYET ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ
BEYİN VE SINIR CERRAHİSİ ANABİLİM DALI**

**SERVİKAL DİSK CERRAHİSİNDE PEEK KAFES VE DİSK
PROTEZİ UZUN DÖNEM SONUÇLARININ KARŞILAŞTIRILMASI**

Dr. Ayşegül IRMAK

UZMANLIK TEZİ

Olarak Hazırlanmıştır

SİVAS

2020



**T.C.
CUMHURİYET ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ
BEYİN VE SİNİR CERRAHİSİ ANABİLİM DALI**

**SERVİKAL DİSK CERRAHİSİNDE PEEK KAFES VE DİSK
PROTEZİ UZUN DÖNEM SONUÇLARININ KARŞILAŞTIRILMASI**

Dr. Ayşegül IRMAK

UZMANLIK TEZİ

Olarak Hazırlanmıştır

Dr. Öğretim Üyesi Burçak SÖYLEMEZ

DANIŞMAN ÖĞRETİM ÜYESİ

SİVAS

2020



Tıpta Uzmanlık Tez Yazım Yönergesi, Cumhuriyet Üniversitesi Senatosu'nun 20.11.2015 tarih ve 2015/ 11-04 sayılı kararı ile kabul edilerek yürürlüğe girmiştir. Bu tez bu yönetmelik hükümlerine göre yazılmıştır.

ONAY SAYFASI

Bu tez, Cumhuriyet Üniversitesi Tıp Fakültesi, Tez Yazım Kuralları'na uygun olarak hazırlanmış ve jürimiz tarafından Beyin ve Sinir Cerrahisi Anabilim Dalı'nda uzmanlık tezi olarak kabul edilmiştir.

İmza**Üye: Prof. Dr. Ünal ÖZÜM****Üye: Prof. Dr. Fatih Ersay DENİZ**

(Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi)

Üye: Prof. Dr. Özen KARADAĞ

Bu tez, 22.07.2019 tarih ve 11Sayılı Yönetim Kurulu Kararı ile belirlenen ve yukarıda imzaları bulunan jüri üyeleri tarafından kabul edilmiştir.

.../.../2020

Prof. Dr. İlhan ÇETİN**Tıp Fakültesi Dekanı**

TEŞEKKÜR

Uzmanlık eğitimim boyunca desteklerini esirgemeyen ve uzman olarak yetişmemde büyük emekleri olan başta tez danışmanım Dr. Öğretim Üyesi Burçak SÖYLEMEZ olmak üzere, çok değerli hocalarım Prof.Dr. Özen KARADAĞ, Prof.Dr. Ünal ÖZÜM, Doç.Dr. Mustafa KARADEMİR' e, ayrıca uzmanlık sürem içerisinde birlikte çalışmış olduğum ve artık aramızda olmayan hocalarım Prof.Dr. Fikret ERGÜNGÖR ve Dr. Öğretim Üyesi Hüseyin BOZKURT'a da katkılarından dolayı en içten teşekkürlerimi sunarım. Ayrıca tüm bu süre boyunca sadece çalışma arkadaşı değil aynı zamanda aile olduğumuzu da hissettiren tüm asistan arkadaşlarıma ve klinik çalışanlarına teşekkürlerimi sunarım.

Dr. Ayşegül IRMAK

Sivas, 2020

ÖZET

SERVİKAL DİSK CERRAHİSİNDE PEEK KAFES VE DİSK PROTEZİ UZUN DÖNEM SONUÇLARININ KARŞILAŞTIRILMASI

Dr. Ayşegül IRMAK, Beyin ve Sinir Cerrahisi A.B.D. Sivas, 2020

Omurga hareketliliğinin en fazla olduğu yer olan servikal omurga, disk herniasyonu ve spondiloz sık geliştiği için, dekompresyon ve stabilizasyon cerrahisi sık yapılmaktadır. Günümüzde servikal disk hastalıklarının çözümüne yönelik cerrahi tedavi yöntemleri çeşitli olup, etkinlikleri halen tartışmalıdır.

Bu çalışma, kliniğimizde Ocak 2015- Aralık 2018 tarihleri arasında tek seviye anterior servikal diskektomi yapılan hastalarda PEEK kafes ve servikal disk protezi (SDP) kullanımının etkinliğini karşılaştırdık.

Kliniğimizde Ocak 2015-Aralık 2018 tarihleri arasında tek seviye servikal disk herniasyonu nedeniyle anterior servikal diskektomi (ASD) yapılan, PEEK kafes yerleştirilen 40 hasta ile disk protezi yerleştirilen 40 hasta retrospektif olarak incelenmiştir. Çalışmaya dahil edilen, PEEK kafes takılan bireylerin 11 (%27,5)'i erkek, 29 (%72,5)'u kadın; disk protezi takılan bireylerin 14 (%35)'ü erkek, 26 (%65)'sı kadın idi. Dahil edilen hastalardan PEEK kafes takılanların yaş ortalaması 48,12 iken, disk protezi takılanların yaş ortalaması 44,27 idi. Gruplar arasında yaş ve cinsiyet arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır. Servikal disk hastalığının en sık görüldüğü seviyeler C5-6 (45 hasta, %56,25) ve C6-7 (28 hasta, %35) idi.

Hastaların ameliyat öncesi ve ameliyat sonrası (1.gün, 1.ay, 12.ay) servikal yan grafilinde COBB açısı, T1 Slope açısı, segmental COBB açısı, servikal tilt açısı ölçümleri ve hastaların ameliyat seviyesindeki disk yüksekliği değerlendirildi. PEEK kafes ve disk protezi takılan hastalar karşılaştırıldığında, ameliyat seviyesindeki disk yükseklikleri ve ölçümü yapılan açılar açısından karşılaştırıldığında gruplar arası fark olmadığı, fakat hastaların ameliyat öncesi ve sonrası değerlendirilmelerinde farkın anlamlı olduğu tespit edildi.

Bizim çalışmamızda ve literatürde yer alan geniş serilere sahip çalışmaların sonuçlarına bakıldığında, her ne kadar kısa dönem sonuçlarında SDP'nin üstün olduğu görülse de, uzun dönem sonuçlarında ve özellikle komşu segment hastalığı (KSH)'ını önleme konusunda

yeterli kanıtı sahip olmadığını öne süren geniş serili yayınlar mevcut olup, bu konuda tartışmalar halen devam etmektedir.

Anahtar Kelimeler: Anterior Servikal Diskektomi, Servikal Disk Hastalığı



ABSTRACT

COMPARISON OF LONG – TERM RESULTS OF PEEK CAGE AND DISK PROSTHESIS IN CERVICAL DISC SURGERY

Dr. Ayşegül IRMAK, Department of Neurosurgery Sivas, 2020

Since cervical spine, disc herniation, and spondylosis are the most frequent sites of spine mobility, decompression and stabilization surgery is performed frequently. Today, surgical treatment methods for cervical disc diseases are various, and their effectiveness is still controversial. Since cervical spine, disc herniation, and spondylosis are the most frequent sites of spine mobility, decompression and stabilization surgery is performed frequently. Today, surgical treatment methods for cervical disc diseases are various, and their effectiveness is still controversial.

In this study, we compared the effectiveness of PEEK cage and cervical disc prosthesis in patients who underwent single-level anterior cervical discectomy between January 2015 and December 2018 in our clinic.

Due to the single-level cervical disc herniation in our clinic between January 2015-December 2018 with anterior cervical discectomy, PEEK cages placed in 40 patients and disc prosthesis placed in 40 patients were analyzed retrospectively. Included in the study, PEEK cage installed 11 individuals (27,5%) were males, and 29 (72,5%) were female; disc prosthesis attached to individuals of 14 (35%) males, and 26 (65%) patients were female. The mean age of the patients who had PEEK cage implantation was 48,12, and the mean age of the patients with disc prosthesis was 44,27. There was no significant difference between the groups in terms of age and gender. The most common levels of cervical disc disease were C5-6 (45 patients, 56,25%) and C6-7 (28 patients, 35%).

Preoperative and postoperative (1st day, 1st month, 12th month) cervical lateral radiographs of the patients were evaluated for COBB angle, T1 Slope angle, segmental COBB angle, cervical tilt angle measurements, and disc height at the operation level. When PEEK cage and disc prosthesis patients were compared, there was no difference between groups in terms of disc heights and measured angles at the operational level. However, the difference was significant in the pre- and postoperative evaluation of the patients.

Looking at the results of our study and the broad series of studies in the literature, although the short-term results are superior to SDP, there are broad series of publications suggesting that they do not have sufficient evidence for long-term results and mainly to prevent KSH. Discussions are still ongoing.

Keywords: Anterior Cervical Discectomy, Cervical Disc Disease



İÇİNDEKİLER

ONAY SAYFASI	iii
TEŞEKKÜR	iv
ÖZET	v
ABSTRACT	vii
İÇİNDEKİLER	ix
SİMGELER VE KISALTMALAR	x
ŞEKİLLER DİZİNİ	xi
TABLolar DİZİNİ	xii
1. GİRİŞ VE AMAÇ	1
2. TARİHÇE	3
3. GENEL BİLGİLER	5
3.1. Anatomi ve Fizyoloji	5
3.1.1. İntervertebral Disk.....	6
3.2. Vertebra Biyomekaniği	8
3.3. Disk Dejenerasyonunun Patolojisi	11
3.4. Disk Hastalığının Fizyopatolojisi.....	13
3.5. Klinik Belirti ve Bulgular	14
3.5.1. Klinik Belirtiler	14
3.5.2. Klinik Bulgular.....	14
3.6. Radyolojik Tanı Yöntemleri	16
3.6.1. Direkt Servikal Grafi	17
3.6.2. Manyetik Rezonans Görüntüleme (MRG)	17
3.6.3. Servikal Myelografi/ Bilgisayarlı tomografi (BT)	17
4. GEREÇ ve YÖNTEM	19
4.1. Visual Analog Skala (VAS).....	22
4.2. İstatistiksel Yöntem.....	23
5. BULGULAR	24
6. TARTIŞMA	31
7. SONUÇLAR	35
8. KAYNAKLAR	36
9. ÖZGEÇMİŞ	44

SİMGELER VE KISALTMALAR

ASD	: Anterior Servikal Diskektomi
BT	: Bilgisayarlı Tomografi
HO	: Heterotopik Ossifikasyon
KSH	: Komşu Segment Hasarı
M	: Ortalama
MRG	: Manyetik Rezonans Görüntüleme
S	: Sonuç
SD	: Standart Sapma
SDP	: Servikal Disk Protezi
VAS	: Visual Analog Skala

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1. İntervertebral diskin yapısı.....	8
Şekil 2. Kartezyen koordinat sistemi.....	9
Şekil 3. Servikal lordoz ve kifoz açılarının grafik üzerinde gösterilmesi (30).....	10
Şekil 4. Servikal radikülopati yansıyan bölgeler.....	16
Şekil 5. 1. COBB açısının ölçümü (C2 ve C7 vertebralarının alt endplate lerinden çizilen horizontal çizgiler arasındaki açı), protez yerleştirilmeden önce	21
Şekil 5. 2. COBB açısının ölçümü (C2 ve C7 vertebralarının alt endplate lerinden çizilen horizontal çizgiler arasındaki açı), protez yerleştirilmesi sonrası.....	21
Şekil 6. 1. COBB açısının ölçümü (C2 ve C7 vertebralarının alt endplate lerinden çizilen horizontal çizgiler arasındaki açı), PEEK kafes yerleştirilmeden önce	22
Şekil 6. 2. COBB açısının ölçümü (C2 ve C7 vertebralarının alt endplate lerinden çizilen horizontal çizgiler arasındaki açı), PEEK kafes yerleştirilmesi sonrası	22

TABLOLAR DİZİNİ

Tablo 1. Anterior servikal diskektomi tarihçesi.....	4
Tablo 2. Servikal disk hernilerinde etkilenen kökler ve sebep oldukları klinik durumlar (23)	16
Tablo 3. Grupların yaş yönünden karşılaştırılması	24
Tablo 4. Grupların cinsiyet yönünden karşılaştırılması.....	24
Tablo 5. Grupların ameliyat seviyesi yönünden karşılaştırılması.....	24
Tablo 6. İki gruptaki bireylerin açı ölçümlerinin karşılaştırılması	25
Tablo 7. İki gruptaki bireylerin anterior ve posterior disk yüksekliği karşılaştırılması	25
Tablo 8. Peek kafes takılan hastalarda ameliyat öncesi, ameliyattan 1 ay sonra ve ameliyattan 12 ay sonra ölçülen açıların karşılaştırılması.....	26
Tablo 9. Peek kafes takılan hastalarda ameliyat öncesi ve ameliyattan 12 ay sonra ölçülen anterior ve posterior disk yüksekliklerinin karşılaştırılması	27
Tablo 10. Disk protezi takılan hastalarda ameliyat öncesi, ameliyattan 1 ay sonra ve ameliyattan 12 ay sonra ölçülen açıların karşılaştırılması.....	28
Tablo 11. Disk protezi takılan hastalarda ameliyat öncesi ve ameliyattan 1 ay sonra ölçülen anterior ve posterior disk yüksekliklerinin karşılaştırılması	29
Tablo 12. Peek kafes ve protez takılan hastaların füzyon oluşması yönünden karşılaştırılması	29
Tablo 13. Peek kafes ve protez takılan hastaların komşu segment hasarı oluşması açısından karşılaştırılması	29
Tablo 14. Peek kafes ve disk protezi takılan hastaların boyun ağrısının devam edip etmemesi yönünden karşılaştırılması	30

1. GİRİŞ VE AMAÇ

Servikal omurga, servikal disk hastalığı ve spondiloz gibi nedenlerle, dekompresyon ve stabilizasyon cerrahisinin çok sık yapıldığı, omurganın en hareketli bölümüdür. Servikal disk hastalığı, genellikle 3. ve 4. dekatta görülen, omuriliği ve kökleri etkileyen bir hastalık grubudur.

Servikal disk hastalığında radikülopati, myelopati ve bazen de her ikisi birlikte görülebilmektedir. Günümüzde bu hastalığın çözümüne yönelik cerrahi tedavi yöntemleri çeşitli olup etkinlikleri halen tartışılmaktadır.

Servikal disk hastalığının cerrahi tedavisinde amaç herniye diski ve/veya osteofit basısını ortadan kaldırmaktır. Servikal bölgenin ilk cerrahi tedavisi posterior yaklaşımla 1901 yılında Sir Victor Horsley tarafından yapılmıştır (1). Son yıllarda, servikal disk hernilerinin tedavisinde anterior yaklaşımlar daha çok tercih edilmeye başlanmıştır. Anterior diskektomi ve füzyon ameliyatları ilk 1954 yılında Smith ve Robinson tarafından, daha sonra 1961 yılında Cloward tarafından yapılmıştır (2). İlk uygulamalarda, diskektomi sonrası mesafeye kemik grefti koyarak füzyon yapmışlardır. Hirsch, 1964 yılında, tüm servikal disk hastalıklarında kemik füzyonun gerekli olmadığını, tek seviyeli disklerde basit diskektominin de yeterli ve başarılı bir yöntem olduğunu vurgulamıştır (3). 1970 yılında, servikal diskektomiye internal fiksasyon ve enstrümantasyon yöntemi Caspar ve arkadaşları tarafından eklenmiştir (4). Anterior servikal mikrodiskektomi, servikal disk herniasyonu nedeniyle meydana gelen miyelopati ve/veya radikülopatinin cerrahi tedavisinde uzun yıllardır kabul gören ve başarılı sonuçlar elde edilen bir tedavi yöntemidir (5).

Sentetik materyallerden yapılmış kafesler (cage), kemik füzyon ile yapılan cerrahide artan komplikasyonlar ve daha kolay uygulanması nedeniyle ilk tercih olmuşlardır. Ayrıca füzyonun hızlanmasına yardımcı olması, ameliyat süresini kısaltması, gerektiğinde distraksiyon özelliklerinin kullanılması ile servikal dizilimin ve düzenin sağlanması, disk mesafesi yüksekliğinin korunması sonucunda ameliyat sonrası foraminal darlığın önlenmesi ve hatta açılabilir instabiliteyi düzeltmeleri yönünden, kafesler sık kullanılan füzyon materyalleri olma özelliğini kazanmışlardır (6). Kafeslerin günümüzde birçok kullanım amacı vardır. Bunlar;

- 1- intervertebral disk mesafesini ve foramen genişliğini korumak

- 2- morbiditeyi azaltmak
- 3- deformiteyi düzeltmek
- 4-artrodez olana kadar stabilizasyon sağlamak
- 5-eksenel yüklere karşı mekanik kuvvet sağlamaktır.

Ayrıca, kafes kullanımı ile allogreft alınmasına bağlı problem ve komplikasyonlardan kaçınılarak hastanın yaşam kalitesi arttırılmaktadır. Kafesler dejeneratif hastalıkların yanı sıra; servikal travmalarda ve tümörlerde da kullanılmaktadır (5,6).

Ancak servikal kafes uygulanması sonrasında, gelişen füzyon ve buna bağlı KSH oluşması nedeniyle, cerrahlar füzyon yerine hareket kabiliyetinin korunacağı alternatif yöntemler arayışına yönelmişlerdir. Bu nedenle geliştirilen servikal disk protezleri, uygulanmakta olan yöntemlerden en önemlisidir. Servikal disk protezlerinin tasarlanmasındaki en önemli amaç; servikal anatomik disk yüksekliğinin ve lordozun yeniden sağlanmasının yanı sıra servikal diskektomi sonrası oluşacak füzyonun engellenmesi ve hareketin korunarak komşu seviyeye binen yükün azaltılması ve KSH gelişiminin engellenmesidir. İlk uygulandığı dönemde beklenen sonuçlar alınamasa da teknolojik gelişmelerle birlikte tasarlanan yeni protezlerde iyileştirmeler sağlanmıştır ve son yıllardabu teknik omurga cerrahları tarafından daha sık kullanılır olmuştur (7).

Bu çalışmanın amacı kliniğimizde Ocak 2015- Aralık 2018 tarihleri arasında anterior servikal diskektomi yapılan hastalarda PEEK kafes ve servikal disk protezi kullanımının aynı veya farklı yapı yapmadığının değerlendirilmesidir.

2. TARİHÇE

M.Ö 3000-2500 yıllarında spinal yaralanmalar ile ilgili ilk yazılı belgelere Mısır papirüslerinde rastlanılmıştır. 1543 yılında ise Vesalius tarafından İntervertebral diskin ilk anatomik tanımı yapılmıştır (8).1838–1892 yılları arasında Key ve Gowe tarafından spinal kanal içerisine doğru olan sert kemik yapıların varlığına işaret edilmişve spondilolitik değişimler vurgulanmıştır (9,10).

1850'lerde Virchow ve Von Lushka intervertebral disk hernilerini tanımlamıştır (11). 1928 yılındaStookey ve arkadaşlarıkordoma veya notokord orijinli tümör zannedilerek servikal disk herniyasyonundan kaynaklanan klinik sendromu ilk olarak yayımlasada, 1929 yılında Dandy bu kondroid materyalin normal bir disk dokusu olduğunu ortaya koymuştur (8-12).1927–1932 yılları arasında Schmorl ve öğrencilerinin Avrupa'da, Keyes ve Compere'in Amerika'da yaptıkları araştırmalarla diskin fizyopatolojinin ve embriyolojinin anlaşılmasına başlanması sağlanmıştır (13).

1934 yılında Mixter ve Barr, temeldeki patolojinin basit bir sinir kökü basısı olduğunu belirtmiştir (14). Gowers, Elsberg, Peet, Spurling ve Scoville yaptıklarıçalışmalarda omurilik kanalı ve kök foramenleri içine uzanan osteofitlerin, servikal omuriliğe ve köklere bası yaptığını ortaya koymuşlardır (15).1945 yılında Türk hekimi Prof. Dr. Münir Ahmet Sarpyener Dünya da ilk defa, spinal kanalın konjenital daralması ve buna bağlı nörolojik bulguların gelişimini bildirmiştir (16).

1951 yılında Frykholm ve Gooding mekanik basının yanı sıra radiküler arter ve venlere bası sonucunda iskemi oluşmasının de patofizyolojik sürece katkısıolduğunu göstermişlerdir (17).

1952 yılında Brain ve arkadaşları, servikal disk hastalığında omurilik ve köklere olan bası sonucunda ortaya çıkan farklı klinik tabloları miyelopati, radikülopati ve miyeloradikülopati olmak üzere üç grupta toplamışlardır (18). Servikal disk hastalığına yönelik ilk cerrahi girişim Sir Victor Horsley tarafından posteriordan uygulanmıştır. Her ne kadar lateral disk herniasyonlarında başarılı sonuçlar alınmış olsa da, orta hat herniasyonlarında spinal kordu ekarte etmek gerektiği için yöntemin uygulanabilirliği yetersiz kalmıştır (1).

1952 yılında Abbott tarafından servikal omurga cerrahisinde önden yaklaşım tanımlanmış ve yaygınlaşmaya başlamıştır (19). 1955 yılında George W. Smith ve Robert

A. Robinson ilk defa kendi adlarıyla bilinen grefti kullanmış ve servikal disk hastalığı olan hastayı anterior yaklaşımla ve intervertebral füzyon tekniğiyle ameliyat etmiş ve yayınlamışlardır (20). Bu teknikte anterior yaklaşımla, dejenere disk materyelinin çoğunun çıkarılmasını takiben, ligamanların izin verdiği ölçüde vertebra korpusları birbirinden ayrılarak intervertebral boşluğa bir kemik yerleştirildi. 1958 yılında ise Ralph Cloward tarafından sirküler greft kullanılan dübel tekniğini tanımlanmıştır (2). Cloward lomber omurlarda füzyon amacıyla kullanılan Wiltberger enstrümanlarını modifiye ederek, anterior yaklaşımla diskektomi sonrasında servikal omurlarda füzyonu amaçlamıştır. 1958 yılında Carl Hirsch tarafından füzyonsuz ilk servikal diskektomi yapılmıştır (21,22). Günümüze kadar Cloward ve Smith-Robinson tarafından tanımlanmış füzyonlu ve Hirsch tarafından tanımlanmış füzyonsuz anterior yaklaşımlar ufak tefek değişikliklerle posterior yaklaşımların yerini almış olmakla beraber servikal disk hastalığının cerrahi tedavisindeki karmaşayı daha da arttırmıştır.

Tablo 1. Anterior servikal diskektomi tarihçesi

FÜZYONLU	Smith ve Robinson 1955 Cloward 1958 Mayfield 1965 Williams 1968 Simmons ve Bhalla 1969 DePalma ve Rothman 1970 Jacobs 1970 White 1973
FÜZYONSUZ	Hirsch 1958 Boldrey 1964 Susen 1966 Robertson 1971 Murphy ve Gado 1972 Tew ve Mayfield 1972 Hankinson ve Wilson 1975 Martins 1976 Dunsker 1976 Wilson ve Campbell 1977 Lunsford 1980

3. GENEL BİLGİLER

3.1. Anatomi ve Fizyoloji

Kolumna vertebralis ana gövdeyi ve ekstremiteleri destekleyen güçlü aynı zamanda da esnek bir yapıya sahiptir. Postürün sağlanmasında, vücut ağırlığının taşınmasında, harekette, medulla spinalisin ve spinal köklerin korunmasında önemli görevleri vardır. Kafa tabanından başlar, kuyruk sokumunda sonlanır. Kolumna vertebralisini oluşturan 33 vertebra; yedisi servikal, onikisi torakal, beşi lomber, biri sakral (beş sakral vertebra birleşerek tek bir vertebra halini alır) ve biri koksigealdir (üç – dört koksigeal vertebra birleşerek tek bir vertebra halini alır). Bunların 24 tanesi hareketli (servikal, torakal ve lomber) olup, 9 tanesi (sakral ve koksigeal) hareketsizdir. Kolumna vertebralisin stabilitesi intervertebral disk, ligamanlar ve kaslarla sağlanır. Diskler, vertebra hareketlerinde kolumna vertebralis boyunca, yukarıya veya aşağıya nakledilen kuvveti emen ve dağıtan bir yastık görevi görür. Vertebralar, içte trabeküler yapıya sahip olup dışta kompakt bir kemik tabakası ile örtülüdür. Bu kompakt tabaka vasküler foramenler tarafından delinir. Kompakt kemik, vertebraların korpuslarında ince, arkuslarında ve proseslerinde daha kalın olarak yer alır. Trabeküler kemik içerisinde kırmızı kemik iliği ve bazivertebral venler için iki adet geniş ventrodorsal uzanan kanallar yer alır. Kolumna vertebralisin en hareketli bölümü olan servikal bölge normal anatomik eğimi açıklığı arkaya bakan bir yay şeklindedir (23,24).

Servikal bölge vertebraları daha az yük taşıdıklarından korpusları diğer hareketli vertebralarından daha küçüktür ve yukarıdan aşağıya doğru büyürler. Transvers çapları antero-posterior çaplarından daha fazladır. Servikal vertebra korpuslarının üst yüzeyleri horizontal planda konkav iken sagittal planda hafifçe konveksirler. Alt yüzeyleri ise bunlara karşılıklı olarak eğimlidir, yani eyer şeklindedir. Vertebra korpuslarının üst yüzeylerinin dış kenarları yüksek iken alt yüzeylerinin dış kenarları girintilidir. Bunların sonucunda, yan servikal grafilerde servikal vertebra korpusu bikonkav bir görünüm sergilemektedir. Lomber bölgede ise bikonkav görünüm ancak korpusta orta yükseklik kaybı geliştiğinde oluşmaktadır. Servikal vertebraların bu anatomik yapısı nedeni ile servikal diskektomi ameliyatında eklem yüzeyleri kazınıp çıkarılmazsa, sadece vertebra ön ve arka yüzeylerinde fibröz bant ve füzyon gelişebilmekte, ancak bikonkav yapısından dolayı komşu vertebralar arasında tam yüzey füzyonu gelişmemektedir. Bu sayede servikal disk yüksekliği de kısmen korunmuş olur (23,24).

3.1.1. İntervertebral Disk

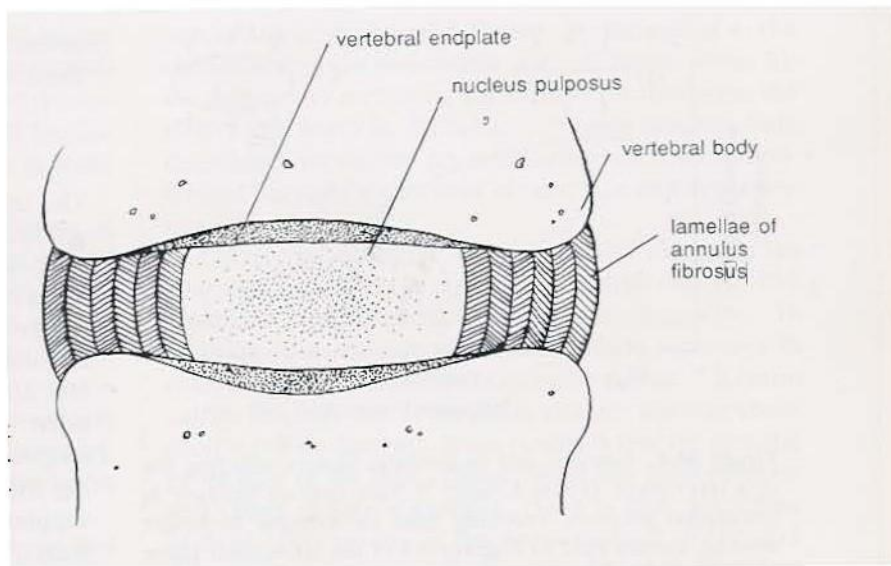
İntervertebral diskler kartilaginöz son plak, annulus fibrosus ve nükleus pulposusdan meydana gelmekte olup tüm servikal omurga yüksekliğinin %20' sini oluştururlar (Şekil 1). Kartilaginöz son plaklar ince hyalen kartilaj tabakalarından oluşmuştur ve komşu vertebraların disk boşluğuna bakan yüzeylerine porlu kalsifiye kartilaj ile sıkıca tutunmuşlardır. Bu delikli tabaka lamina kribrosa olarak adlandırılır. Diskin beslenmesi bu porlar yoluyla olur. Diskin sert dış kenarı, annulus fibrosus, konsantrik olarak düzenlenmiş kollajen lif tabakalarından meydana gelmiştir. Her tabakanın liflerinin yönleri farklıdır veson plakları obliktir. Annulusun dış tabakasındaki lifler vertebralara Sharpey lifleri ile sıkıca bağlıdır. Bu lifler tip 1 kollajenden oluşmuşlardır. İç tabakadakiler ise direkt olarak kartilaginöz son plaklara bağlıdır ve tip 2 kollajenden oluşmuşlardır. Annulusun lifleri anterior ve posterior longitudinal ligamanlara da bağlanırlar. Bu bağlantı noktaları çok sağlamdır. Annulusun sınırladığı boşluk içerisinde nükleus pulposus bulunur. İntervertebral diskin % 40'ını oluşturur. Nükleus peptidoglikan yapıda bir jeldir ve çok miktarda tip 2 kollajen içerir. Notokordun embriyonik kalıntısıdır. Diskin posteriorunda yerleşmiştir. Diskin yük taşıma ve şok emme özelliği bu jelatinoz yapısı sayesinde. Disk matriksinin kuru ağırlığı esas olarak kollajen, proteoglikan ve diğer protein moleküllerinin karışımından oluşmuştur. Disk matriksinin geri kalanı ise makromoleküllere bağlı olan sudur ve plazma suyuyla denge halindedir. Diskin yapısal ve mekanik özellikleri bu biokimyasal yapısına bağlıdır. Disk ayrıca düşük oranlarda konnektif doku hücreleri içerir. Bunlar disk matriksinin proteinlerinin yapımını ve idamesini sağlarlar (25).

Yaşlanmayla disk proteinlerinin düzenlenmesi değişir, bunun sonucu olarak da özellikleri değişir. Kollajen, üçlü heliks yapısına sahip protein ailesinin ortak adıdır. Kollajenin gerilim gücü diskin vertebra korpuslarına sıkıca tutunmasına ve makaslayıcı güçlere dayanmasına olanak verir. Ama kollajenin kompresif güçlere dayanma özelliği yoktur. Ayakta dururken aksiyel iskelet önemli miktarda kompresif yüklenmeye maruz kalır. Vertebra korpusları kemik trabeküllerinin yapısı sayesinde bu kompresif güçlere dayanabilirler. İntervertebral diskler ise bu kompresif güçlere matrikslerinin osmotik özellikleri sayesinde dayanırlar. Bu osmotik özellikleri proteoglikanların yapıları sağlar. İntervertebral diskte bulunan proteoglikanlar çeşitlidir, ama hepsinin ortak bir özelliği vardır; merkezlerinde hyalürik asitten oluşmuş bir çekirdek vardır. Bu çekirdeğe glikozaminoglikandan oluşmuş yan zincirler tutunur. Bu yan zincirler elektriksel yükü

negatif olan asidik gruplar içeren kondroitin sülfat ve keratin sülfat proteinlerinden oluşmuşlardır. Böylece nükleus matriksi içerisinde önemli miktarda negatif yük ortaya çıkmış olur. Disk elektriksel olarak nötral olabilmek için içerisine sodyum, kalsiyum ve magnezyum gibi küçük katyonlardan plazma derişimlerine göre çok daha fazla miktarda alır. Bunun sonucunda ortaya çıkan ozmotik gradyant disk içerisine plazmadan su çekerek diski şişkinleştirir. Buna karşı gelen güç ise dik postürdeki aksiyel yüklenme sonucu diske uygulanan hidrostatik basınçtır. Diske uygulanan kompresif güçlerin şiddetine bağlı olarak suyun devamlı olarak diskin içine ve dışına hareketiyle, bu iki zıt güç arasında bir denge oluşur. Disk üzerindeki kompresif güçler yaklaşık 800 kilopaskal iken bu iki güç dengededir. Dik postürdeyken kompresif güçler 800 kilopaskalı aştığında su disk dışına çıkar ve disk yüksekliği azalır. Yatay postürde ise kompresif güçler azalır ve su diski içerisine girer, disk şişer. İnsanların sabah uyandıklarındaki boylarının günün sonundaki boylarından daha uzun olmasının nedeni budur (25).

Diskin içerisinde az miktarda, disk matriksinin idamesinde önemi olan bağ doku hücreleri ve bunların yanısıra proteazlar ve kollogenazlar da bulunur. Araştırmalar proteoglikanların yavaş ama devamlı sentezini göstermektedir. Bu da disk matriksinin kondrositler tarafından devamlı olarak bir yapım ve tamir içerisinde olduğunu göstermektedir. Bu metabolik aktivite kondrositlere beslenmenin, yani glukoz ve oksijenin sağlanması ile mümkündür. Erişkinlerde disk avaskülerdir ve besinler diffüzyon yolu ile hücrelerden sağlanmaktadır. Maddeler iki yoldan diffüzyon ile alınır: son plaklar ve annulusu çevreleyen kapillerler. Bu diffüzyona etki eden faktörler porların büyüklüğü ve ilgili maddelerin derişim gradyantlarıdır. Bunlara ek olarak ozmotik etki sonucu sıvı pompalanmasına bağlı devamlı bir akış da vardır. Tahmin edilebileceği gibi kondrositlerin metabolizması temel olarak anaerobiktir (25).

Servikal diskin innervasyonu esas olarak sinovertebral sinir ile sağlanır. Sinovertebral sinir, spinal sinirin primer ventral ramusu ve gray ramus komminikansdan çıkar. Sinovertebral sinir intervertebral foramenden girerek, annular lifleri, intervertebral diskin posterior kısmını, durayı ve posterior longitudinal ligamanı innerve eder. Diskin anterior kısmı ve anterior longitudinal ligaman gray ramus komminikans tarafından innerve edilir. Primer dorsal ramus ise faset eklemleri, paraspinoz kasları ve interspinoz ligamanları innerve eder. Sinovertebral sinirin aktivasyonu çıktığı spinal sinirin dağılımında ağrı oluşturur (25).



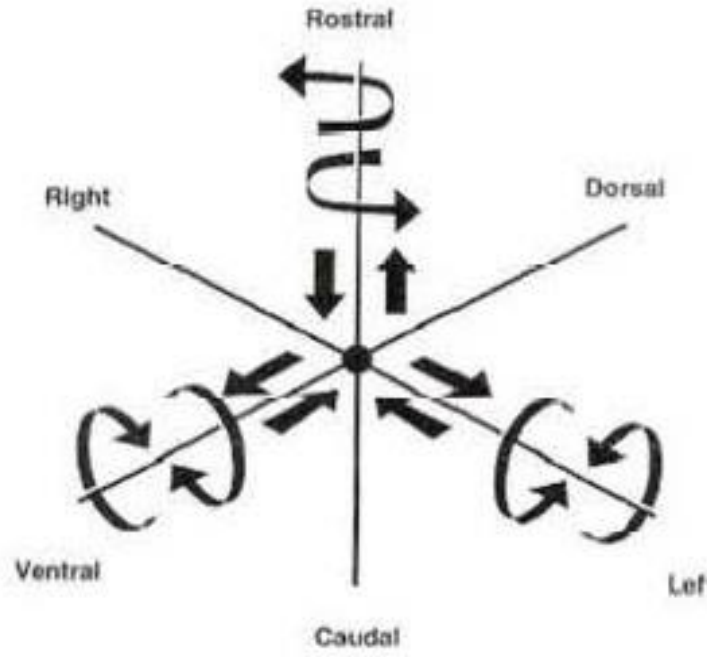
Şekil 1. İntervertebral diskin yapısı

3.2. Vertebra Biyomekaniği

Omurga esnek ama stabil bir kolondur. Koronal planda düz ve simetrik bir görünümü olmasına rağmen, sağittal planda 4 tane doğal eğimi mevcuttur. Bunlar servikal ve lomber bölgede lordoz, torakal ve sakral bölgede kifoz postürü vardır. Bu doğal eğimler omurga biyomekaniğinde önemli rol oynarlar (26,27).

Doğal eğimler nedeniyle, aksiyel yüklenmeler mevcut bölgelerin her birini farklı farklı etkilemektedir. Bunlar servikal ve lomber vertebralarda ekstansiyon deformitesi oluşturmaya çalışırlar.

Spinal hareketlerin tanımlanması klinik olarak çok önemlidir. Omurga biyomekaniği çalışmalarında temel birim olarak 'fonksiyonel spinal ünite'den yararlanılır. Hareket segmenti olarak da adlandırılmış olan bu birim iki yan yana olan vertebra, aradaki intervertebral disk, önve arka longitudinal ligamanlar, faset eklemi ve kapsülü, flavum ligamanı ve interspinöz ligamanlardan oluşur. Bir hareket segmentinin hareketleri bir koordinat içinde ele alınabilir. Günümüzde en sık kullanılan sistemlerden biri Kartezyen koordinat sistemidir. Bu sistemde rotasyon eksenini X, Y, Z eksenlerinde 12 potansiyel hareket yapılır. Diğer bir deyişle her üç eksen boyunca ileri-geri kayma ve ters yönde iki dönme hareketi yapılır (Şekil 2) (28).



Şekil 2. Kartezyen koordinat sistemi

Hastaların radyolojik görüntülemelerinde servikallordozun değerlendirilmesi için çeşitli parametreler kullanılmaktadır. Bu parametrelerden bazıları:

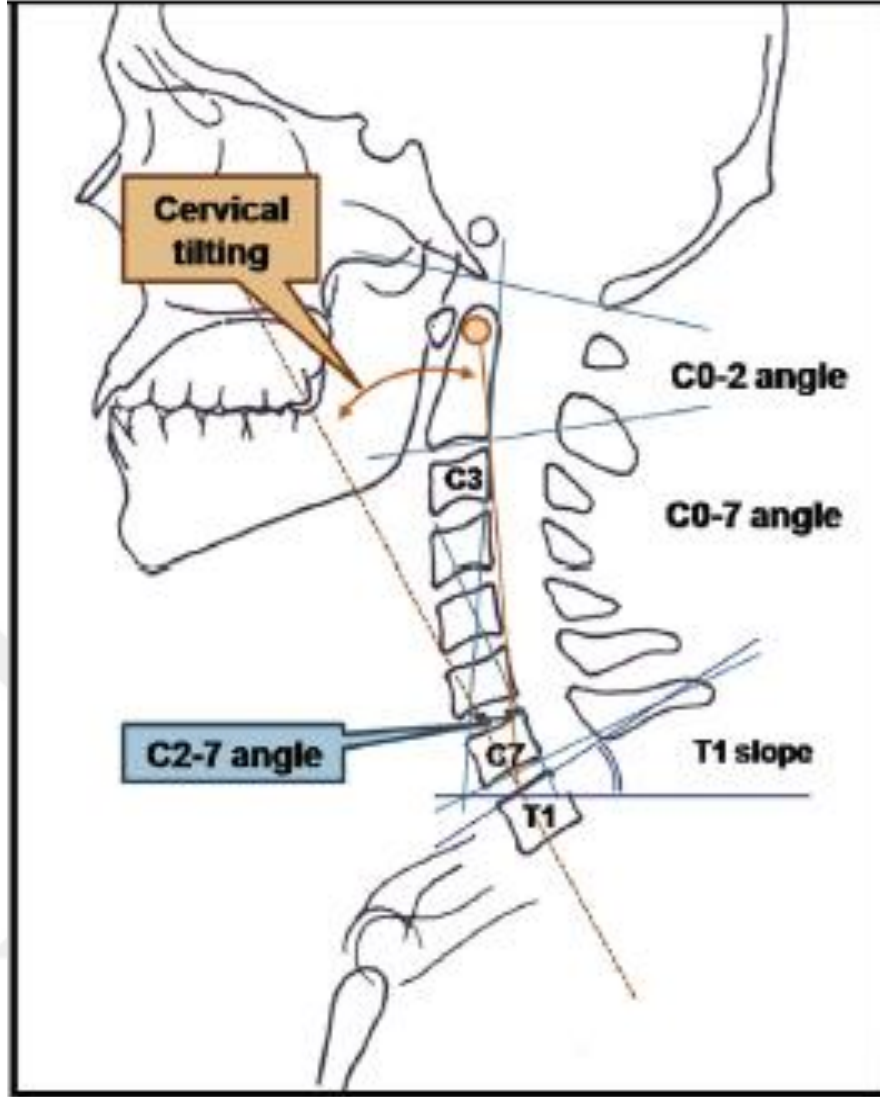
1-COBB açısı: C2 ve C7 vertebralarının alt son plaklarından çizilen horizontal çizgiler arasındaki açı

2- Anterior ve posterior disk yükseklikleri

3- T1 slope açısı: T1 vertebranın 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 (29).



Şekil 3. Servikal lordoz ve kifoz açılarının grafik üzerinde gösterilmesi (30)

Servikal vertebralar, omurganın en hareketli bölümüdür. Atlanto-oksipital eklem, kraniyumun fleksiyon ve ekstansiyonunda önemli rol oynarken, aksiyel rotasyonda rolleri çok azdır. Atlanto-oksipital eklemden itibaren ortalama fleksiyon ekstansiyon hareket açıklığı 25° 'dir. Buna karşılık atlantoaksial kompleks (C1-C2) aksiyel rotasyonda çok etkili olup, ortalama 43° lik hareket aralığı vardır. Aksisten sonra (C2-C7) servikal vertebra hareketleri her yöne benzerdir. Ancak asıl hareket fleksiyon ve ekstansiyondur. Orta ve alt servikal vertebranın her bir segmenti 10° den 20° ye kadar fleksiyon ekstansiyon yapmaktadır. En büyük fleksiyon ekstansiyon hareketi C5-C6 arasında olmaktadır (31,32).

Servikal omurganın aksiyel rotasyonunun yaklaşık %50-60'ı C1-C2 arasında olmaktadır. Geri kalan aksiyel rotasyon miktarı ise orta ve alt servikal segmentler arasında

dağıldığı görülmüştür. En büyük fleksiyon/ekstansiyon hareketi C5-C6 arasında olmaktadır (31,32). Vertebrae fleksiyon, ekstansiyon, lateral fleksiyon ve rotasyon hareketlerini yapabilirse de en önemli olanı vertebral kolonun tümüyle fleksiyon yapabilmesidir.

Bu hareket sırasında intervertebral ligamentler önde sıkışır, eklem yüzeyleri kayarak ayrılır, alttaki vertebra üzerinde üstteki vertebra öne ve yukarıya doğru kayar. Fleksiyonda anterior longitudinal ligament gevşer, posterior longitudinal ligament, ligamentum flavum, interspinöz ve supraspinöz ligamentler gerilir. Sınırlı olan ekstansiyonda ise disk arkadası sıkışır, alttaki artiküler proses arkaya ve aşağıya kayar, lamina ve spinöz çıkıntılarının hareketi sınırlanır. Anterior longitudinal ligament gerilir. Lateral fleksiyon genellikle rotasyonla beraber olur. Konveks tarafta faset eklemi kayar, konkav tarafta üst üste biner (31-33).

Anterior longitudinal ligament, anulus fibrosus, posterior longitudinal ligament, apofizel anuler ligament, ligamentum flavum, inter ve intra supraspinöz ligamentler servikal bölgede stabiliteyi sağlayan yapılardır (27,31,32,33).

3.3. Disk Dejenerasyonunun Patolojisi

İnsan omurgası hem yerçekimi, dikey yönde etki yapan vücut ağırlığı ve dış kuvvetlere karşı vücuda destek sağlarken, hem de fleksiyon, ekstansiyon ve lateral eğilimde geniş hareket olanağı sağlar. Bu stabilite ve instabilite birlikteliği iki tür eklemle sahip olmasıyla mümkündür. Bunlar faset eklemler ve intervertebral diskler. Faset eklemler diartrodial eklemlerdir. Sinovyal membranla kaplı oldukları için minimal dirençle harekete izin verirler. Buna karşın intervertebral diskler ise amfiartrodial eklemlerdir ve sinovyal membranları yoktur. Gene de sahip oldukları özel yapı sayesinde hem dikey postürdeki yükü taşıırken, hem de vertebra korpusları arasındaki harekete izin verirler (25).

Eklemler yaşlanma ile dejeneratif değişikliklere maruz kalırlar. Dejeneratif olaylar çok yönlü işlemlerdir ve eklemlerle beraber hareket eden tüm komponentleri ilgilendirir. Bu komponentler disk mesafesini, faset eklemleri ve intra ve paraspinal dokuların yanı sıra vertebra korpuslarını ve artiküler prosesleri içerir. Bu dejeneratif olaylar sonucunda spondiloz, osteofitlerin ortaya çıkması ve disk herniasyonu görülür (34).

Diskteki dejeneratif değişimler erken çocukluk döneminde başlar. Bebeklerin disklerinde kan damarları vardır ama iki yaşından itibaren bu damarlar regresyona uğrarlar. Tam olarak bilinmemekle birlikte, bebeğin yürümeye başlama zamanına denk geldiği için

dik durma pozisyonu ile ilgili olabileceği konusunda düşünceler vardır. Dik postüre geçilmesiyle disk üzerine yük binmeye başlaması kan damarlarının küçülmesine neden olabilir. Dört yaşına gelindiğinde ise disklerin beslenmesi diffüzyon yoluyla olmaktadır. Bunun yanısıra lamina kribrozadaki porların çapları da zamanlagiderek küçülür. Küçülmüş por çapı ile dejeneratif disk değişiklikleri arasında ilişki olduğu gösterilmiştir. Yetersiz beslenme üçüncü dekattan itibaren nükleus pulposusun yapısını değiştirir. Ortaya çıkan ozmotik değişiklikler ve bunun sonucu diskin su kaybı, diskin hacmini ve yüksekliğini düşürür (25,34).

Yüksekliğin azalması anulusun bombeleşmesine neden olur, bu da komşu vertebra periostunu kemikten ayırır. Kemikle periost arasında oluşmuş bu boşluk yeni kemik oluşumu ile dolar, böylelikle osteofitler meydana gelir. Kartilaginöz son plaklar incelik ve fissürler oluşur. Yaşlanmakla ayrıca anulusun laminer yapısı da bozulur, özellikle posteriora posterior longitudinal ligaman ile olan bağlantıları gevşer. Bu da posterolateralde annulusta zayıflamış bir alan ortaya çıkarır ki, burası da disk herniasyonunun en sık görüldüğü yerdir. Böylece ekstrensik güçler ile yapısı bozulmuş olan disk herniye olur (25).

Spondiloz, dejeneratif disk hastalığına sekonder vertebral osteofitozis olarak tarifedilebilir. Spondilozda görülen osteofitler intervertebral diskin yapısının bozulması ile birliktedir. İntervertebral diskler amfiartrodial eklemlerdir, yani sinovyal membranları yoktur. Artrit, klasik olarak sinovyal membranları olan diartrodial eklemleri (faset eklem gibi, sinovyal membranla döşeli eklemler) tutar. Bu yüzden spondilozun varlığı, noninflamatuvar disk bozukluklarının varlığıyla tanımlanır (25,35).

Disk matriksinin protein içeriğinde hem nitel hem de nicel değişiklikler olmaktadır. Glikoproteinlerin moleküler ağırlıkları düşer. Ek olarak, kondrotin sülfata oranla keratin sülfat miktarında artış olur. Keratin sülfatın negatif yükü bir iken, kondrotin sülfatın negatif yükü ikidir. Bunun sonucunda da diskin ozmotik özelliklerinde değişiklikler ortaya çıkar. Daha az protein, daha az negatif yük sonucu disk içerisine sıvı akışında azalma ortaya çıkar. Diskin su içeriği %90'dan %70'e iner. Böylece diskin yüksekliği azalır ve yastık yeteneğinin bir kısmı da kaybolur (25).

Anulus fibrosusun çıkıntı oluşturması, Sharpey liflerinin komşu vertebra korpuslarına yapıştığı bölgeden periostun yukarı kalkmasına neden olur. Burada subperiostal kemik yapısı oluşarak, spondilolitik çıkıntı veya osteofit meydana gelir. Diske

uygulanan kuvvetler disk herniasyonlarının oluşumunu tam olarak açıklayamaz. Disk herniasyonları en sık dördüncü dekatta görülür, 50 yaşından sonra görülmesi giderek azalır. Beşinci dekattan sonra anular yırtıklar daha fazla olmasına karşın diskingenişleme potansiyeli kalmadığı için çok az disk herniasyonu görülür. Spondilozda ise bunun tam tersi görülür, yaş ilerledikçe görülme oranı da artar (25,34,35).

3.4. Disk Hastalığının Fizyopatolojisi

İntervertebral diskte doğal yaşlanma sürecinin başlaması ile disk yüksekliği de azalmaya başlar. Disk mesafesinde yaşlanmayla ortaya çıkan radyolojik değişiklikler moleküler seviyedeki değişiklikler ile yakın ilişkilidir. Patolojik disk matriksi prematüre yaşlanmayla uyumlu biokimyasal ve fizyolojik değişiklikler gösterirler. Brown, patolojik işlemin disk materyalindeki asid mukopolisakkaridlerin hızlı depolarizasyonun sonucu olduğunu öne sürmüştür (36). Patolojik disklerdeki bu bozuk jel, vertikal basınçları doğru şekilde dağıtamaz ve anulus fibrosusa dengelenmemiş güçler yansıtır (25).

Anulus fibrosus ligamantöz bir yapıda olup gerilim güçleri dışındaki güçlere maruz kaldığında fibrokartilaginöz değişime uğrar. Yaşlanmayla birlikte nükleus pulposusun jelöz özelliklerindeki kayıp, matriksinde yavaş ve hafif bir değişikliğe neden olur ve bu da anulus fibrosusta fibrokartilaginöz değişime yol açar. Normalde bu olaylar yavaş yavaş gelişirken diskteki fiziksel yüklenmeler diskin mekanik gücünü aşamaz. Sonuçta nükleus pulposus ile anulus fibrosus arasında keskin bir sınır olmayan, normal yaşlanmış bir disk ortaya çıkar. Buna karşın bazı metabolik ve fiziksel yüklenmeler protein polisakkaritlerin ani depolimerizasyonuna neden olur ve bu da nükleus pulposusun fiziksel özelliklerinde hızlı bir değişim yaratır. Anulus fibrosusa binen gücün dağılımında ve yönünde ani bir değişim olur. Bunların sonucunda ortaya çıkan fibroblastik cevap fiziksel talepleri karşılayamadığı için anulus fibrosusta konsantrik ve radial fissürler ortaya çıkar. Yapısal özelliklerini yitirmiş olan nükleus pulposusun fonksiyonel instabilitesi karşısında zayıflamış olan anulus fibrosus direnç gösteremez, taşma ve en sonunda disk materyalinin herniasyonu olur. Nükleus pulposus içeriği spinal kanal içerisine ekstrüde olduğunda sıvı çeker ve genişleyerek sinir köklerini mekanik olarak irrite eder. Bunun yanı sıra epidural boşluktaki vasküler yatakta iltihabi bir yanıt da ortaya çıkar ve salgılanan lökosit enzimleri nükleus pulposus içeriğini hidrolize etmeye başlar. Mukopolisakkaritlerin katabolizması ile çevreye yıkım ürünleri salınır, bunlar da sinir köklerini irrite ederek, mekanik irritasyonla beraber ağrının ortaya çıkmasına neden olurlar (37,38). Bazı araştırmacılar tarafından

dejeneratif disk hastalığında pH düzeyinin düştüğü gösterilmiştir. Buna bağlı olarak anulus yırtılması sonrası sinirkökünün doğrudan teması ile tahriş olduğu düşünülmektedir (38). Bu durum yatak istirahati ve antiinflamatuvar ilaçlar ile radiküler ağrının geçmesini açıklar (25,34,35).

3.5. Klinik Belirti ve Bulgular

3.5.1. Klinik Belirtiler

Servikal disk hernilerinde klinik belirtiler disk herniasyonunun bulunduğu yere ve süresine bağlı olarak değişkenlik gösterir. Eğer sinir kökü basısı var ise hasta tipik olarak radikülopati tarzında ağrı ile gelir. Daha az sıklıkla omurilik sıkışmasına bağlı myelopati belirtileri ile başvururlar. Bir kısım hasta akut ağrının başlaması ile, bir kısmı ise kronik şikayetlerinin artması veya uzun süredir devam etmesi nedeniyle başvururlar (23,24).

Akut kök basısı olan hastalardan farklı olarak, uzun süredir basısı olanlar veya nöral foraminal darlığı olanlar, radiküler ağrı şikayetlerinin önemli bir parçası olarak değerlendirmezler. Bunun yerine duyuşal değişiklikler, kollarda güçsüzlük ve bir sinir kökünün veya köklerinin innerve ettiği kaslarda erimeden yakınır (24).

Orta hat disk herniasyonlarında akut radiküler belirtiler pek yoktur. Bu hastalar boyun ağrısı, üst ekstremitelerde yaygın güçsüzlük, alt ekstremitelerde beceriksizlik, yürümede bozukluk yakınmaları ile başvururlar. Ciddi ve uzun süren omurilik basısından sonra ise mesane ve kalın barsak disfonksiyonu ortaya çıkabilir. Hem omuriliği hem de sinir köklerini sıkıştıracak kadar büyük herniasyonlar ise hem radikülopati, hem de myelopati belirtileri oluştururlar (24).

3.5.2. Klinik Bulgular

Servikal disk hastalığındaki klinik bulgular sinir yapıların tutulumuna bağlı olarak ortaya çıkar. Radikülopati bulgusu ya da nörolojik kayıp olmadan görülen boyun ağrısı en sık saptanan bulgudur. Disk materyalinin herniasyonu, sıklıkla sinir kökü basısına neden olur. Böylece tutulan sinir köküne ait tipik klinik belirti ve bulgular görülür (Tablo 2) (23,24).

Herniasyonun en sık görüldüğü C6-7 disk mesafesidir. C7 sinir köküne bası olur ve C7 radikülopati ortaya çıkar. Hastanın ağrısı genellikle omuzun arkasında, triceps kası üzerinde, ön kol posterolateralinde ve özellikle de orta parmaktadır. C7 radikülopatilerinde

C6 bölgesinde de ağrı oluşabilir. Triceps refleksi erkenden kaybolur. Büyük bir kas olmasına karşın, günlük yaşamda kolun fonksiyonlarında çok büyük önemi olmaması yüzünden hasta tarafından zayıflığı pek anlaşılamayabilir. Ancak mutlak dirsek ekstansiyonu gerektiren aktiviteler ile triceps kasının zayıflığı ortaya konulabilir. C7 sinir kökü tutulumundan etkilenen diğer kaslar ise pektoralis major, pronator teres, bilek ve parmak ekstansörleri, latissimus dorsi ve supinatör kaslardır (23,24).

Servikal disk herniasyonu sonucu C6 kökünün basısı ikinci sıklıkta karşılaştığımız radikülopatidir. Ağrı omuz tepesinden aşağıya biceps kası boyunca ön kolun lateralinden elin dorsal yüzeyine, başparmak ile işaret parmağı arasına ve bu parmakların uçlarına yayılır. Biceps refleksi erkenden azalır veya kaybolur. Bicepskasının zayıflığına ek olarak infraspinatus, serratus anterior, supinatör, ekstansör pollicis ve ekstansör karpi radialis kasların zayıflığı mevcuttur (23).

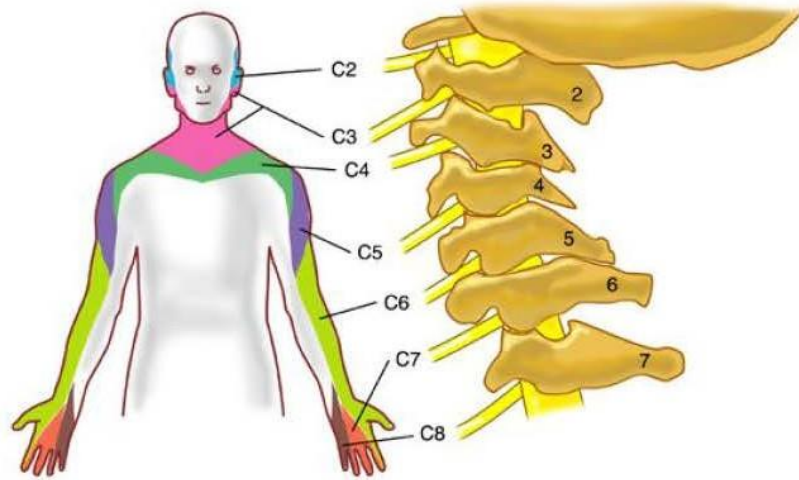
C5 radikülopati C4-C5 disk herniasyonlarında görülür. Deltoid kas tutulduğu için C5 sinir kökünün basısı oldukça önemli fonksiyon bozukluğuna yol açar. Hasta kolunu 20 dereceden fazla kaldıramaz, yemek yiyemez, kendi kendine giyinemez, saçını tarayamaz. Duyu kusuru ise, bu sinir için çok tipik olan apolet tarzındadır. C5 basısında klinik iyileşme sağlanması için en kısa sürede müdahale edilmesi gerekir (23).

C3-4 disk herniasyonuna bağlı radikülopati son derece enderdir. Açıklanamayan baş ve boyun ağrısının kaynağı olabilirler. Motor kayıp yoktur, ağrı diğer radikülopatilerde olduğu gibi boynun ekstansiyonuyla artar (23).

C7-T1 disk herniasyonları nadir görülür, C8 sinir köküne bası oluşur. Klinik olarak 4. ve 5. parmaklarda uyuşukluğa neden olur. Bu radikülopatinin duyuşsal kayıp dağılımı, ulnar nöropatiden ayrılmasını sağlar. Ulnar nöropatide ağrı sadece 4. ve 5. parmaklarda iken, C8 radikülopatide ise uyuşukluk bileğe hattabilekten yukarıya da yayılır. C8 kökü elin küçük intrinsek kaslarını, özellikle interosseous kasları innerve eder. El intrinseklerinin motor kaybı sonucu, hasta çekiç tutmak gibi kuvvetli yakalama gerektiren işleri yapamaz. Tüm radikülopatiler içerisinde ağrı yapma olasılığı en az olan C8 radikülopatisidir. Bunun nedeni ise bu kök içerisinde motor liflere oranla duyuşsal liflerin çok az olmasıdır. C8 radikülopatide ayrıca triceps, ekstansör karpi ulnaris ve bilek fleksörleri de tutulur, ancak bu disfonksiyonları C7 radikülopatiden ayırdetmek mümkün değildir ve bu kaslardaki güçsüzlüğün tanısal değeri yoktur (23,24).

Tablo 2. Servikal disk hernilerinde etkilenen kökler ve sebep oldukları klinik durumlar (23)

Herniye olan disk	C4-5	C5-6	C6-7	C7-T1
Basıya uğrayan kök	C5	C6	C7	C8
Etkilenen kas	Deltoid	Biceps 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 4. Servikal radikülopati yansıyan bölgeler

3.6. Radyolojik Tanı Yöntemleri

Disk hernilerinde tanı için detaylı anamnez, iyi nörolojik muayene ve radyolojik bulgular birlikte çok iyi kombine edilmelidir. Şüpheli bulguları olan hastalarda elektrodiagnostik çalışmalar yararlı olabilir.

3.6.1. Direkt Servikal Grafi

Servikal yapı (lordoz, nötr, kifoz, S tipi deformite) ve spondilotik değişiklikler (disk aralığında daralma, osteofitler, foramenlerin daralması) görülebilir. Yan servikal grafilere kanal ölçümleri yapılabilir. Kanalın doğal çapı omurga gövdesi arka yüz ortası ile spinolaminar birleşim noktası arasından ölçülür. Ayrıca pavlov oranı (omurga gövdesi ön-arka çapı'nın kanal ön-arka çapına oranı) ölçülebilir ki bu oran normalde 1'dir ve kanal darlığında 1'in üstüne çıkar (11).C3 ve C7 arasında normalde spinal kanal ön-arka çapı 17 ± 5 mm ve omurilik çapı 10 ± 2 mm'dir. Spinal kanal çapı 13 mm'in altında sinir yapılarına bası başlar ve 10 mm'in altına ise myelopati gelişebilir. Ayrıca, fleksiyon ve ekstansiyon yan grafilere çekilerek servikal hareketin derecesini ölçmek ve instabilite varsa görmek mümkündür (11,39).

3.6.2. Manyetik Rezonans Görüntüleme (MRG)

Servikal spondilotik radikülomyelopatide ve yumuşak disk hernisinde en önemli incelemedir. Ayrıca omurilikteki değişiklikler hakkında da bilgi verir. Temel MRG incelemesi sagittal T1 ve sagittal ve aksiyel T2 ağırlıklı spineko görüntüleridir. T2 ağırlıklı gradient eko görüntüleri iyi psödomyelografi etkisi verir. Dinamik manyetik rezonans görüntüleme ile omuriliğe olan bası daha iyi izlenebilir. Kinematik MRG ile ise sabit MRG görüntülerinin birleştirildiği sanal hareketli bir görüntü elde edilir. Ayrıca MRG ile omuriliğin transvers alanı ve kompresyon oranı bulunabilir ve %40 olarak bulunan bir kompresyon oranı patolojik olarak değerlendirilir. Sonuç olarak MRG invaziv değildir ve omuriliği tutan patolojilerde, dejeneratif disk hastalıklarında en duyarlı yöntemdir (40-46).

3.6.3. Servikal Myelografi/ Bilgisayarlı tomografi (BT)

Myelografi eski bir yöntem olmasına karşın servikal spondilozda çok yararlı bilgiler verebilir. Özellikle kemik basıların incelenmesinde myelografi sonrası BT çok yararlıdır. İnvaziv oluşu ve tanısal spesifikliğinin yeterli olmaması nedeniyle miyelografi günümüzde yerini BT ve MRG'a bırakmıştır (47,48). İntradural yapıların, sinir köklerinin daha iyi tespiti için BT ile kombine edilebilir. BT kemik yapıyı, kemik basısını ve bası derecesini, posterior longitudinal ligamanın kalsifikasyonunu saptamada yarar sağlar. Omurga kanalının transvers ve ön-arka çaplarının ve şeklinin belirlenmesinde en yararlı yöntemdir. Ameliyat sonrası yapılan kontrol BT'lerle kemik dekompresyonunun tespiti

yapılır. Konjenital darlıkların saptanmasında, ayrıca osteofit veya ligamanların spinal kanalda ne kadar yer kapladığını aksiyel BT ile belirlemek mümkündür (24,49-55).



4. GEREÇ ve YÖNTEM

Bu retrospektif çalışmada Ocak 2015 ile Aralık 2018 tarihleri arasında, tek seviyede servikal disk herniasyonu nedeniyle anterior servikal mikrodiskektomi sonrası Peek kafes yerleştirilen 40 hasta ile, mikrodiskektomi sonrası disk protezi konulan 40 hasta iki ayrı grup halinde incelenmiştir.

Cerrahi endikasyon kriterleri:

1. Radikuler motor zayıflık
2. Uzun trakt bulguları
3. Konservatif tedaviye rağmen devam eden radikuler ağrı
4. Olgunun belirti, bulguları ve MRG sonuçları arasında uyum olmasıydı.

İki veya daha fazla seviyede servikal diskopatisi olan hastalar değerlendirilmeye alınmadı.

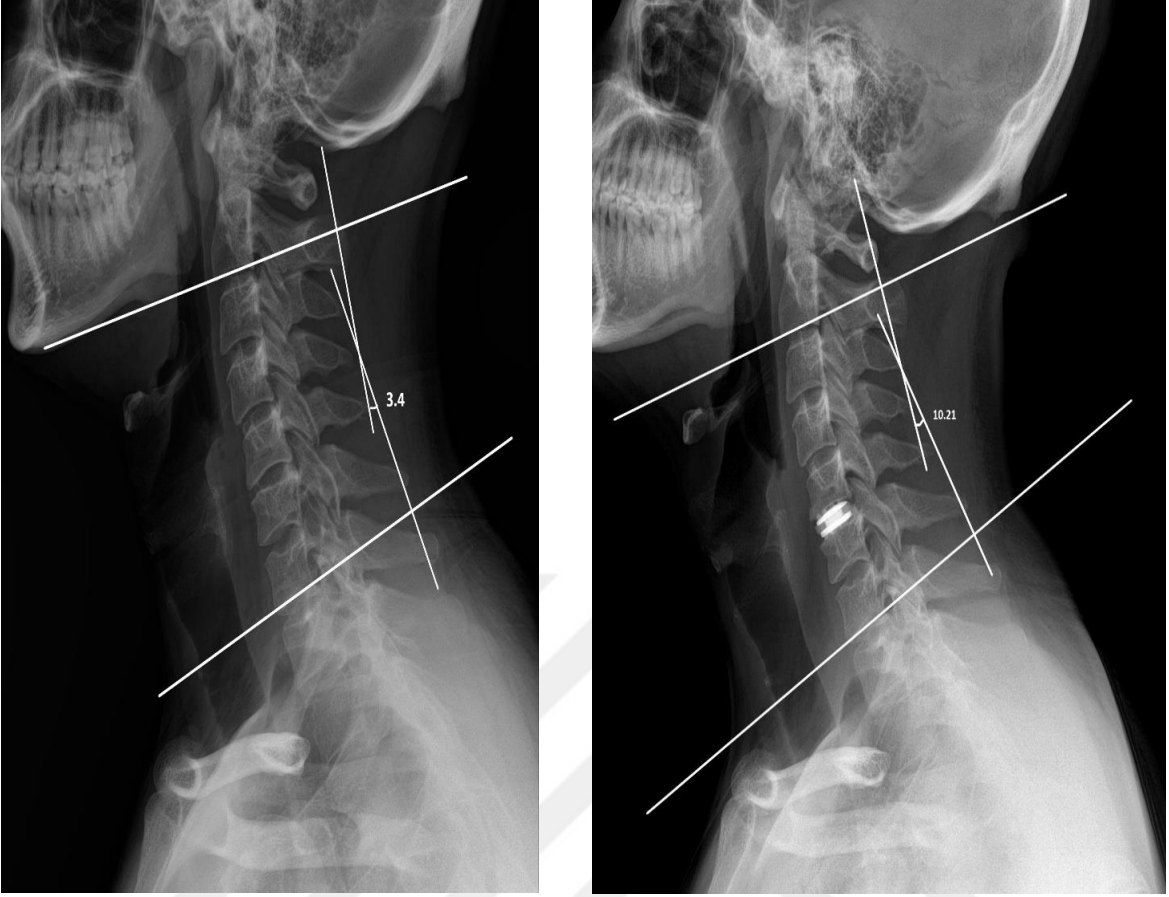
Değerlendirilmeye alınan olguların; ameliyat öncesi ve ameliyat sonrası nörolojik muayeneleri yapılmış, 2 yönlü servikal grafileri ve servikal MRG incelemeleri mevcuttu. Takiplerinde ameliyat sonrası 1.gün, 1.ay ve 12.aylarda nörolojik muayeneleri yapıldı. 1.gün,1.ay ve12.ay da 2 yönlü servikal grafileri ve preop ve postop 12.ay MRG' leri temin edildi.

Uygulamış olduğumuz cerrahi teknik, anterior servikal basit mikrodiskektomide uygulanan ameliyat tekniğidir. Genel anestezi altında, supine pozisyonda ameliyat masasına yatırılan hastanın başı nötral pozisyonudadır, servikal lordozun korunması amacıyla boynun altına rulo yastık konulur. Cerrahi işleme başlamadan önce C kollu röntgen ile mesafe tayini yapılır. Buna göre mikrodiskektomi uygulanacak mesafenin açısı ve eğimi göz önüne alınarak bir alt mesafeye uyan seviyeden cilt insizyonu yapılır. İnsizyon cilt kıvrımında, sternokleidomastoid kasının medial kenarından orta hatta uzanan 4 cm' lik horizontal cilt insizyonudur. Cilt ve cilt altı geçilir. Platisma kası açıldıktan sonra, karotid kılıf ile trakeoözofagial demet arasındaki areolar doku işaret parmağı ile künt diseksiyon yapılarak vertebra korpuslarına kadar ayrılır. Otomatik ekartör kullanılarak trakea ve özefagus medialde, karotis ve SCM kası lateralde bırakılır. Bu aşamada C-kollu skopi ile mesafe tayini yapılır. Cerrahi mikroskop altında longus kolli adaleleri koter yardımı ile kesilir ve küçük periost kaşığı yardımı ile kenara sıyrılır. Her iki korpusa çiviler sabitlenir ve caspar ekartörü yardımı ile bir miktar açılır. Her iki adale arasındaki alan

büyüklüğü kadar anterior longitudinal ligaman (ALL) anulus ile beraber dikdörtgen şeklinde 15 numara bistüri ile kesilerek açılır. Disk punçları ve mikroküretler yardımıyla orta hattan karşı tarafa kadar disk materyali posterior longitudinal ligamana (PLL) ve lateralde unsinat proçese kadar boşaltılır. Eşlik eden osteofit varsa, mikroküretler ve kerison rongeur yardımı ile alındıktan sonra posterior longitudinal ligaman gerektiği kadar eksize edilir. Epidural mesafede serbest parça olup olmadığına bakılır, foraminal osteofit veya far lateral herniasyon varsa temizlenir. Cerrahi mikroskop altında doğrudan gözlemlerle dekompresyon teyit edildikten sonra diskektomi uygulanan mesafeye ortasına kemik macunu yerleştirilmiş PEEK kafes veya disk protezi yerleştirilir. Ardından hemostaz sağlanır, platisma ve cilt-ciltaltı anatomiye uygun kapatılarak ameliyat tamamlanır. Ameliyattan 6 saat sonra hasta boyunluk ile mobilize edilir. Ameliyattan 8 saat sonra kontrol 2 yönlü servikal grafi çekilerek PEEK kafes ve disk protezinin yerinde olduğu teyit edilir. Ameliyattan 1 gün sonra hasta taburcu edilir ve 1 hafta boyunluk ile mobilize olması önerilir. 1 hafta sonra hasta ağır iş yapmadan aktif hayatına dönebilir. 1 ay sonra hasta poliklinik kontrolü sonrası normal hayatına dönebilir.

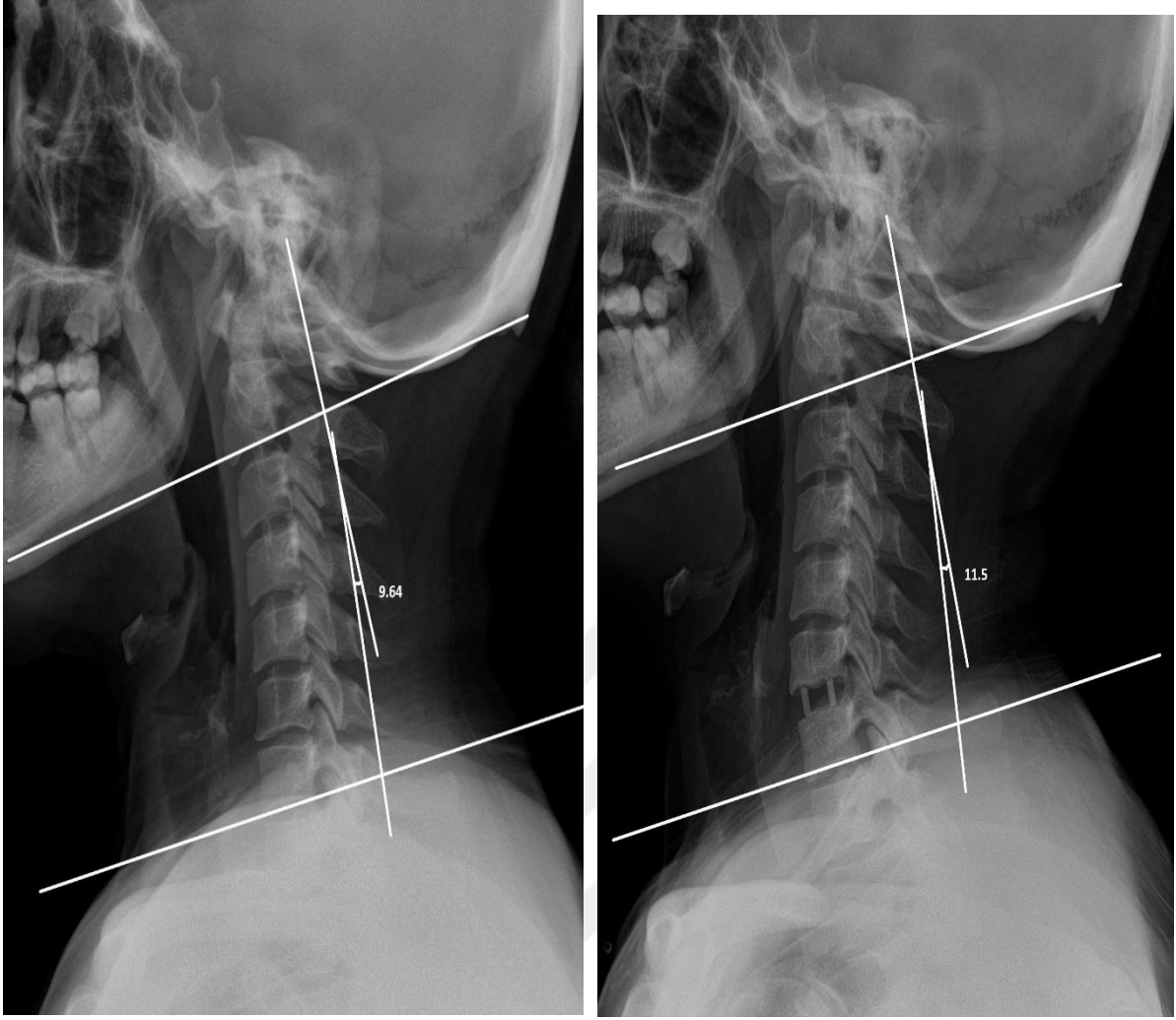
Çalışmamızda değerlendirdiğimiz parametreler:

1. COBB açısı: C2 ve C7 vertebralarının alt son plaklarından çizilen horizontal çizgiler arasındaki açı
2. Anterior ve posterior disk yükseklikleri
3. T1 slope açısı: T1 vertebranın 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.



Şekil 5. 1. COBB açısının ölçümü (C2 ve C7 vertebralarının alt endplate lerinden çizilen horizontal çizgiler arasındaki açı), protez yerleştirilmeden önce

Şekil 5. 2. COBB açısının ölçümü (C2 ve C7 vertebralarının alt endplate lerinden çizilen horizontal çizgiler arasındaki açı), protez yerleştirilmesi sonrası



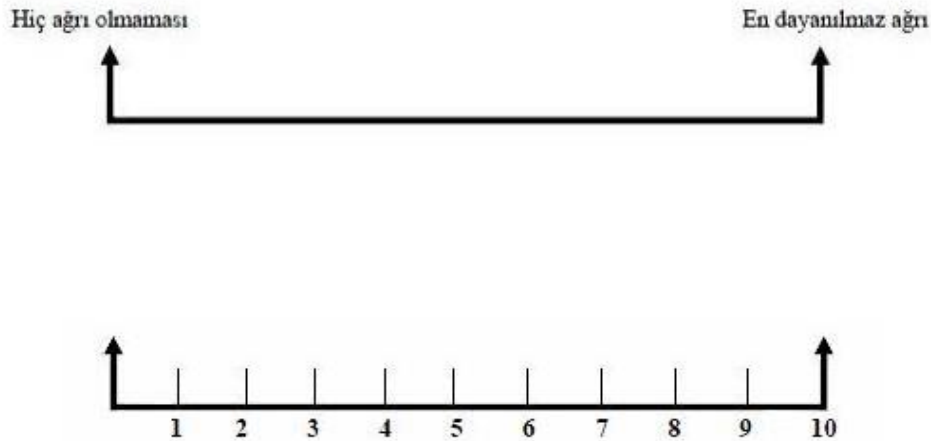
Şekil 6. 1. COBB açısının ölçümü (C2 ve C7 vertebralarının alt endplate lerinden çizilen horizontal çizgiler arasındaki açı), PEEK kafes yerleştirilmeden önce

Şekil 6. 2. COBB açısının ölçümü (C2 ve C7 vertebralarının alt endplate lerinden çizilen horizontal çizgiler arasındaki açı), PEEK kafes yerleştirilmesi sonrası

4.1. Visual Analog Skala (VAS)

Visual Analog Skala (VAS) sayısal olarak ölçülemeyen bazı değerleri sayısal hale çevirmek için kullanılır. 100 mm lik bir çizginin iki ucuna değerlendirilecek parametrenin iki uç tanımı yazılır ve hastadan bu çizgi üzerinde kendi durumunun nereye uygun olduğunu bir çizgi çizerek veya nokta koyarak veya işaret ederek belirtmesi istenir. Mesela ağrı için bir uca hiç ağrı yok, diğer uca çok şiddetli ağrı yazılır ve hasta kendi o anki durumunu bu çizgi üzerinde işaretler. Ağrının hiç olmadığı yerden hastanın işaretlediği yere kadar olan mesafenin uzunluğu hastanın ağrısını belirtir.

Ağrı şiddetinizi aşağıdaki ölçek üzerinde işaretleyin.



Çizgi üzerindeki değerleri saptamak için yukarıdaki şablonu kullanabilirsiniz.

Geçerlilik: Testin bir dili olmaması ve uygulama kolaylığı önemli avantajıdır. Testin uygulandığı çizginin yatay veya dikey olmasından, uzunluğundan etkilenmediği gösterilmiştir. Testin kısa süre aralıkları ile tekrarı sonrası verilen cevaplarda anlamlı fark bulunmamıştır (41).

Değerlendirme: Hastalar için elde edilen değerlerin ortalaması alınır.

4.2. İstatistiksel Yöntem

Çalışmamızda elde edilen veriler SPSS 22.0 programına yüklenerek verilerin değerlendirilmesinde parametrik test varsayımları yerine getirildiğinden (Kolmogorov-Simironov) ölçümle elde edilmiş bir değişken yönünden bağımsız iki gruptan elde edilen veriler karşılaştırılırken iki ortalama arasındaki farkın önemlilik testi, aynı bireylerden değişik zamanlarda elde edilmiş iki ölçüm değeri karşılaştırılırken eşler arası farkın önemlilik testi, aynı bireylerden değişik zaman ve durumlardan elde edilmiş ikiden fazla ölçüm karşılaştırılırken tekrarlı ölçümlerde varyans analizi sonucunda önemlilik kararı verildiğinde farklılık yapan grup ya da grupları karşılaştırmak için Bonferroni testi, Khi-kare testi kullanılmıştır. Verilerimiz tablolarda aritmetik ortalama standart sapma birey sayısı ve yüzdesi şeklinde belirtilerek yanılma düzeyi 0,05 olarak alınmıştır.

Bu tez 13.11.2019 tarihli, ve 2019-11/09 karar numaralı Etik Kurul Onayı sonrası yazılmıştır.

5. BULGULAR

PEEK kafes yerleştirilen gruptaki hastaların yaşları $48,12 \pm 11,51$, yerleştirilen gruptaki hastaların yaşları $44,27 \pm 9,42$ olarak bulunmuştur. Yaş yönünden gruplar arası farklılık önemsizdir ($p > 0,05$). Peek kafes takılan gruptaki bireylerin %27,5'i erkek, %72,5'i kadın, protez takılan gruptaki bireylerin %35'i erkek, %65'i kadındır. Cinsiyet yönünden gruplar arası farklılık önemsizdir ($p > 0,05$).

Tablo 3. Grupların yaş yönünden karşılaştırılması

	Yaş
Peek kafes	$48,12 \pm 11,51$
Protez	$44,27 \pm 9,42$

$t=1,63$; $p=0,108$; $p > 0,05$ önemsiz

Tablo 4. Grupların cinsiyet yönünden karşılaştırılması

	Cinsiyet	
	Kadın	Erkek
Peek kafes	29 (%72,5)	11 (27,5)
Protez	26 (%65)	14 (%35)

$X^2=0,52$; $p=0,469$; $p > 0,05$ önemsiz

Tablo 5. Grupların ameliyat seviyesi yönünden karşılaştırılması

	C3-C4	C4-C5	C5-C6	C6-C7	C7-T1
Peek Kafes	1 (%2,5)	3 (%7,5)	25(%62,5)	10 (%25)	1 (%2,5)
Protez	1 (%2,5)	1 (%2,5)	20 (%50,0)	18 (%45)	0 (%0,0)

$X^2=4,84$; $p=0,304$; $P > 0,05$ önemsiz

İki gruptaki bireylerin ameliyat öncesi, ameliyattan 1 ay sonra ve ameliyattan 12 ay sonra çekilen 2 yönlü servikal grafilerinde ölçülen COBB açıları, T1 Slope açıları ve Servikal Tilt karşılaştırılmıştır ve gruplar arası farklılık önemsiz bulunmuştur ($p > 0,05$).

İki gruptaki bireylerin aynı şekilde ölçülen segmental füzyon açıları karşılaştırıldığında ameliyat öncesi ve ameliyattan 1 ay sonra ki ölçümlerde gruplar arası farklılık önemsiz bulunmuştur ($p > 0,05$), ameliyattan 12 ay sonraki ölçümler karşılaştırıldığında gruplar arasındaki fark önemli bulunmuştur ($p < 0,05$).

Tablo 6. İki gruptaki bireylerin açı ölçümlerinin karşılaştırılması

		Ameliyat öncesi			Ameliyattan 1 ay sonra			Ameliyattan 12 ay sonra		
		M	SD	S	M	SD	S	M	SD	S
COBB Açısı	Peek kafes	11,52	6,13	t=0,21	11,17	6,65	t=0,99	14,18	7,25	t=0,20
	Protez	11,19	7,35	p=0,830	12,87	8,47	p=0,321	13,78	9,94	p=0,839
T1 Slope Açısı	Peek kafes	19,62	5,50	t=1,72	21,43	6,05	t=0,01	22,56	5,54	t=0,51
	Protez	21,82	5,89	p=0,089	21,45	5,97	p=0,989	21,91	5,84	p=0,611
Segmental Füzyon Açısı	Peek kafes	9,40	4,50	t=1,06	10,43	5,21	t=1,77	10,84	3,91	t=2,04
	Protez	8,28	4,90	p=0,290	8,40	5,03	p=0,080	8,60	5,72	p=0,044*
Servikal Tilt	Peek kafes	2,75	,56	t=1,29	2,42	,53	t=0,59	2,17	,46	t=1,95
	Protez	2,98	,98	p=0,198	2,51	,76	p=0,553	2,40	,58	p=0,054

M: Ortalama SD: Standart sapma S: Sonuç p>0,05 önemsiz; p<0,05 önemli

İki gruptaki bireylerin ameliyat öncesi ve ameliyattan 12 ay sonraki lomber MR larından yapılan anterior ve posterior disk yükseklikleri ölçümlerinde yapılan karşılaştırmada gruplar arası farklılık önemli bulunmuştur (p<0,05).

Tablo 7. İki gruptaki bireylerin anterior ve posterior disk yüksekliği karşılaştırılması

		Ameliyat öncesi			Ameliyattan 12 ay sonra		
		M	SD	S	M	SD	S
Anterior disk yüksekliği	Peek kafes	3,40	,90	t=6,81	4,71	,80	t=3,79
	protez	4,79	,91	p=0,001*	5,37	,72	p=0,001*
Posterior disk yüksekliği	Peek kafes	3,61	,99	t=5,65	4,51	,73	t=5,25
	protez	4,76	,82	p=0,001*	5,34	,68	p=0,001*

p<0,05 önemli

Peek kafes yerleştirilen hastaların grubunda ameliyat öncesi, ameliyattan 1 ay sonra ve ameliyattan 12 ay sonra ölçülen COBB açısı değerleri karşılaştırıldığında ölçümler arası

farklılık önemli bulunmuştur ($p<0,05$). Ölçümler ikişerli karşılaştırıldığında ameliyat öncesi ve ameliyattan 12 ay sonra ve ameliyattan 1 ay sonraki ile ameliyattan 12 ay sonraki ölçümler arasında fark önemli ($p<0,05$) bulunurken, ameliyat öncesi ve ameliyattan 1 ay sonra ölçülen COBB açıları arasındaki fark önemsiz ($p>0,05$) bulunmuştur.

Peek kafes takılan hastaların grubunda değişik zamanlarda ölçülen T1 slope açısı değerleri karşılaştırıldığında ölçümler arasındaki fark önemli bulunmuştur ($p<0,05$). Ölçümler ikişerli karşılaştırıldığında ameliyat öncesi ile ameliyattan 12 ay sonraki T1 slope açısı arasındaki farklılık önemli ($p<0,05$) bulunurken, ameliyattan 1 ay sonraki ile ameliyattan 12 ay sonraki ve ameliyat öncesi ve ameliyattan 1 ay sonraki T1 slope açısı ölçümleri arasındaki fark önemsiz ($p>0,05$) bulunmuştur.

Peek kafes takılan hastaların grubunda ameliyat öncesi, ameliyattan 1 ay sonra ve ameliyattan 12 ay sonra ölçülen segmental füzyon açı değerleri karşılaştırıldığında ölçümler arası farklılık önemsiz bulunmuştur ($p>0,05$).

Peek kafes takılan hastaların grubunda değişik zamanlarda ölçülen servikal tilt değerleri karşılaştırıldığında ölçümler arasındaki farklılık önemli bulunmuştur ($p<0,05$). Ölçümler ikişerli karşılaştırıldığında ameliyat öncesi ile ameliyattan 1 ay sonraki, ameliyat öncesi ile ameliyattan 12 ay sonraki ve ameliyattan 1 ay sonraki ile ameliyattan 12 ay sonraki servikal tilt değerleri arasındaki farklılık önemli bulunmuştur ($p<0,05$).

Tablo 8. Peek kafes takılan hastalarda ameliyat öncesi, ameliyattan 1 ay sonra ve ameliyattan 12 ay sonra ölçülen açıların karşılaştırılması

Peek kafes		Ortalama	Standart Sapma	Sonuç
COBB Açısı	Ameliyat öncesi	11,52	6,13	F=4,45
	Ameliyattan 1 ay sonra	11,17	6,65	P=0,015*
	Ameliyattan 12 ay sonra	14,18	7,25	
T1 slope açısı	Ameliyat öncesi	19,62	5,50	F=6,11
	Ameliyattan 1 ay sonra	21,43	6,05	P=0,001*
	Ameliyattan 12 ay sonra	22,56	5,54	

Segmental füzyon açısı	Ameliyat öncesi	9,40	4,50	F=1,21
	Ameliyattan 1 ay sonra	10,43	5,21	P=0,307
	Ameliyattan 12 ay sonra	10,84	3,91	
Servikal Tilt	Ameliyat öncesi	2,75	,56	F=46,04
	Ameliyattan 1 ay sonra	2,42	,53	P=0,001*
	Ameliyattan 12 ay sonra	2,17	,46	

p>0,05 önemsiz; p<0,05 önemli

Peek kafes takılan hastaların grubunda ameliyat öncesi ve ameliyattan 12 ay sonraki anterior ve posterior disk yükseklikleri ölçüldüğünde ölçümler arası farklılık önemli bulunmuştur (p<0,05).

Tablo 9. Peek kafes takılan hastalarda ameliyat öncesi ve ameliyattan 12 ay sonra ölçülen anterior ve posterior disk yüksekliklerinin karşılaştırılması

Peek		Ortalama	Standart sapma	Sonuç
Anterior disk yüksekliği	Ameliyat öncesi	3,40	,90	t=7,93
	Ameliyattan 12 ay sonra	4,71	,80	p=0,001*
Posterior disk yüksekliği	Ameliyat öncesi	3,61	,99	t=7,13
	Ameliyattan 12 ay sonra	4,51	,73	p=0,001*

p<0,05 önemli

Disk protezi takılan hastaların grubunda ameliyat öncesi, ameliyattan 1 ay sonra ve ameliyattan 12 ay sonraki yapılan COBB açısı değeri ölçümleri karşılaştırıldığında ölçümler arasında farklılık önemsiz bulunmuştur (p>0,05).

Disk protezi takılan hastaların grubunda ameliyat öncesi, ameliyattan 1 ay sonra ve ameliyattan 12 ay sonraki yapılan T1 slope açısı değeri ölçümleri karşılaştırıldığında ölçümler arasında farklılık önemsiz bulunmuştur (p>0,05).

Disk protezi takılan hastaların grubunda ameliyat öncesi, ameliyattan 1 ay sonra ve ameliyattan 12 ay sonraki yapılan Segmental füzyon açısı değeri ölçümleri karşılaştırıldığında ölçümler arasında farklılık önemsiz bulunmuştur (p>0,05).

Disk protezi takılan hastaların grubunda değişik zamanlarda ölçülen servikal tilt değerleri karşılaştırıldığında ölçümler arası farklılık önemli bulunmuştur (p<0,05).

Ölçümler ikişerli karşılaştırıldığında ameliyat öncesi ile ameliyattan 12 ay sonraki ve ameliyattan 1 ay sonra ile ameliyattan 12 ay sonraki servikal tilt ölçümleri arasındaki fark önemli ($p<0,05$) bulunurken, ameliyat öncesi ile ameliyattan 1 ay sonraki değerler arasındaki fark önemsiz ($p>0,05$) bulunmuştur.

Tablo 10. Disk protezi takılan hastalarda ameliyat öncesi, ameliyattan 1 ay sonra ve ameliyattan 12 ay sonra ölçülen açıların karşılaştırılması

Protez		Ortalama	Standart Sapma	Sonuç
COBB Açısı	Ameliyat öncesi	11,19	7,35	F=1,77
	Ameliyattan 1 ay sonra	12,87	8,47	P=0,177
	Ameliyattan 12 ay sonra	13,78	9,94	
T1 slope açısı	Ameliyat öncesi	21,82	5,89	F=0,26
	Ameliyattan 1 ay sonra	21,45	5,97	P=0,770
	Ameliyattan 12 ay sonra	21,91	5,84	
Segmental füzyon açısı	Ameliyat öncesi	8,28	4,90	F=0,07
	Ameliyattan 1 ay sonra	8,40	5,03	P=0,927
	Ameliyattan 12 ay sonra	8,60	5,03	
Servikal Tilt	Ameliyat öncesi	2,98	,98	F=15,72
	Ameliyattan 1 ay sonra	2,51	,76	P=0,001*
	Ameliyattan 12 ay sonra	2,40	,58	

$p>0,05$ önemsiz; $p<0,05$ önemli

Disk protezi takılan hastaların grubunda ameliyat öncesi ve ameliyattan 12 ay sonraki anterior ve posterior disk yükseklikleri ölçüldüğünde ölçümler arası farklılık önemli bulunmuştur ($p<0,05$).

Tablo 11. Disk protezi takılan hastalarda ameliyat öncesi ve ameliyattan 1 ay sonra ölçülen anterior ve posterior disk yüksekliklerinin karşılaştırılması

Protez		Ortalama	Standart sapma	Sonuç
Anterior disk yüksekliği	Ameliyat öncesi	4,79	,91	t=4,66
	Ameliyattan 12 ay sonra	5,37	,72	p=0,001*
Posterior disk yüksekliği	Ameliyat öncesi	4,76	,82	t=5,18
	Ameliyattan 12 ay sonra	5,34	,68	p=0,001*

p<0,05 önemli

Peek kafes ve disk protezi takılan hasta grupları ameliyattan 12 ay sonraki füzyon oranlarına göre karşılaştırıldığında ölçümler arasındaki farklılık önemli bulunmuştur (p<0,05). PEEK kafes takılan hastalarda ameliyattan 1 yıl sonra ameliyat seviyesinde %67,50 füzyon olurken, disk protezi takılan hastalarda bu oran %25 olarak bulunmuştur.

Tablo 12. Peek kafes ve protez takılan hastaların füzyon oluşması yönünden karşılaştırılması

	Füzyon	
	Var	Yok
Peek kafes	27 (%67,50)	13(%32,50)
Protez	10 (%25)	30 (%75)

p=0,012 p<0,05 önemli

Peek kafes ve disk protezi takılan hastalar ameliyattan 12 ay sonraki komşu segment hasarı açısından karşılaştırıldığında ölçümler arasındaki farklılık önemsiz bulunmuştur (p>0,05). Peek kafes takılan hastaların %15 inde komşu segment hasarı oluşurken, bu oran disk protezi takılan hastalarda %7,5 olarak bulunmuştur.

Tablo 13. Peek kafes ve protez takılan hastaların komşu segment hasarı oluşması açısından karşılaştırılması

	Komşu segment hasarı	
	Var	Yok
Peek kafes	6(%15,0)	34 (%85,0)
Protez	3 (%7,5)	37 (%92,5)

X²=1,12; p=0,288; p>0,05 önemsiz

Peek kafes ve disk protezi takılan hastalar ameliyattan 12 ay sonraki muayenelerinde boyun ağrısı açısından değerlendirilmiştir ve ameliyat öncesine göre ağrılarının devam edip etmemesi açısından farklılık önemsiz bulunmuştur ($p>0,05$).

Peek kafes takılan hastaların %35 inde boyun ağrısı ameliyattan sonra azalmış olup halen daha hafif olarak ara ara devam etmektedir, hastaların %65 i boyun ağrılarının tamamen geçtiğini ifade etmiştir.

Disk protezi takılan hastaların ise %30 u boyun ağrısının azalmış olduğunu ama ara ara daha hafif olarak devam ettiğini belirtmiştir, hastaların %70 i ise boyun ağrılarının tamamen geçtiğini ifade etmiştir.

Hastalar ameliyattan 12 ay sonraki rutin poliklinik kontrollerinde değerlendirilmiştir. Hastaların nörolojik muayeneleri normal olarak bulunmuştur. Boyun ağrısı açısından VAS (Visual Analog Skala) skorlaması yardımı ile değerlendirilmiştir ve Tablo 14' teki sonuçlar elde edilmiştir. Hastaların tamamı, bir kısmı tamamen bir kısmı da kısmen, yapılan cerrahi işlemde fayda görmüştür.

Tablo 14. Peek kafes ve disk protezi takılan hastaların boyun ağrısının devam edip etmemesi yönünden karşılaştırılması

	Boyun ağrısı		
	Var	Azalmış	Yok
Peek kafes	0 (%0,0)	14 (%35,0)	26 (%65,0)
Protez	0 (%0,0)	12 (%30,0)	28 (%70,0)

$p=0,481$ $p>0,05$ önemsiz

6. TARTIŞMA

Servikal dejeneratif disk hastalığı omurilik ve kökleri etkileyen, hayatın 3. ve 4. dekadı gibi erken yaş gurubunda rastlanılan hastalık grubudur. Bizim bu çalışmada 80 vakalık seride yaş ortalaması PEEK kafes grubunda 48,12, disk protezi grubunda 44,27 olarak bulunmuş, erkek ve kadın hastalar arasında anlamlı bir cinsiyet farkı bulunmamıştır.

Eski zamanlardan beri insanoğlunun günlük yaşantısını etkileyen ağırlı bir hastalık olarak medikal ve cerrahi olarak birçok farklı yöntem ile tedavi edilmeye çalışılmıştır. Bu tedavi yöntemleri her geçen gün kazanılan yeni bilgiler, edinilen güçlü deneyimler ve ilerleyen teknolojik olanaklar ile gelişerek daha iyi sonuçlar elde edilmesine yol açmıştır.

Son 50 yıl içerisinde, servikal disk hernilerinin cerrahi tedavisinde anterior yaklaşımlar daha çok tercih edilmektedir. Ameliyat öncesi değerlendirmelerinde belirgin posterior bası bulguları olmayan hastalarda anterior cerrahi iyi sonuçlar vermiştir (56). Disk hastalığı cerrahisine yönelik ilk tartışmalar anterior servikal diskektomi sonrası ameliyata füzyonun eklenip eklenmemesi üzerineydi (57, 58, 59). 1980'lerin başında Lunsford ve ark. yapmış olduğu 253 olguluk serisinde ASD sonrası, omurganın normal dizilimi ve stabilitesini sağlamadığı için, rezidüel omuz ve boyun ağrısı sıklığının yüksek olduğunu vurgulamışlardır (60). ASD sonrası gelişen diğer bir sorun da segmental kifoz gelişimidir (61).

Ameliyat sonrası disk yüksekliğini sağlamak, segmental ve global lordotik dizilimin kaybını önlemek amacıyla füzyon metaryalleri (kemik grefti, PEEK kafes gibi) ve disk protezi kullanılmıştır. Özellikle çoklu seviye füzyon yapılan olgularda füzyon oranını arttırmak için anteriordan plak ile desteklenerek stabil bir segment oluşturulmuştur. Tüm bunlara rağmen füzyon, omurga hareketleri ve dizilim için ideal bir rekonstriksiyon değildi ve geniş serilerde greft ve graft yerine ait komplikasyon oranı %18'lere ulaşmaktadır (60, 62, 63).

Bu klinik çalışmamızda Tablo 6'da görüldüğü gibi PEEK kafes yada disk implantı yerleştirilen her iki grupta da global ve segmental normal servikal lordozun sağlanmış. Sonuçlarımız literatürde belirtilen sonuçlarla uyumludur (64, 65, 66).

Servikal disk implantı ve PEEK kafes kullanılmasının amaçlarından birisi de segmental kifozu önlemek ve normal lordotik servikal dizilimi sağlamak amacıyla azalmış olan disk yüksekliğini arttırmaktır. Özellikle anterior disk yüksekliğinin azalmasının

segmental açının kifoz lehine bozduğu gösteren birçok çalışma mevcuttur (67, 68, 69). Disk yüksekliğinin yeniden kazanılması servikal dizilimi düzeltmenin yanında foraminal yüksekliğide arttırarak sinir kökü basısını azaltacaktır. Çalışmamızda Tablo 7’de gösterildiği gibi sonuçlarımız literatür ile uyumludur. Bertegnoli ve ark.’nın yapmış olduğu çalışmada segmental anterior disk yüksekliği %79 (3,4 mm SD 1,0 mm ve 6,1 mm SD 1,0 mm, $p < 0,0001$), posterior disk yüksekliği %53 (3,0 mm SD 0,8 mm – 4,6 mm SD 0,7 mm, $p < 0,0001$) artmış ve klinik olarak önemli derecede anlamlı bulunmuştur (65). Uygulanan implantların heterojeniteliği göz önüne alındığında postoperatif 5 mm disk yüksekliğini sağlamak sagittal dizilim uygun olarak bulunmuştur (70).

Yaklaşık elli yıldır uygulanan bu girişimlerin sonuçları, patolojinin giderilmesi konusunda her ne kadar oldukça başarılı ise de, 1995 yılında Goffin ve ark. tarafından füzyon uygulanan olgularda KSH gelişme oranının %60’a yakın olduğunun tanımlanması, cerrahları füzyon yerine hareket kabiliyetinin korunacağı alternatif girişimler arayışına yöneltmiştir (71, 72, 73, 74).

SDP bu sebeple geliştirilen ve uygulanmakta olan yöntemlerden en önemlisidir. Bu implantların tasarlanmasındaki amaçlar arasında; servikal anatomik disk yüksekliğinin ve lordozun yeniden sağlanmasının yanında servikal diskektomi sonrası oluşacak füzyonun engellenmesi ve bu sayede hareketin korunarak komşu seviyeye binen yükün dolayısıyla KSH gelişiminin engellenmesi sayılabilir. Her ne kadar ilk uygulandığı dönemdeki sonuçlar beklenenin çok altında olsa da teknolojik gelişmelere paralel olarak tasarlanan yeni protezlerde sağlanan iyileştirmeler özellikle 1990’lı yılların sonlarından itibaren bu tekniğin omurga cerrahları tarafından daha sık kullanılmasını sağlamıştır (75, 76, 77, 78, 79, 80).

SDP ile PEEK kafes uygulanan cerrahi sonuçlarının klinik, radyolojik ve biyomekanik açıdan karşılaştırıldığı çok sayıda yayın mevcuttur. Bazı yayınlar SDP’lerinin; daha iyi klinik sonuca sahip olduğunu bununla birlikte daha düşük implant aracılıklı komplikasyon ve yeniden operasyon oranlarına sahip olduğunu belirtirken, bunun tam tersini ileri süren yayınlar da mevcuttur (81, 82, 83). Ne yazık ki günümüzde bu konu ile ilgili net bir karara halen varılamamıştır.

Bizim bu klinik çalışmamızda komşu seviye hasarı gelişmesi açısından iki grup karşılaştırıldığında (Tablo 13) protez yerleştirilen grupta sonuçlar kısmen iyi görünse de aradaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır.

Komşu seviye hastalığının engellenmesi her ne kadar SDP'lerinin ortaya çıkış amacı olsa da, son zamanlarda yapılan ve uzun takip sürelerinin sonuçlarının değerlendirildiği bazı çalışmalarda SDP'nin KSH gelişimi açısından PEEK Kafes uygulamalarına çok da üstün olmadığı öne sürülmektedir. Kearns ve ark. SDP uygulanan hastalarda KSH nedeniyle tekrar ameliyat gereksiniminin yıllık insidansının %2,3 olduğunu ve bunun füzyon uygulanan hastalardaki yıllık %2,9 insidansından çok da farklı olmadığını belirtmişlerdir (72, 84).

Zhong ve ark. ise 12 çalışmayı ve toplamda 3234 hastayı içeren ve 2016 yılında yayınladıkları meta analizlerinde; KSH görülme oranının SDP uygulanan grupta %6 iken füzyon uygulanan grupta %12 olduğunu ve SDP'nin KSH nedeniyle yapılan tekrar ameliyat açısından istatistiksel olarak anlamlı bir biçimde üstün olduğunu tespit etmişlerdir (74).

Heterotopik Ossifikasyon (HO) kalça ve diz eklemi protez cerrahileri sonrasında geliştiği tespit edilen ve bu anlamda ilgili cerrahlar tarafından iyi bilinen bir komplikasyon olup (85, 86) artifisyel disk protezlerinin beyin cerrahisi dünyasına girmesi sonucu omurga cerrahisinde de bir komplikasyon olarak karşımıza çıkmaktadır.

Literatürde SDP'nin uzun dönem HO ile ilgili sonuçlarının tartışıldığı çok sayıda makale mevcut olup gelişimi konusunda oldukça farklı oranlar belirtilmektedir (87, 88, 89). Leung ve ark. yayınlarında HO görülme oranının %18,2 olduğunu ileri sürerken (81), Zhao ve ark. bu oranın 10 yıllık takip süresi sonunda %69'a ulaştığını belirtmişlerdir (91).

Çalışmamızda servikal disk protezi yerleştirilen grupta 1 yıllık takip sonunda füzyon gelişme oranı %25 olarak bulunmuştur. Bu da literatürde verilen oranlara göre daha yüksektir. Mehren ve ark.'nın 2 farklı merkezde yapılan toplam 77 seviye disk protezi uyguladıkları vaka sonuçları, 1 yıl sonunda 7 (%9,1) hastada total füzyon şeklinde HO geliştiği yönündeydi (90).

PEEK kafes ve SDP girişimleri cerrahi yaklaşım olarak birbirlerinden çok farklı olmadıklarından, cerrahi komplikasyonlar arasında da belirgin bir farklılık mevcut değildir. Her iki yaklaşımın komplikasyonları arasında; disfaji, disfoni, kanama, rekürrent laringeal sinir yaralanması, özofagus yaralanması, trakeal yaralanma, dural yırtık, hematom ve omurilik hasarı sayılabilir ve disfaji haricinde bu komplikasyon oranları açısından anlamlı bir fark yoktur (92). Ancak özellikle SDP ile ilişkili komplikasyonlar arasında; segmental kifoz, implant migrasyonu, HO ve enfeksiyon sayılabilir.

Her iki yaklaşım nörolojik iyileşme açısından karşılaştırıldığında SDP'nin daha üstün olduğunu belirten yayınlar mevcuttur. Özellikle erken mobilizasyon ve işe erken dönüşün SDP cerrahisinin önemli avantajları arasında olduğu belirtilmektedir (78, 93). Bizim çalışmamızda boyun ağrının iyileşmesi (Tablo 14) ve nörolojik kayıpların düzelmesi açısından her iki grup arasında anlamlı bir fark toktu. Literatürde de 24 aylık takip süresi sonunda her iki yaklaşım arasında boyun ağrısı ve kol ağrısı değerlendirmesi açısından anlamlı fark olmadığını belirten yayınlar da mevcuttur (76, 92, 94).



7. SONUÇLAR

Bizim çalışmamız ve literatürde yer alan geniş serilere sahip çalışmaların sonuçlarına bakıldığında, her ne kadar kısa dönem sonuçlarda SDP'nin üstün olduğu görülse de, uzun dönem sonuçlarda ve özellikle KSH'ını önleme konusunda yeterli kanıtla sahip olmadığını öne süren geniş serili yayınlar mevcut olup, bu konuda tartışmalar halen devam etmektedir.

Literatürde yer alan yapılmış meta analizler incelendiğinde ise; SDP cerrahisinin avantajları arasında daha kısa sürede işe dönüş imkanı, ve boyunluk gerektiren ortezleri gerektirmemesi sayılabilirken, implant migrasyonu HO ve füzyon gelişmesi gibi kendine özel komplikasyonlara sahip olması, bunlara ek olarak yüksek maliyeti nedeniyle seçilmiş olgular için dahi altın standart tedavi seçeneği olmaya uzak olduğu söylenebilir.

8. KAYNAKLAR

1. Fielding WJ: Cervical spine surgery past, present and future potential. *Clinical Orthopedics and Related Research* 200: 284-290, 1985
2. Cloward RB: The anterior approach for removal of ruptured cervical discs. *J. Neurosurgery* 15: 602-616, 1958
3. Hirsch C: Cervical disc rupture: diagnosis and therapy. *Acta Orthop Scan* 30:172-186, 1964
4. Caspar W, Barbier DD, Klara PM: Anterior cervical fusion and Caspar Plate stabilization for cervical trauma. *Neurosurgery* 25: 491,1989
5. 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)*
6. 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
7. Yılmaz A, Gürçay A. Servikal Disk Protezi; 20 Yılın Getirdikleri ve Handikapları. *Türk Nöroşir Derg* 28(2):149-153, 2018.
8. Connolly ES, Seymour RJ, Adams JE: Clinical evaluation of anterior cervical fusion degenerative cervical disc disease: *J Neurosurg* 23: 431, 1965
9. Goffin J, Van Calenberg 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*. 2003 Dec 15; 28(24):2673-8, 2003.
10. Key CA: On paraplegia depending on the ligaments of the spine. *Guy's Hosp. Rep*, 3: 17, 1838
11. Russell EJ: Cervical Disc Disease 1, *Radiology* 177: 313-325, 1990
12. Dandy WE: Loose cartilage from intervertebral disc simulating tumor of spinal cord. *Arch. Surg.*, 19: 660-672, 1929.
13. 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.)

14. Ehni G: Effect of certain degenerative diseases of the spine, especially spondylosis and disc protrusion on the neural contents, particularly in lumbar region., Mayo Clin. Proc., 50: 327-338, 1975.)
15. Mixter WJ, Barry JS: Rupture of the intervertebral disc with involvement of the spinal canal. New Eng. J Med 211:210, 1934.)
16. Sarpyener MA: Congenital structure of the spinal canal. J Bone Joint Surg 7: 70, 1945.
17. Frykholm R. Cervical root compression resulting from disc degeneration and root sleeve fibrosis. Acta Chi Scand. 1951;160:1-149.
18. Brain WR, Northfield D, Wilkinson M: The Neurological Manifestations of Cervical Spondylosis. Brain 75: 187, 1952.
19. 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
20. 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.
21. 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.
22. Zeidman SM, Ducker TB: Anterior cervical discectomy, in Kaye AH, Black PM (ed): Operative Neurosurgery, London: Livingstone, 2000, Vol 2, pp 1793-1802 .
23. Mark S. Greenberg Nöroşirürji El Kitabı, 6.baskı
24. Zileli M, Özer F. (Editörler). Omurilik ve Omurga Cerrahisi. Cilt 1, 2. Baskı. İzmir; 2002.
25. 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.
26. Naderi S. Omurga Biyomekaniği- Servikal Omurlar, Kranyoservikal Bileşke. Zileli M, Özer AF (Editörler). Omurilik ve Omurga Cerrahi'sinde. Cilt 1, 2. Baskı. İzmir; 2002. s.161-9.
27. Dere F. Anatomi, 2. Baskı. Adana: Okullar Pazarı Kitabevi, 1990:121-37.

28. Yazzemiki AJ, White AA' , Panjabi MM. Biomechanics of the spine . In: Fardon DF', Garfin SR', Abitbol JJ.Eds. Orthopedics Knowledge Update 2 Spine', pp. 15-23',2002.
29. 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.
30. Lee SH, Son ES, Seo EM, Suk KS, Kim KT. Factors determining cervical spine sagittal balance in asymptomatic adults: correlation with spinopelvic balance and thoracic inlet alignment. Spine J. 2015 Apr 1
31. Benzel EC, Ferrara LA. Omurga ve Omurilik Yaralanmasının Biyomekaniği ve Spinal Stabilite.Zileli M, Özer F. (Editörler). Omurilik ve Omurga Cerrahisi'nde. Cilt 1, 2. Baskı. İzmir; 2002. s.797-811.
32. Çağlı S. Orta ve Alt servikal omurga biyomekaniği. [Online ed.] www.jtss.org/index.Php/jtss/article/viewfile/186/184
33. Ege R. Vertebra kırıkları ve çıkıkları. Travmatoloji'de. Cilt 2. 5. Baskı. Ankara: Bizim Büro Basımevi, 2002:1254-8.
34. Dowd GC, Wirth FP: Anterior discectomy: is fusion necessary? J Neurosurg (Spine 1) 90:8-12, 1999.
35. Robertson JT: Anterior removal of cervical disc without fusion. Clin Neurosurg 20:259-261, 1973.
36. Brown BM, Schwartz RH, Frank E, et al: Preoperative evaluation of cervical radiculopathy and myelopathy bu surface-coil MR imaging. AJNR 9: 859-866, 1988.
37. Weinstein J: Mechanism of spinal pain. The dorsal root ganglion and it' s role as mediator of back pain. Spine:11:999-1001, 1986.
38. 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.
39. Hadley MN, Sonntag VKH: Cervical disc herniations. The anterior approach to symptomatic interspace pathology. Neurosurg Clin North Am 4: 45-52, 1993.
40. Enzmann DR, Rubin JB: Cervical spine: MR imaging with a partial flip angle, gradient-refocused pulse sequence. Part II. Spinal cord disease. Radiology 166:473, 1988.

41. Karnaze MG, Gado MH, Sartor KJ, et al: Comparison of mR and CT myelography in imaging the cervical and thoracic spine. *AJNR* 8: 983-989, November, 1987.
42. 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.
43. Wilberg JE, Cheidid MK: Acute cervical spondylotic myelopathy *Neurosurgery* 22: 145-149, 1988
44. Larson EM, Holtas S, Cronqvist S, et al: Comparison of myelography, Ct myelography and magnetic resonance imaging in cervical spondylosis and disc herniation: Pre-postoperative findings. *Acta Radiol* 30: 233-239, 1989.
45. Modic MT, Masaryk TJ, Mulopulos GP, et al: Cervical radiculopathy: Prospective evaluation with surface coil MR imaging, CT with metrizamide, and metrizamide myelography. *Radiology* 161: 753-759, 1986.
46. Takashashi M, Yamashita Y, Sakamoto Y, et al: Chronic cervical cord compression: Clinical significance of increased signal intensity on MR images. *Radiology* 173: 219-224, 1989.
47. Kikuchi S, Macnab I, Moreau P: Localization of the level of cervical disc degeneration. *JBJS (Br)* 63: 272-277, 1981.
48. Reicher MA, Halbach VV, Bentson JR, et al: The push-up view: A superior cross-table lateral projection for cervical myelography. *AJNR* 7: 899-900, 1997.
49. Bridwell KH, De Wald RL: Management of cervical disc disease. In the textbook of spinal surgery. Mc Guire DJ (ed), vol 2, 249-770, 1978.
50. Clark CR: Differential diagnosis and nonoperative management. Ch 63 in *The adult Spine* 2nd ed. Frymoyer JW (ed) 1997.
51. Fukushima T, Ikata T, Taoka Y, et al: magnetic imaging study on spinal cord plasticity in patients with cervical compression myelopathy. *Spine*, volume 16, number 10 supplement, pp: 534-538, 1991.
52. Riley L, Robison R, Johnson K, et al: The results of anterior interbody fusion of the cervical spine. *J Neurosurg* 30: 127, 1969.
53. Roberts S, Urban JPG, Evans H, Transport properties of the human cartilage endplate in relation to its composition and calcification. *Spine* 21 (4); 415-420, 1996.
54. Torrens MJ: Cervical disc disease. In *Surgery of the Spine* (Findlay G, Dwean R eds.) Blackwell Scientific Public Vol. 2: 767, 1992.

55. Hayashi K, Tabuchi K: the position of the superior articular process of the cervical spine. Its relationship to cervical spondylotic radiculopathy. *Radiology* 124: 501, 1977.
56. 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.
57. Sonntag VKH, Klara P: Controversy in spine care. Is fusion necessary after anterior cervical discectomy *Spine*; 21: 1111-1113, 1996.
58. Savolainen S, Rinne J, Hernesniemi J: A prospective randomized study of anterior single-level cervical disc operations with long-term
59. Wirth FP, Dowd GC, Sanders HF, Wirth C: A prospective analysis of three operative techniques. *Surg Neurol*; 53: 340-348, 2000.
60. 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.
61. 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.
62. Clements DH, O'Leary PF. Anterior cervical discectomy and fusion. *Spine*; 15: 1023-1025, 1990.
63. Savolainen S, Usenius JP, Hernesniemi J. Iliac crest versus artificial bone grafts in 250 cervical fusions. *Acta Neurochir*; 129:54-57, 1994.
64. 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
65. 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.
66. 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.
67. Pickett GE, Rouleau J, Duggal N. Kinematic analysis of the cervical spine following implantation of an artificial cervical disc. *Spine*. 2005; 30: 1949-1954.
 68. Johnson JP, Lauryssen C, Cambron HO, et al. Sagittal alignment and the Bryan cervical artificial disc. *Neurosurg Focus*. 2004; 17: E14.
 69. 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.
 70. 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.
 71. 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
 72. 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
 73. Robertson 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
 74. 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
 75. 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
 76. 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

77. Moatz B, Tortolani PJ: Cervical disc arthroplasty: Pros and cons. *Surg Neurol Int* 3:S216-224, 2012
78. 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
79. Sundseth J, Fredrikli 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
80. 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
81. 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* 95:555-561, 2013
82. 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
83. 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
84. Kearns S, Janssen M, Murrey D, Delamarter R: Five-year results of the Prodisc-C multicenter randomized clinical trial. *Spine J* 11:S46, 2011
85. 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
86. 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
87. 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
88. 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
89. 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
90. 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* 9:275-286, 2009
91. 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
92. Murtagh R, Castellvi AE: Motion preservation surgery in the spine. *Neuroimaging Clin N Am* 24:287-294, 2014
93. 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
94. 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* 9:275-286, 2009

9. ÖZGEÇMİŞ

Ayşegül IRMAK

ARAŞTIRMA GÖREVLİSİ

E-posta adresi: aysegulhassan@gmail.com

Telefon(iş): (0346) 258 0758

Telefon(cep): 0505 940 8708

Adres: Cumhuriyet Üniversitesi Hastanesi Beyin ve Sinir Cerrahisi Anabilim Dalı

1. ÖĞRENİM

İlkokul, Ortaokul ve Lisenin ilk 3 yılı Bulgaristan'ın Kubrat kasabasında

Lise son sınıf Manisa Mehmet Akif Ersoy Lisesi

Cumhuriyet Üniversitesi Tıp Fakültesi – 6 yıl

Cumhuriyet Üniversitesi Hastanesi Beyin ve Sinir Cerrahisi ABD'nda 6 yıldır araştırma görevlisi olarak çalışmaktayım (doğum ve sonrasında aldığım izin nedeniyle asistanlık dönemim uzamıştır)

2. GÖREVLER

6 yıldır Beyin ve Sinir Cerrahisi ABD'nda araştırma görevlisiyim

3. KATILDIĞI KURSLAR VE KONGRELER

2015 yılındaki Ulusal TND Kongresi

2019 yılındaki Ulusal TND Kongresi

4. ÜNİVERSİTE DIŞI DENEYİM

1 yıl Kütahya Tavşanlı Devlet Hastanesi Acil Servisinde pratisyen hekim olarak

11 ay Kütahya Tavşanlı Devlet Hastanesine bağlı Diyaliz Merkezinde pratisyen hekim olarak