



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

SERVİKAL KAFES KULLANIMINDA FÜZYON AMAÇLI
OTOGREFT KEMİK KULLANIMI

UZMANLIK TEZİ
Dr. Muhammet İBRAHİMOĞLU

Tez Yöneticisi
Prof. Dr. Mehmet Erdal COŞKUN

DENİZLİ – 2015

Prof. Dr.Mehmet Erdal COŞKUN danışmanlığında Dr.Muhammet İBRAHİMOĞLU tarafından yapılan "Servikal kafes kullanımında füzyon amaçlı otogreft kemik kullanımı " başlıklı tez çalışması. 03./12./2014 tarihinde yapılan tez savunma sınavı sonrası yapılan değerlendirme sonucu jürimiz tarafından Beyin ve Sinir cerrahisi Anabilim/Bilim Dalı'nda TIPTA /YANDAL UZMANLIK TEZİ olarak kabul edilmiştir.

BAŞKAN Prof. Dr. Feridun ACAR

ÜYE Prof. Dr. Mehmet Erdal Coşkun

ÜYE Yrd. Doç. Dr. Ali Yılmaz

Yukarıdaki imzaların adı geçen öğretim üyelerine ait olduğunu onaylarım. .../.../2014.

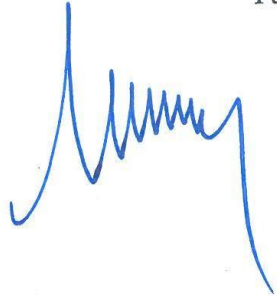
Prof. Dr. Hasan HERKEN

Pamukkale Üniversitesi

Tıp

Fakültesi

Dekani



TEŞEKKÜR

Uzmanlık eğitimim süresince yetiŐmemde büyük emekleri olan başta tez danışmanım Prof. Dr. Mehmet Erdal COŞKUN olmak üzere kıymetli hocalarım Prof. Dr. Bayram ÇIRAK'a, Prof.Dr. Feridun ACAR'a, Doç. Dr. Mevci ÖZDEMİR'e, Yrd. Doç. Dr. Veli ÇITIŐLI'ya, Yrd. Doç.Dr. İsmail DEMİR, e birlikte çalışmaktan mutluluk duyduğum klinik çalışanlarına, ayrıca tezimin gerçekleştirilmesinde yardımlarını esirgemeyen fedakâr asistan arkadaşlarıma ve maddi manevi desteklerini her daim yanımda hissettiğim rahmetli annem ve babama ve sevgili eşim Sultan İBRAHİMOĞLU ve canım çocuklarım Sahra ve Taha İBRAHİMOĞLU na en içten teşekkürlerimi sunarım.

Dr. Muhammet İBRAHİMOĞLU

İÇİNDEKİLER

	Sayfa no
ONAY SAYFASI.....	III
TEŞEKKÜR.....	IV
İÇİNDEKİLER.....	V
SİMGELER VE KISALTMALAR.....	VI
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	VII
TABLOLAR DİZİNİ.....	VIII
ÖZET.....	IX
İNGİLİZCE ÖZET.....	X
GİRİŞ.....	1
TARİHÇE.....	3
GENEL BİLGİLER.....	4
A. ANATOMİ.....	4
B. FİZYOYAYOLOJİ.....	18
C. KLİNİK BULGULAR.....	21
D. TANI YÖNTEMLERİ.....	24
MATERYAL VE METOD.....	28
BULGULAR.....	32
TARTIŞMA.....	36
SONUÇ.....	42
KAYNAKLAR.....	43
EKLER.....	.50

KISALTMALAR

- ALL** : Anterior longitudinal ligament
PLL : Posterior longitudinal ligament
ASD : Anterior servikal diskektomi
ASDF: Füzyonlu anterior servikal diskektomi
BT : Bilgisayarlı tomografi
SSM : Servikal spondilotik miyelopati
C1 : Atlas, servikal 1. vertebra
C2 : Aksis, servikal 2. vertebra
C7 : Vertebra prominens, servikal 7. vertebra
EMG : Elektromiyografi
JOA : Japon Ortopedistler Birliği
MRG : Magnetik rezonans görüntüleme
BOS: Beyin omurilik sıvısı

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1a: 4.servikal vertebranın üstten anatomik görünümü

1b: 4.servikal vertebranın alttan anatomik görünümü

Şekil 2: servikal Omuriliğin beslenmesi

Şekil 3: servikal intervertebral diskin yapısı

Şekil 4: servikal intervertebral diskin inervasyonu

Şekil 5:servikal lordoz açısı ölçümünün gösterilmesi

TABLULAR DİZİNİ

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

Tablo 2: Modifiye Japon Ortopedi Derneği Fonksiyonel Ölçütlemesi

Tablo 3: Hunsfiled ölçeği

Tablo 4: Disk herniasyon seviyeleri

Tablo 5: Hastaların preoperatif ve postoperatif radyolojik ölçümleri

Tablo 6: Koronal kesit tomografide Hunsfiled Ünitesi ölçümleri

Tablo 7: Sagittal kesit tomografide Hunsfiled Ünitesi ölçümleri

Tablo 8: Axial kesit tomografide Hunsfiled Ünitesi ölçümleri

Tablo 9: Preoperatif servikal aks(C2-7) ölçümleri

Tablo 10: Postoperatif servikal aks(C2-7) ölçümleri

ÖZET

Bu çalışmada Ocak 2009 ile Mayıs 2014 tarihleri arasında, tek veya komşu çoğul seviyelerde servikal disk herniasyonu nedeniyle anterior servikal mikrodiskektomi sonrası içi boş Peek kafes(ASD+KAFES) konulan 22 hasta ile, diskektomi sonrası içi otograft kemik(servikal korpus ön kenarı) ile doldurulmuş Peek kafes(ASD+KAFES+OTOGREFT) konulan 58 hasta iki ayrı grup halinde retrospektif olarak incelenmiştir.

Çalışmaya dahil edilen hastaların 27 si kadın 53 ü erkekti. Ortalama yaşı 52,90(17-79 arası) idi. Hastaların ortalama takip süresi 1 yıldı. Yaş ve cinsiyet açısından iki grup arasında anlamlı fark mevcut değildi. Tüm hastalar postop erken dönemde iki yönlü servikal grafileri ve uzun dönme takiplerinde ise servikal aksı ve füzyonu değerlendirmek için servikal BT 'leri ile değerlendirildi.

Servikal disk hastalığının en sık görüldüğü seviyeler C4-5 (25 hasta) ile C6-7 (43 hasta) olup bu iki mesafenin serideki toplam oranı %85'ti. Hastaların preop ve son kontroldeki nörolojik durumlarının tespitinde, Benzel'in modifiye ettiği Japon Ortopedi Birliği (JOA) skoru kullanıldı. Preop-postop disk yüksekliği, foramen yüksekliği ve mesafeye konulan otograft kemiğin füzyonu oranı servikal BT'de Hounsfield Ünitesi değerleri ölçülerek değerlendirildi. Elde edilen ölçümler istatistiksel testler kullanılarak değerlendirildi ve 0.05'ten küçük sonuçlar istatistiksel olarak anlamlı olarak kabul edildi.

ASD+kafes ve ASD+kafes+otograft kemik konulan hastaların postoperatif direkt grafileri ve servikal BTleri kullanılarak ölçülen bu parametreler, preoperatif değerleriyle kıyaslandı ve heriki grubun sonuçları karşılaştırıldı. Sonuçta; füzyon uygulanan hastaların disk mesafesi ve foramen yüksekliğinin korunduğu hatta arttığı tespit edildi. Sonuçlar istatistiksel olarak anlamlıydı ($p<0.05$). Füzyon oranları da heriki grup için koronal, sagittal ve axial servikal BT leri ile hunsfiled skalası kullanılarak ölçüldü. Kıyaslama sonucunda füzyon oranı ASD + KAFES + OTOGREFT konulan hasta gurubunda, ASD + KAFES konulan guruba göre istatistiksel olarak daha anlamlıydı ($p<0,05$).

Çalışmamızda servikal disk hastalarında, anterior diskektominin yanı sıra bir füzyon sistemi ve greft materyali kullanarak, kafesteki füzyonun daha güvenli olup olmadığını, postoperatif uzun dönemde klinik düzelmenin yanı sıra, radyolojik olarak da anlamlı ve olumlu değişimlere yol açıp açmadığını araştırdık. Halen füzyonun tartışıldığı günümüzde, bizim çalışmamızın sonuçlarının, bundan sonraki araştırmalara katkıda bulunması açısından anlamlı olacağı düşünülmektedir.

Anahtar Kelimeler: Servikal Disk Hernisi, Anterior Servikal Diskektomi, PEEK Kafes.

ABSTRACT

In this review, we retrospectively studied on two separate groups operated between January 2009 and May 2014. The first group consisted of 22 patients who were placed with hollow cage(ACD+Cage) after minimally invasive, anterior cervical microdiscectomy due to the cervical disc herniation at single level or multiple levels of neighbors; and the second group consisted of 58 patients who were placed with autograft bone(osteophytes) filled cages(ACD+Cage+Otograft) after discectomy. 27 were female and 53 were male of the included patients. Mean age was 52.90(between 17-79). The average follow-up period was 1 year. There were no significant differences in terms of age and gender between the two groups. All patients underwent preoperative and postoperative cervical CT s. Preoperatively CT, MRI, EMG tests of patients were also available. Postoperative radiograph of bilateral cervical, cervical lateral flexion and extension radiographs and the cervical CT results were evaluated.

Cervical disc disease is most commonly seen on the level of C4-C5(25 patients) and C6-7(43 patients) and the total rate of from these was 85% in two series. For determination of patients' neurologic status on preoperative and final examinations, Japanese Orthopaedic Association(JOA) score which is modified by Benzel was used. Using CT and plain radiography, preoperative-postoperative cervical disc height, foraminal height were evaluated. The measurements were

assessed using statistical tests and scores less than 0.05 was considered as statistically significant results.

These parameters which was measured using postoperative cervical CT scans and radiographs of the ACD+cage and ACD + cage + autograft bone placed patients were compared with preoperative values and results of the both groups were compared. Consequently; disc space and foramen heights of patients who have undergone fusion is found not only maintained, even increased. The results were statistically significant($p < 0.05$). Fusion rates for both groups was measured with the coronal, sagittal and axial cervical CT scans using the hunsfiled s scale. Fusion rate in patients with ACD + CAGE + autograft, was statistically more significant than patients with ASD + CAGE ($p < 0.05$).

In our study, we wanted to show that using a fusion system and a graft material as well as anterior discectomy in cervical disc patients, lead to significant and positive radiological changes together with clinical improvement in the postoperative long-term. Where fusion is still debated today, it is considered that the results of our trial would be meaningful to contribute to further research.

Key words: Cervical Disc Hernia, Anterior Cervical Discectomy, PEEK Cage

1-GİRİŞ

Servikal omurga, servikal disk hastalığı ve spondiloz gibi nedenlerle, dekompresyon ve stabilizasyon ameliyatlarının sıklıkla yapıldığı en hareketli omurga bölümüdür. Servikal disk hastalığı, omuriliği ve kökleri etkileyen, çoğunlukla 3.ve 4. dekatta görülen bir hastalık grubudur.

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

Servikal disk hastalığının cerrahi tedavisi herniye diski ve/veya osteofit basısını ortadan kaldırmaktır, ve bu bölgenin ilk cerrahi tedavisi 1901 yılında Sir Victor Horsley tarafından, posterior yaklaşımla yapılmıştır(1). Ancak, son 50 yıldır, servikal disk hernilerinin tedavisinde anterior yaklaşımlar daha çok tercih edilir hale gelmiştir. İlk 1954 yılında Smith ve Robinson tarafından daha sonra 1961 yılında Cloward tarafından anterior diskektomi ve füzyon teknikleri uygulanmıştır(2). İlk zamanlarda diskektomi sonrası mesafeye kemik grefti koyarak füzyon yapmışlardır. 1964 yılında Hirsch, her servikal disk hastalığında kemik füzyonun gerekli olmadığını, tek seviyeli disklerde basit diskektominin de başarılı bir yöntem olduğunu vurgulamıştır.(3). Caspar ve arkadaşları 1970 yılında servikal diskektomiye internal fiksasyon ve enstrümantasyon yöntemini eklemiştirler.(4).

Servikal disk herniasyonu nedeniyle meydana gelen miyelopati ve/veya radikülopatinin cerrahi tedavisinde, anterior servikal mikrodiskektomi uzun yıllardır kabul gören ve başarılı sonuçlar elde edilen bir tedavi yöntemidir. Bu hastalarda yalnız başına diskektomi uygulanması füzyonun sağlanması ve intervertebral disk mesafesinin uygun yüksekliğe getirilmesinin sağlanmasında yetersiz olmaktadır.(5) . Yalnız başına diskektomi uygulanan hastaların 2 yıllık takiplerinin yapıldığı çeşitli serilerde füzyon oranı %70'lerde kalmaktadır. Otojen kemik greftlerin kullanıldığı hastalar yalnız başına diskektomi uygulanan hastalara göre füzyon oranına göre değerlendirildiklerinde sonuçların bir miktar daha iyi olduğu izlenmektedir. Otojen greft kullanılan serilerden yapılan yayınlarda bu oran %80 olarak verilirken, allogreftlerde ise füzyon oranı daha düşük olarak rapor edilmiştir (6,7). İlk zamanlarda, füzyon amacıyla, hastanın kendi iliak kemiğinden alınan greftler

kullanılmış olup ancak geniş serilerde greft ve greft yerine ait, operasyon sonrası ortaya çıkan greft bölgesindeki şiddetli ağrı, ve greft çökmesi, greft kayması, gibi komplikasyonlardan dolayı iliak kemik kullanılarak yapılan füzyondan kaçınılmıştır (8,9,10).

Sentetik materyallerden yapılmış kafesler (cage) günümüz pratiğinde, özellikle kolay uygulanımı ve kemik greftle füzyon amaçlanan cerrahide artan komplikasyonlar nedeniyle ilk tercih olmuşlardır. Kafesler, ayrıca, füzyonun hızlanmasına yardımcı olması ve gerektiğinde distraksiyon özelliklerinin kullanılması ile servikal dizilimin ve düzenin sağlanması, disk mesafesi yüksekliğinin korunması ile postoperatif foraminal darlığın önlenmesi ve ameliyat süresini kısaltması ve hatta açısız instabiliteyi düzeltmeleri yönünden sık kullanılan füzyon materyalleri olma özelliğini kazanmışlardır.

Kafes sistemlerinin uygulanım alanları kabaca iki grupta toplanabilir. Birinci grup; diskektomi sonrası interbody füzyonun sağlanabilmesi için kullanılan, silindirik, dikdörtgen, fasulye şeklinde olan, peek, karbon, titanyum, polimetilmetakrilat özellikli küçük kafeslerdir. İkinci grup ise; korpektomi sonrası omur gövdeleri arası kaynamayı sağlayan, titanyum veya çelikten yapılmış daha büyük hacimli kafeslerdir. Kafes yapımında kullanılan malzemeler genellikle metalik olan titanyum ve/veya sentetik fiberlerden oluşan karbondan yapılmışlardır (11).

Günümüz nöroşirürji pratiğinde kafeslerin birçok kullanım amacı vardır. Bunlar; intervertebral disk mesafesini ve foramen genişliğini korumak, morbiditeyi azaltmak, deformiteyi düzeltmek, artrodez olana kadar stabilizasyon sağlamak ve eksenel yüklere karşı mekanik kuvvet sağlamaktır. Diğer bir yandan da, kafes kullanımı ile allogreft alınmasına bağlı problem ve komplikasyonlardan kaçınılarak hastanın yaşam kalitesi arttırmaktır. Kafesler dejeneratif hastalıkların yanı sıra; tümör ve travmatik olgularda da kullanılmaktadır. Bizim çalışmamızda da vurgulanmak istenen, kafesin içini otogen kemik greft ile doldurup füzyon oluşmasını sağlayarak fizyolojik disk mesafesinin yüksekliğinin korunması, foramen daralmasının engellenmesi ve dolayısıyla sinir dokusu kompresyonunun önlenmesi ve morbiditenin azaltılması idi.

Bu çalışma Pamukkale Üniversitesi Tıp Fakültesi beyin ve sinir cerrahisi kliniğinde 2009-2014 arasında servikal disk nedeniyle opere olan ve diskektomi sonrası içi boş Peek kafes kullanılan 22 kontrol hastası ile, füzyon amaçlı içi kendi

kemiği(korpus ön kenarından alınan kemik) ile doldurulmuş 58 hasta retrospektif olarak incelenmiştir, ve her iki grupta cerrahi sonrası elde edilen radyolojik (3 boyutlu servikal BT görüntüleri) sonuçlar literatür eşliğinde karşılaştırılarak füzyon olup olmadığı tartışılmıştır.

2-TARİHÇE

Tarihe bakıldığında 4500 yıl önce, Mısırlılar tarafından, spinal lezyonların paraplejiye ve kuadriplejiye neden olduğu bilinmektedir. İntervertebral diskin ilk detaylı anatomik tanımlaması 1543 yılında ünlü anatomist Vesalius tarafından yapılmışsa da, disk herniasyonlarının değişik belirtilerin nedeni olduğu çok daha sonraları dikkati çekmiştir.(12). 1838 yılında Key bazı vaklarda servikal disk mesafesinden çıkan sert kemik yapıların spinal korda bası yarattığını ve böylece spondilolitik değişimi ilk defa vurgulamıştır.(13). Virchow ve Von Lushka ise 1950 yılında intervertebral disk hernileri ilk kez tanımlamıştır(14). 1928 yılında Stookey, servikal disklerin herniasyonundan kaynaklanan klinik sendromu, ama bunun kondroma veya notakord orijinli bir tümörün sebep olduğunu vurgulamıştır. 1927-1932 arasında Schmorl ve öğrencileri Avrupa'da, Keyes ve Compere ise Amerika'da intervertebral disk fizyopatolojisi hakkında araştırmalar yaptılar. Mixter ve Barr,ın 1934 yılında radikülopati bulgularının lomber intervertebral disk protrüzyonu ile olan ilişkisini göstermelerinden kısa bir süre sonra servikal intervertebral disklerdeki hasarın üst ekstremitelerde radikuler semptomlara yol açtığı anlaşılmıştır. Disk protrüzyonlarına cerrahi yaklaşım, son 80 yıl içerisinde ciddi değişime uğramıştır. İlk başlarda hastalara posterior yaklaşım tercih edilmiş ve lateral disk herniasyonlarında başarılı sonuçlar alınmıştır. Ancak orta hat herniasyonlarında spinal kordu ekarte etmek gerektiği için hayal kırıklıkları yaşanmıştır. İlk defa Walker karotid arter ile orta hat yapıları (özofagus, trakea) arasından diskin ön yüzüne ulaşarak diskografiyi gerçekleştirdi ve emniyetli bir yöntem olduğunu ortaya koydu. Servikal omurlara önden ilk füzyonlu yaklaşım Bailey ve Bangle tarafından 1952 yılından itibaren Michigan Üniversitesi Hastanesi'nde, travma geçiren hastalarda vertebraların stabilizasyonu amacıyla uygulanmış ise de servikal disk herniasyonlarının tedavisi için intervertebral füzyonlu ilk anterior yaklaşım George W. Smith ve Robert

A. Robinson tarafından 1955 yılında yapılmıştır. Bu teknikte anterior yaklaşımla, dejenere disk materyelinin çoğunun çıkarılmasını takiben, ligamanların izin verdiği ölçüde vertebra korpusları birbirinden ayrılarak intervertebral boşluğa bir kemik yerleştirilmiştir. Daha sonra 1958'de Cloward sirküler greftini yayınladı.(15) Cloward lomber omurlarda füzyon amacıyla kullanılan Wiltberger enstrümanlarını modifiye ederek servikal omurlarda anterior yaklaşımla diskektomi sonrasında füzyon amacıyla kullanmıştır. Ardından da Bailey ve Badgley tek ya da çok düzeyli kullanım için kendi greft tiplerini yayınlamışlardır (16). Füzyonsuz ilk servikal diskektomi ise 1958 yılında Carl Hirsch tarafından yapılmıştır (17). Günümüze kadar da Cloward ve Smith - Robinson tarafından tanımlanan füzyonlu ve Hirsch tarafından tanımlanan füzyonsuz anterior yaklaşımlar, birtakım değişikliklerle posterior yaklaşımların yerini almıştır.

3-GENEL BİLGİLER

3.1.ANATOMİ:

3.1.1.Vertebra'nın genel anatomisi

Kolumna vertebralis 7 servikal, 12 torakal, 5 lomber, 1 sakral (5 sakral vertebra birleşerek tek bir vertebra halini alır) ve 1 koksigeal (3 – 4 koksigeal vertebra birleşerek tek bir vertebra halini alır) olmak üzere toplam 33 vertebradan oluşur. Bunlardan 24 tanesi hareketli olup, 9 tanesi ise hareketsizdir. Omurganın temel fonksiyonu stabiliteyi sağlamak, nöral elemanları korumak, yük aktarımı gerçekleştirmek ve hareket kabiliyetini oluşturmaktır.

Kolumna vertebralis, kafa tabanından başlayıp kuyruk sokumunda sonlanır. Gövdeyi ve ekstremiteleri destekleyen güçlü ve aynı zamanda esnek bir yapıya sahiptir. Postürün sağlanmasında, vücut ağırlığının taşınmasında, harekette, medulla spinalisin ve spinal köklerin korunmasında önemli görevleri vardır. Kolumna vertebralisin stabilitesi diskus intervertebralisler, ligamanlar ve kaslar tarafından sağlanır. Diskler, vertebra hareketlerinde kolumna vertebralis boyunca, yukarıya veya

aşağıya doğru iletilen şokları absorbe eder. Servikal bölgede 6, torakal bölgede 12, lomber bölgede 6 ve sakrum ile koksiks arasında sadece 1 adet olmak üzere toplam 25 adet intervertebral disk bulunur.

Vertebraların önde korpusu, arkada arkusu yer alır. Korpustan arkusa doğru uzanan kısım pediküldür. Pediküller arkaya doğru ilerledikçe yassılaşıp ve genişler ve pediküllerin bu kısmına lamina adı verilir. Korpus, pedikül ve lamina birlikte bir forameni oluşturur ve buna foramen vertebrale adı verilmektedir. Eklem yapmış kolumna vertebraliste, foramen vertebralelerin üst üste binmesiyle oluşan kanala, kanalis vertebralis adı verilmektedir. Canlıda bu kanal içerisinde medulla spinalis, zarlar ve spinal sinir kökleri yer alır. Lamina ile pedikülün birleştiği yerde üç çift çıkıntı yer alır; bunlar, prosesus artikularis superior, prosesus artikularis inferior ve prosesus transversus'tur. Orta hatta iki laminanın birleştiği yerde arkaya doğru uzanan tek bir çıkıntı yer almakta olup bu çıkıntıya prosesus spinosus adı verilmektedir. Vertebralara yandan bakıldığında; korpus, pedikül ve prosesus artikularis superior arasındaki çentiğe insisura superior, korpus, pedikül ve prosesus artikularis inferior arasındaki çentiğe ise insisura inferior adı verilir. Eklem yapmış kolumna vertebraliste, üstteki vertebranın insisura inferioru ile bir alttaki vertebranın insisura superioru birleştiğinde oluşan foramene, foramen intervertebrale adı verilir. Canlıda bu foramenden spinal sinir kökleri çıkar.

3.1.2. VERTEBRA YAPISI

Vertebralar, içte trabeküler yapıya sahip olup dışta kompakt bir kemik tabakası ile örtülüdür. Bu tabaka vasküler foramenler tarafından (foramen nutrikum) delinir. Kompakt kemik, vertebraların korpuslarında ince, arkuslarında ve prosesuslarında daha kalın olarak izlenir. Trabeküler kemik içerisinde kırmızı kemik iliği ve bazivertebral venler için iki adet geniş ventrodorsal uzanan kanallar yer alır.

3.1.3.SERVİKAL VERTEBRALAR

Servikal omurga; yedi vertebradan oluşan, baş ve gövdeyi birbirine bağlayan en hareketli omurga bölümüdür. Omurganın, servikal, lomber lordoz ve torakal, sakral kifoz olmak üzere iki ana eğimi vardır. Servikal bölge vertebraları üst(C1-C2) vertebralar ve alt (C3-C7) vertebralar olarak adlandırılır. Servikal omurganın lordotik açısı 40 derecedir, bunun 30 derecesi c2 ile oksipital kemik arasındaki açıdan

oluşurken, kalan 10 derecesini alt servikal bölge oluşturur. Geçiş bölgesinde yer alan birinci ve ikinci servikal vertebralar, yapı olarak diğerlerinden farklıdır. Birinci servikal vertebraya atlas adı verilir ve atlasın korpusu ve spinöz çıkıntısı yoktur. İkinci vertebra olan aksisin korpusu üzerinde dens adı verilen ve yukarıda atlas ile eklem yaparak boynun rotasyon hareketinin çoğunu sağlayan bir çıkıntıya sahiptir. İkinci vertebradan sonraki servikal vertebralar, anatomik olarak diğer bölge vertebralarına göre pek farklılık göstermezler ve korpus, arkus, spinöz proses, transvers proses, eklem yüzleri ve spinal kanal olmak üzere altı bölümden oluşur.(18)

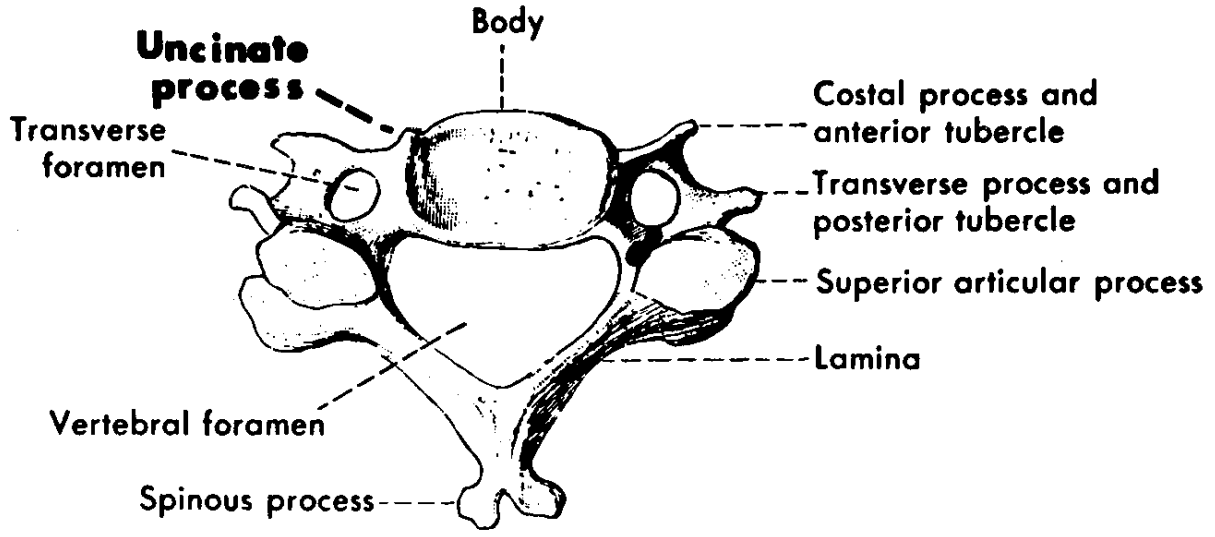
Servikal vertebra korpuslarının ön-arka çapları kaudale doğru giderek artar,C3 korpus çapı 15mm iken C7 de bu değer 18 mm,e kadar ulaşır.Ön- arka çap özellikle anterior servikal diskektomi sırasında önem kazanır. C2-3 seviyesinde ortalama disk derinliği 17,9 mm iken, C6-7 seviyesinde bu derinlik 20,8 mm,dir.Transvers çapı da derinliğe paralel olarak kaudale doğru artar.Diğer vertebralardan farklı olarak servikal vertebralarda korpuslardan yanlara doğru unsinat çıkıntılar uzanır.Anterior servikal diskektomide nöral dokunun yeterli dekompresyonu sağlamak için unsinat çıkıntılara kadar osteofitlerin çıkartılması gerekir. Unsinat prosesler, servikal omurgasının yana fleksiyonunu ve rotasyonunu kısıtlamakta ve böylece diskin yırtılmasına ve aşınmasına neden olacak aşırı hareketleri önlemektedir.(19). Servikal vertebralarda(C7 hariç) bulunan bir diğer özellik ise transvers çıkıntılarda bulunan, vertebral arterlerin geçtiği vertebral foramenlerin varlığıdır. Ancak servikal yedi, de bu foramenin bulunması halinde buradan aksesuar venöz pleksuslar ve otonom lifler geçer.

Servikal vertebralar, omurganın diğer bölümlerine göre daha az yük taşıdıkları için küçük ve basık olsalar da, spinal kordun bu bölgede daha kalın seyretmesi nedeniyle spinal kanal diğer bölümlere nazaran daha geniştir ve hemen hemen üçgen şekillidir. Servikal vertebraların pedikülleri küçük, laminaları uzun ve incedir. Servikal vertebraların diğer vertebralardan farklı olarak, kosta çıkıntısı ve unsinat çıkıntı adı verilen bölümleri de vardır. Ancak bu yapılar atlas(C1) ve aksis(C2)te bulunmaz. Transvers çıkıntılar üzerinde bulunan transvers foramenlerin çevresini anterior ve posterior tuberküllerde sonlanan dar kemik barlar oluşturur. Bu kemik cubuklar foramenin lateralinde kosta-transvers bar ile birbirleriyle birleşirler. Sadece posterior bar'ın medial kısmı gerçek transvers prosese karşılık gelir, anterior bar, kostatransvers bar ve posterior barın lateral kısmı kostal elementlerdir ve

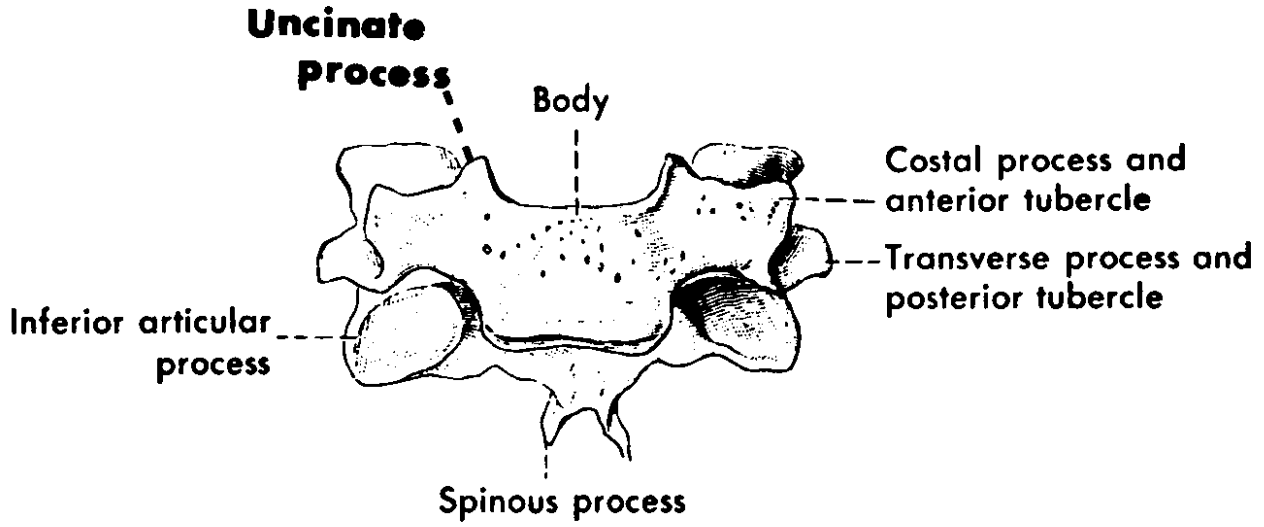
anormal gelişim göstererek 6. ve 7. servikal vertebrada servikal kot oluşturabilirler. Kostatransvers barların üst yüzeylerinde bir oluk vardır ve buradan spinal sinirlerin anterior primer ramusları geçer. Altıncı servikal vertebranın anterior tüberkülü diğerlerinden daha büyüktür ve karotid tüberkül olarak adlandırılır çünkü common karotid arter hemen önünden geçer ve burada komprese edilebilir.

Servikal vertebralar, oksipital kemik ve birbirleri ile eklem yaparlar. Her vertebra bir alttaki ve bir üstteki vertebra ile önde vertebral disk, yanlarda faset eklemler aracılığıyla eklem yaparlar. Faset eklemi sinoviyal eklemdir. Vertebral kolonda C2-S1 vertebraları arasındaki eklemler kartilajinöz; prosesus artikularisler arasındaki eklemler sinoviyal (zygapophyses); laminalar, prosesus transversus ve prosesus spinozuslar arasındaki eklemler ise fibröz eklemlerdir.

Vertebral korpusların alt yüzleri konvektir. Vertebra korpus yüksekliği posteriorda anteriordan daha yüksektir. Transvers çapı yüksekliğinden, sagittal çapı da transvers çapından daha fazladır. Vertebraların üst üste binmesiyle oluşan intervertebral foramenin medialinde korpus, lateralinde faset eklem ve lamina tabanı, üst ve alt sınırında ise superior ve inferior pediküller bulunur. İntervertebral foramenin içinden, C1 ve C2 kökleri dışında, tüm servikal sinirler geçer. Foramenin uzunluğu 10 mm, genişliği 5 mm olup ön-arka çapının tamamı kök ve mikst sinirlerle doludur. Ayrıca, vertebral arterin küçük dalları ve sinovertebral sinirler de üst kısımda seyredir. Boynun fleksiyon ve ekstansiyon hareketine göre foramen genişliği de değişir. Fleksiyonda foramenin vertikal çapı artarken ekstansiyonda ise azalır. C2, C3, C4 ve C5 vertebraların spinöz çıkıntıları genelde bifid, C6 ve C7 vertebralarda ise tek çıkıntı halinde, uçları sivri ve daha uzundur.(Şekil-1a,b)



ŞEKİL – 1a: 4. servikal vertebra (üstten görünümü)



ŞEKİL – 1b: 4. servikal vertebra (önden görünümü)

Atlas (1.servikal vertebra): Atlas birinci vertebra olup halka şeklindedir, korpusu ve gerçek prosesus spinozusu yoktur. Korpus yerine, ağırlık taşıma işini üstlenen, massa lateralis lateralis adı verilen yapıları vardır. Massa lateralisin alt ve üst yüzeyinde eklem yüzeyleri bulunur. Üstte oksipital kemiğin kondilleri, altta ise aksisin üst yüzündeki eklem yüzü ile eklem yaparlar. Her iki massa lateralisin medial

kenarında küçük birer tüberkül yer alır ve buraya aksisin densinin yerinde kalmasını sağlayan ligamentum transversusun iki ucu bağlanır. Massa lateralisler önden ve arkadan arkus anterior ve posterior isimli kemik yaylarla birleştirilirler. Arkus anteriorun ön-orta kısmında tüberkulum anterior yer alır ve bu tüberküle ligamentum longitudinale anterior ve tüberkulum anteriorun her iki yanına longus kolli kasları bağlanırlar. Arkus anteriora atlantookspital membran bağlanır.

Aksis (2. servikal vertebra): Aksisin en büyük özelliği, korpusundan 1,5 cm uzunluğunda yukarıya uzanan, dens (odontoid çıkıntı) adında bir çıkıntısının olmasıdır. Densin ön yüzünde, atlasın anterior arkusunun arka yüzüyle sinoviyal eklem yapan bir eklem yüzeyi bulunurken, densin arka yüzünde ise transvers atlantal ligamanın yaptığı bir oluk bulunur. Densin üst ucuna apikal ligaman, yan taraflarına alar ligamanlar ve heriki yanında, atlasın massa lateralislerinin alt eklem yüzleri ile eklem yapan geniş eklem yüzeyleri bulunur. Aksisin pedikül ve laminaları diğer servikal vertebralardan daha kalındır ve ligamentum flavumun yapışma yerini oluştururlar.

Vertebra Prominens (7. servikal vertebra): Yedinci servikal vertebra, vertebra prominens olarak adlandırılır çünkü spinöz çıkıntısı çok uzundur ve ucunda ensede kolaylıkla palpe edilebilen tüberkül vardır. Vertebra prominensin transvers forameni yoktur, ender olarak var olduğunda ise buradan aksesuar venöz pleksuslar ve otonom lifler geçer.

3.1.4. Servikal vertebral kolonun ligamanları:

Bu ligamanlar, eksternal kranioservikal, internal kranioservikal ve vertebral ligamanlar olmak üzere üç gruba ayrılırlar.

1-Eksternal kranioservikal ligamanlar:

Kranyumu atlas ve aksise birbirlerine bağlayan dış ligamanlardır. Bu ligamanlar, kafatası hareketlerinin rahat yapılabilmesi için oldukça gevşek bir şekilde bağlanmışlardır (20).

A). Anterior atlantookspital membran: Atlasın arkus anteriorunun üst kenarı ile foramen magnumun anterior kenarı arasında uzanan, geniş, kalın,

fibroelastik bir membrandır. Membran orta hatta anterior longitudinal ligamanın seyri ile güçlenir.

B). Posterior atlantooksipital membran: Atlasın arkus posteriorunun üst kenarı ile foramen magnumun posterior kenarı arasında uzanan, daha geniş ve daha ince bir membrandır. Membran her iki yanda vertebral arterin üzerinden atlayarak, vertebral arterin yukarıya doğru seyri ve 1. servikal spinal sinirin çıkışı için bir açıklık oluşturur.

C). Eklem kapsülü (lateral atlantooksipital eklem): Oksipital kemiğin kondilleri ile atlasın fasiyes artikularis süperiorlarını çevreler. Oldukça gevşek yapıda olup kafa sallama hareketine izin verir.

D). Anterior longitudinal ligaman (ALL): Kafa tabanından sakruma kadar uzanır.

E). Ligamentum nucha: oksipital kemiğin protuberensiya oksipitalis eksternusu ile atlasın tuberkulum posterio ve C7 vertebranın prosessus spinozusu arasında uzanan fibroelastik bir membrandır. Orta hatta septumu oluşturan m.trapezius ve farinksin konstrüktör kasları için yapışma yeri sağlar.

F). Ligamentum flavum: İki komşu vertebranın laminaları arasında uzanan, sarı elastik bir membrandır. Atlasın arkus posterio ve aksisin laminae arasında uzanır; ancak, kafatası ile atlas arasında bulunmaz.

2. İnternal kranioservikal ligamanlar: Vertebra korpuslarının arka yüzünde yer alırlar. Kranioservikal bölgenin güçlenmesinde görev alırlar ve aşırı hareketlerin yapılmasını önlerler (21)

Bunlar:

A. Tektorial membran: kanalis vertebralisin içerisinde posterior longitudinal ligamanın yukarıya doğru devamıdır. Aksisin korpusunun arka yüzünden foramen magnumun anterior ve antero-lateral kenarlarına uzanır. Yukarıda dura matere karışır.

B. Atlasın transvers ligamanı: Densin arka yüzünden başlayıp transvers bir bant şeklinde atlasın massa lateralislerinin iç yan tarafına yapışır. Densin arka orta noktasından yukarıya (süperior longitudinal fasikül) ve aşağıya (inferior longitudinal fasikül) vertikal olarak uzanan küçük ligamanlar vardır. Bu transvers ve vertikal bantlara hep birlikte kurisiform ligament denir.

C. Apikal ligaman: densin superolateralinden yukarıya ve laterale uzanır. Oksipital kemiğin kondillerinin medyal kenarına yapışır. Atlantookspital eklemdaki aşırı rotasyonu kontrol eder.

D. Alar ligaman: Densin superolateralinden yukarıya ve laterale doğru uzanır. Oksipital kondillerin medial kenarına yapışır ve oksipital eklemdaki aşırı rotasyonu engeller.

E. Ligamentum aksesorium: densin tabanından atlasın massa lateralisine uzanır. Atlanto-oksipital eklemdaki aşırı rotasyonu önler.

3. Vertebral Ligamanları:

A. Anterior longitudinal ligaman: Atlasın tuberkulum anteriorundan sakruma kadar uzanan, yukarıdan aşağıya inildikçe genişleyen bir ligamandır. Seyri esnasında vertebra korpuslarının ön kenarına ve diskus intervertebralislere sıkıca yapışır. Kolumna vertebralisin hiperekstansiyonunu engeller.

B. Posterior longitudinal ligaman: Üst seviyelerde geniş olup aşağıya inildikçe daralır. Vertebra korpuslarının arkasında, kanalis vertebralisin içinde, aksis ile sakrum arasında uzanır. Ligaman ile vertebra korpuslarının arka yüzleri arasında bazivertebral venler yer alır ve kolumna vertebralisin hiperfleksiyonunu engeller.

C. Ligamentum flava: İki komşu vertebranın laminaları arasında uzanır. Üstteki vertebra laminasının anteroinferior kenarı ile alttaki vertebra laminasının posterosüperior kenarı arasında uzanır. Ligamanın servikal seviyelerden lomber seviyelere inildikçe kalınlığı artar.

D. Supraspinal ligamanlar: C7 vertebra ile sakrum arasındaki processus spinosuslar arasında uzanır. Ligamanlar yukarıda ligamentum nucha, önde interspinal ligamanlarla devam eder.

E. İnterspinöz ligamanlar: İki vertebranın birbirine bakan processus spinosusları arasındaki boşluğu dolduran ligamanlardır.

F. İntertransvers ligamanlar: komşu iki vertebranın processus transversuslarının arasını doldururlar.

Spinal kord en dışta dura mater ile sarılarak yukarıda foramen magnuma kadar devam eder. Dura ile kemik yapı arasında epidural yağ dokusu bulunur. Dura altında, içinde serebrospinal sıvı bulunan geniş bir subaraknoidal alan ve araknoid

membran bulunur. Piamater korda sıkıca yapışmış olup, lateralde lineer katlanmalar gösterir. Bu zarlar medulla spinalis boyunca longitudinal uzanım gösterirler. Bu katlanmalar her iki tarafta 20 tane olan “dentat ligaman” olup ventral ve dorsal kökler arasında uzanarak duraya asılırlar. Dentat ligamanlar hareket sırasında hem korda destek olur, hem de medullanın duradan daha az harekete katılmasını sağlar. Dorsal duyu kökleri lateral longitudinal sulkustan girer ve ventral motor kökler ise ventral lateral sulkustan korddan ayrılırlar. Sinir kökü dura içerisinde foramene girmeden önce kalınlaşıp dorsal spinal ganglionu yapar. Dura içerisinde birleşen kökler foramenden çıktıktan sonra tekrar ayrılarak dorsal ve ventral spinal sinirlere ayrılırlar. Üç adet sempatik ganglion M.longus kolli, M.longus kapitis ve karotid kılıftaki yumuşak dokular arasında yer alır (22,23).

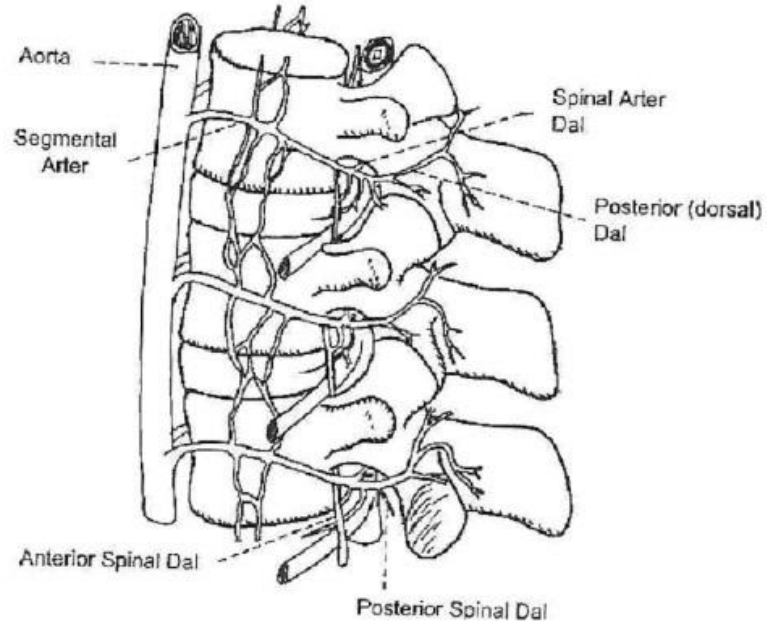
Servikal intervertebral foramen anterolateral olarak 30-40 derecelik açıyla oblik seyrederek. Rootlar omuriliği foramen yoluyla terkeder ve aksiyal planda 10 derecelik açıyla aşağıya meyil gösterirler. Kanalin uzunluğu yaklaşık 1,5cm'dir. Kanal; sinir root kılıfını, epidural yağ dokusunu ve ara bağlantı venlerini içerir. Anterior rootlets, bir grup halinde omuriliğin ön yüzünden eliptik biçimde çıkar, posterior rootletler ise posterolateral sulkustan lineer biçimde çıkar. Özellikle, C5-6, C6-7 arasında daha fazla olmak üzere, intersegmental anastomoz yaparlar. Spinal kord C3-C7 arasında genişleme göstererek bu bölgede hafif fusiform şeklini alır. C5 hizasında en büyük genişlemesini yapar. Bu seviyede omuriliğin ön-arka çapı 8mm ve genişliği 13 mm'dir.

Servikal omuriliğin beslenmesi:

Servikal vertebraların esas beslenmesi vertebral arterden olur. Çeşitli varyasyonlar olmakla birlikte, populasyonun büyük bir kısmında, vertebral arterler, subklavian arterlerinin ilk ve en büyük dalı olarak bilateral çıkar. C6 düzeyinde transvers foramenden girer ve C1 lateral mass arkasından posterior kemik arkı dolanarak posterior atlantookspital membrandan geçerek foramen magnuma girer. Foramenden geçtikten sonra basiller arteri oluşturur. Vertebral arter basiller arteri oluşturmadan önce bir ön, iki arka dala ayrılır. Ön dallar orta hatta birleşir ve omuriliğin anteromedian fissüründe seyreden anterior spinal arteri oluştururlar ve bu arter omuriliğin 2/3 ön kısmını besler. Her bir vertebral arterden gelen arka dal,

posterior spinal arteri yapar ve bu arter de arka 1/3 kısmı besler. Dallar arasında anastomoz vardır.

Anterior ve posterior spinal arterler sadece üst servikal omuriliğin beslenmesini sağlar. Bu seviyenin altında kalan bölgenin beslenmesi ise; vertebral, derin servikal, asendan servikal ve bazı yüksek intertorasik arterler tarafından sağlanır. Diğer kısımlarının beslenmesi assenden servikal arterden gelen radiküler arterlerle sağlanır. Kanal içinde anterior ve posterior radiküler dallara ayrılır. Anterior radiküler arter anterior sinir rootu ile seyrederek ve anterior spinal artere katılır. Posterior radiküler arter ise dorsal sinir rotunu izler ve posterior spinal sinire katılır.(24)

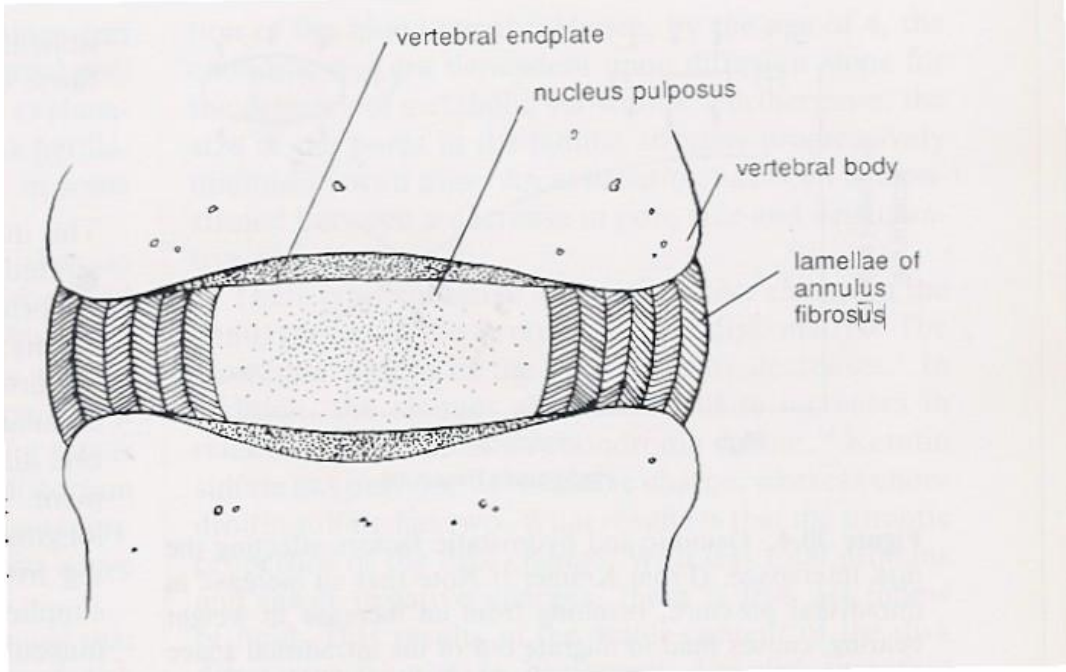


Şekil 2: Servikal omuriliğin beslenmesi.

İntervertebral diskin yapı ve fonksiyonları

İntervertebral diskler tüm servikal omurga yüksekliğinin %20' sini oluştururlar. İntervertebral diskler kartilajinoz end-plate, annulus fibrosus ve nukleus pulposusdan oluşurlar. İlk defa Vesalius tarafından anatomik bir yapı olarak

tanımlanan intervertebral diskler, vertebralar arasında omurgaya binen kuvveti emerek ve dağıtarak bir yastık görevi görür.(Şekil 3).



Şekil 3: İntervertebral diskin yapısı.

A. Kartilaj son plak

İnce hiyalin kıkırdaktan oluşan kartilaj son plak vertebraların disk boşluğuna bakan yüzeylerine porlu kalsifiye kartilaj ile sıkıca tutunmuşlardır. Bu delikli tabakaya Lamina kribrosa denilir. Diskin beslenmesi bu porlar yoluyla sağlanır. Nukleus pulposus ile korpusun trabeküler kemiği arasında omur cismini sınırlar. Orta kısımda incedir. Hem longitudinal büyümede hem de disk ile korpus cismi arasında eklem yüzü görevini üstlenir. İçinden geçen damarlar doğum sonrası 9. ayda kapanmaya başlar ve 30 yaşında kapanma tamamlanır. Zamanla beslenmesi ve

diffüzyonu bozulan plakların kırılması sonucunda nukleus pulposus omur cismi içine fitiklaşarak “Schmorl nodülleri” denilen dejeneratif lezyonlar meydana gelir (25).

B. Annulus fibrosus

Konsantrik olarak düzenlenmiş kollajen lif tabakalarından oluşmuştur. Annulus fibrosus, nukleus pulposusu çevreler ve diskin şeklini oluşturur. Diskin dayanıklılığının büyük bir bölümünü sağlar. Hiyalin kartilaj plaklara tutunularak diyagonal uzanan kollajen fibrillerin yaptığı konsantrik lamellerden oluşur. Bunlar sırayla kırıldık plağın iç yüzüne, anterior ve posterior longitudinal ligamana ve vertebranın kemik yapısına katılırlar. Vertebranın korpusuna uzanan yüzeysel fibriller (Sharpey fibriller), kronik hareketler sonrasında kalsifiye olur. Annulus fibrosus önde daha sağlamdır ve güçlü olarak anterior longitudinal ligamana yapışır, arkada ise posterior longitudinal ligamana daha gevşek olarak yapışır (26).

C. Nukleus pulposus

Anulusun sınırladığı boşluk içerisinde nukleus pulposus bulunur ve intervertebral diskin %40’ını oluşturur. İntervertebral diskin ortasında yer alan nukleus pulposus peptidoglikan yapıda olup çok miktarda tip 2 kollajen maddesi içerir. Notokordun embriyonik kalıntısıdır. Yarı jelatinöz yapısı ile hidrodinamik kurallara göre hareket eden nukleus pulposus güçlü annulus fibrosus sayesinde, normal şekil ve pozisyonunu korur. Nukleus pulposusun içindeki basınç; elastik gerilim, kas tonusu ve vertebranın birbirlerine ilettikleri statik kuvvetlerin sonucuyla oluşur. Normalde, nukleus pulposus omurgayı dikey etkileyen kuvvetleri yatay etkileyen kuvvetler haline dönüştürür ve annulus fibrosusun her tarafına yayar. Bu şekilde, omurganın fleksiyonu nukleus pulposusun önden basılıp arkaya doğru hareket etmesine, ekstansiyonu ise bunun tersine neden olur. (27,28,29).

Omurga bir bütün olarak düşünüldüğünde mobil ve fikse segmentlerden oluştuğu görülmektedir. Bu iki segment arasındaki geçiş bölgeleri hareket sırasında oluşan stres miktarının en fazla hissedildiği yerlerdir. Bu nedenle, insanlarda alt boyun ve alt lomber bölgelerdeki diskler dejeneratif değişikliklerden en fazla etkilenen yerlerdir. Servikal disk hernilerinin %85’inin C5-6 ve C6-7 seviyelerinde görülmesinin nedeni de budur. 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.

Diskin ayrıca düşük oranlarda konnektif doku hücreleri vardır. Bunlar disk matriksinin proteinlerinin yapımını ve idamesini sağlarlar. Yaşlanmayla birlikte disk proteinlerinin kompozisyonu da değişir, bunun sonucu olarak da özellikleri değişir. Kollajen üçlü heliks konfigürasyonuna sahip protein ailesinin ortak adıdır. Kollajenin gerilim gücü disk vertebra korpuslarına sıkıca tutunmasına ve makaslayıcı güçlere dayanmasına olanak verir. Ama kollajenin kompresif üclere 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 denge proteoglikanların sayesinde sağlanır.

İntervertebral diskte bulunan proteoglikanlar değişkenlik gösterir ancak ortak özelliği merkezlerinde hyalürinik asitten oluşmuş bir çekirdek bulundurmalarıdır. Bu çekirdeğe glikozaminoglikandan oluşan yan zincirler tutunur. Bu yan zincirler elektriksel yükü negatif olan asidik gruplar içeren kondroitin sülfat ve keratin sülfat proteinlerinden oluşmuşlardır. Böylece nukleus matriksi içerisinde önemli miktarda negatif yük meydana gelmiş olur. Disk elektriksel olarak nötral olabilmek için içerisine sodyum, kalsiyum ve magnezyum gibi küçük katyonlardan plazma konsantrasyonlarına göre çok daha fazla miktarda alır. Bunun sonucunda ortaya çıkan osmotik gradyant disk içerisine plazmadan su çekerek diski şişirirler. Buna karşı gelen güç ise dik postürdeki aksiyel yüklenme sonucu diske uygulanan hidrostatik basınçtır. Diske uygulanan kompresif güçlerin şiddetine bağlı olarak suyun devamlı olarak diskine içine ve dışına hareketiyle, bu iki zıt güç arasında bir denge meydana gelmiş olur. Disk üzerindeki baskılayıcı güçler yaklaşık 800 kilopaskala ulaştığında bu iki güç dengede kalır. Dik pozisyondayken kompresif güçler 800 kilopaskala aşınca su disk dışına çıkar ve disk yüksekliği azalmış olur. Yatay pozisyonda ise kompresif güçler azalır ve su disk içerisine girerek diski şişirirler. Bu yüzden, insanların sabah uyandılarındaki boyları, günün sonundaki boylarından daha uzundur.

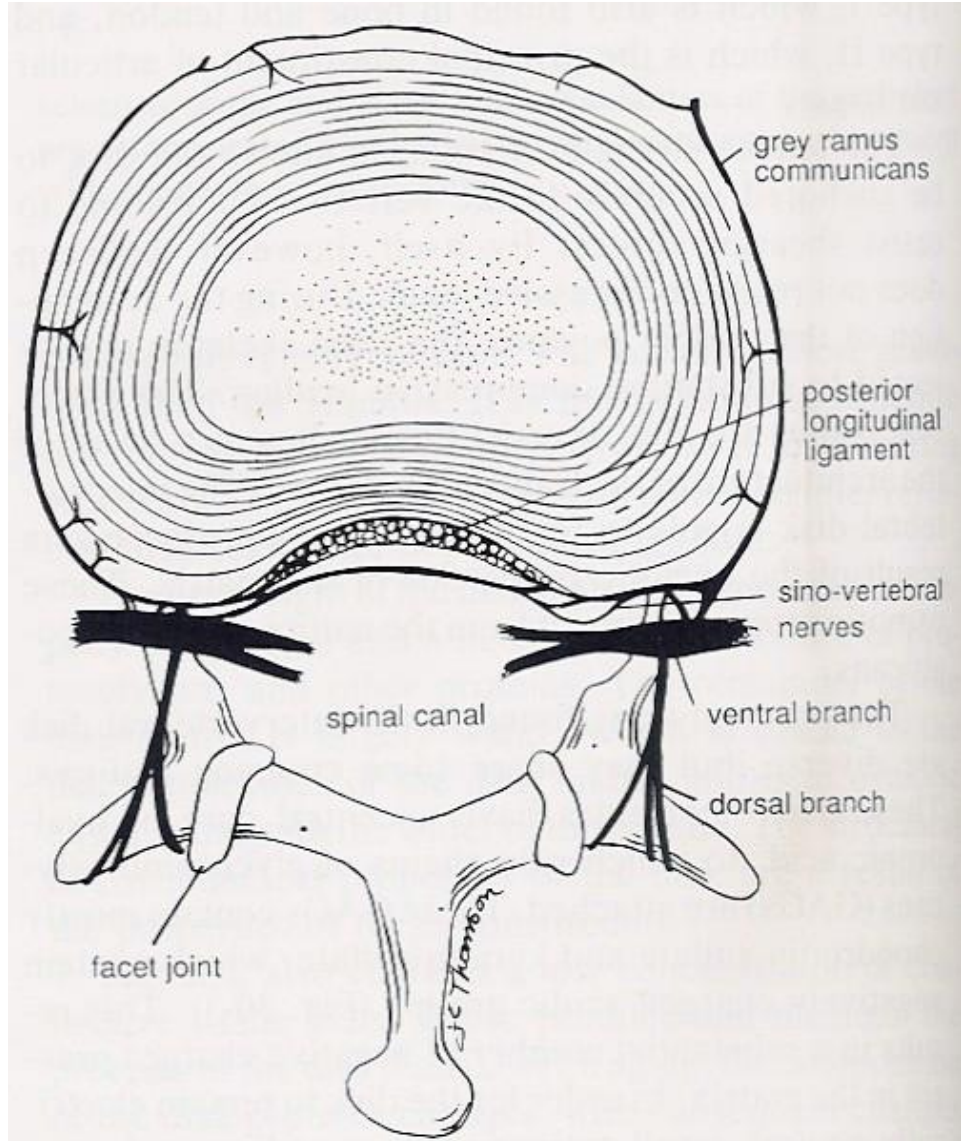
Proteoglikanların yavaş ama devamlı sentezini araştırmalar göstermiştir. Bu da disk matriksinin kondrositler tarafından devamlı olarak bir sentez ve tamir içerisinde olduğunu ve bu metabolik aktivite sonucunda kondrositlerin beslenmesini, yani glukoz ve oksijenin sağlanması mümkün kılmış olur.

D. İntervertebral diskin beslenmesi

Erişkinlerde diskler avasküler yapıda olduğundan beslenme işlerini diffüzyon yolu ile sağlarlar. Maddelerin diffüze olabilecekleri iki ana yol vardır. Bunlar; son plaklar ve annulusu çevreleyen kapillerlerdir. Bu diffüzyona etki eden faktörler porların büyüklüğü ve ilgili maddelerin konsantrasyon gradyantlarıdır. Bunlara ek olarak ozmotik etki sonucu sıvı pompalanmasına bağlı devamlı bir akış da vardır. Tahmin edilebileceği gibi kondrositlerin metabolizması temel olarak anaerobiktir.

E. İntervertebral diskin inervasyonu:

Servikal diskin innervasyonu esas olarak sinovertebral sinirler tarafından olur (şekil 3). Sinovertebral sinirler, spinal sinirin primer ventral ramusu ve gray ramus komminikanstan 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, paraspinz kasları ve interspinöz ligamanları innerve eder. Sinovertebral sinirin aktivasyonu çıktığı spinal sinirin dağılımında ağrı oluşturur (30).



Şekil(4). Servikal intervertebral diskin inervasyonu.

3.2. FİZYOPATOLOJİ

İntervertebral diskler vücuttaki en büyük avasküler yapı olduğundan yapısal bozukluklarının iyileşme potansiyelinin olmadığı anlamına gelir. Dolayısıyla, bir fissür veya fragmentasyonun iyileşme olasılığı yoktur. Kan dolaşımı olmadığı için bu yapısal bozukluklar düzelemez ve disk orijinal haline geri dönemez.

Servikal disk patolojilerinin 4 şekli vardır;

1. Santral disk herniasyonu
2. Santral spondilozis veya korpus arka kenarında osteofit
3. Lateralde Luschka eklemine osteofit (sert disk)
4. Gerçek yumuşak disk (soft disk).

Genel olarak disk fitiklarının, yüklenme sırasında intranükleer basıncın annulus fibrosus direncini aşacak kadar artmasına bağlı olduğu düşünülse de disk hernileri için diskin dejenerasyonu esas olarak kabul edilir (31).

Disk mesafesinde yaşlanmayla ortaya çıkan radyolojik değişikliklerin moleküler seviyedeki değişiklikler ile yakın ilişkisi vardır. Patolojik disk dokusu erken yaşlanmayla uyumlu biyokimyasal ve fizyolojik değişiklikler gösterirken bu sürecin disk materyalindeki asid mukopolisakkaridlerin hızlı depolarizasyonun sonucu meydana geldiğine inanılmaktadır. Patolojik disklerdeki bu bozuk nükleus pulposus, vertikal basınçları doğru şekilde dağıtamaz ve anulus fibrosusa dengelenmemiş güçler yansıtır. Yaşlanmayla beraber nükleus pulposusun jöleye benzer özelliklerindeki kayıp, matrikste değişikliğe neden olur ve bu da ligamantöz bir yapı olan anulus fibrozusun gerilim güçleri dışındaki güçlere maruz kaldığında fibrokartilajinoz değişime uğrar. Normalde bu olaylar yavaş gelişirken diskteki fiziksel yüklenmeler diskin mekanik gücünü aşmaz ve nükleus ile anulus arasında keskin bir sınır olmayan, normal yaşlanmış bir disk ortaya çıkar. Anulusa binen gücün dağılımında ve yönünde ani bir değişim olması sonucunda ortaya çıkan fibroblastik cevap fiziksel talepleri karşılayamaz ve anulusta konsantrik ve radial fissürler ortaya çıkar. Yapısal özelliklerini yitirmiş olan nükleusun fonksiyonel instabilitesi karşısında zayıflamış olan anulus direnç gösteremez. Bu durum önce bulging ve en sonunda disk materyalinin herniasyonu ile sonuçlanır. Nükleus pulposusun annulus fibrozusdan ayrılıp akut herniasyon göstermesi yumuşak disk rüptürüdür. Akut bir kompresif gerilim sonrasında nükleus pulposus, fibrokartilaj plakla beraber yukarı veya aşağıya doğru herniye olabileceği gibi arkaya posterior longitudinal ligamana da herniye olabilir. Posterior longitudinal ligamanın orta hattı kuvvetli olduğundan, nükleus pulposus arka yana doğru itilir ve root da lamina veya fasete doğru sıkışmış olur.

Spondilozis ve sert diskler ise, annulus fibrozusun ve nukleus pulposusun dejenerasyonu, protrüzyon ve sekonder kalsifikasyonu ile beraber fibrokartilojinoz plaklara komşu kemiğin reaktif büyümesiyle oluşur (32).

Servikal diskin rüptüre olması bazen travmayı takiben olabilir. Daha çok annulus ve posterior longitüdüal ligamen yırtılır. Nukleus pulposus omurilik kanalı içine herniye olarak omuriliğe yada foramen çıkışında köke bası yapar. Posterior longitüdüal ligamen ortada güçlü, yanlarda daha zayıf olduğu için ani disk yırtılması en çok kanalın yan tarafında olur ve omurilikden çok sinir kökü basısına yol açar (33).

Herniasyon nedeniyle diskin posteriorunda olan yükseklik kaybı servikal lordozu artırır. Bu durum sonucunda intervertebral foramen daralır ve sinir kökünün tuzaklanmasına neden olur. Omuriliğin venöz boşalması arteriyel beslenmesinden daha önemlidir. Omurilik kanalı ve nöral foramenler içindeki osteofitler, ince duvarlı venleri tıkayarak omurilikte venöz basıncı artırabilir; ödem ve kan akımının azalmasına neden olabilir. Bu olaylar sonucunda omurilikte patolojik değişiklikler ortaya çıkar. Kanal daralmasıyla birlikte osteofit oluşumunun derecesine göre omurilik inceler. Dejenerasyon en fazla osteofitik barlar düzeyinde yan kolonlarda olur. Arka kolonlar daha az etkilenir. Ön boynuz hücreleri azalır ve gri madde içinde kavitasyon gelişir. Servikal kökler etrafındaki araknoid fibrotik hale gelir, dural kılıf foramen duvarlarına yapışır. Dural kök içindeki radiküler arterlerin basıya ve tekrarlayan küçük travmalara toleransı iyi değildir. Foraminal daralma alanında arteriyel spazm ve tromboz olabilir. Nöral dokuya giden kanın azalmasına neden olan başka bir damar hastalığı da varsa foraminal daralmanın eklenmesi, servikal spondiloza eşlik eden klinik belirti ve bulguları ağırlaştırabilir.

Ligamentum flavum da yaşla beraber elastikiyetini kaybeder. Bu bağlar boynun fleksiyonu sırasında kanalın arka yüzünde gerilirler. Normalde omurilik kanalının ön-arka çapını daraltmazlar; ancak, aşırı fleksiyonda bu çap daralır. Ekstansiyonda ise bağlar içeri doğru kıvrılarak kanalın ön-arka çapını daraltabilir. Ancak, içeri kıvrılma fazla değilse ekstansiyonda çap artacağından hastalar bu pozisyonda rahat ederler. İleri derecede hiperekstansiyon sırasında omurilik kanalının önünde osteofitlerin, arkada ligamentum flavumun katlanmasının toplam etkisi maksimum düzeydedir. Bu nedenle omuriliğe en çok bası bu postürde ortaya çıkar (34).

Anormal boyun hareketleri patolojik süreci daha da hızlandırır. Barnes ve Saunders tarafından, boyun hareketlerinin aşırı artmış olmasının servikal spondilolitik miyelopatinin prognozunda kötü bir faktör olduğunu belirtmişlerdir(34). Yaşın ilerlemesiyle kıkırdak doku kaybolur, eklem boşluğu daralır ve uncinat çıkıntılar daha horizontal hale gelir. Disk mesafesine komşu kemik kalınlaşarak eklemi kısmen hareketsiz hale getirir. Bu hareketsizlik dejeneratif değişiklikleri hızlandırır. Disk boşluğu daralırken faset eklemlerine ek yük biner, osteofit oluşumuna ve hipertrofiye neden olur. Böyle olmasının nedeni, disk mesafesi çökerken ön yüzlerin arka yüzlere göre daha fazla yaklaşması ve servikal lordozu tersine çevirerek fasetleri korumasıdır(35).

3.3.KLİNİK BELİRTİ VE BULGULAR

Servikal disk hernilerinde belirtiler disk fıtıklanmasının bulunduğu yere ve süresine bağlı olarak değişkenlik gösterir. Servikal spondiloz, asemptomatik olarak herhangi bir yaşta direkt servikal grafilerde saptanabilse de yaş ilerledikçe görülme sıklığı artar. Hastalar genellikle soft disk, servikal spondiloz veya sert disk herniasyonu sonucu gelişen root basısından kaynaklanan radikülopati kliniği ile başvurur. Miyelopati ve miyeloradikülopati daha az sıklıkla görülür. Bazı hastalar akut ağrının başlamasından hemen sonra, bazıları ise kronik semptomların artması veya persistansı nedeniyle başvururlar. Disk herniasyonlarının çoğunun, tanımlanabilir bir travmayla ilişkisi olmasa da, servikal disk hernilerin spinal travma geçiren hastalarda ortaya çıkan kemik patolojilerine bağlı olabileceği akılda tutulmalıdır. Akut gelişen olaylarda kök kompresyonuna bağlı radiküler semptomlar ön plandayken, uzun süredir sinir kökü kompresyonu olanlar veya nöral foraminal darlığı olanlar ise sensoryal değişiklikler, kollarda güçsüzlük ve bir sinir kökünün veya köklerinin innerve ettiği kaslarda atrofiden yakınrlar.

Santral disk herniasyonu olan hastaların akut radiküler semptomlar pek yoktur. Bu hastalar boyun ağrısı, üst ekstremitelerde yaygın güçsüzlük, alt eksterimitelerde beceriksizlik, yürümede bozukluk yakınmaları ile başvururlar. Ciddi ve uzun süren spinal kord kompresyonundan sonra ise mesane ve kalın barsak disfonksiyonu ortaya çıkabilir.

Ağrı atakları ve kas spazmı nukleus pulposusun herniye olmaya başlaması sonucunda diski innerve eden sinovertebral sinirin gerilmesine bağlı olarak ortaya

çıkır (36). Yumuşak disk protrüzyonları genç yaşlarda görülür ve akut olarak seyreder. Sert disk protrüzyonları ise daha çok 50 yaşlar sonrası kronik bir şekilde ortaya çıkar (36). Servikal spondilozis ve osteofitleri olan hastalarda disk herniasyonu olsun olmasın radikülopati veya miyelopati bulgularıyla birlikte kronik semptomlar ortaya çıkar (37).

Servikal disk herniasyonları; akut disk herniasyonu, dejenere diskin akut herniasyonu ve kronik disk dejenerasyonu olmak üzere üç grupta incelenir.

Akut disk hernisi olan hastalar genelde gençtir. şiddetli bir travma öyküsü vardır ve beraberinde kemik hasarı da görülebilir.

Dejenere diskin akut herniasyonunda ise, travma öyküsü yoktur. Semptomlar akut gelişir ve gittikçe artar. Kalsifikasyon veya kemik komponent yoktur. Bunlar “yumuşak disk herniasyonu” olarak da bilinir. Radyolojik bulgusu olan spondilolitik hastalarda annulustaki zayıf noktadan akut bir şekilde disk materyalinin protrüde olmasıyla görülür. Konservatif tedaviye cevap verirler.

Kronik disk dejenerasyonunda ise, hem akut disk herniasyonlarında hem de ligamentum flavum içinde kalsiyum birikmesine bağlı olarak sert diskler meydana gelir(38,39,40).

3.3.1.Radikülopati

Servikal disk hernilerinde semptomlar genelde boyun ağrısı, oksipital ağrı, omuz ağrısı ve kola yayılan ağrı, parestezi, güç kaybı gibi üst ekstremitelerde bulgularıdır. En sık rastlanan bulgu boyun ağrısıdır. Ağrı keskin karakterde olabilir ancak genelde derin ve kütündür. Kronik disk herniasyonlarında duyuşal değişiklikler, parezi ve atrofi ön plandadır. Santral disk herniasyonlarında üst ekstremitelerde parezi, alt ekstremitelerde yürümekle oluşun dengesizlik, geniş tabanlı yürüme, sfinkter kusuru olabilir (41,42,43,44).Uygun konservatif tedaviye rağmen erken dönemde azalmayan her boyun ağrısı radyolojik olarak incelenip ağrı kaynağının saptanması gerekir (45).

Servikal disk hastalıklarında ortaya çıkan bulgu ve belirtiler basıya uğrayan sinir köküne göre değişkenlik gösterir. Boyun ağrısı daha çok C3 veya C4 radikülopatiyeye neden olan üst servikal disk herniasyonlarında görülür ve son derece enderdir ve motor defisiti yoktur. Ağrı diğer radikülopatilerde olduğu gibi boynun ekstansiyonuyla artar.

C5 radikülopati C4-C5 disk herniasyonlarında görülür ve oldukça önemli fonksiyon bozukluğuna yol açar. Deltoid kas tutulduğu için hasta kolunu 20 dereceden fazla kaldıramaz, yemek yiyemez, kendi kendisine giyinemez, saçını tarayamaz. Kolun üst laterelinde ağrı ve/veya duyu kusuru, ayrıca biceps tendon refleksinde azalma görülür. Duyu kusuru, bu sinir için çok tipik olan apolet tarzındadır. Motor fonksiyondaki iyileşme değişkendir, bu yüzden C5 kompresyonlarının tedavisinde agresif yaklaşmak gereklidir.

C6 radikülopati C5-C6 disklerinden kaynaklanır ve ikinci sıklıkta görülür. Bu radikülopatide 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. Biceps kasının zayıflığının yanısıra infraspinatus, serratus anterior, supinatör, ekstansör pollicis ve ekstansör karpi radialis kasların zayıflığı mevcuttur.

C6-C7 mesafesi, en sık görülen servikal disk herniasyonu seviyesi olması nedeniyle C7 sinir rootu tutulumu en sık gözlenir. C7 radikülopatide, 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 ya_amda kolun fonksiyonlarında çok büyük önemi olmaması yüzünden hasta tarafından zayıflığı pek anlaşılamayabilir; ancak, mutlak dirsek ekstansiyonu gerektiren aktiviteler ile triceps kasının zayıflığı ortaya koyulabilir. C7 sinir kökü tutulumundan etkilenen diğer kaslar ise pektoralis major, pronator, bilek ve parmak ekstansörleri, latissimus dorsi ve supinatör kaslardır.

C7-T1 disk herniasyonları nadirdir ve C8 sinir köküne bası olu_turur. C8 sinir kökünün duyuşal dağılımı, elin küçük parmağının medial yarısıdır. Elin interosseöz kaslarını innerve eder. En az oranda ağrıya neden olan radikülopatidir. C8 rootuna spesifik refleks yoktur. Ulnar nöropatiden ayırt ekmek için EMG kullanılır (46).

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

Herniasyon seviyesi	C4-5	C5-6	C6-7	C7-T8
Basıya uğrayan kök	C5	C6	C7	C8
Etkilenen kas	Deltoid	Biceps ve el bilek ekstansörleri	Triseps, bilek fleksörleri, pektoral	Parmak fleksörleri, interosseöz
Ağrı dağılımı	Omuz, kürek	Omuz, kol, ön kol, kürek	Triseps, önkol, orta parmak	Ön kol, 5.parmak
Duyu kusuru	Apolet şeklinde	Önkol ve el sırtı, 1-2. parmaklar	Orta parmak	4. parmak yarısı ve 5, parma
Etkilenen refleks	Biceps	Brakioradial	Triceps	yok

3.4. TANI YÖNTEMLERİ

Detaylı anamnez ve fiziksel muayenenin onemi çok büyüktür. Sadece bunlarla tanı koymak bazen mümkün olabilse de, görüntüleme teknikleri ile de disk herniasyonunun varlığını teyit etmek ve lokalizasyonunu saptamak gereklidir.

Radikülopati klinik bulguları olan her hastanın direkt servikal grafileri çektilmelidir. Ön-arka, oblik ve lateral servikal grafilerin yanında instabilite araştırmasında kullanılan fleksiyon-ekstansiyon grafileri, odontoid görülmesi için ağız açık dens grafileri tanıda faydalıdır ve kolay elde edilebilir tetkiklerdir. Yedi servikal vertebraın korpusu görülecek şekilde çekilmelidir. Disk dejenerasyonunun erken döneminde direk grafiler normal olabilir. Servikal disk hastalığında lordozun bozulması, disk mesafesinin azalması, osteofit formasyonları, foramenlerin osteofitlerle daralmış olması yönünden düz grafiler bilgi verirken; kemik tümörlerine bağlı destrüksiyonlar da bu grafilerde tespit edilebilmektedir.

Servikal disk hastalığını görüntülemek için pek çok alternatif vardır. Manyetik rezonans görüntülemenin (MRG) noninvaziv olmasının yanı sıra disk anomalilerine ve spinal korddaki değişikliklere daha hassas olma avantajı da vardır. T2 ağırlıklı görüntülerde artmış intramedüller sinyal intensitesi santral disk herniasyonunun varlığında ödem veya myelomalasiyi gösterir.

Bilgisayarlı tomografi(BT) servikal disk hastalığının görüntülenmesinde yumuşak dokudan çok, kemik yapının değerlendirilmesi amacıyla kullanılır. Osteofitler ve bunun nöral dokuya basısına ilişkin patolojilerde değerli bilgiler sağlar.

Myelografi, bilgisayarlı tomografi (BT) ve MRG pek çok araştırma ile karşılaştırılmıştır. MRG, hem BT hem de myelografiden tek tek karşılaştırıldığında üstündür, ama myelo-BT sonuçları (%93) MRG (%95) ile karşılaştırılacak kadar iyidir, ancak myelo-BT'nin invaziv olması günümüzde kullanımını sınırlamıştır.

3.5. Anterior cerrahi yaklaşım

Hasta süpin pozisyonunda, boynu hafif ekstansiyona getirilir. Böylece üst servikal vertebralara ulaşımın daha kolay olması sağlanır. Sonra hastanın omuzları altına yastık yerleştirilerek kaudal traksiyon sağlanır. Bu da alt servikal vertebraların ekspozisyonu ve skopi altında kolaylıkla mesafe tayini için önemlidir. Anatomik land marklar kullanılarak servikal seviye belirlenebilir:

C1-2 seviyesi Mandibula açısı

C3-4 seviyesi Tiroid kartilajın1 cm. üstü (=hyoid kemik)

C4-5 seviyesi Tiroid kartilaj seviyesi

C5-6 seviyesi Krikotiroid membran

C6 seviyesi Karotid tüberkül

C6-7 seviyesi Krikoid kartilaj

Bir veya iki mesafeli disklerde transvers veya cilt pililerine paralel bir insizyon yapılabilir. Sternokleoidomastoid kasının anterior kenarını takip eden oblik bir insizyon da yapılabilir; ancak skar dokusu daha belirgindir. Oblik insizyon çok mesafeli, korpektomi yapılacak ya da plak uygulanacak hastalarda tercih edilir. C2-3 mesafesine cerrahi planlanıyorsa oblik insizyon kullanılmalıdır. Daha sonra platizma liflerine dik şekilde kesilir. Yüzeysel servikal fascia geçilir ve keskin ve künt disseksiyonlarla sternokleodiomastoid adalesinin medialinden derinleşerek karotid arteri laterale, trahea ve özafagusu mediale alarak vertebra korpusuna ulaşılır. Karotid pulsasyonu hissedilerek sternokleoidomastoid kası ile birlikte ekarte edilir. Prevertebral fascia keskin olarak açılır. Mesafe tayini için LP iğnesi yerleştirilerek skopi çekilir. Disk aralığı tanımlandıktan sonra anterior longitudinal ligaman ve annulus kesilir. Disk materyali boşaltılmaya başlanır. Vertebra korpusuna yapışık kemikler drillenebilir. Kemik parçaları küret kullanarak temizlenebilir. Omirilik zedelenmesi riski olduğundan Kerrison ya da ronjur yerine küret tercih edilir (47).

3.5.1. İnterbody füzyon

Yumuşak disk herniasyonlu hastaların çoğunda çok az kemik eksize edildiği için kemik greft veya kafeslerle füzyon yapılmaz (48). Bu vakaların yaklaşık %70'in de spontan füzyon görülür (49). Eğer alınan kemik miktarı fazla ise, unkovertebral eklem bozulmuşsa ya da spondilozis var ise kemik greft kullanılmalıdır. Kullanılmayan hastalarda yükseklik kaybı ve disk mesafesinin kollabe olduğu, kifotik deformite sonrası ağrı ve sinir kökü basısı geliştiği görülmüştür.

Smith ve Robinson, çalışmalarında, yeterli bir kemik dekompresyonunu takiben iliak kanattan at nalı şeklinde alınan trikortikal kemik greftin interbody füzyon için kullanılmasını önermiş; fakat osteofitlerin alınmasının veya posterior longitudinal ligamanın açılmasının önermemişlerdir (50). Cloward ise, bası yapan osteofitlerin alınmasını ve foraminotomiye önermiş ve bu teknikte, iliak kemikten alınan düğme şeklinde kemik grefti kullanmıştır (51).

Günümüzde kafesler, spinal cerrahinin önemli enstrümanlarından biri haline almıştır. Kafes uygulanmasının temel ilkesi omur cisimleri arası füzyonu (interbody

füzyon-IBF) sağlamaktır. Ancak, IBF operasyonlarının zor olmasının yanında, ekstrüzyon gibi erken komplikasyonların olması, yerleştirilen kemiğin erken dönemde çökmesi gibi sorunlarla karşılaşılması, başka yöntemlerin araştırılmasına yöneltmiştir. Bu sorunlar, metalürji ve enstrüman yapım teknolojisindeki gelişmelere paralel olarak sağlam, güvenilir ve sorunsuz kafeslerin yapımı ve kullanımını gündeme getirmiştir.

Kafes kullanım amaçları; vertebra korpuslarını stabilize etmek, intervertebral disk varlığını yükseltmek, kemik füzyonunu hızlandırmak ve omurganın ekstenel yüke desteğini arttırmaktır.

Kafeslerin materyallerine göre tipleri:

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

Kafeslerin şekillerine göre tipleri:

1. Silindirik (dişli)
2. Fasulye tipi
3. Dikdörtgen (dişsiz)
4. Oval

Füzyonu etkileyen faktörler

1. Lokal ve sistemik biyolojik faktörler (kan beslenmesi, greft yuvası hazırlanması, hormonlar, ilaçlar, sigara içimi).
2. Lokal biyomekanik faktörler (instabilite, yüklenme)
3. Kemik greft ile ilgili faktörler (greft alınan yer, greft tipi, kalitesi, greftin osteoindüktif osteokondüktif oranı)

3.6. Komplikasyonlar

Literatürde servikal cerrahi ile ilgili komplikasyonlar; rekürren laringeal sinir hasarı, vertebral arter hasarı, özefagus yaralanması, horner sendromu, pnömotoraks, duktus torasikus hasarı, karotid veya jugulaer ven hasarı, postoperatif yara yeri hematomu, epidural hematoma, postoperatif anevrizma formasyonu, derin yada

yüzeysel yara yeri enfeksiyonu, spondilodiskit, solunum yetmezliği, dura hasarı, BOS fistülü, postoperatif deformite, instabilite, enstruman yada grefte ait komplikasyonlar olarak bildirilmiştir (52,53).

4. MATERYAL VE METOD

Bu retrospektif çalışmada Ocak 2009 ile Mayıs 2014 tarihleri arasında, tek veya komşu çoğul seviyelerde servikal disk herniasyonu nedeniyle minimal invaziv, anterior servikal mikrodiskektomi sonrası içi boş Peek kafes(ASD+KAFES) konulan 22 hasta ile, diskektomi sonrası içi otograft kemik(korpus ön kenarından alınan kemik) ile doldurulmuş kafes(ASD+KAFES+OTOGREFT) konulan 58 hasta iki ayrı gurup halinde incelenmiştir.

Cerrahi endikasyon kriterleri; 1 – radikuler motor zayıflık, 2 – uzun trakt bulguları, 3 – en az üç haftalık konservatif tedaviye rağmen devam eden radikuler ağrı ve 4 – olgunun semptomları, bulguları ve MRG sonuçları arasında uyum olmasıydı.

Olgular değerlendirilirken; preoperatif nörolojik muayeneleri yapıldı, servikal dinamik grafileri ve servikal MRG' leri temin edildi. Takiplerinde postoperatif 1. 6.ve 12. aylarda nörolojik muayeneleri tekrar edildi ve nötr, fleksiyon ve ekstansiyon pozisyonundaki servikal grafileri ve servikal BT görüntüleme ile intervertebral disk yüksekliği, foramen yüksekliği ve füzyon düzeyleri bir üst vertebra korpusu kemik yoğunluğuyla kıyaslanarak hunsfiled ünitesi ile değerlendirildi.

Ameliyatta standart prosedür olarak hasta supin pozisyonunda yatarken skopi ile seviye kontrolü yapıldı. Sonrasında steril örtülüp anterior yaklaşımla, horizontal insizyon yapılarak mikroskop eşliğinde diskektomi ve yüksek hızlı dril yardımı ile osteofit temizlenmesi işlemi yapıldı. Drilleme sırasında alınan osteofitik kemik ve anterior korpustan alınan kemik grefti (otogreft) ile doldurulmuş servikal peek kafes uygulandı. Ortalama bir yıl sonra çekilen üç boyutlu servikal BT ile mesafedeki füzyon oranı veya mesafenin boş olup olmaması değerlendirildi.

Olguların preoperatif ve postoperatif nörolojik değerlendirilmesi Benzel tarafından Modifiye edilen Japon Ortopedi Birliği (JOA) Skorlamasına (54) göre yapıldı (Tablo 1).

Tablo 2: Modifiye Edilmiş Japon Ortopedi Derneği Fonksiyonel Ölçütlemesi

I. Üst ekstremite motor disfonksiyon skorlaması

- 0 Ellerini hareket ettiremez
- 1 Ellerini hareket ettirebilir, ancak kasık kullanamaz
- 2 Kasık kullanabilir, fakat gömlegini düğmeleyemez
- 3 Gömlegini çok zor dügmeliyor
- 4 Gömlegini az bir güçle dügmeliyor
- 5 Normal işleve sahip

II. Alt ekstremite motor disfonksiyon skorlaması

- 0 Tam motor ve duyu kaybı
- 1 Bacaklarda hareket yok ancak duyu fonksiyonu var
- 2 Bacaklarını oynatabiliyor ancak yürüyemiyor
- 3 Yürüteç ile düz bir zeminde yürüyebiliyor
- 4 Merdiven tutacaklarına tutunarak merdiven inip, çıkabilir
- 5 Kısmen ya da orta derecede bir dengesizlik olsa da merdiven inebilir ve çıkabilir
- 6 Hafif bir dengesizlikle de olsa yardımsız olarak yürüyebilir
- 7 Herhangi bir fonksiyon kusuru yok

III. Duyu

- 0 Elde tam duyu kaybı
- 1 Ağır duyu ve ağrı hissi kaybı
- 2 Hafif duyu kaybı
- 3 Normal

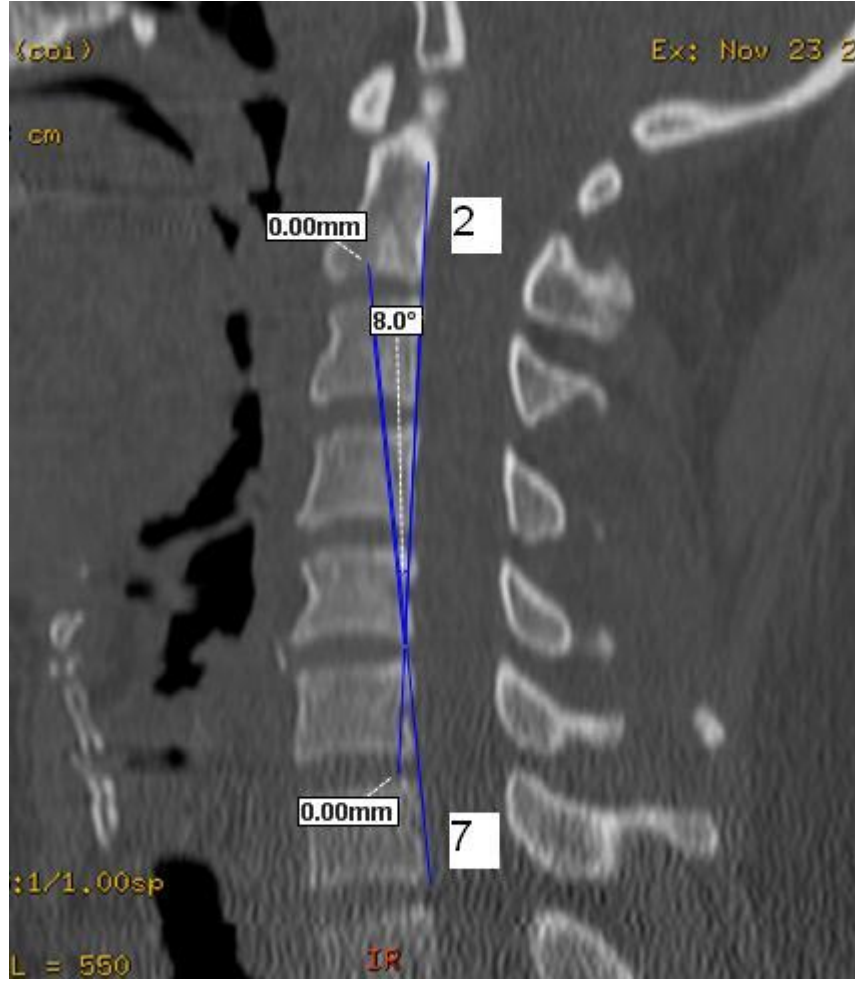
IV. Sfinkter fonksiyon bozukluğu

- 0 İstemli idrar yapamama
- 1 İdrar yapmada belirgin zorluk
- 2 Hafif veya orta derecede idrar yapma zorluğu
- 3 Normal

Radyolojik değerlendirme

Servikal aksın değerlendirilmesinde; lateral servikal grafide C2 vertebra korpusu posterior sınırı ile C7 vertebra korpusunun posterior sınırından çizilen

doğruların oluşturduğu açı değerlendirildi. Aks $< 0^\circ$ ise kifoz, aks $0^\circ - 10^\circ$ ise düz, aks $> 10^\circ$ ise lordoz olarak değerlendirildi (55), (Şekil - 5).



Şekil -5. Servi kal lordoz açısının ölçümünün gösterilmesi

BİLGİSAYARLI TOMOGRAFİ(BT)

HOUNSFIELD ÜNİT (HU)

BT' de görüntüler 3 boyutlu alınmaktadır. Dolayısıyla, BT' de ölçüm yapılan birimler piksel değil, tabanını pikselin, yüksekliğini kesit kalınlığının yaptığı dikdörtgen prizmalardır. Bu prizmalara voksel adı verilir.

BT' de detektörlerin ölçtüğü ve dijitalize ettiği değerler, bilgisayarlar aracılığıyla her vokselin X- ışınları tutma değerlerine dönüştürülür. Bu işlem ditile suyun X-ışınını tutma değerini 0 kabul eden bir ucu -1000 diğer ucu +3,095 olan bir cetvele göre yapılır. Bu cetvel yöntemi geliştirenlerden biri olan İngiliz fizikçi Godfrey Newbold Hounsfield'den dolayı Hounsfield cetveli ve bu cetveldeki değerlerde Hounsfield ünitesi (HU) adı verilir.

DOKU	HU
Hava	-1000
Akciğer	-500
Yağ	-100 den -50 ye
Su	0
BOS	+15
Böbrek	+30
Kan	+30 dan +45 e
Kas	+10 dan +40 a
Karaciğer	+40 dan +60 a
Yumuşak Doku	+100 den +300 e
Kemik	+700 den +3000 e

Tablo3. Hounsfield Ölçeği

Sistemin bilgisayarları bu cetvele göre tüm voksellere bir sayı değeri verir. Bu sayı, yoğunluğu sudan yüksek olan dokularda artı, düşük olanlarda ise eksi değerlerdedir. Daha sonra sistem tüm vokselleri aldıkları sayı değerine uygun olarak siyah, beyaz ve aradaki gri tonlara boyar. Bunun için artı ucu beyaz, eksi ucu siyah olan gri bir cetvel kullanır (gri skala). Biz de ölçümlerimizi yaparken, disk mesafesinin ve ilgili seviyelerin vertebral korpuslarının Hounsfield ünitesi degerlerini ölçerek karşılaştırdık.

5. BULGULAR

Çalışmaya dahil edilen 80 hastanın 58, ine diskektomi sonrası mesafeye otograft kemikle doldurulmuş kafes, 22,sine ise diskektomi sonrası mesafeye boş kafes uygulandı. Olguların 40 tanesi tek seviyeli disk hernisi 40 tanesi ise birden fazla seviyeli disk hernisi idi.

Hastaların ortalama yaşı 52,90(17-79 arası) idi ve hastaların 27,si (%33,8) kadın 53,ü (%66,3) erkekti. Opere edilen disk herniasyonu seviyelerine göre olgu sayısı sadece kafes konulan hastalarda; C2-3 herniasyonu: 1 olgu (%3,1),C3-4 herniasyonu: 3 olgu (% 9,3), C4-5 herniasyonu: 9 olgu (% 28,1), C5-6 herniasyonu: 12 olgu (% 37,5) ve C6-7 herniasyonu: 7 olgu (% 21,8), idi. Otograft kemikle doldurulmuş kafes konulan hastalarda ise, C2-3 herniasyonu: 2 olgu(%3,4), C3-4 herniasyonu: 5 olgu(%8,6), C4-5 herniasyonu: 16 olgu(%27,5), C5-6 herniasyonu: 31 olgu(%53,4) ve C6-7 herniasyonu ise 14 olgu(%24,1) idi.

Olguların ortalama takip süresi 23,8 ay, dağılımı 7-46 ay idi. 20 olguda postoperatif poliklinik takipleri yapılamadı. Diğer olguların tamamında 3 boyutlu servi kal BT leri çekildi ve JOA skorlaması yapıldı.

Tablo 4: Disk herniasyon seviyeleri
Radyolojik bulgular

seviye	kafes		Kafes+otogrft kemik	
	n	%	n	%
C2-3	1	3,1	2	3,4
C3-4	3	9,3	5	8,6
C4-5	9	28,1	16	27,5
C5-6	12	37,5	31	53,4
C6-7	7	21,8	14	24,1

Hastaların preoperatif ve postoperatif radyolojik ölçümleri aşağıda verilmiştir.

Tablo 5:her iki grup hastaların preop ve postop radyolojik ölçümleri

Tüm hastalar		N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
Preoperatif disk yüksekliği	kafes +otogreft	58	5,4410	1,38315	,15661
	kafes boş	22	7,3955	2,72824	,58166
Postoperatif 6.ay disk yüksekliği	kafes +otogreft	58	8,3038	2,28106	,25828
	kafes boş	22	9,1455	2,54460	,54251
Postoperatif 12.ay disk yüksekliği	kafes +otogreft	58	8,2026	1,80295	,20414
	kafes boş	22	8,8091	2,59173	,55256
Kafes yüksekliği	kafes +otogreft	58	15,4436	5,34526	,60523
	kafes boş	22	11,0545	2,12418	,45288
Preoperatif sağ foramen yüksekliği	kafes +otograft	58	8,8987	1,66324	,18832
	kafes boş	22	7,5591	1,99037	,42435
Preoperatif sol foramen yüksekliği	kafes +otogreft	58	9,0731	1,54522	,17496
	kafes boş	22	7,0682	1,91744	,40880
Postoperatif 6. ay sağ foramen yüksekliği	kafes +otogreft	58	10,2154	1,58024	,17893
	kafes	22	8,8182	1,91601	,40849
Postoperatif 12. ay sağ foramen yüksekliği	kafes	58	10,1551	1,54975	,17547
	kafes boş	22	8,5409	1,71732	,36613
Postoperatif 6. ay sol foramen yüksekliği	kafes +otogreft	58	10,1718	1,48043	,16763
	kafes boş	22	8,6591	2,28612	,48740
Postoperatif 12. ay sol foramen yüksekliği	kafes +otogreft	58	10,0885	1,63103	,18468
	kafes boş	22	8,3955	2,12255	,45253
Preoperatif Joa skorlaması değeri	kafes+otogreft	58	14,5897	,63319	,07169
	Kafes boş	22	14,4545	,50965	,10866
Postoperatif Joa skorlaması değeri	kafes +otogreft	58	17,3077	,56540	,06402
	kafes boş	22	16,2273	,81251	,17323
Takip süresi	kafes +otogreft	58	24,2821	8,70870	,98607
	kafes boş	22	22,0909	8,28026	1,76536

Her iki grupta intervertebral disk yüksekliği ve foramen yüksekliği hem 6.ayda hem de 12.ayda istatistiksel olarak anlamlı kabul edilecek şekilde artmış olarak bulunmuştur.(Wilcoxon signed ranks çoklu karşılaştırma testi,P=0,001). Bu artış füzyon amaçlı otografit kemikle doldurulmuş Peek kafes konulan hastalarda daha fazladır. Klinik takiplerinde de postop JOA skorlaması her iki grupta atmış olsa da füzyon amaçlı otografit kemik koyduğumuz hastalarda daha fazla artış göstermektedir.(P=0,001).

Füzyon oranları hem sadece kafes konulan hasta, hem de otografitle doldurulmuş kafes konulan hasta grubunda 3 boyutlu servikal bt ile bir üst vertebral korpusun kemik yoğunluğuyla karşılaştırılarak hunsfiled ünitesi ile ölçüldü. Her iki grubun füzyon oranları tablo halinde aşağıda verilmiştir.

Tablo 6:Koronal kesit tomografide Hunsfiled Ünitesi ölçümleri

	%20 Az.	%10 Az.	aynı	%10 Art.	%20 Art.	%30 Art.	total
Kafes+otografit	0 % 0	1 %1,72	6 %10,34	18 %31,03	25 %43,1	8 %13,7	58 %99,89
kafes	1 %4,5	11 %50	10 %45,5	0 %0	0 %0	0 %0	22 %100

Tablo 7:Sagittal kesit tomografide Hunsfiled Ünitesi ölçümleri

	%20 az	%10 az	aynı	%10 art	%20 art	%30 art	total
Kafes+otografit	0 % 0	0 % 0	5 %8,6	16 %27,5	30 %51,7	7 %12,06	58 %99,86
kafes	1 %4,5	8 %36,4	12 %54,5	1 %4,5	0 %0	0 %0	22 %100

Tablo 8:Axial kesit tomografide Hunsfiled Ünitesi ölçümleri

	%20 az	%10 az	aynı	%10 art	%20 art	%30 art	total
Kafes+otogreft	%0	1 %1,72	4 %6,8	19 %32,7	30 %51,7	4 %6,8	58 %99,72
kafes	0 %0	9 %40,9	11 %50	2 %9,1	0 %0	0 %0	22 %100

Radyolojik ölçümlerde füzyon oranları otogreft kemikle doldurulmuş kafes koyduğumuz hastalarda, sadece kafes konulan hastalara göre statiksel olarak anlamlı derecede artmış olarak bulunmuştur.(Pearson ki kare testi,P=0,000).

Preoperatif servikal aks (C2-7) ölçümlerinde; kafes+otograft kemik koyduğumuz hastalarda 10 olguda (% 17,2) normal servikal lordoz, 45 olguda (% 77,5) aksta düzleşme, 3 olguda (% 5,17) kifoza mevcuttu. Sadece kafes konulan hastalarda ise 8 olguda (%36,4) normal servikal lordoz, 12 olguda (%54,5) aksta düzleşme ve 2 olguda (%9,1) kifoza mevcuttu.

Tablo 9:Preoperatif servikal aks (C2-7) ölçümleri

	lordoz	düz	kifoza	total
Kafes+otogreft	10 %17,2	45 %77,5	3 %5,17	58 %99,87
Kafes	8 %36,4	12 %54,5	2 %9,1	22 %100

Tablo 10:Postoperatif servikal aks (C2-7) ölçümleri

	lordoz	düz	kifoza	total
Kafes+otogreft	54 %93,1	4 %6,8	0 %0	58 %99,1
Kafes	17 %77,2	5 %22,7	0 %0	22 %99

Diskektomi sonrası kafes+otogreft konulan hastaların uzun dönem takiplerinde 54 olguda(%93,1) servikal aksta lordoz, 4 olguda (%6,8) servikal aksta düzleşme saptandı. Sadece kafes konulan hastalarda ise 17 olguda(%77,2) lordoz, 5 olguda ise (%22,7) servikal aksta düzleşme saptandı. Her iki gurubun uzun dönem takiplerinde kifoz saptanmadı. İstatistiksel olarak heriki uygulama arasında anlamlı farklılık saptandı(Pearson ki kare testi, p=0,005).Hiç bir gurupta komplikasyon gelişmedi.

6. TARTIŞMA

Servikal disk patolojilerinde, günümüzde anterior servikal diskektomi etkili ve basit olması nedeniyle tercih edilen cerrahi yöntem olsa da, füzyonun gerekliliği halen tartışılmaktadır (56,57,58). Bu yöntemle servikal cerrahi girişimlerin ana amacı olan vertebral kolonun dizilimini, dengesini korumak hatta yeniden oluşturmak posterior yaklaşıma göre daha kolay ve başarı şansı daha yüksektir. Ayrıca, bu yaklaşım; posterior tekniklere göre daha az travmatik olup stabilizasyonu daha az oranda bozmaktadır (59,60,61,62). Anterior yaklaşımla nöral yapılar doğrudan rahatlatılabilir, füzyon uygulamasıyla osteofitlerde gerileme, disk mesafesinin yüksekliğinin korunması, ligamentum flavumun katlanmasında azalma ve foramende genişleme sağlanabilir. Posterior yaklaşımlarda ise omuriliğin ve sinir köklerinin traksiyonu gibi etkilerle nörolojik defisit gelişme riski daha yüksektir; ayrıca, anteriordan olan basıyı kaldıramamakla birlikte, enstrümantasyonsuz posterior dekompresyonlar sonrası postoperatif kifoz gelişmesi hatta kuğu boynu deformitesi gibi istenmeyen sonuçlar meydana gelebilmektedir (63,64,65) ve yine operasyon sahasına ulaşımda stabilitenin temel taşlarından olan kas dokusunun zedelenme oranı daha fazladır.

Anterior servikal yaklaşımda, servikal disk herniasyonlarına yönelik füzyonlu (ASDF) ve füzyonsuz (ASD) anterior servikal diskektomi olmak üzere iki tip ameliyat şekli vardır. Bunların yanı sıra son yıllarda yoğun tartışmalarla birlikte

gündemdeki yerini koruyan ve halen geliştirmeler ve araştırmaların devam ettiği servikal disk protezi uygulaması da diğer bir seçenek olarak yer almaktadır.

Füzyonlu ameliyatlardan yapılması görüşü; servikal diskte anterior girişim sonrası geç dönemde gelişen kifoz ve disk mesafesinde çökmeye bağlı foramen daralması sonucu ortaya çıkmıştır (66,67,68). Robinson ve arkadaşlarının yaptıkları çalışmada servikal anterior diskektomi ve füzyon yaptıkları olgularda, füzyon düzeyinde kısıtlanan hareketin nöral irritasyonu ortadan kaldırdığını ve bunun da osteofitlerin rezorbe olmasını sağladığını, anterior yaklaşımda omurilik manipülasyonuna gerek olmadığını, kemik greftin disk mesafesi yüksekliğini koruduğunu ve nöral forameni genişlettiğini, PLL ve LF'da katlanma sonucu omurilik veya köklerde olabilecek basıyı ortadan kaldırdığı sonuçlarına varmıştır (69).

İlk zamanlarda, füzyon amacıyla, hastanın kendi iliak kemiğinden alınan greftler kullanılmış olsa da geniş serilerde yapılan ameliyatlarda greft ve greft yerine ait komplikasyon oranlarının arttığı ortaya çıktıktan sonra füzyon amacıyla iliak kemik kullanımı terk edilmiştir(70,71,72). İliak otogreft kullanılan hastaların çoğunda, operasyon sonrası ortaya çıkan greft bölgesindeki ağrı, boyundaki ağrıdan daha belirgin bir hal alabilir. Ayrıca ikinci bir girişim gerektrimesi nedeniyle morbiditenin artması, operasyon süresinin uzaması ve hastanede kalış süresinin uzamasına sebep olabilir. Bu komplikasyonlara ek olarak, Murphy'nin yapmış olduğu bir çalışmada otogreft yerleştirmenin forameni genişlettiği teorisinin yanlış olduğu savunulmuştur (73). Otogreft kullanılarak yapılan anterior servikal cerrahilerde, bu tip sorunların önüne geçilmesi amacıyla kadavralardan elde edilen allogreftler ve hayvan kaynaklı ksenogreftlerle füzyon yoluna gidilmiştir. Ancak, bulaşacak viral enfeksiyonların önlenmesi için gama radyasyon gibi bazı kimyasal işlemlere maruz bırakılan bu tip materyaller kemik özelliklerini büyük oranda yitirdikleri için füzyonda yetersiz kalmışlardır (74,75).

Sentetik materyallerden yapılmış olan kafesler (cage) günümüz pratiğinde, özellikle kolay uygulanışı ve kemik greftle füzyon yapılan cerrahide artan komplikasyonlar nedeniyle ilk tercih olmuşlardır. Kafesler, ayrıca, füzyonun hızlanmasına yardımcı olması ve gerektiğinde distraksiyon özelliklerinin kullanılması ile servikal dizilimin ve düzenin sağlanması, disk mesafesi yüksekliğinin korunması ile postoperatif foraminal darlığın önlenmesi ve ameliyat

süresini kısaltması ve hatta açısal instabiliteyi düzeltmeleri yönünden sık kullanılan füzyon materyalleri olma özelliğini kazanmışlardır.

Genel olarak kafes sistemlerinin uygulama alanları iki ana grupta toplanabilir. Birinci grup; diskektomi sonrası interbody füzyonun sağlanabilmesi için kullanılan, silindirik, dikdörtgen, fasulye şeklinde olan, peek, karbon, titanyum, polimetilmetakrilat özellikli küçük kafeslerdir. İkinci grup ise; korpektomi sonrası omur gövdeleri arası kaynamayı sağlayan, titanyum veya çelikten yapılmış daha büyük hacimli kafeslerdir. Kullanılan kafesin geometrik şekli, füzyon oranını etkileyen bir diğer nedendir. Kafesler, geometrik olarak silindirik, dikdörtgen, oval ve atipik şekilli (wing cage) olabilirler. İlk kullanılan kafesler silindirik yüzeyliydi. Silindirik kafesin temas yüzeyinin daha az olması ve aynı boyuttaki dikdörtgen prizmaya göre hacminin daha az olması, dolayısıyla içerisine daha az kemik alabileceği göz önünde tutularak dikdörtgen şekilli kafesler üretilmeye başlamıştır (76).

Bagby ve arkadaşları 1988 yılında paslanmaz çelikten bir kafes sistemi yapmış ve bunun ciddi füzyon oluşturduğunu belirtmişlerdir (77). Ayrıca, yine Bagby ve Kuslich, BAK adı verilen, içi boş, silindirik şekilli, titanyumdan yapılmış bir kafes sistemini ilk defa insanlarda kullanmışlardır (76).

Günümüz nöroşirurji pratiğinde kafeslerin birçok kullanım amacı vardır. Bunlar; intervertebral disk mesafesini ve foramen genişliğini korumak, morbiditeyi azaltmak, deformiteyi düzeltmek ve engel olmak, artrodez olana kadar stabilizasyon sağlamak ve eksenel yüklerle karşı mekanik kuvvet sağlamaktır. Diğer bir yandan da, kafes kullanımı ile allogreft alınmasına bağlı problem ve komplikasyonlardan kaçınılarak hastanın yaşam kalitesi artırılır. Bizim çalışmamızda da vurgulanmak istenen, kafes kullanımı ile fizyolojik disk mesafesinin yüksekliğinin korunması, foramen daralmasının engellenmesi ve dolayısıyla sinir dokusu kompresyonunun önlenmesi ve morbiditenin azaltılması idi. Ayrıca kafesin içine doldurduğumuz otogreft kemikle (korpus ön kenarından alınan kemik ve drillenme sırasında alınan osteofitik kemik) hem füzyonu arttırdığını, hem de allograftle yapılan ameliyatlarda ortaya çıkan komplikasyonları azaltmaktı. Bu çalışmaya tek, iki ve üç seviye dejeneratif servikal disk herniasyonu vakaları dahil edildi. Geometrik şekil olarak ise bizim çalışmamızda kullanılan kafeslerin tümü bıçaklı eşkenar dörtgen idi.

Günümüzde servikal diskektomi sonrası yaygın olarak polyether ether ketone (PEEK) kafesler kullanılmaktadır. Bizim çalışmamızda da kullanılan tüm kafesler bu maddeden üretilmiş olup, bu kafesler; ortasında füzyon amacıyla kullandığımız osteofitik otogreft(drillenme sırasında alınan osteofitik kemik) kemiği'nin doldurulduğu halka şeklinde boşluk bulunan, her iki yüzeyde vertebra son-plaklara tutunmayı sağlayarak kaymayı engelleyen tırtıklı yüzeylere ve her köşede birer adet olmak üzere toplam dört adet mini titanyum çivilere sahipti. PEEK kafeslerin gerek yapımında kullanılan maddenin doku uyumu, gerekse korpusa göre daha esnek bir madde olmasından dolayı, özellikle çökmenin (subsidence) önüne geçilmesi yönünden, sert bir metal olan titanyuma oranla daha efektif olduğu görülmüş ve bu nedenle PEEK kafesler daha sık kullanılmıştır.

Kafeslerin en önemli görevleri füzyon olmasının yanı sıra, omurga korpuslarını stabilize etmek, orjinal intervertebral disk mesafesine yakın bir yüksekliği korumak ve erken dönemde aksenal yüklere karşı koymaktır. Biz de bu çalışmamızda, kafes kullanımı sonrası yapılan kontrollerde, intervertebral disk mesafe ölçümlerinde fizyolojik yüksekliğinin korunduğunu saptadık. Ayrıca kafes kullanımındaki faydaların en önemlilerinden biri de kemik dekompresyonun daha fazla yapılabilmesi ve buna bağlı olarak foraminal basının daha fazla oranda ortadan kaldırılabilmesidir.

Lange ve arkadaşlarının yaptığı bir çalışmada, kafes uygulanan ve iyileşme görülmeyen hastalardaki asıl sorunun endikasyon hatası ve uygun olmayan kafeslerin kullanılması olduğu ortaya koyulmuştur (78). Disk mesafesine göre küçük olan kafesler dislokasyon ve subsiding tehlikesi yaratırken disk mesafesine göre daha büyük olan kafesler komşu mesafe dejenerasyonunu daha fazla artırır ve faset eklemlerinin zorlanmasına sebep olur. Dolayısıyla, dejeneratif disk hastalığı olan hastalar için seçilen kafeslerin boyutu hastaya göre ayarlanmalıdır. Genel olarak, kafeslerle sağlıklı bir füzyon sağlayabilmek için, lezyonlu segment düzeyini doğru olarak saptamalı, lezyonu düzeltmek için doğru aracın kafes olduğuna karar verilmeli, boşaltılan disk mesafesine yapı, boyut ve şekil olarak en uygun implant seçilmeli, tek mesafe füzyonun birden fazla mesafeye göre daha iyi olduğunu akılda tutarak gereksiz işlemlerden kaçınılmalı ve implant ile birlikte kemik greft de kullanılmalıdır. Tek başına kafes uygulanması füzyon için yeterli olmadığından özellikle başarılı bir solid füzyon için genellikle kemik greft kullanılmalıdır. Kafes

içine konulan kemik materyallerde otogreft veya allogreftler kullanılmakla birlikte, hidroksiapatit kristallerinden üretilen sentetik maddeler de kullanılmaktadır. Kemik grefte göre füzyon farklılığının fazla olmadığını gösteren denemelerden sonra kafesler hızla gelişmiş ve pek çok kafes sistemi geliştirilmiştir.

Biz de çalışmamızda kemik greft olarak hastanın kendi kemiğini(drilleme sırasında alınan osteofitik kemik ile korpus ön kenarından alınan kemik) kullandık ve sonuçların literatür bilgileriyle uyumlu olduğunu gördük. Çalışmamıza dahil edilen hastaların tamamında dejeneratif disk hastalığı mevcuttu. Operasyon kararı alırken yukarıda belirtilen kurallar göz önünde tutuldu. Hastalar için doğru cerrahi mesafe ve kafes sistemi belirlendi. Böylelikle, bu çalışmadaki hasta gruplarında kafes sistemi ya da kemik greft ile ilgili hiçbir komplikasyon yaşanmadı. Kafes kullanımı ile ameliyat süresinde de kısalma olmuştur. Cerraha göre değişmekle birlikte, servikal kafes ile füzyon uygulanan ve farklı tekniklerle anterior servikal füzyon yapılan hastaların operasyonu arasında 30 dakika ile 45 dakika arasında farklar tespit edilmiş olup bu süre füzyon amacıyla kullanılan trikortikal iliak kemik grefti ve plaklamaya göre ameliyat süresini anlamlı oranda kısaltmıştır.

ASDF uygulaması ile disk boşluğu ve foramen yüksekliği yeniden oluşturulur. Elde edilen dekompresyon füzyonlu olgularda füzyonsuz olgulara göre daha fazladır. Ağrının uzun dönemde ortadan kalkması füzyonlu ameliyatlarda daha ön plandadır. Füzyonsuz ameliyatlarda nöral foramen yüksekliği azalabilir ve bu da kolda ağrıya sebep olur (79).

Disk yüksekliğinin ve omurganın aksının korunarak füzyonun oluşması istenen durumlar olup bunlar oluşmadığı takdirde, artan yük ve hareketliliğin neticesinde servikal aksın bozulacağı bilinmektedir. Bizim çalışmamızda servikal aksı korumak için tercih edilen füzyonlu anterior servikal diskektomi olgularının uzun dönem takiplerinde literatür ile uyumlu olarak %99,1 'inde füzyon izlendi. Doğal bir sonuç olarak meydana gelen füzyon beraberinde bir takım olumsuzluklar da getirmektedir. Özellikle genelde öne doğru çökerek oluşan füzyon segmental açılanmaya ve kifoza neden olmaktadır. Bunun da füzyonsuz diskektomi yapılan hastalarda uzun dönemde meydana gelen aksiyel boyun ağrılarında sorumlu olduğu sonucunu ortaya çıkarmıştır.

Füzyonsuz ASD, de aynı zamanda disk yüksekliğindeki kayıp zamanla foramen çökmesine ve foraminal darlığına neden olmaktadır. Bu da özellikle

osteofitlerin yeterli temizlenmediği ve foraminotominin iyi yapılmadığı hastalarda rekürren radiküler ağrılara neden olmakta ve aynı seviyeye ait semptomların yinelenmesi ile sonuçlanmaktadır. Bu hastaların önemli bir kısmı tekrar cerrahiye ihtiyaç duymaktadır. Bizim çalışmamızdaki anterior servikal diskektomi sonrası içi boş kafes koyduğumuz olgular ile diskektomi sonrası füzyon amacıyla otograft kemikle doldurulmuş kafes koyduğumuz hastalar, postoperatif servikal BT lerinde opere edilen mesafede foramen yüksekliği ve intervertebral mesafe yüksekliği ölçülerek, elde edilen değerler preoperatif ölçüleriyle karşılaştırıldı. Bu ölçümler sonucunda, hem disk mesafesi yüksekliği hem de foramen yüksekliği kafes+otograft kemik koyduğumuz hastalarda istatistik olarak anlamlı fark (p0.001) saptandı.

Servikal kifozun, füzyonlu veya füzyonsuz anterior servikal diskektomi sonrası klinik sonucu nasıl etkilediği tartışmalıdır. Literatürde birkaç araştırmada yazarlar cerrahinin servikal vertebranın sagittal aksı üzerine etkisini araştırmıştır (80,81,82). Anterior servikal diskektomi sonrası gelişen segmental kifoz ve kifozun komşu seviyelere ve sagittal servikal aksa olan etkisi problem oluşturmamaktadır. Literatürde bu konuda yazılmış bir çok makale, anterior servikal diskektomi sonrası füzyonun servikal spinal aksta sorun oluşturup oluşturmadığı yönündedir (81,82). Servikal lordozu korumak veya tekrar oluşturabilmek için boşaltılan disk mesafesine konulan kemik greftin plak fiksasyonu ile desteklenmesinin gerekliliği de ayrıca tartışılmaktadır. Segmental kifoz, füzyonsuz anterior servikal diskektomi sonrası bir çok olguda gelişmektedir (80). Servikal lordozu bozulmuş ya da kifoza gitmiş hastalar için anterior diskektomi ve füzyon hem sagittal deformiteyi düzeltir, hem de bası etkisini kaldırır. Bizim çalışmamızda da servikal aksın ölçülmesinde kafes+otograft kemik koyduğumuz hastalarda lordozun korunduğu saptanmıştır.

Serimizdeki tüm vakalar incelendiğinde, füzyon uyguladığımız vakalarla (ASDF), diskektomi sonrası sadece kafes koyduğumuz vakaların ameliyat sonrası sonuçları istatistiksel, klinik ve radyolojik olarak karşılaştırıldığında, bu konuda yapılmış çalışmaların sonuçlarıyla paralellik göstermiş olup anterior servikal diskektomi sonrası füzyon ve greft kullanılmasının uzun dönemde iyi sonuçlara neden olduğu bir kez daha vurgulanmıştır.

Servikal disk hastalığında asıl amaç, nasıl yapılırsa yapılsın bası altındaki kök ve/veya omuriliğin rahatlatılmasıdır. Kısa dönemde iyi yapılan dekompresyonun klinik sonuçları aynıdır. İster sadece diskektomi, ister diskektomi sonrası sadece

kafes, ister diskektomi sonrası kafes+greft ya da disk protezleri kullanılsın yapılan uygun dekompresyonun kısa dönem sonuçları iyidir. Ancak asıl sorunlar uzun dönemde ortaya çıkmaktadır. Bu nedenle cerrahi seçim yapılacakken uzun dönemli sonuçlar düşünölmeli ve ona göre karar vermelidir. Bizim bu çalışmadan çıkarımımız; servikal disk hastalığında anterior diskektomi en uygun cerrahi seçim olarak görölmektedir. Kafes+otogreft kemik konularak füzyon yapılan hastaların uzun dönem sonuçları, tek başına anterior servikal diskektomi ve kafes konulan hastalara göre daha iyi bulunmuştur. İlk servikal diskektominin tarifinde yer alan füzyon günümüzde halen en iyi yöntem özelliğini korumaktadır.

6. SONUÇ

Servikal myelopatide önden girişimle yapılan dekompresyon sonrası mesafenin çökmesini engellemek ve füzyon amaçlı birçok yöntem kullanılmaktadır. Son zamanlarda peek kafesler sık kullanım alanı bulmuştur. Peek kafeslerin için boş bırakılması, allogreft uygulanması ve değişik yerlerden elde edilen otogreft uygulamaları söz konusudur. Bu yöntemlerinin hepsinde de değişik oranda füzyon veya greft rezorbsiyonu bildirirmiştir.

Son 5 yılda 80 hastada 100 seviyeye OPMİ eşliğinde yüksek devirli drill yardımıyla dekompresyon yapıldı. Korpus ön ve arka kenarından, osteofitten ve drilleme sırasında alınan talaşla doldurulmuş bıçaklı peek kafesler yerleştirildi. Ortalama bir yıl sonra çekilen üç boyutlu servikal BT ile mesafedeki füzyon oranı, intervertebral disk yüksekliği, foramen yüksekliği ve servikal aks radyolojik olarak değerlendirildi.

Ameliyat sırasında alınan kemik materyallerin kafesleri doldurmaya yeterli olduğu göröldü. Artan kemikler kafesin üstüne ve kenarlarına dolduruldu. Takipte çekilen BT lerde Özellikle korpus ön kenarlarındaki füzyonların tüm olgularda tam olduğu göröldü. Kafes içindeki füzyon Hounsfield ünitesi olarak ölçöldü. Yapılan ölçümlerde bıçağın pozisyonun oluşturduğu artefakt ölçümleri etkilese de hiçbirinde kafesin içinin boş olmadığı göröldü

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. *VWhiplash Injuries: Current Concepts in Prevention, Diagnosis And Treatment of the Cervical Whiplash Syndrome*. Philadelphia 1998
6. Bishop RC., Moore KA., Hadley M N . Anterior cervical interbody fusion using autogenic and allogenic substrate: a prospective comparative analysis. *Journal of Neurosurgery* 1996; 85.206-210
7. Bent van den MJ., Oosting J., VVoude EJ., et al. Anterior cervical discectomy vwith or without fusion. A randomized trial. *Spine* 1996, 7.834-840
8. Savolainen S, Rinne J, Hernesniemi J: A prospective randomized study of anterior single-level cervical disc operations with long-term follow-up: surgical fusion is unnecessary. *Neurosurgery* 43(1):51-55,1998.
9. Clements DH, O'Leary PF. Anterior cervical discectomy and fusion. *Spine*;15:1023-1025, 1990.
10. Lunsford LD, Bissonette DJ, Janetta PJ, Sheptak PE, Zorub DS. Anterior surgery for cervical disc disease. Part 1: Treatment of lateral cervical disc herniation in 253 cases. *J Neurosurg*;53:1-11, 1980.
11. 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.
12. Connolly ES, Seymour RJ, Adams JE: Clinical evaluation of anterior cervical fusion degenerative cervical disc disease: *J Neurosurg* 23:431, 1965.

13. Gowers WR: Diseases of the Nervous System, Second edition Vol 1, London, Churchill, 1982, p. 260.
14. Russell EJ: Cervical Disc Disease 1, Radiology 177: 313-325, 1990.
15. Cloward RB: The anterior approach for removal of ruptured cervical discs. J. Neurosurgery 15: 602-616, 1958
16. Bailey RW, Badgley CE: Stabilization of the cervical spine by anterior fusion. J. Bone Joint Surg. 42 A: 565-594, 1960.
17. Zeidman SM, Ducker TB: Anterior cervical discectomy, in Kaye AH, Black PM (ed): Operative Neurosurgery, London: Livingstone, 2000, Vol 2, pp 1793-1802 .
18. Kuran O: Columna Vertebralis, _n; Sistematic Anatomy (Kuran O, ed), 3. Baskı, filiz kitabevi, pp 74, 1993.
19. Payne EE, Spillane JD: The cervical spine: An anatomicopathological study of 70 specimens (using a special technique) with particular reference to the problem of cervical spondylosis. Brain 80: 571, 1957.
20. Caner HH, Özek MM, Baybek M, Benli K, Erben A, Bertan V: Cervical spondylotic myelopathy. Turk Neurosurg. Suppl 1; 51-53, 1989.
21. Zileli M, Özer F: Omurilik ve Omurga Cerrahisi. Birinci cilt, Saray Kitabevi, İzmir; 43-62 1997
22. Russell EJ, D' Angelo CM, Zimmerman RD, et al: Cervical disc herniation: CT demonstration after contrast enhancement. Radiology 152: 703-712, 1984.
23. Fielding WJ: Cervical spine surgery past, present and future potential. Clinical Orthopedics and Related Research 200: 284-290, 1985
24. Vaccaro AR: Spine Anatomy. In: Garfin SR, Vaccaro AR (ed): Orthopedic Knowledge Update Spine. American Academy of Orthopedic Surgery, pp: 3-17, 1997.
25. Caner HH, Özek MM, Baybek M, Benli K, Erben A, Bertan V: Cervical spondylotic myelopathy. Turk Neurosurg. Suppl 1; 51-53, 1989.
26. Dillin W, Booth R, Cuckler J: Cervical radikulopathy, a review. Spine 11: 988, 1986.
27. Cosgrove GR, Theron J: Vertebral arteriovenous fistula following anterior cervical spine surgery. J Neurosurg. 66: 297, 1987.
28. Hardy RW, Davis CH: Extradural spinal cord and nerve root compression from benign lesions of the lumbar area. Neuro. Surg. W.B. Saunders 1990.

29. Kirkaldy-Wills WH, Dupuis PR, Yong Hing K: Biomechanics and aging of the spine. Neuro. Surg, WB Saunders 1990.
30. 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.
31. Adams MA, Hutton WC. Prolapsed intervertebral disc: A hyperflexion injury. Spine 1982;7: 184-191.
32. Fielding WJ: Cervical spine surgery past, present and future potential. Clinical Orthopedics and Related Research 200: 284-290, 1985
33. Fielding WJ: Cervical spine surgery past, present and future potential. Clinical Orthopedics and Related Research 200: 284-290, 1985
34. Torrens MJ: Cervical disc disease. In Surgery of the Spine (Findlay G, Dween R eds.) Blackwell Scientific Public Vol. 2: 767, 1992.
35. Fielding WJ: Cervical spine surgery past, present and future potential. Clinical Orthopedics and Related Research 200: 284-290, 1985
36. Ehni B, Ehni G, Patterson RH: Extradural spinal cord and nerve root compression from benign lesion of the cervical area. In Youmans JR (ed). Neurosurgery 3 th ed. WB Saunders Company, pp. 2878-2918, 1990.
37. Hadley MN, Sonntag VKH: Cervical disc herniations. The anterior approach to symptomatic interspace pathology. Neurosurg Clin North Am 4: 45-52, 1993.
38. Hayashi K, Tabuchi K: the position of the superior articular procsee of the cervical spine. _ts relationship to cervical spondylotic radikulopathy. Radiology 124: 501, 1977.
39. Henderson CM, Hennessy RG, Shuey HM, Shockleford EG: posterior lateral foraminotomy as an exclusive techique for cervical radiculopathy. A review of 846 consecutively operated cases. Neorosurg. 13; 504, 1963.
40. Riley L, Robison R, Johnson K, et al: The results of anterior interbody fusion of the cervical spine. J Neurosurg 30: 127, 1969.
41. Janke R.W, Hart B.L.; Cervical stenosis, Spondylosis and Herniated Disc Disease Radiologic Clinics of North America vol 29, No: 4, July 1991
42. Hadley MN, Sonntag VKH: Cervical disc herniations. The anterior approach to symptomatic interspace pathology. Neurosurg Clin North Am 4: 45-52, 1993.

43. Henderson CM, Hennessy RG, Shuey HM, Shockleford EG: posterior lateral foraminotomy as an exclusive technique for cervical radiculopathy. A review of 846 consecutively operated cases. *Neurosurg.* 13; 504, 1963.
44. Hoff JT, Hood T: Anterior operative approach for benign for extradural cervical lesion. In : Youmans JR (ed): *Neurosurgical surgery*. Third edition, WB Saunders company, Philadelphia, pp: 2923- 2936, 1990.
45. Torrens MJ: Cervical disc disease. In *Surgery of the Spine* (Findlay G, Dwean R eds.) Blackwell Scientific Public Vol. 2: 767, 1992.
46. *The textbook of Spinal Surgery*, second Edition, edited by Bridwell KH and DeWald RL. Lippincott-Raven Publishers, Philadelphia, 1997.
47. Bertalanffy H, Eggert HR: Complications of anterior cervical discectomy without fusion in 450 consecutive patients. *Acta Neurohir. (Wien)* 99: 41-50, 1989.
48. Sztrolovics R, Alini M, Roughley PJ. Aggrecan degradation in human intervertebral disc and articular cartilage. *Biomechanical Journal*: 235-241, 1997.
49. 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.
50. Robinson RA, Smith GW: Anterolateral cervical disc removal and interbody fusion for cervical disc syndrome. *Bull Johns Hopkins Hosp* 96: 223-224, 1955.
51. Çağlar YS, pait TG, Özgen S: The Axis (C2): Posterior Stabilization options. *Contemporary Neurosurg* 21: 17-21, 1999.
52. Zeidman SM, Ducker TB, Raycroft J. Trends and complications in cervical spine surgery: 1989-1993. *J Spinal Disord Tech.* 1997;10:23-6.
53. Fountas KN, Kapsalaki EZ, Nikolakakos LG, Smisson HF, Johnston KW, Grigorian AA, Lee GP, Robinson JS Jr. Anterior cervical discectomy and fusion associated complications. *Spine.* 2007 Oct 1;32(21):2310-7.
54. Benzel EC, Lancon J, Kesterson L, et al. Cervical laminectomy and dentate ligament section for cervical spondylotic myelopathy. *J Spinal Disord* 1991; 4: 286–95
55. Harrison DE, Harrison DD, Cailliet R, et al: Cobb method or Harrison posterior tangent method: which to choose for lateral cervical radiographic analysis? *Spine* 25:2072-2078, 2000.

56. Savolainen S, Rinne J, Hernesniemi J: A prospective randomized study of anterior single-level cervical disc operations with long-term follow-up: surgical fusion is unnecessary. *Neurosurgery* 43(1):51-55,1998.
57. Sonntag VKH, Klara P: Controversy in spine care. Is fusion necessary after anterior cervical discectomy? *Spine*;21:1111-1113,1996.
58. Wirth FP, Dowd GC, Sanders HF, Wirth C: A prospective analysis of three operative techniques. *Surg Neurol*;53:340-348, 2000.
59. Henderson CM, Hennessy RG, Shuey HM, Shockleford EG: posterior lateral foraminotomy as an exclusive technique for cervical radiculopathy. A review of 846 consecutively operated cases. *Neurosurg.* 13; 504, 1963.
60. Herkowitz HN: The surgical management of cervical radiculopathy and myelopathy. *Clinical Orthopedics and Related research* 239 Feb.; 94, 1989.
61. Ishida Y, Suzuk, K, Ohmari K et al: Critical analysis of extensive cervical laminectomy. *Neurosurgery* vol 24, No:2; 1989.
62. Murphey F, Simmon JCH; Bronson B: Surgical treatment of laterally ruptured cervical disc. Review of 648 cases 1931 to 1972. *J Neurosurg* 38; 679, 1973.
63. Herkowitz HN, Kurz Lt, Overholt DP: Surgical management of cervical disc disease. In: Rothman RH, Simeone FA (ed): *The Spine*. Philedelphia, WB Saunders company. Third edition, pp: 597-608, 1992.
64. 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.
65. Herkowitz HN: The surgical management of cervical radiculopathy and myelopathy. *Clinical Orthopedics and Related research* 239 Feb.; 94, 1989.
66. Herkowitz HN, Kurz Lt, Overholt DP: Surgical management of cervical disc disease. In: Rothman RH, Simeone FA (ed): *The Spine*. Philedelphia, WB Saunders company. Third edition, pp: 597-608, 1992.
67. Herzberger EE, and at al: Anterior interbody fusion in the treatment or certain disorders of the cervical spine. *Clin Orthoped* 24: 83, 1962.
68. Murphy MA, Trimble MB, Peidmonte MR, Kalfas IH: Changes in the cervical foraminal area anterior discectomy with and without a graft. *Neurosurgery* 34: 93, 1994.

69. Nakstad PH, Hald JK, Bakke SJ, et al: MRI in cervical disc herniation neuroradiology 31: 382-385, 1989.
70. Savolainen S, Rinne J, Hernesniemi J: A prospective randomized study of anterior single-level cervical disc operations with long-term follow-up: surgical fusion is unnecessary. Neurosurgery 43(1):51-55,1998.
71. Clements DH, O'Leary PF. Anterior cervical discectomy and fusion. Spine;15:1023-1025, 1990.
72. Lunsford LD, Bissonette DJ, Janetta PJ, Sheptak PE, Zorub DS. Anterior surgery for cervical disc disease. Part 1: Treatment of lateral cervical disc herniation in 253 cases. J Neurosurg;53:1-11, 1980.
73. Murphy MA, Trimble MB, Peidmonte MR, Kalfas IH: Changes in the cervical foraminal area anterior discectomy with and without a graft. Neurosurgery 34: 93, 1994.
74. Brigham CD, Tsahakis PJ: Anterior cervical foraminotomy and fusion. Surgical technique and results Spine. Apr 1; 20 (7): 766-770,1995.
75. The textbook of Spinal Surgery, second Edition, edited by Bridwell KH and DeWald RL. Lippincott-Raven Publishers, Philadelphia, 1997.
76. 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.
77. Bagby GW. Arthrodesis by the distraction-compression method using a stainless steel implant. Orthopedics 11: 931-934, 1988
78. Lange M, Philipp A, Fink U, Oeckler R: Anterior cervical spine fusion using RABEA-titan cages avoiding iliac crest spongiosa; first experiences and results. Neurol Neurochir Pol 34 (6 Suppl) 64-69, 2000.
79. 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.
80. 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.
81. Katsuura A, Hukuda S, Saruhashi Y, et al: Kyphotic malalignment after anterior cervical fusion is one of the factors promoting the degenerative process in adjacent

intervertebral levels. *Eur Spine J* 10:320-324,2001.

82. .Troyanovich SJ, Stroink AR, Kattner KA, et al: Does anterior plating maintain cervical lordosis versus conventional fusion techniques? A retrospective analysis of patients receiving single-level fusions. *J Spinal Disord Tech* 15:69-74,2002.

83. Harrop JS¹, Hanna A, Silva MT, Sharan A. Neurological manifestations of cervical spondylosis: An overview of signs, symptoms, and pathophysiology. *Neurosurgery* 60 (11):14-20, 2007

EKLER

