



T.C

DÜZCE ÜNİVERSİTESİ

TIP FAKÜLTESİ BEYİN VE SİNİR CERRAHİSİ ANABİLİM

DALI

**SERVİKAL SAGİTAL DENGİ PARAMETRELERİNİN 1 VE 2
SEVİYE ANTERİOR SERVİKAL DİSKEKTOMİ VE FÜZYON
(ACDF) YAPILAN HASTALARDA DEĞİŞİMİ**

TIPTA UZMANLIK TEZİ

Dr. ÇİĞDEM ERDİN

DÜZCE-2017



T.C

DÜZCE ÜNİVERSİTESİ

TIP FAKÜLTESİ BEYİN VE SİNİR CERRAHİSİ ANABİLİM

DALI

**SERVİKAL SAGİTAL DENGİ PARAMETRELERİNİN 1 VE 2
SEVİYE ANTERİOR SERVİKAL DİSKEKTOMİ VE FÜZYON
(ACDF) YAPILAN HASTALARDA DEĞİŞİMİ**

Dr. ÇİĞDEM ERDİN

TIPTA UZMANLIK TEZİ

Tez Danışmanı: Yard. Doç. Dr. CENGİZ TUNCER

DÜZCE-2017

I. ÖNSÖZ

Uzmanlık eğitimim boyunca bilgi ve tecrübeleri ile bana sürekli destek olan sayın hocalarım Sayın Prof. Dr. Zeki ŞEKERCİ, Prof. Dr. Uygur ER, Prof. Dr. Soner DURU, Doç.Dr. Cem DİNÇ, Doç.Dr. Erhan TÜRKOĞLU, Doç. Dr. Özgür ÇELİK, Yard. Doç. Dr. Cengiz TUNCER' e sonsuz teşekkürlerimi ve saygılarımı sunarım.

Tez çalışmam sırasında kıymetli bilgi, birikim ve tecrübeleri ile bana yol gösterici ve destek olan danışman hocam Sayın Yard. Doç. Dr. Cengiz Tuncer 'e ve Prof. Dr. Uygur ER hocama, çalışmalarım sırasında desteğini ve önerilerini göstermekten kaçınmayan Sayın Doç. Dr. Şengül CANGÜR'e sonsuz şükranlarımı sunarım.

Asistanlığım süresince birlikte çalıştığım asistan arkadaşlarım, serviste ve poliklinikte birlikte çalıştığım tüm çalışma arkadaşlarıma,

Eğitimim boyunca maddi manevi destekleriyle beni hiçbir zaman yalnız bırakmayan aileme de sonsuz teşekkürler ederim.

Dr. Çiğdem ERDİN

Düzce 2017

II. İÇİNDEKİLER

Sayfa No:

I.ÖNSÖZ	I
II. İÇİNDEKİLER.....	II
III. ÖZET	III
IV. ABSTRACT.....	IV
V. KISALTMALAR.....	V
VI. TABLO LİSTESİ	VI
VII. ŞEKİL LİSTESİ.....	VII
VIII. GRAFİK LİSTESİ.....	VIII
1.GİRİŞ VE AMAÇ.....	1
2.TARİHÇE.....	3
3.GENEL BİLGİLER.....	5
3.1. Embriyoloji ve Histoloji	5
3.2. Anatomi.....	5
3.2.1. Vertebraların genel anatomisi	5
3.2.2. Servikal vertebralar	8
3.2.2.1. Atlas (Birinci servikal vertebra)	10
3.2.2.2. Aksis (İkinci servikal vertebra)	12
3.2.2.3. Yedinci servikal vertebra (Vertebra prominens).....	12
3.2.3. Servikal vertebralar kolonun ligamanları	12
3.2.3.1. Eksternal kranioservikal ligamanlar	11
3.2.3.2. İnternal kranioservikal ligamanlar	13
3.2.3.3. Vertebra ligamanları	14

3.2.4. Omuriliği yapısı	15
3.2.5. Servikal omuriliğin beslenmesi.....	15
3.2.6. İntervertebral diskin yapısı	17
3.3. Omurganın kinematiki	21
3.4. Servikal bölgenin biyomekaniği	22
3.5 Fizyopatoloji	24
3.6. Klinik belirti ve bulgular	26
3.7. Tanı yöntemleri	30
3.7.1. Direkt grafiler	30
3.7.2. Miyelografi	30
3.7.3. Servikal bilgisayarlı tomografi	30
3.7.4. Miyelografik BT	30
3.7.5. Servikal spinal manyetik rezonans görüntüleme	31
3.7.6. Elektromyografi (EMG)	31
4. MATERYAL METOD	32
5. ÖLÇÜMLER.....	34
5.1. Radyografik ölçümler.....	34
5.1.1. Servikal lordoz açısı hesaplaması	34
5.1.2. C ₂ Tilt hesaplaması	35
5.1.3. Kranial insidans hesaplaması	36
5.1.4. Kranial eğim hesaplaması	37
5.2. Vizuel analog skala (VAS).....	38
5.3. İstatistiksel ölçümler.....	39
6. BULGULAR	40
7. TARTIŞMA	49
8. SONUÇ	51

9. KAYNAKLAR.....	52
10. EKLER.....	58
EK-1 ETİK KURUL ONAYI.....	58



III. ÖZET

SERVİKAL SAGİTAL DENGİ PARAMETRELERİNİN 1 VE 2 SEVİYE ANTERİÖR SERVİKAL DİSKEKTOMİ VE FÜZYON (ACDF) YAPILAN HASTALARDA DEĞİŞİMİ

Dr. Çiğdem ERDİN

Tıpta Uzmanlık Tezi, Beyin ve Sinir Cerrahisi Anabilim Dalı

Tez Danışmanı: Yard. Doç. Dr. Cengiz TUNCER

Ağustos 2017, 74 sayfa

Bu çalışmada Ocak 2015-Ocak 2017 arasında Düzce Üniversitesi Beyin ve Sinir Cerrahisi Anabilim Dalı'nda ameliyat edilen 18-70 yaş arası, 1 ve 2 seviye yumuşak servikal disk hernisi olan, radyolojisiyle semptomları ilişkili, 3 hafta tıbbi tedaviden yanıt alamayan ve füzyonlu anterior servikal diskektomi yapılan 55 hasta çalışmaya dahil edilmiş, çalışma retrospektif olarak yürütülmüştür. Etik kurul onayı tez içinde yer almaktadır.

Hastaların tümünün ameliyat öncesi ve sonrası servikal MRG ve iki yönlü servikal grafi tetkikleri yapılarak, nörolojik muayeneleri ve Vizuel Analog Skala değerleri ve sagittal denge parametrelerinden servikal lordoz açısı (SLA), C₂ tilt (C₂T), kranial insidans (Kİ) ve kranial eğim (KE) ölçümleri yapıldı. C₂T, SLA, Kİ, KE ölçümleri ile ameliyat sonrası 1. Gün, 15. gün ve 3. aydaki VAS değerleri değerlendirildi. Ameliyat öncesi ve sonrası dönemde ölçülen SLA, KE, C₂T, Kİ değerlerindeki değişimlerin ağrı ile korelasyonu değerlendirildi.

Ameliyat öncesi ve sonrası dönemde ölçülen Kİ, KE, C₂T ve SLA açısı ölçüm değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmadı. Her seviye için ve 2 seviye disk hernileri için de tüm ameliyat sonrası zamanlarda VAS değişimi istatistiksel olarak anlamlıydı.

Bu araştırmanın asıl konusu olan, iyileşme ile paralel olarak servikal sagittal denge parametrelerin değişimi konusunda araştırmamızın sonuçları hipotezimizi desteklememekle birlikte, servikal sagittal parametrelerin restorasyonu SLA, KE ve C₂T parametreleri için normal popülasyon değerlerine ameliyat sonrası dönemde giderek yaklaşmıştır.

SDH sonuçlarında da omurga cerrahisinin diğer alanlarında olduğu gibi klinik düzelme radyolojik düzelmeden önce gelmektedir. Servikal sagittal denge parametrelerin ameliyat sonrası uzun dönem sonuçlarında istatistiksel olarak anlamlı sonuçlar elde edilebileceği düşünülmektedir.

Anahtar Sözcükler: Servikal sagittal denge, servikal disk hernisi, cerrahi tedavi, servikal lordoz açısı, C₂ tilt, kranial insidans, kranial eğim

IV. ABSTRACT

CHANGING SAGITTAL BALANCE PARAMETERS IN PATIENT UNDERWENT ONE AND TWO SEGMENT ANTERIOR CERVICAL DISCECTOMY AND FUSION (ACDF)

Dr. Çiğdem ERDİN

In this study, included 55 patients operated (ACDF) in the department of Neurosurgery in Düzce university between January 2015 and January 2017 who are between 18 and 70 years, has one and two level soft cervical disc hernia that had not responded to medical treatment for at last 3 weeks and radiological imaging related with patients symptoms. The study retrospectively designated.

Preoperative cervical MRI, antero-posterior and lateral cervical roentgenography, neurological examination, visual analog scala (VAS) values, and among sagittal balance parameters, cervical lordosis angle, cranial insidence, cranial slope, C₂ tilt were evaluated. Postoperative antero-lateral roentgenography, cervical lordosis angle, cranial insidence, cranial slope, C₂ tilt and VAS values 1th, 15th days, and the third months after the surgery were evaluated. Preoperative and postoperative cervical lordosis angle, C₂ tilt, cranial insidence and cranial slope values measured and evaluted the correlation of these parameter changes with pain statistically.

There is no statistically significant differences was found between preoperative and postoperative cranial insidence, cranial slope, cervical lordosis angle and C₂ tilt values. Statistical analysis showed that change of VAS values is significant for every level and two levels disk hernia all postoperative follow-up times ($p<0.001$).

The main hypothesis of this study, which is surgical treatment with ACDF changes cervical sagittal balance parameters signifintly in parallel aspect weren't supported by our study but, restoration of cervical sagittal parameters for cervical

lordosis angle, cranial insidence, kranial slope and C₂ tilt parameters come closer values of normal population after surgery period. However these changings weren't statistically significant.

In addition, the clinical results of surgical treatment of cervical disc disease generally come before radiological improvement like other areas of spinal surgery. It is thought that statistically significant results can be obtained in the follow-up long term results by observing the cervical sagittal balance parameters approaching the values of normal population in the early postoperative period.

Keywords: Cervical sagittal balance, cervical disc hernia, surgical treatment, cervical lordosis angle, C₂ tilt, cranial insidance, cranial slope

V. KISALTMALAR

ALL: Anterior longitudinal ligaman

PLL: Posterior longitudinal ligaman

C₂T: C₂ Tilt

SLA: Servikal lordoz açısı

Kİ: Kranial insidans

KE: Kranial eğim

BT: Bilgisayarlı tomografi

MR: Manyetik rezonans

EMG: Elektromyelografi

ASDF: Füzyonlu anterior servikal diskektomi

PEEK: Polyether ether ketone

VAS: Vizuel analog skala

SP: Substance P

CGRP: Calsitonin gene-related peptide

VIP: Vasoactive intestinal peptide

ROM: Hareket genişliği

VI. TABLO LİSTESİ

Sayfa No:

Tablo 1: Anterior servikal diskektomi tarihçesi	4
Tablo 2: Servikal radikülopatide klinik belirti ve bulgular	29
Tablo 3: Vizüel Analog Skala değerlendirme tablosu	38
Tablo 4: Çalışmaya dahil edilen hastaların disk herniasyonu seviyeleri.....	42
Tablo 5: Tek seviye ve iki seviye ASDF yapılan hastaların sayıları ve yüzdesi.....	42
Tablo 6: Ameliyat öncesi ve ameliyat sonrası ölçülen Kİ, KE, C ₂ T ve SLA değerleri.....	43
Tablo 7: Çalışmaya dahil edilen hastaların VAS sonuçları.....	45
Tablo 8: Çalışmaya dahil edilen hastaların ameliyat öncesi (preop) ve ameliyat sonrası (postop) Kİ, KE, C ₂ T ve SLA ölçümlerinin değerlendirilmesi istatistiksel sonuçları.....	47
Tablo 9: Ameliyat öncesi ve ameliyat sonrası 1. gün, 15.gün ve 3. ay VAS değerlerinin istatistiksel sonuçları.....	48

VII. ŞEKİL LİSTESİ

Sayfa No:

Şekil 1: Omurganın görünümü.....	6
Şekil 2: Servikal vertebra üstten görünümü	10
Şekil 3: C1 vertebra üstten ve alttan görünüşü.....	11
Şekil 4: C2 servikal vertebranın arka-üstten görünüşü	11
Şekil 5: Vertebral kolonun ligamanları	15
Şekil 6: Omuriliğın yapısı	16
Şekil 7: İntervertebral diskin kısımları	17
Şekil 8: Servikal diskin innervasyonunu sağlayan sinovertebral sinir	20
Şekil 9: Cobb yöntemiyle servikal lordoz açısı hesaplaması	34
Şekil 10: C ₂ tilt hesaplaması	35
Şekil 11: Kranial insidans hesaplaması	36
Şekil 12: Kranial eğim hesaplaması	37

VIII. GRAFİK LİSTESİ

Sayfa No:

Grafik 1: Çalışmaya alınan hastaların cinsiyet dağılımı.....	40
Grafik 2: Tek seviye ve iki seviye nedeniyle ameliyat edilen hastaların yüzdesi.....	41



1. GİRİŞ VE AMAÇ

Omurga vücut ağırlığı ve dış kuvvetlere karşı koyma gibi fonksiyonunun yanı sıra hareketliliği yerine getirmek durumunda olan bir yapıdır. Sert bir yapıda olup vücudun temel desteği olmak ve hareketli olmak gibi çatışan iki özelliğe sahip olan omurganın bu yapısı omurganın segmental düzeni ve vertebralar arasındaki diskler tarafından sağlanır. Omurgada hareketliliği sağlayan ve fonksiyonel omurga segmenti denen yapı, bir intervertebral disk ve iki faset eklemden oluşan üçlü eklem birlikteliğidir. Diskler dikey yönde, yana eğilme ve rotasyon sırasında uygulanan kuvvetleri emerler. Kafa, sırt omurları ve sakrum gibi sabit bölgelerin komşuluğundaki hareketli omurga bölgelerinde hareket ve dolayısıyla buna bağlı dejenerasyon daha fazladır. Bunun sonucu olarak dejenerasyon ve disk hernileri en çok alt servikal ve alt lomber bölgelerde gelişir. İnsanoğlunun iki ayak üzerindeki postürü de disk üzerine yansıyan kuvvetleri artırır. Sonuç olarak intervertebral diskler yaşla belirginleşmek üzere her insanda az ya da çok dejenere olurlar. Yük absorpsiyon ve dağıtma yetenekleri ve dayanıklılıkları azalır, herniasyon gelişebilir. Servikal bölge fazla ağırlık taşıyorsa da hareketli yapısı nedeniyle dejenerasyon ve disk hernisi görülme sıklığı yüksektir. Servikal disk hastalığı, sıklıkla hayatın 3. ve 4. dekadında görülen, omurilik ve kökleri etkileyen bir hastalık grubudur. Eski zamanlardan beri insanoğlunun günlük yaşantısını etkileyen ağırlı bir hastalık olan servikal disk hastalığı medikal ve cerrahi birçok yöntem ile tedavi edilmeye çalışılmıştır. Servikal bölgeye yönelik ilk cerrahi girişim, posterior yaklaşımla 1901 yılında Victor Horsley tarafından yapılmıştır (1). Daha sonraki yıllarda anterior cerrahi yaklaşım tercih edilmeye başlanmış ve son 50 yıldır anterior yaklaşımlar daha çok tercih edilmektedir. Smith ve Robinson 1954 yılında ve Cloward 1961 yılında anterior diskektomi ve füzyon tekniklerini uygulanmış ve geliştirmişlerdir (2). İnsanın iki ayak üzerinde uzun süre durabilen tek memeli vertebralı olması onun omurgasının sagittal eğrilikleri ile ilgilidir. Lomber lordoz başka hiçbir memeli vertebralıda görülmeyen bir özelliktir ve bu özellik sayesinde insan omurga-pelvis dengesini en az enerji harcayacak şekilde konumlandırıp ayakta durabilir ve uzun

süre yürüyebilir (3). Ancak iki ayak üzerinde durma insana verdiği bu ayrıcalık yanında birçok omurga hastalığını da beraberinde getirmiş ve çoğunu da insana özgü kılmıştır (3).

İnsan omurgasının primer sagittal eğriliği kifoz olup, lordoz gelişimle kazanılan sekonder eğriliktir. Yeni doğan insanın ayağa kalkıp yürümesi süreci diğer omurgalı memelilerle kıyaslanmayacak kadar uzun ve zahmetli bir süreç olup, lomber lordozun oluşması bunun için gereklidir. Sagittal profilin enerjetik bir dengeye ulaşması için ve bipedal olan insanın karşıya bakabilmesi için ikinci bir lordoza daha ihtiyaç vardır ve bu da servikal bölgede gelişir. Dejeneratif süreçlerin sekonder eğriliklerin geliştiği ve nispeten hareket genliğinin fazla olduğu bölgelerde sık görülmesi beklenen bir durumdur.

Sagittal omurga eğrilikleri ve dengesini tanımlamak için bir dizi araştırmacı tarafından birçok ölçüt tanımlanmıştır. Bu ölçütlerin bazıları hareket veya pozisyonla değişirken bazıları kişinin temel özelliği sayılacak kadar sabittir. Bu çalışmada kullanılan ve temel alınan ölçütler materyal ve yöntem kısmında ayrıntılı olarak açıklanacaktır.

2. TARİHÇE

Omurga lezyonlarının parapleji ve kuadriplejiye neden olduğunun, yaklaşık 4500 yıl önce Mısırlılar tarafından bilindiği görülmektedir. İntervertebral diskin detaylı olarak ilk anatomik tanımı 1543 yılında anatomist Vesalius tarafından yapılmıştır (4). Bin sekiz yüz otuz sekiz yılında Key ve Gower, bazı olgularda kemik yapıların disk mesafesinden kemik yapıların omuriliğe bası yaptığını işaret ederek, spondilolitik değişiklikleri ilk kez tanımlamıştır (5). Virchow ve Von Lushka tarafından 1850'lerde intervertebral disk hernileri tanımlandı (6). Stookey ve arkadaşları tarafından 1928 yılında kordoma veya notokord orijinli tümör zannedilerek servikal disk hernisinden kaynaklanan klinik durum olarak tanımladı, ancak 1929 yılında Dandy bu kondroid materyalin normal bir disk dokusu olduğunu ortaya koydu (4,7). Schmorl ve öğrencileri 1927-1932 yılları arasında Avrupa'da, Keyes ve Compere ise Amerika'da intervertebral diskin fizyopatolojisi ve embriyolojisi hakkında araştırmalar yapmışlardır (8). Mixter ve Barr 1934 yılında, asıl patolojinin sinir kökü basısı olduğunu belirtmiştir (9). Gowers, Elsberg, Peet, Spurling ve Scoville omurilik kanalı ve foramenleri içine uzanan osteofitlerin servikal sinir köklerine ve omuriliğe bası yaptığını yaptıkları araştırmalarla ortaya koymuşlardır (10). Dünyada ilk olarak 1945 yılında Türk hekimi Prof. Dr. Ahmet Münir Sarpyener spinal konjenital kanal darlığı ile birlikte buna bağlı nörolojik belirtilerin gelişimini vurgulamıştır (11).

Frykholm ve Gooding 1951 yılında, radiküler arter ve venlere olan bası sonucunda ortaya çıkan iskeminin de mekanik basıya ek olarak fizyopatolojik süreçte rol oynadığını göstermişlerdir (12).

Brain ve arkadaşları 1952 yılında, servikal disk hastalığındaki bası sonrasında ortaya çıkan klinik durumları miyelopati, radikülopati ve miyeloradikülopati olmak üzere üç grupta sınıflandırmışlardır (13).

Servikal disk hastalığına yönelik ilk cerrahi girişim posterior olarak Sir Victor Horsley tarafından uygulanmış, lateral disk herniasyonlarında başarılı sonuçlar elde edilmiş ancak orta hat disklerinde omuriliğin ekarte edilmesi gerektiğinden hayal kırıklığı yaşanmıştır (1).

Abbott 1952 yılında servikal omurga cerrahisinde önden yaklaşımı tanımlamış ve sonrasında yaygınlaşmaya başlamıştır (14).

Bin dokuz yüz elli beş yılında George W. Smith ve Robert A. Robinson servikal disk hastalığının tedavisi olarak anterior yaklaşımla kendi adlarıyla bilinen kemik grefti kullanarak intervertebral füzyon tekniğiyle ameliyat ettikleri bir olguyu tanımlamışlardır (15). Bu teknikte anterior yaklaşımla, dejenere disk materyalinin çıkarılmasını takiben vertebra korpusları birbirinden ayrılarak araya bir kemik yerleştirildi. İki cerrahtan bir süre sonra, Ralph Cloward 1958 yılında sirküler greft kullandığı dübel tekniğini tanımladı (2). Cloward lomber omurlarda füzyon amacıyla kullanılan Wiltberger aletlerini modifiye ederek, anterior diskektomide füzyon amacıyla kullandı. Carl Hirsch tarafından 1958 yılında füzyonsuz ilk servikal diskektomi yapılmıştır (16,17).

Günümüze kadar Cloward ve Smith- Robinson tarafından tanımlanan füzyonlu ve Hirsch tarafından tanımlanan füzyonsuz anterior yaklaşımlar, bazı değişikliklerle posterior yaklaşımların yerine geçmiştir (Tablo 1).

Tablo 1: Anterior servikal diskektomi tarihçesi

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

3. GENEL BİLGİLER

3.1. EMBRİYOLOJİ VE HİSTOLOJİ

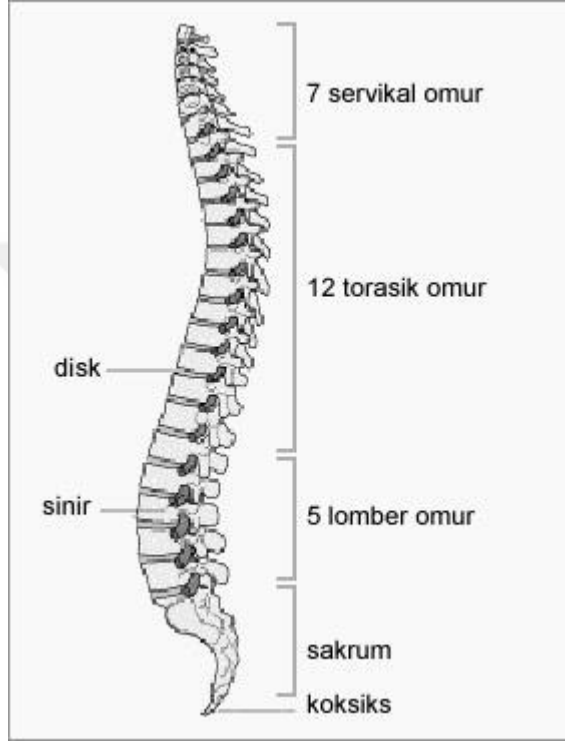
Sinir sisteminin gelişimi, embriyolojik dönemin erken dönemlerinden başlayarak, doğum sonrası dönemde de devam etmektedir. Embriyolojik gelişimin 3. haftası santral sinir sistemi gelişiminde önemli bir evre olup, gastrulasyon evresi olarak bilinmektedir ve ektodermin kalınlaşmasıyla meydana gelmektedir. Notokord gelişimi sırasında üzerindeki ektodermi indükleyerek, ektodermi kalınlaştırır ve nöral plak oluşumu sağlar (18). Dördüncü haftanın başlarında, somitler ortalarında miyosel adı verilen boşluk oluşturur ve bu boşluğun ventral ve medial duvarındaki polimorf yapıdaki hücelere skleretom adı verilmekte olup, bu hücrelerin oluşturduğu bağ doku, omurilik ve notokordu sararak, kolumna vertebralis meydana getirir. Somitlerin dorsal duvarı dermatom olarak adlandırılmakta ve dermatomdan da miyotom adı verilen yeni hücre tabakası oluşmaktadır. Somit çiftinin herbirinin miyotomu, kendine ait omur segmentinin kas grubunu oluşturmaktadır. Medulla spinalis, 4. somit çiftinin kaudalindeki nöral tüp'ten gelişir. Nöral tüpün yan duvarlarının kalınlaşmaya başladığı ve genişliğinin azaldığı 9. ve 10. haftalarda santral kanal (canalis centralis) oluşmaya başlar. Korda dorsalis (notochorda) bütün omurgalılarda ilkel iskeleti oluşturan yapıdır. İnsanda omurganın gelişimi mezenşimal dönem, kıkırdak dönem ve kemik dönemi olmak üzere 3 evrede gerçekleşmektedir. Doğumdan sonra da omurganın gelişimi devam etmektedir (18).

3.2. ANATOMİ

3.2.1. VERTEBRALARIN GENEL ANATOMİSİ

Omurganın ana fonksiyonu nöral elemanları korumak, stabiliteyi sağlamak, yük aktarımı yapmak ve hareket kabiliyeti oluşturmaktır. Bu fonksiyonları vertebranın anatomik özelliklerinin özelleşmiş adaptasyonları sayesinde olmaktadır. Omurga kafa tabanından başlayarak kuyruk sokumunda sonlanan bir yapıdır.

Omurga 33 vertebradan oluşmaktadır. Bunların 7'si servikal, 12'si torakal, 5'i lomber ve 1'i sakral (beş sakral vertebra birleşerek tek bir vertebra halini alır) ve 1'i koksigealdir (üç-dört koksigeal vertebra birleşerek tek bir vertebra halini alır), (Şekil-1).



Şekil 1: Omurganın görünümü

Bu vertebralardan 24 tanesi hareketli (servikal, torakal, lomber bölgedeki vertebralalar) olup, 9 tanesi (sakral ve koksigeal vertebralalar) hareketsizdir. Omurganın stabil olma özelliği diskus intervertebralis, ligaman yapıları ve kaslar aracılığıyla sağlanmaktadır. Diskler, omurga boyunca yukarıya veya aşağıya aktarılan kuvveti absorbe eden ve dağıtan yastık görevi gören yapıdır.

Vertebraların önde korpusu, arkada ise arkusu bulunmaktadır. Korpustan arkaya doğru uzanan kısım pediküldür. Pediküllerin arkaya doğru yassılaşmış, genişleyen kısmına lamina adı verilir. Korpus, pedikül ve lamina forameni oluşturur ve bu yapıya foramen vertebrale denilmektedir. Eklem yapmış omurgada, foramen vertebraleler üst üste binerek kanalis vertebralisini oluşturmaktadır. Canlıda bu kanal içerisinde medulla spinalis, zarlar ve spinal kökler yer almaktadır. 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 yapıya prosesus spinosus adı verilir.

Prosesus artikularis superior yukarı doğru uzanır ve arka yüzündeki eklem ile üstte bulunan vertebranın prosesus artikularis inferioru ile eklem yapar. Bu eklemden (zygapophysial eklem) hareket çeşidi ve miktarı son derece kısıtlı olup, hareket seviyesi eklem seviyesine göre farklılık göstermektedir. Prosesus transversus horizontal olarak vertebranın her iki yanında uzanmaktadır. Bu yapı vücudun rotasyon ve lateral fleksiyon yaptıran kaslarının yapışma yerlerini oluşturmaktadır.

Vertebralara yandan bakıldığında; korpus, pedikül ve prosesus artikularis superior arasındaki çentiğe insisura superior adı verilir, aynı şekilde korpus, pedikül ve prosesus artikularis inferior arasındaki çentiğe de insisura inferior adı verilir. İnsisura inferior, insisura superiora göre daha derindir. Eklem yapmış omurgada, üstteki vertebranın insisura inferioru ile bir alttaki vertebranın insisura superioru birleştiğinde oluşan foramene, foramen intervertebrale denilmektedir ve bu yapıdan spinal sinir kökleri çıkar.

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

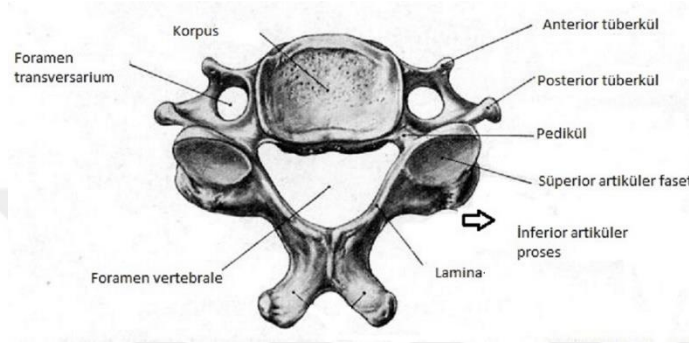
3.2.2. SERVİKAL VERTEBRALAR

Baş ve gövdeyi birbirine bağlayan servikal omurga tüm omurganın en hareketli bölümü olup, yedi vertebradan oluşmaktadır. Servikal bölge omurgasının normal anatomik eğriliği, açıklığı arkaya bakan bir yay şeklindedir. 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 omur olan aksisin cismi üzerinde dens adı verilen ve yukarıda atlas ile eklem yaparak boynun rotasyon hareketinin çoğunu sağlayan çıkıntıya sahiptir. İkinci vertebradan sonraki vertebralar, diğer bölge vertebralarından anatomik olarak farklılık göstermemekte ve korpus, arkus, spinöz proses, transvers proses, eklem yüzleri ve spinal kanal olmak üzere altı bölümden oluşmaktadır (Şekil-2), (19,54). Servikal vertebralar diğer vertebralardan transvers çıkıntılarındaki foramenler ile kolaylıkla ayrılırlar (yedinci servikal vertebra hariç). Bu foramenden vertebral arter, yandaş venöz pleksuslar ve pleksus sempatikus geçer, ancak yedinci servikal vertebrada foramen transversariumun bulunması halinde, buradan aksesuar venöz pleksuslar ve otonom lifler geçer.

Servikal vertebraların omurları diğer omurlara göre daha az yük taşıması nedeniyle, servikal vertebraların korpusları diğer vertebralardan daha küçük olmakla birlikte yukarıda aşağıya doğru büyümektedir. Servikal vertebraların transvers çapları ön -arka çaplarından daha fazladır. Servikal vertebra korpuslarının horizontal planda konkav olan üst yüzeyleri sagittal planda hafif konvektir. Alt yüzeyleri ise bunlara resiprokal olarak eğimlidir, yani eyer şeklinde denilebilir. Vertebra korpuslarının üst yüzeylerinin lateral kenarları yüksek iken, alt yüzeylerinin lateral kenarları girintilidir. Bunların sonucu olarak lateral servikal grafilerde vertebra korpusu bikonkav olarak görülmektedir. Servikal vertebranın bu anatomik yapısından dolayı da servikal disektomi ameliyatında eklem yüzeyleri kazınip çıkarılmazsa, sadece vertebra ön ve arka yüzeylerinde fibröz bant ve füzyon gelişebilmekte ancak bikonkav yapısı sayesinde komşu vertebralarla yüzey füzyonu gelişmemekte ve bu sayede servikal disk yüksekliği kısmen korunmaktadır.

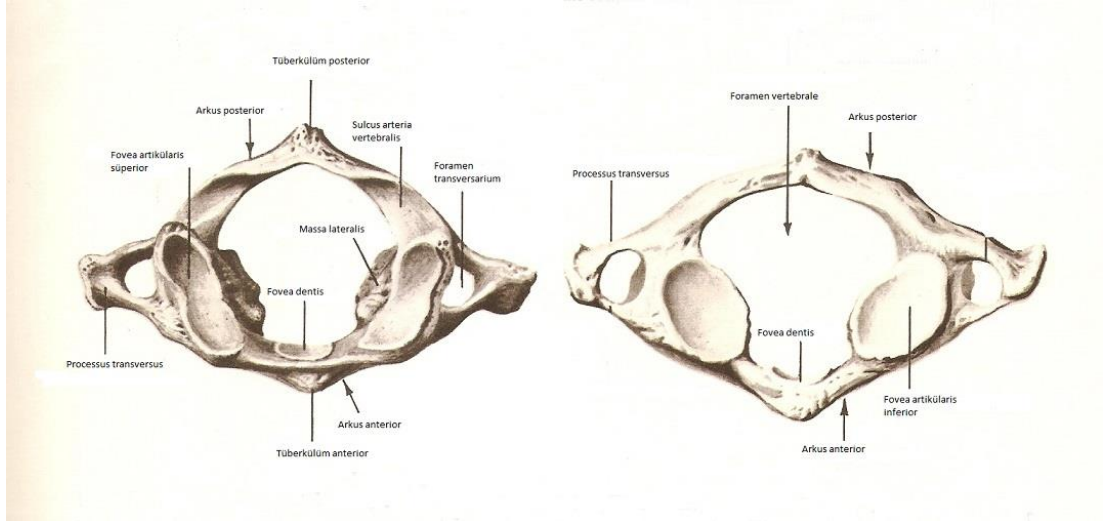
Omurganın diğer bölümlerine göre omurilik servikal bölgede daha kalın olduğundan vertebral foramen bu bölgede daha geniş ve yaklaşık üçgen şeklindedir. Vertebral foramen; vertebra korpusları, pediküller ve laminalar tarafından çevrelenmiştir. Pedikülleri küçük, laminaları ince ve uzundur. Pediküller vertebraların posterolateralinden çıkarlar, alt ve üst yüzeylerinde çentikler bulunmaktadır, bu çentikler komşu vertebraldakilerle birlikte intervertebral foramenleri oluşturmaktadır. Bu foramenin medialinde korpus, lateralinde faset eklem ve lamina tabanı, üst ve alt sınırında süperior ve inferior pediküller bulunur. Laminalar ise orta hatta karşıdan gelen lamina ile birleşerek kısa, bifid spinöz prosesi oluşturmaktadır. Pedikül ile laminanın birleşim yerinden laterale uzanan eklem yüzeyleri ise süperior ve inferior artiküler fasetleri oluşturur. Transvers prosesler üzerinde bulunan transvers foramenlerin çevresini anterior ve posterior tüberküllerde sonlanan dar kemik yapılar oluşturur. Bu kemik yapılar foramenin lateralinde kostatransvers bar ile birbirleriyle birleşirler ve sadece posterior bar'ın medial kısmı gerçek transvers prosese karşılık gelmektedir, anterior bar, kostatransvers bar ve posterior barın lateral kısmı kostal elemanlardır ve anormal gelişim göstererek altıncı ve yedinci servikal vertebrada servikal kot oluşturabilirler. Kostatransvers barların üst yüzeylerinde bulunan oluktan, spinal sinirlerin anterior primer ramusları geçer. Altıncı servikal vertebranın anterior tüberkülü diğerlerine göre büyük olmakla birlikte, karotid tüberkül olarak adlandırılmaktadır çünkü common karotid arter hemen önünden geçmektedir ve burada komprese edilebilir. Atlas ve aksis hariç, servikal vertebralar, diğer vertebralardan farklı olarak, kosta çıkıntısı ve unsinat çıkıntı adı verilen bölümlerden oluşmaktadır. Vertebra korpusunun yan yüzünün üst kenarında bulunan çıkıntıya unsinat proses adı verilir. Unsinat prosesler, servikal omurganın yana fleksiyonunu ve rotasyonunu kısıtlayarak diskin yırtılmasına ve aşınmasına neden olacak aşırı hareketleri engellemektedir (20,55). Unsinat proses, birinci torakal vertebrada da bulunur.

Servikal omurlar, oksipital kemik ve birbirleri ile eklem yaparlar. Her bir omur alttaki ve üstteki omurla önde vertebral disk ve yanlarda faset eklemler aracılığıyla eklem oluşturmaktadır. Faset eklemler sinovyal, omurgada C2-S1 arası eklemler kartilajinöz, prosesus artikularis arasındaki eklemler sinovial, lamina, prosesus transversus ve prosesus spinozus arasındaki eklemler de fibröz eklemlerdir.



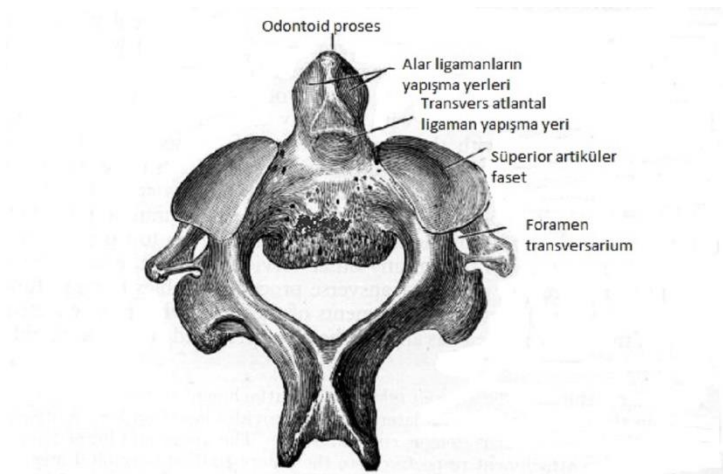
Şekil 2: Servikal vertebra üstten görünümü

3.2.2.1. ATLAS (Birinci servikal vertebra): Korpusu ve gerçek spinöz prosesi olmayan bu vertebra halka şeklinde olup ağırlık taşıma görevini massa lateralis adı verilen yapılarca görmektedir (Şekil 3). Massa lateralisler önden ve arkadan arkus anterior ve arkus posterior adlı verilen kemik yapılarla birleşir. Konveks bir yapıya sahip olan arkus anteriora atlantookspital membran yapışmaktadır. Arkus anteriorun ön-orta kısmında bulunan tüberkulum anterior denilen kısmın her iki yanına longus kolli adalaları yapışmaktadır. Massa lateralislerin alt ve üst yüzeylerinde eklem yüzleri bulunmakta, üstteki eklem oksipital kemiğin kondilleriyle, alttaki eklem aksisin üst yüzündeki eklem ile eklem yapmaktadır. Her iki massa lateralisin medial kenarında bulunan küçük tüberküllere, canlıda densin yerinde kalmasını sağlayan ligamentum transversusun iki ucu bağlanmaktadır.



Şekil 3: C1 vertebra üstten ve alttan görünüşü

3.2.2.2. AKSİS (İkinci servikal vertebra): Aksisin en belirgin özelliği, korpusundan yukarıya doğru uzanan dens (prosesus odontoideus) adı verilen 1.5cm uzunluğundaki yapıdır. Densin ön yüzündeki oval eklem yüzü, atlasın arkus anteriorun iç yüzündeki eklem yüzeyi ile eklem yapar ve eklem sinovyal özelliktedir. Densin arka yüzünde ise transvers atlantal ligamanın yapıştığı oluk mevcuttur (Şekil 4). Densin üst ucuna apikal ligaman, yan kısımlarına ise alar ligaman yapışmaktadır. Densin her iki yanında atlasın massa lateralislerinin alt eklem yüzleri ile eklem yapan eklem yüzeyleri bulunur. Aksisin pedikül ve laminaları diğer servikal vertebralardan daha kalındır ve ligamentum flavumun yapışma yerini oluşturur.



Şekil 4: C2 servikal vertebranın arka-üstten görünümü

3.2.2.3. YEDİNCİ SERVİKAL VERTEBRA (Vertebra prominens): Spinöz prosesinin uzunluğu nedeniyle vertebra prominens olarak adlandırılan yedinci servikal vertebranın transvers forameni yoktur, ender olarak var olduğunda ise buradan aksesuar venöz pleksuslar ve otonom lifler geçer.

3.2.3. SERVİKAL VERTEBRAL KOLONUN LİGAMANLARI

Omurgalar arasındaki eklemler bağlar yardımıyla güçlendirilmiştir. Servikal vertebralara ait ligamanlar, eksternal kranioservikal, internal kranioservikal ve vertebral ligaman olmak üzere 3 gruba ayrılmaktadır (Şekil 5).

3.2.3.1. Eksternal kranioservikal ligamanlar: Kraniumu atlas ve aksise bağlayan dış ligamanlardır. Kafatası hareketlerinin yapılabilmesi için bu ligamanlar gevşek bir şekilde bağlanmışlardır (21,56).

A) Anterior atlanto-oksipital membran: Atlasın anterior arkusunun üst kenarı ile foramen magnumun ön kenarı arasında uzanan, geniş, kalın, fibroelastik bir membran olup, orta hatta anterior longitudinal ligaman seyri ile güçlenir.

B) Posterior atlanto-oksipital membran: Atlasın arkus posteriorunun üst kenarı ile foramen magnumun arka kenarı arasında uzanan, anterior atlantookspital membrana göre daha geniş ve ince bir membrandır. Bu membran her iki yanda vertebral arterin üzerinden atlayarak, vertebral arterin yukarıya doğru seyri ve birinci servikal spinal sinirin çıkışı için bir boşluk oluşturur.

C) Eklem kapsülü (lateral atlantookspital eklem): Oksipital kemiğin kondilleri ile atlasın fasiyes artikularis süperiorlarını çevreler. Kafa sallama hareketine izin veren oldukça gevşek bir yapıya sahiptir.

D) Anterior longitudinal ligaman (ALL): Kafa tabanından sakruma kadar uzanır. Korpus ön kenarına ve diskus intervertebralislere sıkıca yapışır. En kalın yeri torakaldedir. Boynun hiperekstansiyonunu engeller.

E) Ligamentum nukhae: Oksipital kemiğin protuberensiya oksipitalis eksternusu ile atlasın tuberkulum posterioru ve C7 vertebraının prosessus spinozusu arasındaki fibroelastik membrandır. Orta hatta m. trapezius ve farinksin konstrüktör kasları için yapışma yeri sağlar.

F) Ligamentum flavum: Sarı renkli, elastik özellikte iki komşu vertebraının laminalaları arasında uzanan bir membrandır. Üstteki laminanın anterior-inferior kenarı ile alttaki laminanın posterior-süperior kenarı arasında uzanır, ancak kafatası ile atlas arasında bulunmaz.

3.2.3.2. İnternal Kranioservikal Ligamanlar: Vertebra korpuslarının arka yüzünde bulunan bu ligamanlar, kranioservikal bölgenin güçlenmesine ve aşırı hareketlerin yapılmasını önlemeye katkıda bulunurlar.

A) Tektoriyal membran: Kanalis vertebralis içerisinde posterior longitudinal ligamanın yukarıya doğru devamı şeklindedir. Aksisin korpusunun arka yüzünden foramen magnumun anterior ve anterolateral kenarlarına uzanarak yukarıda dura matere karışmaktadır.

B) Atlasın transvers ligamanı: Densin arka yüzünden başlayarak atlasın lateral masslarının 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 kurisiform ligament denir.

C) Apikal ligaman: Densin süperolateralinden yukarı ve laterale uzanır, oksipital kemiğin kondillerinin medyal kenarına yapışır. Atlantooksipital eklemdaki aşırı rotasyonu kontrol eder.

D) Ligamentum aksesorium: Densin tabanından atlasın massa lateralisine uzanır. Atlantooksipital eklemdaki aşırı rotasyonu engeller.

3.2.3.3. Vertebra Ligamanları:

A) Anterior longitudinal ligaman (ALL): Atlasın tuberkulum anteriorundan sakruma kadar uzanan, yukarıdan aşağıya doğru genişleyen bir ligamandır. Seyri boyunca korpusların ön kenarına ve diskus intervertebralislere sıkıca yapışır. Kolumna vertebralisin hiperekstansiyonunu engeller.

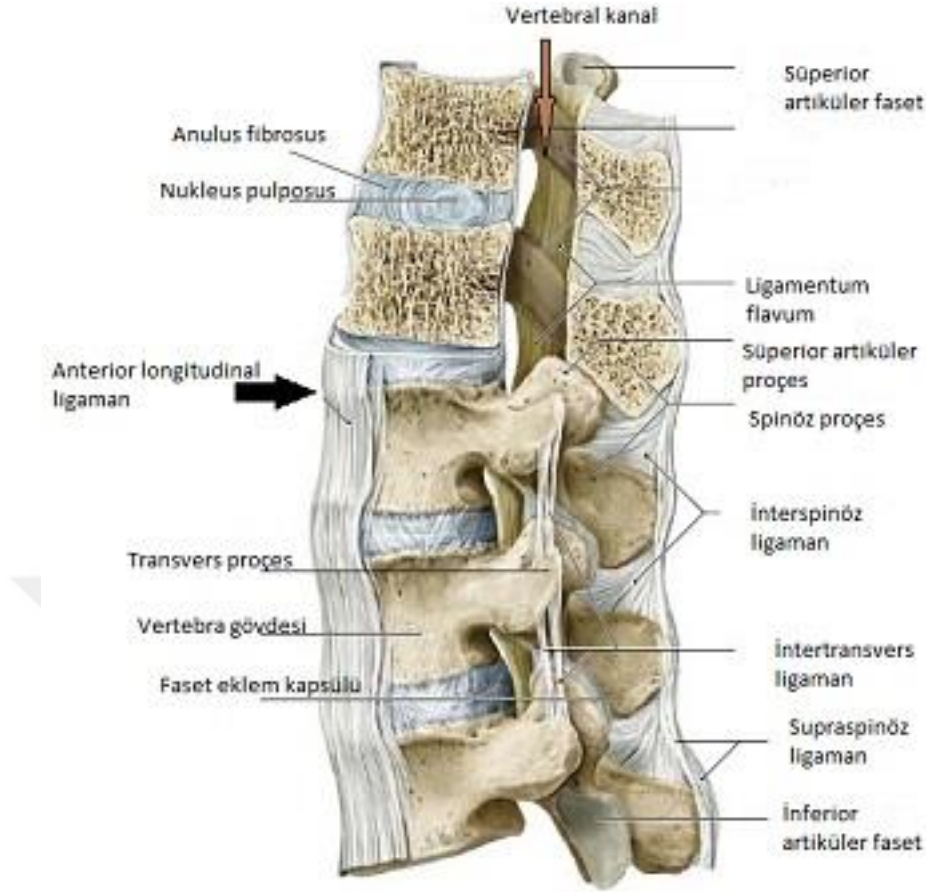
B) Posterior longitudinal ligaman (PLL): Üst seviyelerde geniş olan bu yapı aşağıya inildikçe daralır. Vertebra korpuslarının arkasında, kanalis vertebralisin içinde, aksis ile sakrum arasında uzanır. Ligaman ile vertebra korpuslarının arka yüzleri arasında bazivertebral venler yer almaktadır. Kolumna vertebralisin hiperfleksiyonunu engeller.

C) Ligamentum flava: İki komşu vertebra'nın laminaları arasında uzanır. Üstteki vertebra'nın laminasının anteroinferior kenarı ile alttaki vertebra laminasının posterosüperior kenarı arasında uzanır. Ligamanın kalınlığı aşağıya inildikçe artmaktadır.

D) Supraspinal ligamanlar: Yedinci servikal vertebra ile sakrum arasındaki processus spinosuslar arasında uzanır. Ligamanlar yukarıda ligamentum nuchae, önde interspinal ligamanlarla devam eder.

E) İnterspinöz ligamanlar: İki vertebra'nın birbirine bakan processus spinosusları arasındaki boşluğu dolduran ligamanlardır.

F) İntertransvers ligamanlar: Komşu iki vertebra'nın processus transversuslarının arasını doldururlar.

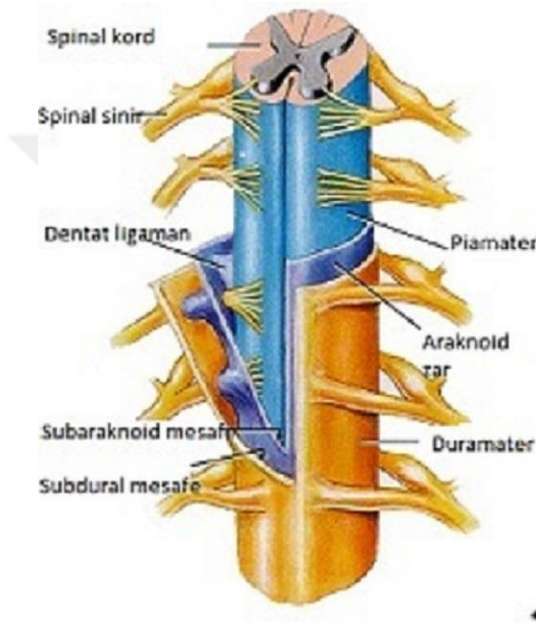


Şekil 5: Vertebral kolonun ligamanları

3.2.4 OMURİLİĞİN YAPISI

Dura omuriliği en dıştan sarmakta ve yukarıda foramen magnuma tutunmaktadır. Dura ile kemik yapı arasında epidural yağ dokusu bulunmaktadır. Duranın altında, içinde serebrospinal sıvı bulunan subaraknoid alan ve araknoid zar vardır. Piamater omuriliğe yapışmıştır ve lateralde lineer katlantılar yapar. Bu katlantılar medulla spinalis boyunca longitudinal olarak uzanırlar. Bu katlanmalar her iki tarafta 20 adet olan “dentat ligamanlar” lardır. Ventral ve dorsal kökler arasında uzanarak duraya asılırlar. Dentat ligamanlar hareket sırasında omuriliğe

destek olmakla birlikte, medullanın duradan daha az harekete katılmasını sağlamaktadır. Dorsal duyu kökleri lateral longitudinal sulkustan girer ve ventral motor kökleri ventral lateral sulkustan omurilikten çıkarlar. Sinir kökü foramen girmeden kalınlaşarak dorsal spinal ganglionu yapar. Dura içerisinde birleşen kökler foramen çıktuktan sonra tekrar ayrılarak dorsal ve ventral spinal sinirlere ayrılır (Şekil 6).



Şekil 6: Omuriliğin yapısı

3.2.5 SERVİKAL OMURİLİĞİN BESLENMESİ

Esas olarak vertebral arterden beslenmektedir. Popülasyonun çoğunluğunda, vertebral arterler, subklavian arterlerin ilk ve büyük dalı olarak çıkmaktadır. C6 düzeyinde transvers foramen giren ve C1 lateral mass arkasından yukarıya doğru uzanarak atlantookspital membrandan geçip foramen magnuma girer. Foramen girdikten sonra basiller arteri oluşturur. Vertebral arter basiller arteri yapmadan önce

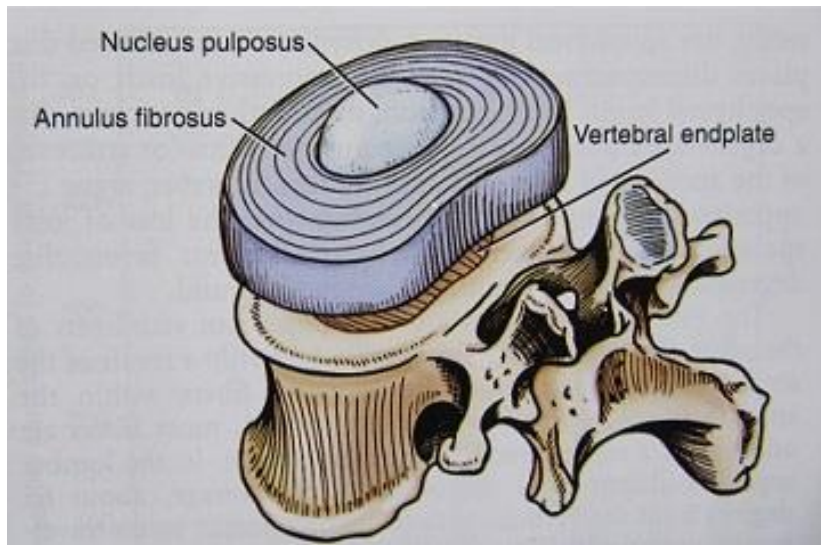
bir ön ve iki arka dala ayrılır. Ön dallar orta hatta birleşerek, omuriliğin anteromedian fissüründe seyreden anterior spinal arteri verir ve bu arter omuriliğin 2/3 ön kısmını besler. Her bir vertebral arterden çıkan posterior dal ise, posterior spinal arteri yapar ve bu arter omuriliğin 1/3 arka kısmını beslemektedir.

Anterior ve posterior spinal arterler sadece üst servikal omurilik için yeterli kanı sağlamaktadır. Bu seviyenin altında beslenme; vertebral, derin servikal, asendan servikal ve bazı yüksek intertorasik arterlerden sağlanır. Diğer kısımlar ise radiküler arterler aracılığıyla beslenir, bunların en büyüğü asendan servikal arterden gelir. Kanal içinde anterior ve posterior radiküler dallara ayrılır. Anterior radiküler arter anterior sinir kökü ile birlikte seyrederek anterior spinal artere katılır. Posterior radiküler arter ise dorsal sinir kökünü izleyerek posterior spinal sinire katılmaktadır (1,22).

Omurilik venleri arterlere eşlik ederek radiküler venleri oluşturur ve foramenden çıkarak ekstravertebral venöz pleksusa dökülmektedir.

3.2.6. İNTERVERTEBRAL DİSKİN YAPISI

Tüm servikal omurga yüksekliğinin %20'sini oluşturan intervertebral diskler kartilaginöz end-plate, annulus fibrosus ve nükleus pulposus olmak üzere 3 kısımdan oluşmaktadır (Şekil 7).



Şekil 7: İntervertebral diskin kısımları

Kartilaginöz end-plate'ler ince hyalen kartilaj tabakalardan oluşur ve komşu vertebraların disk boşluğuna bakan yüzeylerinde porlu kalsifiye kartilaj ile sıkıca tutunmuşlardır. Bu delikli yapıya lamina kribrosa adı verilir. Bu porlar aracılığıyla diskin beslenmesi sağlanır. Hem longitudinal büyümede rol oynar, hemde disk ile korpus cismi arasında eklem yüzü görevi görür. Diskin sert dış kenarı annulus fibrosus olarak adlandırılır ve konsantrik olarak düzenlenmiş kollajen lif tabakalarından meydana gelmiştir. Her tabakanın liflerinin yönleri farklı ve end-platelere obliktir. Annulusun dış tabakasındaki lifler Sharpey lifleri ile vertebralara sıkıca bağlıdır. Bu lifler Tip 1 kollajenden oluşur, iç tabakasındaki lifler ise direkt kartilaginöz end-platelere bağlıdır ve tip 2 kollajenden oluşur. Annulusun sınırladığı boşluk içerisinde ise nükleus pulposus bulunmaktadır ve intervertebral diskin %40'ını oluşturur. Notokordun embriyonik kalıntısıdır. Nükleus pulposus peptidoglikan yapıda bir jeldir ve bol miktarda tip2 kollajen içermektedir. Bu jelatinöz yapı diske yük taşıma ve şok emme özelliği katmaktadır. Disk matriksinin kuru ağırlığı kollajen, proteoglikan ve diğer protein moleküllerinin karışımından oluşmuştur, geri kalanı ise sudur ve plazma suyuyla denge halindedir. Yaşlanmayla disk proteinlerinin içeriği değişir, bunun sonucu olarak da özellikleri değişir. Kollajen üçlü heliks biçimine sahip protein ailesinin ortak adıdır. Kollajenin gerilim gücü diskin vertebra korpuslarına sıkıca tutunmasına ve makaslayıcı güçlere dayanmasına olanak sağlar. Ancak kompresif güçlere kollajenin dayanma özelliği yoktur. Ayakta dururken aksiyel iskelet kompresif yüklenmeye maruz kalmaktadır. Vertebra korpusları kemik trabeküllerinin yapısı sayesinde bu kompresif güçlere dayanabilirler. İntervertebral diskler ise matrikslerinin osmotik özellikleri sayesinde kompresif güçlere dayanabilmektedir. Bu osmotik özellikleri proteoglikan yapıları sağlamaktadır. İntervertebral diskte çeşitli proteoglikanlar bulunmakta, ama hepsinin ortak özelliği merkezlerinde hyalüronik asitten oluşan bir çekirdek bulundurmalarıdır. Bu çekirdeğe glikozaminoglikandan oluşan yan zincirler tutunur. Bu yan zincirler elektriksel yükü negatif olan asidik gruplar içeren kondroitin sülfat ve kreatin sülfat proteinlerinden oluşmuşlardır. Böylece nükleus matriksi içerisinde önemli miktarda negatif yük ortaya çıkmış olur. Disk elektriksel olarak nötral olabilmek için içerisine sodyum, kalsiyum ve magnezyum gibi küçük katyonlardan plazma konsantrasyonlarına göre çok daha fazla miktarda alır. Bunun sonucunda

ortaya çıkan ozmotik gradyent disk içerisine plazmadan su çekerek diskin şişkinleşmesine neden olur. Buna karşı gelen güç ise dik postürdeki aksiyel yüklenme sonucu diske uygulanan hidrostatik basınçtır. Diske uygulanan kompresif güçlerin şiddetine göre de suyun devamlı olarak diskin içine ve dışına hareketiyle, bu iki zıt güç arasında bir denge oluşur. Kompresif güçler disk üzerinde yaklaşık 800 kilopaskal iken bu iki güç dengededir. Dik postürde iken kompresif güçler 800 kilopaskalı aştığında su disk dışına çıkar ve disk yüksekliği azalır. Yatay postürde ise kompresif güçler azalır ve su disk içerisine girer, disk şişer. İnsanların sabah uyandıklarındaki boylarının günün sonundaki boylarından daha uzun olmasının nedeni budur.

Aşağıdaki eşitlik diskte meydana gelen bu olayları tanımlamaktadır:

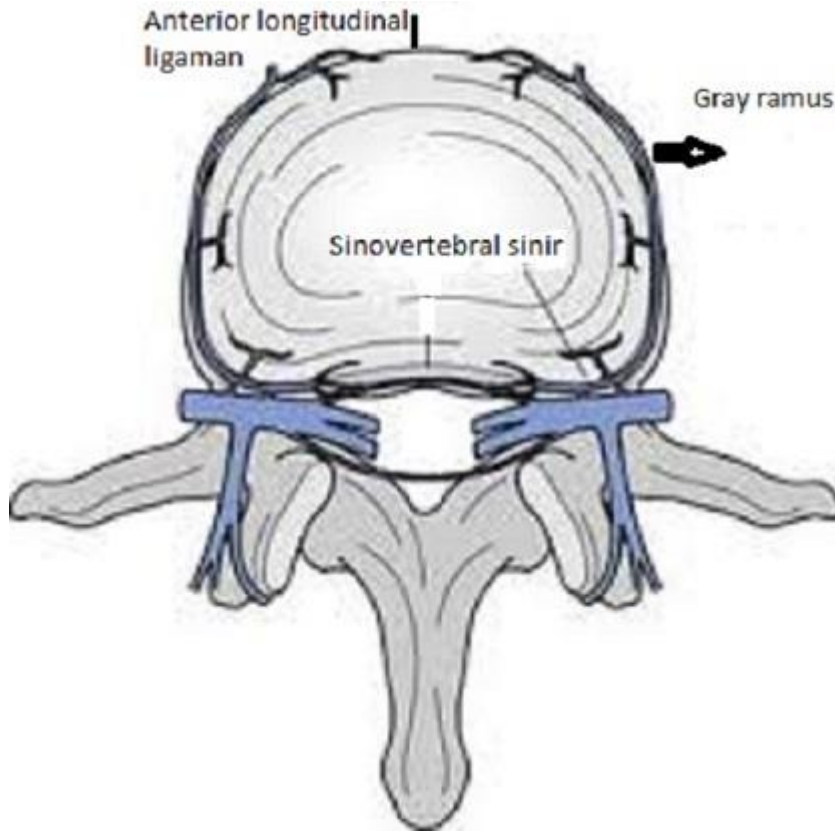
Ekstradiskal hidrostatik basınç		İntradiskal hidrostatik basınç
+	=	+
İntradiskal onkotik basınç		İntradiskal onkotik basınç

Disk içinde az miktarda, disk matriksinin idamesinde önemi olan konnektif doku hücreleri, proteazlar ve kollogenazlar da bulunur.

Araştırmalar proteoglikanların yavaş ama devamlı sentezini göstermektedir. Bu da disk matriksinin kondrositler tarafından devamlı olarak bir sentez ve tamir içerisinde olduğunu göstermektedir. Bu metabolik aktivite kondrositlere glukoz ve oksijenin sağlanması ile mümkündür. Erişkinlerde disk avaskülerdir ve besinler diffüzyon yolu ile hücrelere sağlanmaktadır.

End-plateler ve annulusu çevreleyen kapillerler, maddelerin diffüze olabilecekleri iki temel yoldur. Bu diffüzyona etki eden faktörler porların büyüklüğü ve ilgili maddelerin konsantrasyon gradyanlarıdır. Bunlara ek olarak ozmotik etki sonucu sıvı pompalanmasına bağlı devamlı bir akış da vardır. Tahmin edilebileceği gibi kondrositlerin metabolizması temel olarak anaerobiktir.

Servikal diskin innervasyonu esas olarak sinovertebral sinir ile sağlanır (Şekil 8).



Şekil 8: Servikal diskin innervasyonunu sağlayan sinovertebral sinir

Spinal sinirin primer ventral ramusu ve gray ramus komminikansdan çıkan sinovertebral sinir intervertebral foramenden girerek, annular lifleri, intervertebral diskin posterior kısmını, durayı ve posterior longitudinal ligamanı innerve eder. Diskin anterior kısmı ve anterior longitudinal ligaman, gray ramus komminikans tarafından innerve edilir. Primer dorsal ramus ise faset eklemleri, paraspinoz kasları ve interspinoz ligamanları innerve eder. Sinovertebral sinirin aktivasyonu çıktığı spinal sinirin dağılımında ağırlı oluşturur (23).

İNTERVERTEBRAL DİSKİN FONKSİYONLARI: Diskin temel fonksiyonu, vertebral kolonun hareketliliğini sağlamak ve kompresif güçlere karşı şok emici etki oluşturmak için iki vertebra korpusu arasında deformasyon gösterebilen bir yüzey meydana getirmektir (24,25). Disk fleksibl bir yapıya sahip olup kalınlığı ile komşu vertebralar arasında hareket amplitüdünü belirlemektedir. Fibröz doku gerilme gücü ile hareketlere izin verir fakat kompresif güçlere zayıf cevaplar vermektedir. Bu durum disk içindeki hidrolik bölgenin varlığı aracılığıyla aşılır. Hidrolik bölgenin hacmi sabit olduğundan maruz kalınan basınç fibröz duvara eşit olarak dağıtılır. Fibröz kollajen ve glikozaminler nedeniyle oldukça hidrofilik olan santral bölge annulus ile kaplıdır. Bu birim stabilizasyonu sağlamak amacıyla deformasyonları üç yönlü absorbe ederek her yöne dağıtmaktadır. Arka yüzleri apofizyal eklem fibrozus ise kaymayı sınırlar. Disk fibröz yapıları; kompresyon, torsiyon, makaslama şeklindeki stresleri karşılama zorunluluğundadır.

3.3. OMURGANIN KİNEMATİĞİ

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

-Hareket genişliği(ROM): Belirli bir statik düzenli içinde dik olarak duran omurga, kurallar çerçevesinde bir düzen içinde hareket eder. Tüm omurgadaki hareket birimlerinin ortaklaşa katılımıyla omurganın hareketi gerçekleşir. Hareketler

kasların kinetik aktivitesi ve yer çekimi güçlerinin kaslar üzerinde etkisiyle oluşur. Bütün bu hareketler, proprioseptif sistemin biofeed-back mekanizmasıyla kontrol ve koordine edilmektedir. Her fonksiyonel bölümün hareketi, intervertebral disk, vertebranın yük taşıyan ön kısmı ve arka bölümdeki nöral ark ve fasetlerin katılımıyla olmaktadır. Hareket, tendonlar, fasyalar ve eklem kapsülünce kısıtlanır (26). Servikal omurganın hareketi kafanın boyuna göre ve kafanın gövdeye göre hareketi olarak iki ayrı şekilde incelenebilir. Kafanın boyuna göre hareketi atlantookspital ve atlantoaksiyal eklemlerle yapılır. Total servikal ekstansiyonda ise başın gövdeye göre hareketi vardır. Atlantookspital eklemdaki yapı ile servikal aksiyel rotasyon sınırlandırılır. Servikal omurganın aksiyel rotasyonlarının %50'si atlantoaksiyal eklemdedir. Ekstansiyon kapasitesi fleksiyon kapasitesinin yaklaşık dört katı kadardır. Lateral fleksiyon ve aksiyel rotasyon aşağılara inildikçe azalmakta olup, en mobil segment C3-C5 arasındadır. Alt servikal vertebral kolonun, fleksiyon ve ekstansiyon genişliği 100-110 derece arasındadır. Başın servikal omurlar üzerindeki hareket genişliği 20-30 derecedir. Total olarak 130 derecelik hareket genişliği vardır, servikal rotasyon 80-90 derece arasında olmakla birlikte ölçülmesi zordur. Lateral fleksiyon 45 derece olarak ölçülmüştür (26).

3.4. SERVİKAL BÖLGENİN BİYOMEKANİĞİ

Vertebral kolon tüm vücudun yükünü taşıyarak ve fizyolojik hareketlerine izin veren biyomekanik bir destek yapı oluşturur. Nöral eksenin koruyucusu olarak omurga gövdenin merkez direğidir. Kas ve ligaman yapılarıyla her omur kendi içerisinde desteklenmektedir ve bu bağların her seviyede bir alt ve bir üst seviyelerle de bağlantısı olması özelliği omurgaya plastisite özelliği kazandırmıştır. Breig tarafından omurlığın biyomekanik detaylı şekilde incelenmiştir (27). Vertebraların ekstansiyonu sırasında kord posteriorda kısılır, anteriorda ise gerilme meydana gelir. Omuriliğin kanal içerisinde yukarı-aşağı kayma hareketi yoktur ve makaslama güçlerine karşı omurilik az uyum göstermektedir.

Biyomekanik özelliklere ait bazı kavramlar vardır: Bunlar:

-Rotasyon eksen: Omurgayı çevresinde döndüren bu eksen, rotasyonun anlık eksen olarak adlandırılır (RAE). Genelde her seviye için sabittir (28).

-Hareket yelpazesi: Belirli bir düzlemde yapılan toplam hareket miktarıdır. Nötral ve elastik düzlemde ele alınabilen bir kavramdır. Fleksiyon ve ekstansiyonun dirençle karşılaşmadan yapılması nötral zonda yapılan hareket iken, boyunda ligamanları zorlayarak yapılan hareketler elastik zonda yapılan harekettir (29,30).

-Fleksibilite ve sertlik: Fleksibilite ile sertlik birbirinin tersi kavramlar olmakla birlikte, fleksibilite uygulanan birim yüke bağlı olarak ortaya çıkan deformasyondur. Sertlik ne kadar çok, fleksibilite de ne kadar az ise stabilite o kadar fazladır.

-İkili hareket (coupling): Omurganın 3 boyutlu hareketini koordinat sistemine göre açıklamaktadır. Klinikte daha çok Karteziyen sistem kullanılmakta ve bu sistem; X, Y, Z olmak üzere üç eksenenden oluşur. Her bir eksenin her bir yönünde iki hareket, iki yönde dört hareket, üç ekseninde ise on iki hareket yapılır. İntervertebral disk yapısı itibarıyla başın ağırlığını taşımaya uygun bir biyomekanik özellik taşır. Normal kas tonusu ve anatomik postürde alt servikal disklerde bu yük 5-6kg/cm² olarak Groh tarafından ölçülmüştür. Eğer kas tonusu hesaplanmazsa bu 40kg/cm²'ye çıkmaktadır. Bu yükün tolere edilmesinde görevli olan nükleus pulposus, omurgaya eşit olmayan bir kuvvet uygulandığında basıncın az olduğu tarafa doğru yer değiştirir (19). Servikal omurgada C2 vertebra altında ekstansiyon, fleksiyon, lateral ekstansiyon ve rotasyon hareketleri meydana gelmektedir. Fleksiyon esnasında üstte bulunan vertebra altta bulunan vertebranın üzerinde öne doğru kayar, bu kayma sonucunda disk aralığı ön kısımda daralır, arka kısımda ise genişler. Ekstansiyon esnasında ise bu durumun tam tersi olmaktadır.

Normal anatomik yapıya göre en fazla fleksiyon hareketi C5 vertebra seviyesinde meydana gelir. Bu duruma her zaman bir miktar rotasyon hareketi de eşlik etmektedir. Bu şekilde olmasının nedeni apofizyal eklem biçimindedir. Başın fleksiyonu ile inferior artiküler proçes arkaya ve aşağıya doğru kayar, karşı taraftaki inferior faset kolu ise öne ve yukarı kayarak cevap verir, böylece rotasyon gerçekleşir. Normal koşullarda total fleksiyon ve ekstansiyon 127 derece, total rotasyon 142 derece ve lateral fleksiyon ise 73 derecedir. M. longus servisis, m. sternokleidomastoideus, m. rektus abdominis vertebral kolonun fleksiyonunu

sağlarken, ekstansiyon hareketini ise; m. erektör spina, m. splenius kapitis, m. semispinalis kapitis ve m. trapezius sağlamaktadır.

İntradiskal pozitif basınç genç insanlarda 2249,7gr/cm² iken, ayakta bu basıncın üç katından daha fazla olduğu gösterilmiştir. Yapılan deneysel çalışmalarda yük kaldırma ile intradiskal basıncın artması ile beraber karın içi basıncının da artmasıyla toplam yükün %50 kadar azaldığı gösterilmiştir. Bu durumu soft disk hernilerinde görmemiz mümkündür. İlerleyen yaşlarda ise bu olay sert disk ile beraber ligaman ve eklemleri de kapsayan sekonder dejeneratif değişikliklere yol açmaktadır. Yaşlanma ile servikal mobilite azalmakta ve diskte ekspansiyon artışı olmaktadır. Sadece difüzyonla beslenen disk yapılarının damarlanmalarını kaybetmeleriyle 15-16 yaşlardan itibaren annulus fibrosusta odaksal regresif değişiklikler meydana gelmektedir. Bu durum yaşla ilgili olduğundan bu süreçte dejenerasyon denilmektedir. Bununla birlikte aynı zamanda dar kanal, segmental hipermobilite ve anatomik varyasyonlarda eklenmiş ise klinik olarak kendini ifade eder hale gelmektedir (31).

3.5. FİZYOPATOLOJİ

İntervertebral disk vücuttaki en büyük avasküler yapıdır. Kan dolaşımı olmadığı için oluşan yapısal bozukluklar düzelememekte ve disk orijinal haline geri dönememektedir. Servikal disk patolojileri, 1) Santral disk herniasyonu, 2) Santral spondilozis veya korpus arka kenarında osteofit, 3) Lateralde Luschka ekleminde osteofit (sert disk), 4) Gerçek yumuşak disk (soft disk) olmak üzere dört şekilde ortaya çıkmaktadır.

Genel olarak, yüklenme sırasında intranükleer basıncın annulus fibrosus direncini aşacak kadar artmasına bağlı olarak disk hernilerinin oluştuğu düşünülür. Ancak disk hernileri için diskin dejenereasyonu kural olarak kabul edilir (32). Patolojik disk dokusundaki sürecin disk materyalindeki asid mukopolisakkaridlerin hızlı depolarizasyonunun sonucu olduğu düşünülmüştür. Patolojik disklerdeki bu bozuk nükleus pulposus, vertikal basınçları doğru şekilde yansıtamadığından, annulus fibrosusa dengelenmemiş güçler yansımaktadır. Yaşlanmayla beraber

nükleus pulposus jele benzer özelliğini kaybederek, disk matriksinde değişikliğe neden olmakta, bu da ligamentöz bir yapı olan annulus fibrozusun gerilim g   leri dışındaki g   lere maruz kalması sonrasında fibrokartilaginöz değişime uğraması ile sonuçlanmaktadır. Normalde bu olaylar yavaş yavaş gelişir ve sonuçta nükleus ile annulus arasında keskin bir sınır olmayan, normal yaşlanmış bir disk oluşur. Buna karşın bazı metabolik ve fiziksel y   lenmeler protein polisakkaridlerinin ani depolimerizasyonu ile sonuçlanır ki bu durum, nükleusun fiziksel özelliklerinde hızlı bir değişim yaratır. Annulusa binen g   n dağılımında ve y   nde ani bir değişim olmasıyla ortaya çıkan fibroelastik cevap fiziksel ihtiyaçları karşılayamadığından annulusta konsantrik ve radial fiss   ler oluşur. Yapısal özelliklerini yitiren nükleus karşısında annulus diren   g   steremez ve bu durum bulging ve sonuçta disk materyalinin herniasyonu ile sonuçlanır.

Nukleus pulposusun annulus fibrozusdan ayrılarak akut herniasyon g   stermesi yumuşak disk r   t   r   d   r. Nukleus pulposus akut kompresif gerilim sonrasında fibrokartilaj plakla beraber yukarı, aşağıya veya posterior longitudinal ligamana doğru y   nelebilir. Posterior longitudinal ligamentin orta hattı kuvvetli olması nedeniyle nukleus pulposus genelde arka yana doğru itilir ve sinir k   k   n   lamina veya faset arasında sıkıştırır.

Spondilozis ve sert diskler ise, annulus fibrozusun ve nukleus pulposusun dejenerasyonu, protr   zyonu ve sekonder kalsifikasyonu ile birlikte fibrokartilaginöz plaklara komşu kemiğin reaktif b   y   mesi ile oluşur (1).

Disk herniasyonu ve kronik spondilozis sıklıkla C5-6 ve C6-7 seviyelerinde g   r   l   r (33,34). Disk hernileri 3.ve 4. dekatlarda sıktır. Disk hernilerine g   re spondilozis sıklığı ise 1-2 dekad daha ge   g   r   l   r (35).

Servikal diskin r     re olması bazen travma sonrasında g   r   lebilir. Burada daha çok annulus ve posterior longitudinal ligaman yırtılmakta, nukleus pulposusun omurilik kanalı içine herniye olması sonucunda omuriliğe ve foramen çıkışında k   ke bası yapmaktadır. Posterior longitudinal ligaman ortada g      , yanlarda zayıf özellik g   stermesi nedeniyle ani disk yırtılması en çok kanalın yan tarafında olmakta ve omurilikten çok sinir k   k    basısına yol açmaktadır (1).

Spinal kanal içerisine ekstrüde olan disk içeriği sıvı çekerek genişler ve sinir köklerini mekanik olarak irrite eder. Bununla beraber epidural alanda iltihabi bir yanıt da ortaya çıkmakta ve salgılanan lökosit enzimleri ile nukleus içeriği hidrolize olmaya başlar. Mukopolisakkaritlerin yıkımı ile ortaya çıkan ürünler de sinir köklerini irrite ederek, mekanik irritasyonla beraber ağrının oluşmasına neden olurlar. İmmunohistokimyasal tekniklerin kullanımı ile Weinstein sıçan diskinin anulus fibrozusunun dış kısmında substance P (SP), calcitonin gene-related peptide (CGRP), vasoactive intestinal peptide (VIP), saptamıştır (31). SP, CGRP, VIP 'in ağrı duyusuyla bağlantılı nörotransmitterler olduğu düşünülmektedir (31,36). Bazı araştırmacılar tarafından dejeneratif disk hastalığında Ph düzeyinin düştüğü gösterilmiş, bunun sonucu olarak anulusun yırtılmasıyla sinir kökünün doğrudan temas ile irrite olduğu düşünülmektedir (36). Bu durum yatak istirahati ve antienflamatuar ilaçlarla ağrının geçmesini açıklar (37, 38, 39).

Disk posteriorunda herniasyon nedeniyle oluşan yükseklik kaybı servikal lordozun artmasına neden olur, sonuç olarak intervertebral foramen daralır ve sinir kökünün tuzaklanmasına neden olur. Omuriliğin venöz drenaj arteriyal beslenmesinden daha önemli olmakla birlikte, osteofitlerin ince duvarlı venleri tıkaması sonucunda omurilikte venöz basıncın artmasıyla ödem ve kan akımında azalma oluşabilir. Bu olaylar sonucunda omurilikte patolojik süreçler meydana gelmektedir. Yaşla beraber ligamentum flavumda elastikiyetini kaybeder ve boynun fleksiyonuyla kanalın posterior yüzünde gerilirler. Normalde omurilik kanalının ön-arka çapını daraltmazlar; ancak hiperfleksiyonda bu çap daralır. Hiperekstansiyon sırasında ise omurilik kanalının önünde osteofitlerin, arka kısımda ligamentum flavumun katlanmasıyla toplam etkisi maksimum düzeyde olup, omuriliğe en çok bası bu postürde olmaktadır (40).

3.6. KLİNİK BELİRTİ VE BULGULAR

Servikal disk hernilerinde ortaya çıkan klinik bulgular disk hernisinin bulunduğu yere ve süresine göre değişiklik gösterir. Sinir kökü basısı olan hastalar

tipik olarak radikülopatik tarzda ağrı yakınmasıyla başvururken, daha az sıklıkla omuriliğin sıkışmasına bağlı miyelopati şikâyetleri ile başvururlar. Bazı hastalar ağrının başlamasından hemen sonra, bazıları ise kronik bulguların artışı veya kalıcı olması nedeniyle başvururlar. Tanımlanabilir bir travmayla çoğu disk herniasyonunun bir ilişkisi yoktur ancak servikal spinal travma geçiren olgularda ortaya çıkan kemik patolojilere ek olarak disk herniasyonunda eşlik edebileceği akılda bulundurulmalıdır. Akut kök kompresyonlu olguların aksine, uzun süredir sinir kökü basısı olanlar ya da nöral foraminal darlığı olanlar radikülopatik tarzdaki ağrıyı kendi belirtilerinin önemli bir bileşeni olarak değerlendirmezler. Bunun yerinde duysal değişiklikler, kollarda güçsüzlük ve sinir kök veya köklerinin innerve ettiği kaslarda atrofi den yakınır.

Santral disk herniasyonu olan olgularda akut radiküler bulgular genelde yoktur. Bu hastalar boyun ağrısı, üst ekstremitelerde yaygın güçsüzlük, alt ekstremitelerde beceriksizlik, yürümede instabilite şikâyetleri ile başvururlar. Belirgin ve uzun süreli spinal kord kompresyonundan sonra ise mesane ve kalın barsak fonksiyonu ortaya çıkabilir.

Ağrı atakları ve paravertebral kas spazmı nukleus pulposusun fıtıklaşması sonucunda diski innerve eden sinovertebral sinirin gerilmesine bağlı olarak ortaya çıkar (41).

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

Akut disk hernisi olan hastalar genellikle gençtir ve travma öyküsü vardır. Beraberinde kemik hasarı da görülebilir.

Dejenere diskin akut herniasyonunda ise, semptomlar akut gelişmekle birlikte, travma öyküsü yoktur ve semptomlar gittikçe artar. Kalsifikasyon veya kemik komponent yoktur. Bunlar “yumuşak disk hernisi” olarak da bilinir. 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 (42, 43, 44).

Servikal disk hastalığında nöral yapıların tutulumuna bağlı olarak klinik bulgular ortaya çıkar. Semptomlar genelde boyun ağrısı, oksipital ağrı, omuz ağrısı ve kola yayılan ağrı, parestezi, güç kaybı gibi üst ekstremitelerde bulgularıdır ve en sık

saptanan bulgu boyun ağrısıdır. Uygun konservatif tedaviye rağmen erken dönemde azalmayan her boyun ağrısı radyolojik olarak incelenip ağrı kaynağının saptanması gerekir (40).

Sinir köklerinin innerve ettiği çeşitli kas grupları olmasına karşın, her bir sinir kökü tarafından özgü bir kas grubundan bahsedilmektedir. Her bir sinir kökü dağılımındaki erken parezinin saptanmasındaki en duyarlı yol, bu kas gruplarının test edilmesidir (33).

C3-4 disk herniasyonuna bağlı radikülopati son derece nadirdir, motor defisit yoktur ve ağrısını gerilim tipi baş ağrısından ayırmak zordur, ağrı boyun ekstansiyonuyla diğer radikülopatilerde olduğu gibi artar.

C4-5 herniasyonunda C5 radikülopati görülür. Deltoid kasın tutulması nedeniyle C5 sinir kökünün basısı oldukça önemli fonksiyon kaybına yol açar. Hasta kolunu 20 dereceden fazla kaldıramaz, günlük kişisel aktivitelerini yerine getiremez. Duyu kusuru ise, C5 kökü için çok tipik olan apolet tarzındadır. Motor fonksiyonundaki iyileşme değişken olmakla birlikte, C5 kökü basısının tedavisinde agresif yaklaşmak gereklidir.

C6 radikülopati C5-6 disk herniasyonundan kaynaklanmaktadır ve ikinci sıklıkla görülür. Ağrı omuz tepesinden aşağıya biceps kası boyunca önkolun lateralinden elin dorsal yüzeyine, başparmak ile işaret parmağı arasına ve bu parmakların uçlarına yayılır. Biceps refleksi erken dönemde azalır ya da kaybolur. Biceps kasının zayıflığıyla birlikte infraspinatus, serratus anterior, supinatör, ekstansör pollicis ve ekstansör karpi radialis kaslarında da zayıflık mevcuttur.

C6-7 disk mesafesi servikal disk herniasyonunun en sık olduğu mesafedir ve C7 radikülopati ortaya çıkar. Hastanın ağrısı sıklıkla omuz arkasında, triceps kası üzerinde, ön kol posterolateralinde ve özellikle de orta parmağıdır. C7 radikülopatilerinde C6 bölgesinde de ağrı oluşabilir. Triceps refleksi erken dönemde kaybolur. Büyük bir kas olmasına rağmen, günlük yaşam esnasında kolun işlevlerinde çok büyük önemi olmaması nedeniyle hasta tarafından güçsüzlüğü anlaşılamayabilir; ancak mutlak dirsek ekstansiyonu gerektiren aktiviteler ile triceps kasının güçsüzlüğü ortaya koyulabilir. Pectoralis major, pronator, bilek ve parmak

ekstansörleri, latissimus dorsi ve supinatör kaslar C7 sinir kökü tutulumundan etkilenen diğer kaslardır.

C7-T1 disk herniasyonları nadir görülür ve C8 sinir kökü basısı oluşur. Elin küçük intrinsek kaslarını, özellikle interosseus kasları innerve ettiğinden bu kasların fonksiyon kaybı sonucunda, hasta çekiç tutma gibi kuvvetli yakalama gerektiren işleri yapamaz. C8 radikülopatisi klinik olarak 4. ve 5. parmaklarda uyuşukluğa neden olur. Bu radikülopatinin duysal defisitinin dağılımı, ulnar nöropatiden ayrılmasını sağlar. C8 radikülopatisinde uyuşukluk bileğe hatta bilekten yukarıya doğru yayılırken, ulnar nöropatide ağrı sadece 4. ve 5. parmaktadır. C8 radikülopatisi ağrıya en az neden olan radikülopatidir. Bunun nedeni de C8 kökü içinde motor liflere oranla sensoryal liflerin çok az olmasıdır (Tablo 2).

Tablo 2: Servikal radikülopatide klinik ve nörolojik bulgular

Disk Seviyesi	Etkilenen Kök	Ağrı Yayılımı	Motor Kayıp	Duyu Kaybı	Refleks Kaybı
C4-5	C5	Scapula mediali, kol laterali	Supraspinatus İnfraspinatus Deltoid	Kolun laterali	Biceps
C5-6	C6	Ön kol laterali, 1. ve 2. parmak	-Biceps, brakioradialis, elbileği ekstansiyonu	1.ve 2. parmak	Biceps ve brakioradialis
C6-7	C7	-Skapula mediali, -omuz -aksilla -kolun posterolaterali, önkol posterioru	-Triceps, -elbileği fleksörleri, parmak ekstansörleri	-Önkol posterioru ve -3. parmak	Triceps
C7-T1	C8	-Omuz, -Ön kol mediali -5.parmak	-El intrinsekleri -Fleksör digitorum profundus	-4.ve 5. parmaklar	

3.6. TANI YÖNTEMLERİ

3.6.1. Direkt grafiler

Radikülopati bulguları olan her olgunun direkt servikal grafileri görülmelidir. Ön-arka, oblik, lateral servikal grafilere ek olarak instabilite araştırması için fleksiyon-ekstansiyon grafileri, odontoid görülebilmesi için ağız açık odontoid grafileri tanıda yardımcıdır. Servikal yapı (lordoz, nötr, S tipi deformite) ve spondilolitik değişiklikler (disk aralığında daralma, osteofitler, foramenlerin daralması) görülebilir. Yedi servikal vertebranın korpusu görülecek şekilde çekim yapılmalıdır. Düz grafilerde servikal disk hastalığına yönelik osteofit oluşumları, foramenlerin daralması, servikal lordozun kaybı hakkında bilgi sahibi olunurken, kemik bütünlüğünün bozulmasına neden olan patolojilerdeki kemik destrüksiyonları da görülebilmektedir.

3.6.2. Miyelografi

Suda eriyebilen non-iyonik kontrast maddelerle yapılan bu incelemede, fıtıklaşmış disk ve osteofit yapılarının basısının yerinin ve büyüklüğü incelenmektedir. C1-2 ponksiyonu veya lomber yol ile kontrast madde verilebilir. Anlamlı değerlendirmenin yapılabilmesi için foramen magnumdan C7'ye kadar lateral, oblik ve AP çekimlerin yapılması gerekir. İnvaziv olması ve spesifitesinin tanıda yetersiz olması nedeniyle günümüzde yerini BT ve MRG'ye bırakmıştır (c46,66).

3.6.3. Servikal Bilgisayarlı Tomografi

Bilgisayarlı tomografi (BT) daha çok kemik yapının değerlendirilmesi için kullanılan bir yöntem olup, kemik basısını ve basının büyüklüğünün belirlenmesi, posterior longitudinal ligaman kalsifikasyonunun saptanmasında yarar sağlamaktadır. Operasyon sonrasında çekilen kontrol servikal BT ile kemik dekompresyonunun tespiti yapılır. Konjenital darlıkların belirlenmesiyle birlikte osteofitlerin ve ligamanların omurilik kanalındaki durumunun saptanması aksiyel BT görüntülemesi ile mümkündür.

3.6.4. Miyelografik BT

Servikal dar kanal teşhisinde etkili olan bu tetkik, MR yapılamadığı durumlarda tercih edilebilen invaziv bir yöntemdir.

3.6.5. Servikal spinal manyetik rezonans görüntüleme

Servikal bölgede yumuşak dokuların değerlendirilmesinde altın standart yöntemdir. Non invaziv olan bu yöntem nöral yapı, vasküler yapı, yağ dokusu ve beyin omurilik sıvısının değerlendirilmesine olanak sağlamaktadır. Dezavantajı ise kemik yapının değerlendirilmesinde BT'ye üstün olmamasıdır. Sagital ve aksiyel planda en az iki görüntünün elde edilmesi, kaliteli bir inceleme için gereklidir.

3.6.6. Elektromyografi (EMG)

Manyetik rezonans (MR) ile birlikte değerlendirildiğinde servikal radikülopatide anlamlı bir belirteç olan myelografi servikal disk hernisi hastalığını taklit eden hastalıkların ayırıcı tanısında da yardımcı olmaktadır. Emg ile tespit edilen kök basısı miyelografi ve MR ile de desteklenirse tanı için spesifik olur (40, 42, 44).

4. MATERYAL VE METOD

Bu çalışmada Ocak 2015-Ocak 2017 yılları arasında Düzce üniversitesi Beyin ve Sinir Cerrahisi Anabilim Dalı'nda ameliyat edilen 18-70 yaş arası, 1 ve 2 seviye yumuşak servikal disk hernisi olan, radyolojik görüntülemesiyle semptomları ilişkili olan, 3 hafta tıbbi tedavi alan ancak tıbbi tedaviden yanıt alamayan ve ASDF yapılan, 55 hasta çalışmaya dahil edilmiştir. Servikal spondilozisi ve spondilotik miyelopatisi olan, sert servikal disk hernisi ve foraminal kemik basısı olan hastalar, servikal travma öyküsü olan, daha öncesinde herhangi bir neden ile servikal bölgeden ameliyat olmuş, radyoterapi veya kemoterapi alma öyküsü olan, hamileler, düzenli olarak muayene takibine katılmayan hastalar ve yumuşak disk hernisi de olsa iki mesafeden fazla hernisi olan hastalar, onkolojik ve ağır dahili sorunu olan (Diabet, KOAH, vs.) hastalar çalışmaya dahil edilmedi.

Çalışmaya dahil edilen hastaların tümünün ameliyat öncesi servikal MRG ve iki yönlü servikal grafi tetkikleri yapılarak nörolojik muayeneleri ve VAS değerleri ve sagittal denge parametrelerinden SLA, C₂T, Kİ ve KE ölçümleri yapıldı. Takiplerinde ameliyat sonrası dönemde iki yönlü servikal grafiyi görüntülenerek C₂T, SLA, Kİ, KE ölçümleri tekrarlandı ve ameliyat sonrası 1. Gün, 15. gün ve 3. aydaki VAS değerleri değerlendirildi. Bu çalışma içerisinde ameliyat öncesi ve sonrası dönemde ölçülen SLA, KE, C₂T, Kİ değerlerindeki değişimlerin VAS değerleri bakılarak ağrı ile korelasyonu değerlendirilmiştir. Ağrı ile korelasyonları göz önüne alınarak sagittal servikal parametrelerin disk hernisi iyileşmesinde bir prediktör rolü olup olamayacağı araştırılmıştır.

AMELİYAT TEKNİĞİ

Hastalar için uyguladığımız teknik, anterior servikal mikrodiskektomi ve Polyether ether ketone (PEEK) kafes ile füzyon tekniğidir. Kullanılan servikal PEEK kafes Lor X® Cervical Peek cage with blade marka, TiGA14V ELI alaşımı, eni 15-17 mm, boy 12-14mm ebatlarında, yüksekliği 5, 6, 7, ve 8 mm ebatlarında, ethylene oxyde sterilizasyonu yapılan, dış derinliği 0,3 mm olan, açıldığında her iki endplate 1.5 mm giren bıçaklı, 5° lordotik özellikte, statik dayanma gücü 15 kN/mm, dinamik dayanma gücü 1.000.000 çevrimde 100N özelliğindedir.

Ameliyat genel anestezi altında supine pozisyonda, baş nötral pozisyonda ve ekstansiyonda olacak şekilde yapılır. Cerrahi işlem öncesinde, C kollu skopi ile seviye tayini yapılır. Seviyeye uygun horizontal cilt insizyonu bir ucu orta hatta olacak şekilde sağ tarafa yapılır. Ameliyatın bundan sonraki aşamaları ameliyat mikroskobu (Zeiss, OPMi Pentera 900, 2012, Jena, Almanya) altında yapılır. Platisma kası insizyon boyunca horizontal olarak kesilir. Yüzeyel servikal fasyanın geçilmesi ile karotid kılıf ile trakeo-özofagial kılıf arasındaki doku künt diseksiyonlarla, vertebra korpuslarına kadar ayrılır. Boyun damar sinir paketi palpe edilerek künt diseksiyonla laterale ekarte edilir, trakea ve özofagus orta hattan mediale ekarte edilir ve sahaya otomatik ekartör yerleştirilir. Prevertebral fasya açılarak vertebral kolon ön yüzü görülür. Longus kolli kasları görülerek vertebranın latereline doğru uygun şekilde ve minimal disseke edilir. Skopi ile seviye tespitinin ardından, sahaya mikroskop çekilmesi sonrasında 15 no'lu bistüri ile ALL insizyonu yapılır. Disk forsepsleri ve mikroküretler yardımıyla diskektomi yapılır. Posterior longitudinal ligaman ve lateralde unsinat proses görülene kadar diskektomi yapılır ve PLL görüldüğü kadarıyla eksize edilir ve PEEK kafes kemik putty ile doldurularak mesafeye yerleştirilir, hemostaz sağlanır. Platisma ve ciltaltı, cilt subkutan olarak cilt kapatılarak ameliyat sonlandırılır.

5. ÖLÇÜMLER

5.1 RADYOGRAFİK ÖLÇÜMLER

5.1.1. SERVİKAL LORDOZ AÇISI HESAPLAMASI

Servikal lordozun hesaplamasında Cobb ve tanjant yöntemleri kullanılmaktadır. Cobb yönteminde C₂ alt uç plağından geçen çizgi ile C₇ alt uç plağından geçen çizgi arası açı ölçülmektedir (Şekil 9). Tanjant yönteminde ise C₂ korpus posteriorundan geçen çizgi ile C₇ korpus posteriorundan geçen çizgi arası açı kullanılmaktadır. (45). Normal popülasyonda açı değerleri 10° ve 40° arasındadır (46). Çalışmamızda Cobb yöntemi ile servikal lordoz açısı hesaplandı.



Şekil 9: Cobb yöntemiyle servikal lordoz açısı hesaplaması

5.1.2. C₂ TİLT HESAPLAMASI

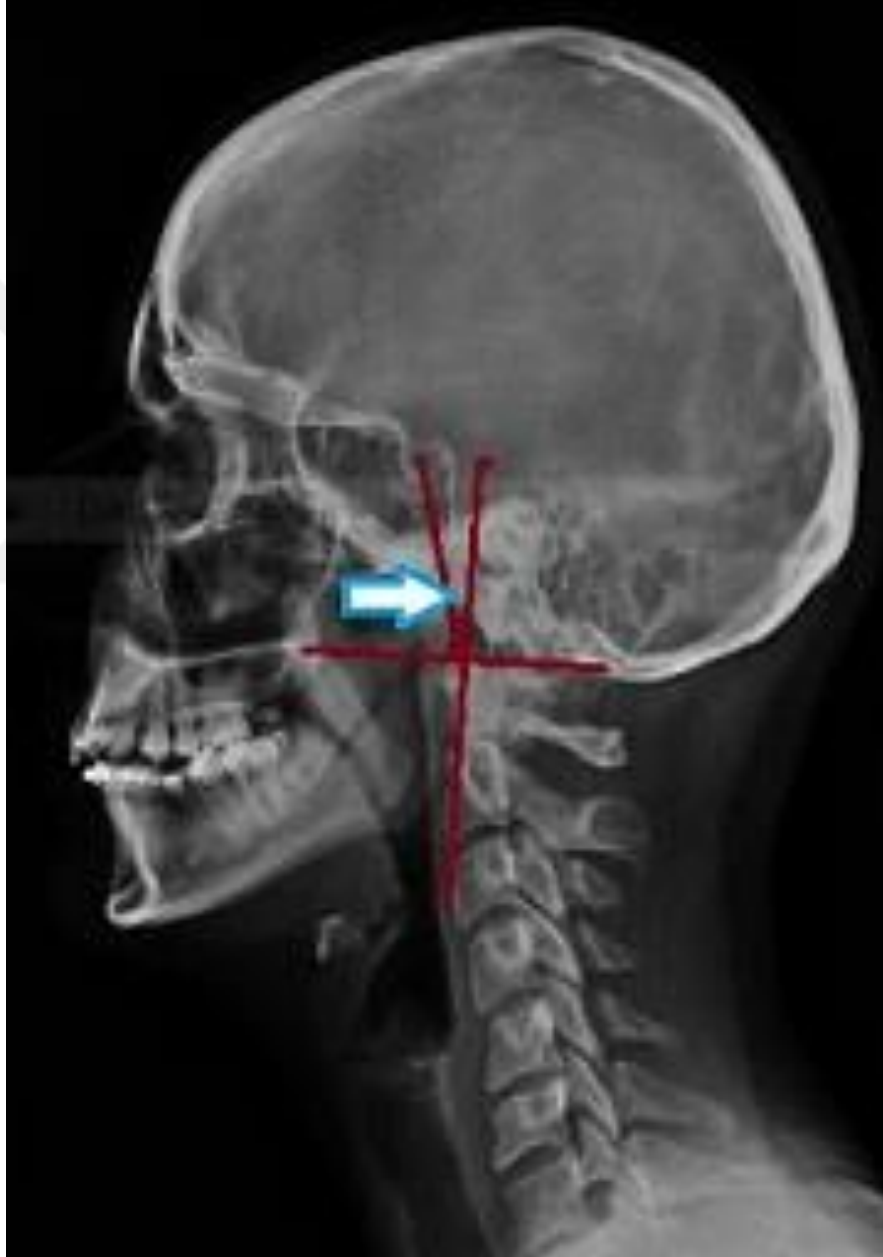
C₂ alt uç plağından geçen hattın orta noktasını C₇ merkezini birleştiren hat ile C₇ merkezinden geçen hat arasındaki açı kullanılmaktadır (Şekil 10). Normal toplulukta ortalama değeri $10,48 \pm 6,93^\circ$ olarak bildirilmiştir (47).



Şekil 10: C2 tilt hesaplaması

5.1.3. KRANİAL İNSİDANS HESAPLAMASI

Sert damağın posterior kenarından en uç noktası arasındaki mesafe McGregor çizgisi olarak adlandırılmakta olup, kranial insidans hesaplamasında McGregor çizgisinin ortasından geçen dik çizgi ile sella tursikadan geçen çizgi arasındaki açı kullanılmaktadır (Şekil 11). Normal toplulukta ortalama değeri $27,32^\circ$ (47).



Şekil 11: Kranial insidans hesaplaması

5.1.4. KRANİAL EĞİM HESAPLAMA

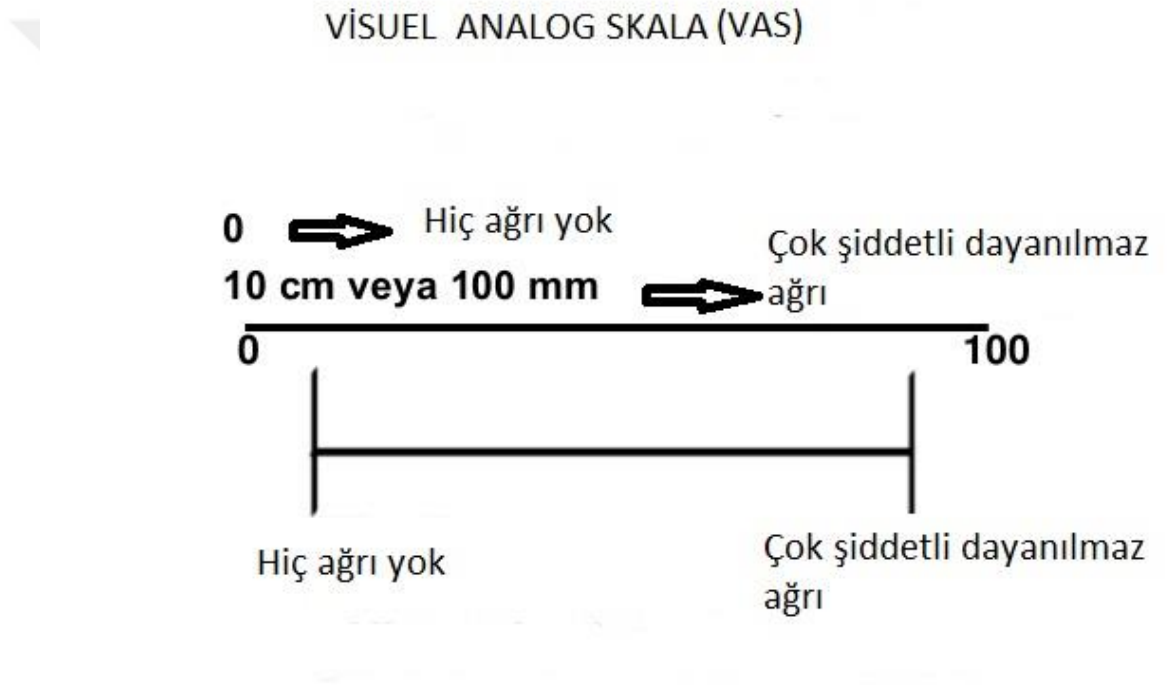
McGregor çizgisi ile horizontal çizgi arasındaki açı kullanılarak kranial eğim hesaplanır (Şekil 12). Normal toplulukta ortalama değeri $1,59^\circ$ (47).



Şekil 12: Kranial eğim hesaplaması

5.2 VİZUEL ANALOG SKALA (VAS)

Hastaların ameliyat öncesi ve sonrası ağrı durumları, VAS (Tablo-3) değerleri kullanılarak değerlendirme yapıldı. Vizüel analog skala, sayısal olarak ölçülemeyen bazı değerlerin sayısal hale çevirebilmek için kullanılan bir testtir. 100mm lik bir çizginin her iki ucu tanımlanarak, hastanın bu çizgi üzerinde nereye uygun olduğunu belirtmesi istenir. Uçlardan birine hiç ağrı yok, diğer uca çok şiddetli ağrı yazılması sonrasında hastanın bu aralığın neresinde olduğu sorularak uygulanır. Biz çalışmamızda VAS değerlerini belirlemede belirtilen tablo (Tablo 3) kullanıldı.



Tablo-3: Vizüel Analog Skala değerlendirme tablosu

5.3. İSTATİSTİKSEL ANALİZ

Çalışmadaki tüm verilerin tanımlayıcı istatistikleri hesaplanmıştır. Sürekli nicel değişkenlerin normallik varsayımı Kolmogorov Smirnov testi ile incelenmiştir. Farklı periyotlarda ölçülen değişkenlerin karşılaştırılmasında Friedman (post hoc: Bonferroni adjusted Wilcoxon test), Paired Samples t test ve Wilcoxon testi kullanılmıştır. p değerinin <0.05 olması istatistiksel olarak anlamlı kabul edilmiştir.



6. BULGULAR

Çalışmaya dahil edilen 55 hastaya, 1 veya 2 seviye ASDF uygulandı.

Yaş ve cinsiyet

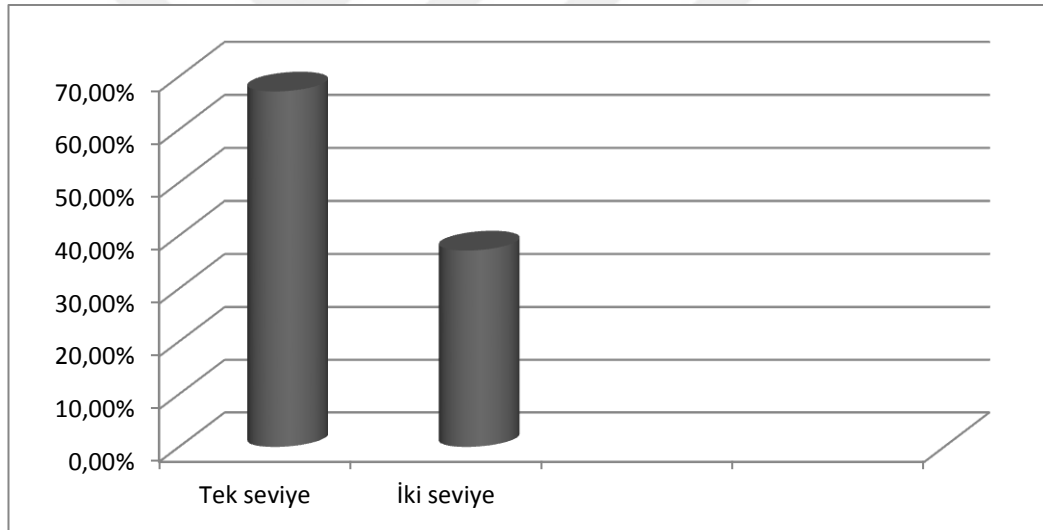
Çalışmaya dahil edilen hastaların ortalama yaşı 45,36 (27 ile 67 arası) idi. Hastaların 30'u erkek (%54,5), 25'i kadındı (%45,5) (Grafik-1).



Grafik 1: Çalışmaya alınan hastaların cinsiyet dağılımı

Disk herniasyonu seviyeleri

Çalışmaya dahil edilen 55 hastanın, 37 tanesi (%67,2) tek seviye disk herniasyonu nedeniyle, 18 tanesi (%32,7) iki seviye disk herniasyonu nedeniyle ameliyat edilmiştir (Grafik 2). Disk herniasyonlarının seviyeleri 1 (%1,8) hasta C3-4 disk herniasyonu, 23 (%41,8) hasta C5-6 disk herniasyonu, 13 (%23,6) hasta C6-7 disk herniasyonu, 1 (%1,8) hasta C3-4,C5-6 disk herniasyonu, 1 (%1,8) hasta C3-4,C6-7 disk herniasyonu, 5 (% 9,1) hasta C4-5,C5-6 disk herniasyonu, 1 (%1,8) hasta C4-5,C6-7 disk herniasyonu, 10 (%18,2) hasta C5-6, C6-7 disk herniasyonu nedeniyle ameliyat edildi. Disk herniasyonu seviyeleri Tablo-3 ve Tablo-4’de gösterilmiştir.



Grafik 2: Tek seviye ve iki seviye nedeniyle ameliyat edilen hastaların yüzdesi

Tablo 4: Çalışmaya dahil edilen hastaların disk herniasyonu seviyeleri

Seviye	n	%
C3-4	1	1,8
C5-6	23	41,8
C6-7	13	23,6
C3-4, C5-6	1	1,8
C3-4, C6-7	1	1,8
C4-5, C5-6	5	9,1
C4-5, C6-7	1	1,8
C5-6, C6-7	10	18,2

Tablo 5: Tek seviye ve iki seviye yapılan hastaların sayıları ve yüzdesi

Seviye	n	%
Tek seviye	37	67,2
İki seviye	18	37,2

n: hasta sayısı

Radyolojik Sonuçlar

Hastaların ameliyat öncesi ve sonrası dönemde ölçülen Kİ, KE, C₂T, SLA değerleri tablo 6 'da gösterilmiştir.

Radyolojik Sonuçlar

Hastaların ameliyat öncesi ve sonrası dönemde ölçülen Kİ, KE, C₂T, SLA değerleri tablo 6 'da gösterilmiştir.

Tablo 6: Hastaların ameliyat öncesi ve sonrası dönemde ölçülen Kİ, KE, C₂T, SLA ölçüm değerleri

Vaka	Seviye	Preop Değerler(°)				Postop Değerler(°)			
		Kranial insidans	Kranial eğim	C ₂ tilt	Servikal lordoz açısı	Kranial insidans	Kranial eğim	C ₂ tilt	Servikal lordoz açısı
1	C3-4	26,9°	3,1°	14,7°	6,9°	27,1°	3,6°	18,1°	2,7°
2	C5-6	23,40°	3,5°	11,4°	4,0°	23,10°	6,4°	12,5°	1,3°
3	C5-6	25,3°	9,8°	10,4°	12,7°	25°	10,6°	11,5°	23,5°
4	C5-6	30,3°	8,3°	19,6°	5,4°	30,2°	10,9°	12,3°	19,4°
5	C5-6	22,2°	3,4°	11,7°	-19,2°	22,0°	6,0°	15,9°	6,6°
6	C5-6	23,7°	7,7°	5,7°	24,8°	23,4°	7,7°	7,6°	15,6°
7	C5-6	27,4°	10,5°	21,5°	2,7°	27,3°	12,7°	16,3°	1,5°
8	C5-6	25,6°	4,2°	16,5°	2,3°	25,5°	23,7°	12,9°	4,6°
9	C5-6	27,4°	18,9°	10,7°	24,8°	27,2°	13,1°	13,8°	25,6°
10	C5-6	29,3°	12,7°	9,3°	6,7°	29,4°	15,9°	5,5°	7,6°
11	C5-6	28,2°	5,3°	17,1°	24,3°	28,3°	10,1°	15,7°	17,6°
12	C5-6	22,5°	4,1°	13,2°	6,3°	22,7°	10,5°	3,8°	6,7°
13	C5-6	24,4°	1,4°	18,6°	10,8°	24,0°	1,0°	19,2°	12,3°
14	C5-6	20,7°	2,1°	10,6°	4,3°	20,7°	3,1°	19,6°	2,3°
15	C5-6	32,7°	11,5°	5,7°	9,5°	32,8°	5,5°	6,0°	0,4°
16	C5-6	27,7°	7,2°	5,2°	19,7°	27,8°	6,4°	10,2°	3,4°
17	C5-6	33,6°	13,2°	11,2°	2,8°	33,7°	21,1°	7,3°	4,4°
18	C5-6	19,5°	6,9°	10,7°	4,0°	18,2°	4,4°	8,5°	7,1°
19	C5-6	26,2°	17,5°	12,9°	16,2°	25,4°	7,5°	19,5°	9,6°
20	C5-6	27,1°	2,8°	14,4°	21,6°	27,6°	9,8°	11,8°	20,6°

21	C5-6	24,4°	12,6°	10,7°	4,6°	24,9°	9,4°	10,9°	7,8°
22	C5-6	24,8°	33,4°	17,5°	12,0°	25,1°	5,4°	22,1°	3,8°
23	C5-6	23,8°	22,8°	9,7°	13,1°	23,4°	18,2°	3,7°	10,1°
24	C5-6	28,2°	15,0°	3,2°	14,8°	28,1°	2,4°	9,4°	3,4°
25	C6-7	29,1°	16,6°	24,3°	1,4°	28,4°	5,6°	20,4°	3,0°
26	C6-7	27,4°	15,1°	11,1°	6,6°	27,4°	8,7°	14,6°	5,4°
27	C6-7	29,7°	18,7°	12,8°	13,4°	30,2°	9,8°	11,6°	7,1°
28	C6-7	26,2°	4,4°	9,0°	5,8°	26,6°	2,7°	14,1°	4,7°
29	C6-7	27,6°	20,3°	10,7°	17,5°	27,6°	6,7°	12,8°	5,6°
30	C6-7	15,3°	8,6°	13,9°	1,2°	15,4°	13,6°	16,6°	6,4°
31	C6-7	23,7°	1,3°	21,2°	5,5°	22,0°	6,2°	17,6°	4,9°
32	C6-7	25,1°	4,8°	11,7°	8,1°	25,2°	3,2°	12,0°	0,4°
33	C6-7	23,6°	6,9°	22,8°	5,8°	24,1°	20,8°	12,5°	12,2°
34	C6-7	17,6°	9,9°	6,8°	10,1°	17,8°	19,6°	18,6°	7,3°
35	C6-7	17,9°	4,6°	23,2°	10,4°	17,7°	6,9°	13,7°	13,0°
36	C6-7	15,7°	17,1°	2,9°	19,8°	15,6°	1,3°	14,9°	9,9°
37	C6-7	19,0°	7,3°	17,8°	2,3°	19,1°	9,7°	20,2°	1,7°
38	C4-5, C5-6	17,4°	4,7°	16,5°	7,2°	17,1°	6,1°	19,8°	2,3°
39	C4-5, C5-6	30,9°	8,6°	8,6°	4,0°	30,7°	15,3°	20,6°	5,9°
40	C4-5, C5-6	25,0°	13,8°	10,9°	4,7°	25,2°	7,5°	14,5°	5,5°
41	C4-5, C5-6	19,7°	2,1°	9,5°	3,4°	19,5°	15,7°	10,3°	6,5°
42	C4-5, C5-6	22,4°	9,0°	19,5°	16,1°	22,6°	8,1°	18,3°	18,5°
43	C3-4, C5-6	26,5°	1,2°	17,3°	7,8°	26,2°	4,2°	18,6°	9,2°
44	C3-4, C6-7	23,4°	21,0°	4,1°	7,1°	22,8°	13,5°	7,2°	0,4°
45	C4-5, C6-7	23,1°	5,7°	3,7°	5,7°	23,3°	14,5°	4,6°	14,0°
46	C5-6, C6-7	32,2°	21,8°	6,9°	17,6°	33,3°	5,1°	11,4°	6,2°
47	C5-6, C6-7	17,6°	15,5°	8,6°	9,7°	17,6°	9,1°	9,8°	7,0°
48	C5-6, C6-7	23,3°	6,7°	5,5°	33,2°	23,2°	11,2°	2,5°	21,5°
49	C5-6, C6-7	26,6°	10,6°	16,6°	4,5°	27,1°	13,8°	10,1°	11,2°
50	C5-6, C6-7	24,4°	6,3°	17,9°	16,9°	24,7°	1,5°	16,5°	13,7°
51	C5-6, C6-7	26,8°	15,2°	9,9°	0,9°	26,8°	13,6°	13,0°	6,1°
52	C5-6, C6-7	21,8°	5,6°	9,2°	22,9°	22,3°	6,1°	7,5°	23,5°
53	C5-6, C6-7	24,5°	5,6°	2,9°	6,7°	24,7°	8,3°	4,9°	6,4°
54	C5-6, C6-7	29,8°	11,7°	18,3°	20,1°	30,1°	22,1°	12,7°	21,1°
55	C5-6, C6-7	20,7°	8,0°	12,3°	7,7°	21,2°	15,5°	12,9°	12,6°

VİZUEL ANALOG SKALA SONUÇLARI

Çalışmaya dahil edilen hastaların ameliyat öncesi (preop), ameliyat sonrası (postop) 1. Gün, 15. Gün ve 3. aydaki VAS değerleri Tablo 7’de belirtilmiştir.

Tablo 7: Çalışmaya dahil edilen hastaların VAS sonuçları

Vaka	Seviye	Preop VAS	Postop 1. gün VAS	Postop 15.gün VAS	Postop 3. ay VAS
1	C3-4	7	6	6	5
2	C5-6	8	7	4	2
3	C5-6	7	4	2	0
4	C5-6	6	4	4	2
5	C5-6	5	2	0	0
6	C5-6	8	4	1	1
7	C5-6	6	3	3	0
8	C5-6	8	3	4	2
9	C5-6	7	4	4	3
10	C5-6	6	3	3	1
11	C5-6	8	5	4	2
12	C5-6	7	4	2	1
13	C5-6	8	4	1	0
14	C5-6	8	5	1	0
15	C5-6	6	3	3	3
16	C5-6	7	5	4	4
17	C5-6	7	4	1	1
18	C5-6	9	4	2	2
19	C5-6	8	5	3	2
20	C5-6	6	4	4	5
21	C5-6	7	5	4	5
22	C5-6	7	4	4	3
23	C5-6	8	3	2	2
24	C5-6	6	3	2	2
25	C6-7	7	3	3	2
26	C6-7	7	4	2	0

27	C6-7	7	2	2	0
28	C6-7	5	5	3	2
29	C6-7	6	3	3	2
30	C6-7	5	4	2	1
31	C6-7	6	3	3	2
32	C6-7	7	4	3	2
33	C6-7	8	3	2	2
34	C6-7	6	3	1	1
35	C6-7	5	1	1	1
36	C6-7	6	2	0	1
37	C6-7	5	4	1	1
38	C4-5, C5-6	5	2	2	1
39	C4-5, C5-6	7	3	2	2
40	C4-5, C5-6	6	4	3	1
41	C4-5, C5-6	8	5	6	3
42	C4-5, C5-6	8	4	2	4
43	C3-4, C5-6	6	5	4	3
44	C3-4, C6-7	5	6	3	3
45	C4-5, C6-7	7	3	1	1
46	C5-6, C6-7	9	5	2	2
47	C5-6, C6-7	6	4	2	1
48	C5-6, C6-7	6	3	1	1
49	C5-6, C6-7	8	4	5	2
50	C5-6, C6-7	6	3	1	1
51	C5-6, C6-7	6	2	2	1
52	C5-6, C6-7	8	5	3	1
53	C5-6, C6-7	7	3	4	3
54	C5-6, C6-7	7	3	4	2
55	C5-6, C6-7	7	5	3	3

İSTATİSTİKSEL SONUÇLAR

Ameliyat öncesi ve ameliyat sonrası dönemde ölçülen Kİ, KE, C₂T ve SLA açısı ölçüm değerleri arasında anlamlı düzeyde bir fark saptanmadı (Tablo 8).

Tablo 8: Çalışmaya dahil edilen hastaların ameliyat öncesi (preop) ve ameliyat sonrası (postop) Kİ, KE, C₂ T ve SLA ölçümlerinin değerlendirilmesi istatistiksel sonuçları

Ölçüm	n	Mean	Std. Deviation	Median	Minimum	Maksimum	p
Kİ preop	55,00	24,71	4,25	24,80	15,30	33,60	,787
Kİ postop	55,00	24,70	4,35	25,00	15,40	33,70	,787
KE preop	55,00	9,94	6,68	8,30	1,20	33,40	,806
KE postop	55,00	9,66	5,62	8,70	1,00	23,70	,806
C2T preop	55,00	12,34	5,55	11,20	2,90	24,30	,421
C2T postop	55,00	12,89	5,00	12,80	2,50	22,10	,421
SLA preop	55,00	9,80	8,42	7,20	-19,2	33,20	,285
SLA postop	55,00	8,93	6,65	6,70	,40	25,60	,285

VİZUEL ANALOG SKALA (VAS) İSTATİSTİKSEL SONUÇLARI

Hastaların ameliyat öncesi ve ameliyat sonrası 1. gün, 15. Gün, 3. aydaki VAS değerleri kaydedildi. Ameliyat öncesi VAS ortalaması 7,00 iken, ameliyat sonrası 1.gün de 4,00, 15. Günde 3,00, 3.ayda 2,00 olarak hesaplanmıştır. Ameliyat öncesi 1. gün, 15. Gün ve 3. Ay ölçülen VAS değerlerinin anlamlı düzeyde birbirinden farklı olduğu bulunmuştur ($p<0,001$). Ameliyat öncesi dönemde ölçülen VAS değeri 1.gün, 15.gün ve 3.ayda ölçülen ortanca değerlerinden anlamlı düzeyde daha yüksek bulunmuştur (her biri için $p<0,001$) (Tablo 9).

Tablo 9: Ameliyat öncesi ve ameliyat sonrası 1. gün, 15.gün ve 3. ay VAS değerlerinin istatistiksel sonuçları

VAS	n	Mean	Std. Deviation	Median	Minimum	Maksimum	p
preop	55	6,76	1,07	7,00	5,00	9,00	,001
postop 1.gün	55	3,78	1,15	4,00	1,00	7,00	,001
postop 15.gün	55	2,62	1,35	3,00	,00	6,00	,001
postop 3.ay	55	1,82	1,26	2,00	,00	5,00	,001

7. TARTIŞMA

Bu çalışmada sunulan seride hastaların ' ağrı' yakınmaları gözönüne alındığında VAS ile yapılan ölçümlerde ameliyat duruma göre ameliyat sonrasında belirgin iyileştikleri saptanmıştır. Ameliyat öncesi VAS ortalaması 6,76 iken, bu değer ameliyat sonrası 1. günde 3,78 ortalama ile alınmıştır ki bu istatistiksel olarak anlamlı bir sonuçtur ($p < 0,001$). Ameliyat sonrası ilk gün bu kadar önemli bir değişim olması hastaların bu hastalıkla ilgili temel patolojilerinin sinir dokusu üzerine olan bası ile ilişkili olduğunu gösteren bir durum olması nedeniyle bu bulgu önemlidir. Bu literatürdeki bazı yazılarla da desteklenmektedir (48). Hastalık semptomatolojisinde basının önemi diğer tüm değişikliklerden daha fazladır. Hastaların takibinde VAS ortalama değişiminin ameliyat sonrası 15. günde 2,62, 3. ayda 1,82 olduğu göz önüne alındığında, ASDF ameliyatının, 1 veya 2 mesafe yumuşak servikal disk hernisi için ciddi bir iyileştirici seçenek olduğu istatistiksel olarak söylenebilir, p değeri bu iki takip zamanında da 0.001'den küçüktür. Ameliyat sonrası dönemde de iyileşmenin sürmesi sinir dokusu üzerine olan basının kaldırıldıktan sonra da dokunun düzelme sürecinin devam ettiğinin göstergesidir. SDH hastalığında iyileşme çok erken ameliyat sonrası dönemde maksimum seviyede olmakta, ancak hemen tamamlanamamaktadır. İstatistiksel parametre olarak ortalama yerine median (ortanca) kullanıldığında da durum değişmemekte, her 3 takip zamanında da $p < 0,001$ bulunmaktadır. Ameliyat öncesi VAS median olarak 7,00, ameliyat sonrası 1. gün 4,00, 15. gün 3,00 ve 3. ayda da 2,00 'dır. VAS sonuçlarına disk hernisinin olduğu seviyeler açısından bakarsak, ameliyat öncesi ve ameliyat sonrası 1. gün, 15. gün ve 3. ay sonuçları sırasıyla C3-4 disk hernisi için 7, 6, 6, 5; C5-6 disk hernisi için 7.4, 4.2, 7, 1.9; C6-7 disk hernisi için 6.2, 3.2, 1.1, 0.7 ve 2 seviye disk hernileri için 6.8, 3.8, 2.8, 1.9 olarak hesaplanmıştır. İstatistik analiz her seviye için ve 2 seviye disk hernileri içinde tüm ameliyat sonrası zamanlarda VAS değişiminin istatistiksel olarak anlamlı olduğunu ortaya koymuştur. Her durumda p değeri 0,001 'den küçüktür.

Ancak bu araştırmanın asıl konusu olan, araştırmanın hipotezini oluşturan konuda; yani iyileşme ile paralel olarak servikal sagittal parametrelerin anlamlı olarak değişeceği konusunda araştırmamızın sonuçları hipotezimizi çalışmanın yapıldığı süre için desteklememektedir. Bu açıdan bakıldığında, araştırma planlanırken iki olgu düşünülmüştü. Birincisi servikal sagittal parametreler ile SDH semptomatolojisi arasında bir ilişki kurulabilir mi; ve ikinci olarak da SDH cerrahi tedavisi ile bası ortadan kaldırıldığında sagittal parametreler düzelir mi (49). Birbirine bağlı bu iki öngörü de kısa dönemi içeren bu çalışma tarafından desteklenmemiştir. Gerçi servikal sagittal parametrelerin restorasyonu SLA, KE ve C₂T parametreleri için normal popülasyon değerlerine postop dönemde giderek yaklaşmıştır. Ancak istatistiksel olarak anlamlı değişiklik saptanamamıştır. Çalışmanın erken dönem sonuçlarının gidişatı ise uzun dönem takipte hipotezin destekleneceği yönünde umut vericidir. Parametreler normal yani SDH hastalığı olmayan kontrol grubu değerlerine giderek yaklaşmaktadır. Kİ ise yaşam boyu sabit bir parametredir. Değişim zaten beklenmemektedir (47).

Servikal disk hastalarının çoğunda klinik olarak gözlediğimiz SLA azalması ise hastanın hissettiği iyileşmeden aynı derecede etkilenmiyor gibi görünmektedir. Bu en azından ameliyat sonrası ilk 3 ay için böyledir. Oysa servikal düzleşme için suçlanan paravertebral spazm servikal disk hernisi hastalarında ağrının önemli bir bileşeni olarak kabul edilmektedir. Tabii burada servikal düzleşmenin yapısal mı yoksa SDH'ne bir vücut yanıtı mı olduğu sonucu sorulmalıdır. Bunu anlamının yolu hastaların SDH olmadan önceki yan servikal graflerini görmektir ki pratik olarak hemen hemen olanaksızdır. KE ise SLA ile korele bir parametre olduğundan SLA için söylenenler KE içinde geçerli olabilir. Bu parametrede de ameliyat sonrası normal değerlere yaklaşım saptanmakta, ancak bu yaklaşım istatistiksel olarak anlamlı görünmemektedir.

C₂T için de aynı şeyler söylenebilir. Bu 3 parametre birbirini tamamlayıcı olarak görülebilir.

Kİ ise ayakta uzun süre yürüyebilen tek memeli vertebralı olan insanın ileri bakışı ile ilgili sabit bir parametredir. Bu parametre diğer sabit vücut ölçümleri gibi yaşam boyu aynı kalır ve hastalık süreçlerinden etkilenmez. Diğer parametrelerin

bileşeni olduğu için önemlidir. Ancak ameliyattan etkilenmesi beklenmemektedir (47).

8. SONUÇ

Omurga cerrahisinin diğer alanlarında olduğu gibi SDH sonuçlarında da klinik iyileşme radyolojik iyileşmeden önce gelmektedir. Servikal sagittal parametrelerinin de normal popülasyona ameliyat sonrası erken dönemde yaklaşması iki açıdan ümit vermektedir. Yeterince takip edildiğinde istatistiksel anlamlı düzelme olabilir, ikincisi de servikal sagittal parametreler klinik kadar önemli olmayabilir.

9. 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: 602-617, 1958
- 3) Yaman O, Dalbayrak S. Sagittal Balans ve Deformite, Özer AF, Arslantaş A, Dalbayrak S (Ed), Temel Spinal Cerrahi, 2016, İntertıp, Cilt I,s. 83-91
- 4) Connolly ES, Seymour RJ, Adams JE: Clinical evaluation of anterior cervical fusion degenerative cervical disc disease: J Neurosurgery 23: 431, 1965.
- 5) Gowers WR: Diseases of Nervous System, Second edition Vol 1, London, Churchill, 1982, p.260
- 6) Russell EJ: Cervical Disc Disease 1, Radiology 177: 313-325, 1990.
- 7) Dandy WE: Loose cartilage from intervertebral disc simulating tumor of spinal cord. Arch. Surg, 19: 660-672, 1929.
- 8) Keyes DC, Compere EL: The normal and pathological physiology of the nucleus pulposus of the intervertebral disc. An anatomical, clinical and experimental study. J, Bone jt Surg 14: 897, 1932.
- 9) Ehni G: Effect of certain degenerative diseases of the spine, especially spndylosis and disc protrusion on the neural contents, particularly in lumbar region, Mayo Clin. Proc., 50: 327-338, 1975.
- 10) Mixter WJ, Barry JS: Rupture of the intervertebral disc with involvement of the spinal canal. New Eng. J Med 211:210, 1934.
- 11) Sarpyener MA: Congenital structure of the spinal canal. J Bone Joint Surg 7: 70, 1945.

- 12) Frykholm R. Cervical root compression resulting from disc degeneration and root sleeve fibrosis. *Acta Chi Scand.* 1951;160: 1-149.
- 13) Brain WR, Northfield D, Wilkinson M: The Neurological Manifestations of Cervical Spondylosis. *Brain* 75: 187, 1952.
- 14) Pait TG, James A, and et all: Surgical Anatomy of the Anterior Cervical Spine: The disc space, vertebral artery, and associated bony structures. *Neurosurgery* 39: 769, 1996.
- 15) 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.
- 16) Watters WC, Levintal R: Anterior cervical discectomy with and without fusion. Results, complications, and long-term follow-up. *Spine* Oct 15;19 (20): 2343-7, 1994.
- 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) Kanter M, Kaner T. Omurga ve omurilik embriyolojisi, Özer AF, Arslantaş A, Dalbayrak S (Ed). *Temel Spinal Cerrahi Cilt I. İntertıp Yayınları* 2016, İstanbul. sayfa 1-6
- 19) Kuran O: *Columna Vertebralis, İn; Sistematic Anatomy* (Kuran O, ed), 3. Baskı, filiz kitabevi, pp 74, 1993.
- 20) 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.

- 21) Caner HH, Özek MM, Baybek M, Benli K, Erben A, Bertan V: Cervical spondylotic myelopathy, Turk Neurosurgery. Suppl 1; 51-53, 1989.
- 22) Vaccora AR: Spine Anatomy. In: Garfin SR, Vaccora AR (ed): Orthopedic Knowledge Update Spine. American Academy of Orthopedic Surgery, pp:3-17, 1997.
- 23) 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.
- 24) Walmsley R. The development and growth of the intervertebral disc. Edin Med J 1963; 60: 341-63
- 25) Rabischong P, Louis R, Vegraud J, Massacre C. The intervertebral disc Anat Clin 1978; 1: 55-64
- 26) Kapandji I.A. The Physiology of the Joints. Edinburgh, Churchill Livingstone, Vol 3, 1974: 10-74
- 27) Breig A: Biomechanics of the Nervous System: Some Basic Normal and pathologic Phenomena stockholm, Almquist & Wiksell, 1960.
- 28) Dickman CA, Crawford NR, Brantley ACU, Sonntag VKH, Koeneman JB: In vitro cervical spine biomechanical testing. BNIQ 9: 17-26, 1993.
- 29) Panjabi MM: The stabilizing system of the spine. Part I. Function, dysfunction, adaptation and enhancement. J Spinal Disord 5: 383-389, 1992.
- 30) Panjabi MM: The stabilizing system of the spine. Part II. Neural zone and instability hypothesis. J Spinal Disord 5: 390-97, 1992.

- 31) Hirsch C, Schawich F: Studies on structural changes in the lumbar annulus fibrosus. *Acta Ortop Scand*. 22: 284, 1952.
- 32) Adams MA, Hutton WC. Prolapsed intervertebral disc: A hyperflexion injury. *Spine* 1982;7: 184-191
- 33) Herkowitz HN, Kurz Lt, Overholt DP: Surgical managment of cervical disc disease. In: Rothman RH, Simeone FA (ed): *The Spine*. Phidelphia, WB Saunders company. Third edition, pp: 557-608, 1992.
- 34) Dvorak J, Sandler A: Historical perspective: Hubert von Luschka, Pioneer of clinical anatomy. *Spine* 19: 2478, 1994.
- 35) Janke R.W, Hart BL; Cervical stenosis, Spondylosis and Herniated Disc Disease *Radiology Clinics of North America* vol 29, No:4, July 1991
- 36) Weinstein J: Mechanism of spinal pain. The dorsal root ganglion and it's role as mediatör of back pain. *Spine*: 11: 999-1001, 1986.
- 37) 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.
- 38) Dowd GC, Wirth FP: Anterior discectomy: is fusion necessary? *J Neurosurg* (Spine 1) 90: 8-12, 1999.
- 39) Robertson JT: Anterior removal of cervical disc without fusion. *Clin Neurosurg* 20: 259-261, 1973.
- 40) Torrens MJ: Cervical disc disease. In *Surgery of the Spine* (Findlay G, Dween R eds.) Blackwell Scientific Public Vol. 2: 767, 1992.

- 41) 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.
- 42) Hayashi K, Tabuchi K: the position of the superior articular process of the cervical spine. Its relationship to cervical spondylotic radiculopathy. Radiology 124: 501, 1977.
- 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) Riley L, Robison R, Johnson K, et al: The results of anterior interbody fusion of the cervical spine. J Neurosurg 30: 127, 1969.
- 45) Söyüncü Y, Er U, (Ed) Omurganın sagittal Dengesinin Klinik Önemi, 2017, Türk Omurga Derneği Yayınları-11, 1. Baskı, S: 93-104.
- 46) Ara T, Iizuka H, Sorimachi Y, et al. Evaluation of neck pain by using a visual analog scale before and after laminoplasty in patients with cervical myelopathy: relationship with clinical results. J Neurosurg Spine 2010;12: 635-40.
- 47) Le Huec JC, Demezon H, Aunoble S. Sagittal parameters of global cervical balance using EOS imaging: normative values from a prospective cohort of asymptomatic volunteers. Eur Spine J 2015; 24: 63-71
- 48) Dağlı M, Er U, Şimşek S, Bavbek M. Late Results of Anterior Cervical Discectomy and Fusion with Interbody Cages. Asian Spine J 2013; 1: 34-38
- 49) Gulsen S, The Effect of the PEEK Cage on the Cervical Lordosis in Patients Undergoing Anterior Cervical Discectomy. Open Access Macedonian Journal of Medical Sciences. 2015 Jun 15; 3(2): 215-223

50) Zileli M: Servikal spondilolitik miyelopati. Bölüm 21: Zileli M, Özer F (eds): Omurilik ve Omurga Cerrahisi, 1997.

51) Zileli M, Özer F: Omurilik ve Omurga Cerrahisi. Birinci cilt, Saray Kitabevi, İzmir 1997.

52) Ehni G: Effect of certain degenerative diseases of the spine, especially spondylosis and disc protrusion on the neural contents, particularly in lumbar region. Mayo Clin. Proc. 50: 327-338, 1975.

53) Torrens MJ: Cervical disc disease. In Surgery of the Spine (Findlay G, Dween R eds.) Blackwell Scientific Public Vol. 2: 767, 1992.

54) Brain WR: Rupture of intervertebral disc in the cervical region. Proc. Roy. Soc. Med. 49: 509, 1948

55) Hughes JT: Pathology of the spinal cord. London: Lloyd-Luke medical books; 1996

56) Wilkinson M. Cervical Spondylosis: Its Early Diagnosis and Treatment, 2 nd ed. Philadelphia: Saunders, 1971.

10.EKLER

EK-1- ETİK KURUL ONAYI

2017-01

DÜZCE ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ
GİRİŞİMSSEL OLMAYAN SAĞLIK ARAŞTIRMALARI ETİK KURULU KARAR FORMU

ARAŞTIRMANIN AÇIK ADI		SERVİKAL SAGİTAL DENGE PARAMETRELERİNİN 1 VE 2 SEVİYE ANTERİOR SERVİKAL DİSKEKTOMİ VE FÜZYON(ACDF) YAPILAN HASTALARDA DEĞİŞİMİ	
VARSA ARAŞTIRMANIN PROTOKOL KODU			
ETİK KURUL BİLGİLERİ	ETİK KURULUN ADI	Düzce Üniversitesi Girişimsel Olmayan Sağlık Araştırmaları Etik Kurulu	
	AÇIK ADRESİ:	Düzce Üniversitesi Tıp Fak. Morfoloji Binası 4. Kat Konuralp-Düzce	
	TELEFON	0380 542 14 16	
	FAKS	0380 542 13 02	
	E-POSTA	duzceetik@duzce.edu.tr	

BAŞVURU BİLGİLERİ	KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACI UNVANI/ADI/SOYADI	Yrd.Doç.Dr.Cengiz TUNCER			
	KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACININ UZMANLIK ALANI	NÖROŞİRURJİ			
	KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACININ BULUNDUĞU MERKEZ	DÜZCE ÜNİVERSİTESİ TIP FAKÜLTESİ NÖROŞİRURJİ AD.			
	VARSA İDARİ SORUMLU UNVANI/ADI/SOYADI				
	DESTEKLEYİCİ				
	PROJE YÜRÜTÜCÜSÜ UNVANI/ADI/SOYADI (TÜBİTAK vb. gibi kaynaklardan destek alanlar için)				
	DESTEKLEYİCİNİN YASAL TEMSİLCİSİ				
	ARAŞTIRMANIN FAZİ VE TÜRÜ	FAZ 1	☐		
		FAZ 2	☐		
		FAZ 3	☐		
FAZ 4		☐			
Gözlemsel ilaç çalışması		☐			
Tıbbi cihaz klinik araştırması		☐			
İn vitro tıbbi tanı cihazları ile yapılan performans değerlendirme çalışmaları		☐			
İlaç dışı klinik araştırma		☐			
Diğer ise belirtiniz ****					
	TEK MERKEZ ☒	ÇOK MERKEZLİ ☐	ULUSAL ☐	ULUSLARARASI ☐	

DEĞERLENDİRİLEN BELGELER	Belge Adı	Tarihi	Versiyon Numarası	Dili
	ARAŞTIRMA PROTOKOLÜ			Türkçe ☐ İngilizce ☐ Diğer ☐

Etik Kurul Başkanının
Unvanı/Adı/Soyadı: Prof.Dr.Seyit ANKARALI
İmza:

Not: Etik kurul başkanı, imzasının yer almadığı her sayfaya imza atmalıdır.

DÜZCE ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ
GİRİŞİMSSEL OLMAYAN SAĞLIK ARAŞTIRMALARI ETİK KURULU KARAR FORMU

ARAŞTIRMANIN AÇIK ADI		SERVİKAL SAGİTAL DENGE PARAMETRELERİNİN 1 VE 2 SEVİYE ANTERİOR SERVİKAL DİSKEKTOMİ VE FÜZYON(ACDF) YAPILAN HASTALARDA DEĞİŞİMİ							
VARSA ARAŞTIRMANIN PROTOKOL KODU									
DEĞERLENDİRİLEN DİĞER BELGELER	BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLUR FORMU						Türkçe ☐ İngilizce ☐ Diğer ☐		
	OLGU RAPOR FORMU						Türkçe ☐ İngilizce ☐ Diğer ☐		
	ARAŞTIRMA BROŞÜRÜ						Türkçe ☐ İngilizce ☐ Diğer ☐		
DEĞERLENDİRİLEN DİĞER BELGELER	Belge Adı	Açıklama							
	SIGORTA								
	ARAŞTIRMA BÜTÇESİ								
	BIYOLOJİK MATERYEL TRANSFER FORMU								
	İLAN								
	YILLIK BİLDİRİM								
	SONUÇ RAPORU								
	GÜVENLİLİK BİLDİRİMLERİ								
KARAR BİLGİLERİ	Karar No:2017/01	Tarih: 16.01.2017							
	Yukarıda bilgileri verilen başvuru dosyası ile ilgili belgeler araştırmanın/çalışmanın gerekçe, amaç, yaklaşım ve yöntemleri dikkate alınarak incelenmiş ve uygun bulunmuş olup araştırmanın/çalışmanın başvuru dosyasında belirtilen merkezlerde gerçekleştirilmesinde etik ve bilimsel sakınca bulunmadığına toplantıya katılan etik kurul üye tam sayısının salt çoğunluğu ile karar verilmiştir.								
KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU									
ETİK KURULUN ÇALIŞMA ESASI		İlaç ve Biyolojik Ürünlerin Klinik Araştırmaları Hakkında Yönetmelik, İyi Klinik Uygulamaları Kılavuzu							
BAŞKANIN UNVANI / ADI / SOYADI:		Prof.Dr.Seyit ANKARALI							
Unvanı/Adı/Soyadı	Uzmanlık Alanı	Kurumu	Cinsiyet		Araştırma ile ilişkisi		Katılım *	İmza	
Prof. Dr. Hüseyin YÜCE	Tıbbi Genetik	Düzce Üniversitesi Tıp Fakültesi	E ☐	K ☐	E ☐	H ☐	E ☒	H ☐	
Prof. Dr. Handan ANKARALI	Biyoistatistik	Düzce Üniversitesi Tıp Fakültesi	E ☐	K ☐	E ☐	H ☐	E ☒	H ☐	
Doç.Dr.Ege GÜLEÇ BAYBAY	Göğüs Hastalıkları	Düzce Üniversitesi Tıp Fakültesi	E ☐	K ☐	E ☐	H ☐	E ☒	H ☐	
Doç.Dr.Gülbin SEZEN	Anestezi	Düzce Üniversitesi Tıp Fakültesi	E ☐	K ☐	E ☐	H ☐	E ☒	H ☐	
Doç.Dr.Muhammet Ali KAYIKÇI	Üroloji	Düzce Üniversitesi Tıp Fakültesi	E ☐	K ☐	E ☐	H ☐	E ☒	H ☐	
Yrd.Doç.Dr.Birgül ÖNEÇ	İç Hastalıkları	Düzce Üniversitesi Tıp Fakültesi	E ☐	K ☐	E ☐	H ☐	E ☒	H ☐	
Yrd.Doç.Dr.Nuri Cenk COŞKUN	Farmakoloji	Düzce Üniversitesi Tıp Fakültesi	E ☐	K ☐	E ☐	H ☐	E ☒	H ☐	
Uzm.Dr.Abdullah BELADA	KBB	Düzce Devlet Hastanesi	E ☐	K ☐	E ☐	H ☐	E ☒	H ☐	
Uzm.Dr.Seda ERİŞEN KARACA	Çocuk Hastalıkları	Düzce Devlet Hastanesi	E ☐	K ☐	E ☐	H ☐	E ☒	H ☐	
Kenan VAROL	Sivil Üye	Varollar Demir Çelik Ürünleri San.ve Tic.Ltd.Şti.	E ☐	K ☐	E ☐	H ☐	E ☒	H ☐	
Şerife SÜLEK	Avukat	Düzce Üniversitesi Hukuk Müşavirliği	E ☐	K ☐	E ☐	H ☐	E ☒	H ☐	

*:Toplantıda Bulunma

Etik Kurul Başkanının
Unvanı/Adı/Soyadı: Prof.Dr.Seyit ANKARALI
İmza:

Not: Etik kurul başkanı, imzasının yer almadığı her sayfaya imza atmalıdır.

