

TÜRKİYE CUMHURİYETİ
ANKARA ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**SUBAKSİYEL SERVİKAL SPONDİLEKTOMİ
CERRAHİSİNDE ANATOMİK YAPILARIN TESPİTİ VE
ÇEVRE YAPILARLA OLAN İLİŞKİSİ**

Serkan ŞİMŞEK

ANATOMİ ANABİLİM DALI

DOKTORA TEZİ

DANIŞMAN

Doç. Dr. Aysun UZ

2009-ANKARA

Ankara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü

Klinik Anatomi Doktora Programı

Çerçevesinde yürütülmüş olan bu çalışma, aşağıdaki jüri tarafından

Doktora Tezi olarak kabul edilmiştir.

Tez Savunma Tarihi: 26/02/2009

Prof. Dr. Alaittin ELHAN

Ankara Üniversitesi Anatomi Anabilim Dalı Başkanı

Jüri Başkanı

Doç. Dr. Aysun UZ
Ankara Üniversitesi

Doç. Dr. Eray TÜCCAR
Ankara Üniversitesi

Doç. Dr. Alp BAYRAMOĞLU
Hacettepe Üniversitesi

Doç. Dr. Deniz DEMİRYÜREK
Hacettepe Üniversitesi

İÇİNDEKİLER

Kabul ve Onay Sayfası		ii
İçindekiler		iii
Önsöz		iv
Simgeler ve Kısaltmalar		v
1. GİRİŞ		1
1.1. Spondilektomi		1
1.1.1.1. Terminoloji		1
1.1.1.2. Tarihçe		1
1.1.1.3. Endikasyon		2
1.1.1.4. Cerrahi teknik		5
1.2.4.1. Posterior Girişim		5
1.2.4.2. Anterior Girişim		9
1.1.1.5. Anatomi		14
1.2.1. Columna vertebralis'in yapısı		14
1.2.2. Columna vertebralis'in eklemleri	18	
1.2.3. Columna vertebralis'in bağları		19
1.2.4. Boyun kasları		23
1.2.4.1. Boyun ön taraf kasları		23
1.2.4.2. Boyun arka taraf kasları		26
1.2.5. Bölgedeki vasküler yapılar		28
1.3. Amaç		29
2. GEREÇ VE YÖNTEM		30
2.1. Örnekler		30
2.2. Gereçler		30
2.3. Yöntem		30
2.3.1. Posterior girişim		31
2.3.2. Anterior girişim		36
2.4. İstatistik yöntem ve veri analizi		40
3. BULGULAR		41
4. TARTIŞMA		47
5. SONUÇ VE ÖNERİLER		53
ÖZET		54
SUMMARY		56
KAYNAKLAR		58
ÖZGEÇMİŞ		61

ÖNSÖZ

“Subaksiyel Servikal Spondilektomi Cerrahisindeki Anatomik Yapıların Tespiti Ve Çevre Yapılarla Olan İlişkisi” adlı klinik anatomi tez çalışmam, Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi Anatomi Anabilim Dalı’nda yapılmıştır. Bu çalışma sonuçlarının, servikal bölge ile uğraşan, spinal cerrahların ve anatomi uzmanlarının görüş ve yaklaşımlarına katkılar sağlayacağını düşünmekteyim.

Eğitim programım süresince ilgi, hoşgörü ve engin bilgilerini esirgemeyen Anatomi Anabilim Dalı başkanı sayın Prof. Dr. Alaittin Elhan’a teşekkür ederim. Klinik Anatomi doktora programına başlamamda destek ve katkıları olan sayın Prof. Dr. İbrahim Tekdemir’e teşekkür ederim. Tez çalışmamın planlanmasında ve yürütülmesindeki yardımlarından dolayı Doç. Dr. Aysun Uz’a teşekkür ederim. Tezimi projelendirme aşamasında materyal sağlayan Prof. Dr. Erksin Güleç’e teşekkür ederim. Eğitim programım sırasında, eğitimimde katkısı olan tüm Anatomi Anabilim Dalı’ndaki öğretim üyelerine Prof. Dr. Tuna Karahan’a, Doç. Dr. Eray Tüccar’a teşekkür ederim. Tez çalışmalarım sırasında destek ve bilgilerini esirgemeyen Uzm. Dr. Nihal Apaydın’a, ilgileri için çok teşekkür ederim. Metin içerisindeki resimleri çizen Op. Dr. Ahmet Acıduman’a teşekkür ederim. Tez çalışmam sırasında yardımlarından dolayı Op.Dr. Kazım Yiğitkanlı’ya teşekkür ederim

Doktora programımı sürdürebilmemde desteklerini esirgemeyen klinik şefim Doç. Dr. Murad Bavbek’e, teşekkür ederim.

Akademik eğitim sürecim sırasında destekleri ve sevgileriyle hep yanımda olan sevgili eşim Uzm. Dr. Zahide Şimşek’e ve kızlarım İrem ve Ela’ya sonsuz teşekkürü borç bilirim.

SİMGELER VE KISALTMALAR

A.:	Arteria
Art.:	Articulatio
BT.:	Bilgisayarlı Tomografi
C.:	Servikal vertebra
For.:	Foramen
İnc.:	Incisura
L.:	Lomber vertebra
Lig.:	Ligamentum
M.:	Musculus
MRI:	Magnetik Rezonans İnceleme
Nuc.:	Nucleus
Proc.:	Processus
T.:	Torakal vertebra
V.:	Vena

1. GİRİŞ

1.1 SPONDİLEKTOMİ

1.1.1 Terminoloji.

Sakrum üzerindeki bir vertebranın tam olarak çıkartılması işlemine spondilektomi denilmektedir. Enneking'in vertebra üzerindeki onkolojik kompartıman prensibini tanımladıktan sonra omurganın mümkün olduğu kadar büyük parçalar olarak çıkartılması üzerine yoğun çalışmalar yapılmıştır (ENNEKİNG 1980). Bu çıkarım çevre sağlıklı dokuları içermesine göre farklı isimlerle tanımlanmıştır;

- En-blok rezeksiyon, tümör dokusunun çevresindeki sağlıklı doku ile birlikte tek parça olarak çıkartılması işlemidir.
- İntra-lezyoner eksizyon, tümör dokusu kesilerek yapılan total eksizyondur.
- Marginal eksizyon, tümör dokusunun pseudo-kapsülü diseke edilerek yapılan spondilektomidir.
- Geniş (wide) eksizyon, tümöral doku ile beraber sağlıklı dokunun da çıkartılması işlemidir (BOHİNSKİ 2003).

1.1.2.1. Tarihçe

İlk spondilektomi 1968 yılında Lievre tarafından intra-lezyoner olarak yapılmıştır. Takip eden yıllarda 1971'de Bertil ve Steiner T6-8 segmentindeki kondrosarkom olgusuna ilk total en-blok spondilektomi yapmıştır. Roy Camile bu tekniği popülarize etmiştir. En geniş seriler ise Tomita tarafından yayımlanmıştır (TOMITA 1996, KAWAHARA 1998).

Torakal ve lomber bölgeye yönelik geniş seriler yayımlanırken servikal bölgenin kompleks yapısı nedeniyle nadir vaka sunumlarından öteye gitmemiştir. Fujita 1999'da servikal kordoma vakasına en-blok rezeksiyon yapmıştır (FUJITA 1999). Bunu takiben birkaç vaka sunumu daha yapılmıştır (RHINES 2005, BAILEY 2006, CURRIER 2007).

1.1.3. Endikasyon

Vertebra tümörlerinin parça parça eksizyonu (intra-lezyoner) sık kullanılan bir tekniktir. Bu teknikte hücresel düzeyde kontaminasyon olması ve rezidüel tümör parçalarının kalması gibi dezavantajları vardır. Benzer şekilde inkomplet tümör eksizyonu yüksek oranda lokal rekürrenslere neden olmaktadır (TOMITA 200).

Roy-Camille (1990), Stener (1971), Stener (1971), Sundaresan (1988) ve Boriani (1996) torakal ve lumbosakral bölgeye yönelik spondilektominin lokal rekürrensi düşürdüğünü bildirmişlerdir.

Enneking yapmış olduğu çalışmada vertebranın kendisinin ve çevre dokularının anatomik bir bariyer olduğunu tespit etmiştir (ENNEKING 1980). Lig. longitudinale posterius ve periost zayıf bir anatomik bariyer oluştururken, lig. longitudinale anterius, cartilaginöz endplate ve anulus fibrosus güçlü birer bariyer oluşturduğunu göstermiştir (ENNEKING 1980). Bu nedenle vertebra tümörlerinde vertebra ve

bariyer oluşturan yapılar, tümörün yayılmasına engel olan onkolojik kompartman olarak kabul edilmelidir. Cerrahi planlanırken lokal rekürrensi azaltabilmek için tutulmuş olan kompartmanın tam olarak çıkartılması gereklidir (TOMITA 2006).

Vertebranın subtotal rezeksiyon veya parça parça çıkarılması sonucunda ortaya çıkması muhtemel rekürrenslere yönelik ikincil cerrahi ilk cerrahiye göre daha zor olacaktır. Lokal rekürrensin vasküler yapılara, dura ve spinal köklere invaze olması, buna ek olarak cerrahi skar dokusunun bu dokuların tanınmasını daha da zorlaştıracığı için, takip eden cerrahiler başarıyı azaltacaktır.

Cerrahi tedaviye karar verirken Tomita'nın yapmış olduğu puanlama kullanılabilir (TOMITA 2006).

1. Patolojik / klinik malignite derecesi

Düşük derecede malignite/yavaş büyüme

Orta derecede malignite / orta derecede büyüme 1 puan

Yüksek derecede malignite/ yüksek derecede büyüme 4 puan

2. Visseral metastaz

Metastaz yok

Tedavi edilebilir metastaz var 2 puan

Tedavi edilemez metastaz var 4 puan

3. Kemik metastazı

İzole tek 1 puan

Çoklu 2 puan

Üç prognostik faktör değerlendirildiğinde 2-10 arasında bir skor, hastanın prognozu hakkında bilgi vermektedir. Cerrahi tedavide nörolojik defisit olması prognostik bir kriter olarak kabul edilmemektedir.

Hastaların cerrahisi planlanırken vertebra tümörleri için çizelge 1.1'deki kriterler kullanılırken, metastazlar için çizelge 1.2'deki parametreler kullanılır.

Çizelge 1.1. Vertebra tümörleri için cerrahi stratejiler (TOMITA 2006).

Cerrahi strateji	Kontaminasyon/Rezidüel tm	Cerrahi sınır	Cerrahi tedavi
Benign tümör:			
1. Latent			Cerrahi yok
2. Aktif	var / var	İntralezyonel	Dekompresyon
3. Agresif	var / yok	İntralezyonel veya marginal	En-blok veya parça parça rezeksiyon
Malign tümör			
I. Düşük dereceli	yok / yok	Marjinal veya geniş radikal rezeksiyon	Total en-blok rezeksiyon
II. Yüksek dereceli			
III. Metastaz eşlik eder			

Çizelge 1.2. Vertebra metastazları için cerrahi stratejiler (TOMITA 2006)

SKOR	BEKLENEN YAŞAM	TEDAVİNİN AMACI	CERRAHİ
2	2 yıldan fazla	Uzun dönemli lokal kontrol	En-blok rezeksiyon
3			
4			
5	1-2 yıl	Orta dönemli lokal kontrol	Debulking
6			
7	6-12 ay	Kısa dönemli lokal kontrol	Palyatif dekompresyon
8			
9	3 aydan az	Terminal dönem	Cerrahi yapılmaz
10			

Bu parametrelerin yanı sıra hastanın Karnosky performans skoru %30'un üstünde olması ve ECOG (Eastern Cooperative Oncology Group) performans skorunun 5 üzerinden 3'ün üstünde olması gereklidir (TOMITA 2006)

Bu bilgiler ışığında benign agresif primer omurga tümörlerine en-blok veya parça parça olarak spondilektomi, malign omurga tümörlerinde ise total en-blok rezeksiyon önerilmektedir.

Bu endikasyonlar spinal metastazlarda Karnosky skoru %30'un üstünde, ECOG skoru 3'ün üstünde ve beklenen yaşam süresi de 2 yılın üzerinde olan hastalara spondilektomi önerilmektedir.

1.1.4. Cerrahi teknik

Servikal spondilektomi yapılması planlanırken preoperatif bilgisayarlı tomografi, manyetik rezonans görüntülemesi ve anjiyografi tetkiklerinin yapılarak gerekirse cerrahi öncesi tümör embolizasyonu veya a. vertebralis oklüzyonu yapılmalıdır. Preoperatif değerlendirmede a. vertebralis'lerin konumu ve tümör tarafından invazyonu, cerrahinin planlanmasında önemli bir parametre olarak bilinmelidir. Aşağıda anlatılacak olan cerrahi teknik 3. servikal vertebra korpusu içerisinde invazyon göstermeyen bir tümör için yapılmış olan cerrahi tekniği göstermektedir. Eksize edilecek olan vertebra sayısı, lokalizasyonu ve tümör infiltrasyonuna göre teknik modifiye edilebilir.

1.1.4.1. Posterior girişim

Cerrahi operasyonda baş, çivili başlık ile pron pozisyonda olmalıdır. Genel saha temizliğini takiben oksipitoservikal median cilt insizyonu ile cilt ve ciltaltı geçilir. Hemostazı takiben ilk olarak karşımıza lig. nuchae çıkar. Orta hattın proc.

spinus'lar palpe edilerek paramedian olarak koter yardımıyla açılır. Subperiostal olarak kas grupları birbirinden ayrılmadan diseke edilir. Diseksiyon massa lateralis'lerin (Servikal omurların proc. articularis inferior ve superior'un oluşturduğu yapıya klinik kullanımda massa lateralis olarak adlandırılır) lateral duvarlarına kadar genişletilerek ekartman yapılır (Şekil 1.1).



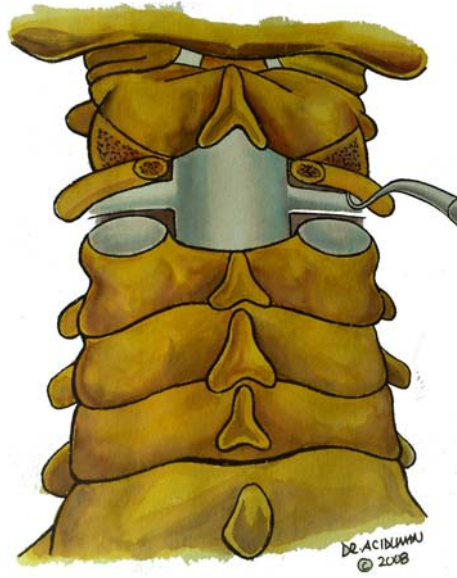
Şekil 1.1. Laterale kadar diseke edilerek tüm servikal vertebraların görüntülenmesi. Yumuşak dokuları uzaklaştırılmış durumda boyun omurlarının arka taraftan görünüşü.

Yüksek devirli tur ile lamina arcus vertebrae kesilir. Lig. flavum kesilerek lamina arcus vertebrae tek parça olarak çıkartılır (Şekil 1.2).



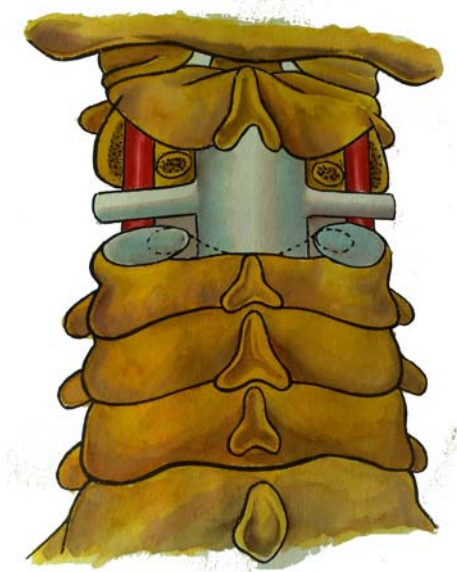
Şekil 1.2. Üçüncü boyun omurunun Lamina arcus vertebrae'nin tek parça olarak çıkartılması Boyun omurlarının arka taraftan görünüşü.

Diseksiyon massa lateralis'in lateraline ve önüne doğru devam ettirilerek proc. transversus'un posterior kısmını ve tuberculum posterius tespit edilir. For. transversarium'dan a. vertebralis geçtiği için tuberculum posterius'un tespiti önem arz eder. Massa lateralis'ler bilateral olarak mümkün olduğunca tek parça olarak eksize edilerek tuberculum posterius ve pedikül daha iyi olarak görüntülenir (Şekil 1.3).



Şekil 1.3. Üçüncü boyun omurunun massa lateralis'leri eksize edildikten sonra her iki sinir kökünün ve pediculus arcus vertebrae'nin arka taraftan görünüşü.

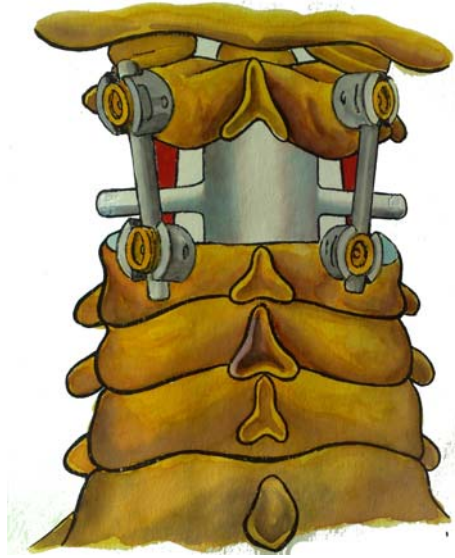
For. transversarium'un arka parçası ve tuberculus posterius tespit edilir. Tuberculum posterius'un arka parçası pediküle kadar eksize edilir. Böylece a. vertebralis tam olarak görüntülenir (Şekil 1.4).



Şekil 1.4. Üçüncü boyun omurunda tuberculum posterius eksiz edilerek sinir kökü, a. vertebralis ve medulla spinalis'in tam olarak görüntülenmesi.

Görüntülenen a. vertebralis'in ön yüzü teflon greft ile sarılarak anterior cerrahi sırasında arterin yerinin belirlenmesi sağlanır.

Bir alt ve bir üst vertebralara tekniğe uygun olarak implantlar yerleştirilir (Şekil 1.5). Kemik füzyon için dekortikasyon yapılarak greft materyalleri yerleştirilir. Tabakalar anatomik planda kapatılır.



Şekil 1.5. Axis'e ve C4 pediküllerine yerleştirilen vidalar

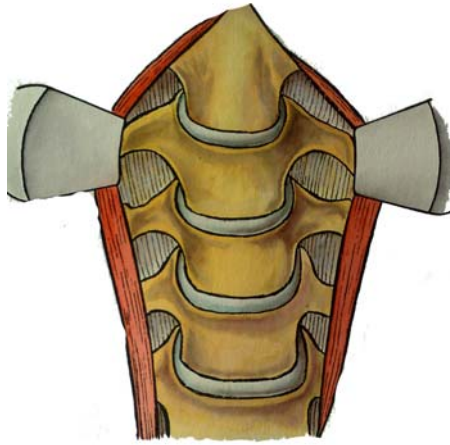
Hasta pron pozisyondan çivili başlık çıkartılarak supin pozisyona aybaşıklıkla geçilmelidir.

1.1.4.2. Anterior girişim

Baş nötral pozisyonda iken boyun altına destekleyici bir rulo koyarak pozisyon tamamlanır. Alt servikal bölgeye yönelik cerrahi daha çoğunlukla sağ taraf kullanılarak yapılır. N. laryngeus recurrens'in anatomik projeksiyonu nedeniyle bazı vakalarda sol taraf tercih edilebilir. Eksizyon yapılacak olan vertebradaki tümörün büyüme yönüne göre de taraf tercih edilebilir.

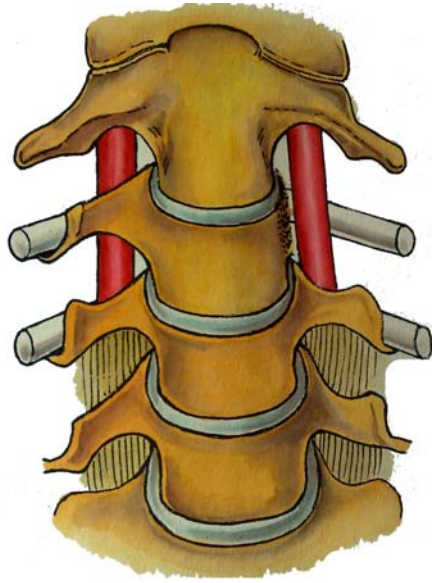
Proc. mastoideus ile inc. jugularis arasında m. sternocleidomastoideus'un (SCM) medial kenarına paralel olarak cilt insizyonu yapılır. Cilt ve cilt altı geçilerek SCM görüntülenir. Fascia cervicalis'in lamina superficialis'i açılır. SCM ve damar sinir paketi laterale, nasopharynx ve trachea da mediale alınarak ekarte edilir. Fascia cervicalis'in lamina prevertebralis'i açılarak m. longus colli görülür.

Skopik kontrol ile mesafe tayini yapıldıktan sonra m. longus colli tuberculum anterius'un lateral sınırına kadar bilateral olarak diseke edilir (Şekil 1.6).



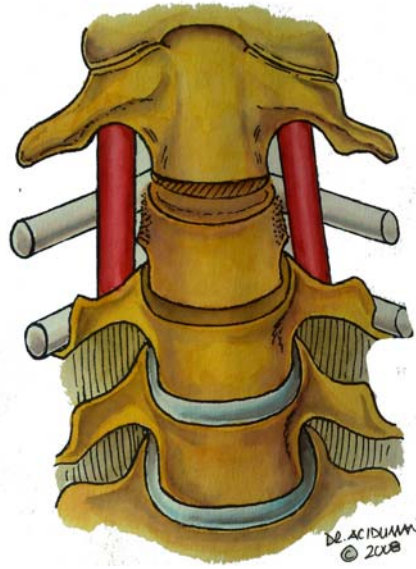
Şekil 1.6. Boyun omurlarının, m. longus colli'nin tuberculum anterius'un lateraline kadar diseke edilmesinden sonra, ön taraftan görünüşü.

Üst ve alt tuberculum anterius'ların arasındaki kas yapılar diseke edilerek a. vertebralis üzerine sarılmış olan teflon kılıf görülerek alınır ve a. vertebralis tam olarak görüntülenir. Tuberculum anterius eksize edilerek a. vertebralis mobilize edilir (Şekil 1.7).



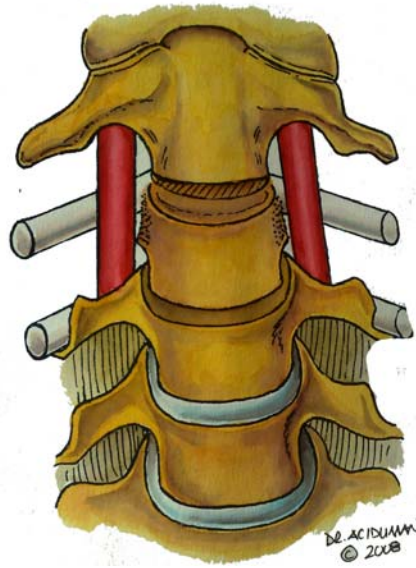
Şekil 1.7. Üçüncü boyun omurunda proc. costalis'in eksize edilerek a. vertebralisin görülmesi

Çıkarılacak olan omurun bir alt ve bir üst mesafesine diskektomi yapılır (Şekil 1.8).



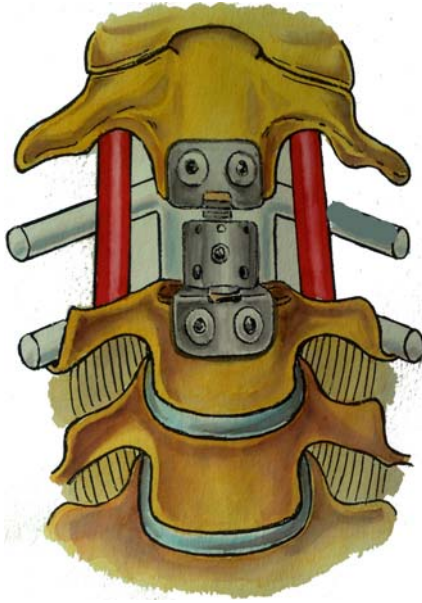
Şekil 1.8. Yapılmış olan C2-C3 ve C3-4 diskektomi

Bir kök ekartörü yardımı ile a. vertebralis laterale ekarte edilerek proc. uncinatus eksize edilir. Lig. longitudinale anterius ve posterius tam olarak eksize edilerek corpus vertebrae çıkarılabilir hale gelir (Şekil 1.9).



Şekil 1.9. Üçüncü boyun omurunun korpusunun çıkarılmasından sonra ön taraftan görünüş.

Ortaya çıkan boşluk büyüklüğüne göre açılabilir cage veya benzer implantlar ile enstrümante edilir (Şekil 1.10).



Şekil 1.10. Çıkarılan corpus vertebrae'nin yerine implant'ın yerleştirilmesinden sonra önden görünüş.

Skopi kontrolü sonrası tabakalar anatomik planda kapatılır.

1.2. ANATOMİ

1.2.1. Columna vertebralis

“Columna vertebralis, 33 omur ve aralarında bulunan discus intervertebralis’lerin üst üste sıralanmasıyla oluşan 72-75 cm uzunluğunda bir sütundur. Columna vertebralis baş ile pelvis arasında karın ve göğüs içerisindeki organları taşır ve bir destek sütunu olarak görev yapar. Omurların gövdeleri ile arcusları arasında oluşan canalis vertebralis, medulla spinalis’i barındırır.”

Columna vertebralis düz bir sütun şeklinde olmayıp, yayvan bir S harfi şeklindedir. Erişkinlerde boyun bölgesinde öne doğru konveksite (lordosis cervicalis) bulunur. Boyun bölgesindeki kavis discus intervertebralis'lerin ön kısımlarının daha kalın olması ile oluşur. Boyundaki kavis, çocuğun kafasını tutmaya başlamasıyla ile daha da belirginleşir" (ARINCI, ELHAN columna vertebralis 1995).

"Columna vertebralis baş, boyun ve gövdenin hareketlerinin yanı sıra vücudun tüm hareketlerinde de görev yapar. Vücut ağırlığının büyük kısmını taşıyan ve bu ağırlığı pelvis vasıtasıyla alt taraf kemiklerine aktaran omurga, vücut dengesinde çok önemli rol oynar. Alt ve üst taraflarımız bağlantı kemikleriyle omurgaya bağlandıkları için, omurganın şekli ekstremitelerin hareketlerini büyük ölçüde etkilemektedir" (ARINCI, ELHAN columna vertebralis 1995).

"Columna vertebralis'i oluşturan omurlar buldukları bölgelere göre bölümlere ayrılırlar. Yukarıdan aşağıya doğru ilk 7'si vertebrae cervicales (C1-7), 12'si vertebrae thoracicae (Th1-12), 5'i de vertebrae lumbales (L1-5) olarak isimlendirilir. Bunların da altında os sacrum ve os coccygis bulunur.

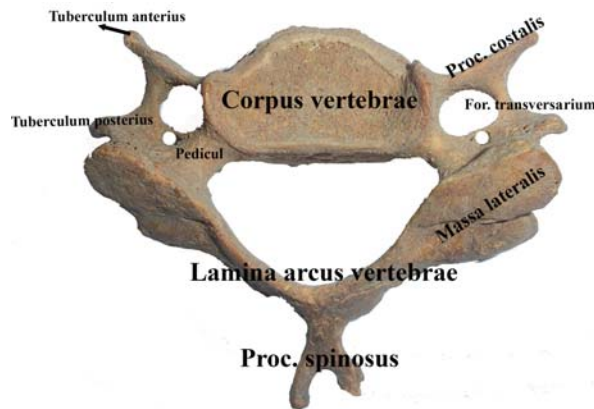
Tipik bir omur önde corpus vertebrae arkada arcus vertebrae olmak üzere iki bölümden oluşur. Corpus vertebrae'ler aralarına giren discus intervertebralis'lerle birbirine bağlanarak sağlam bir sütun oluşturur. Arcus vertebrae'ler corpus vertebrae ile birleşerek foramen vertebrae'yi, bunlar da üst üste dizilerek canalis vertebralis'i oluştururlar. İlk 24 hareketli omurdan ilk ikisi hariç, diğerleri birbirine çok benzerler. Her bölgenin kendine özgü bazı özellikleri vardır (ARINCI, ELHAN columna vertebralis 1995)".

"Omurların önde bulunan büyük kısmına corpus vertebrae denilir. Silindirik yapıda olan corpus vertebrae'nin alt ve üst yüzleri pürtüklü ve süngerimsi bir yapıda olup, facies intervertebralis adını alır. Discus intervertebralis'lerin oturduğu bu yüzlerin kenar kısımları bir halka şeklinde kompakt kemikle çevrelenmiştir. Dış tarafa doğru

çıkıntılı olan bu kısma da epiphysis anularis denilir. Gövdenin ön ve yan yüzleri yukarıdan aşağıya konkavdır. Burada görülen deliklerden besleyici damarlar geçer. Gövdenin arka yüzü transvers yönde konkav olup, canalis vertebralis'in ön duvarını yapar. Burada bulunan büyük deliğe for. venae basivertebralis denilir. Buradan v. basivertebralis geçer” (ARINCI, ELHAN columna vertebralis 1995).

“Gövdenin arka tarafındaki kemere arcus vertebrae denilir. Arcus vertebrae'nin gövdeye tutunan bölümüne pediculus arcus vertebrae arka kısmına ise lamina arcus vertebrae adı verilir. Arcus vertebrae de 4 eklem çıkıntısı, 2 transvers çıkıntı ve bir de spinal çıkıntı olmak üzere toplam 7 çıkıntı bulunur.

Pediculus arcus vertebrae'ler kısa ve kalın iki çıkıntı şeklindedir. Bunlar gövdenin üst yarısında dış ve arka yüzlerinin birleştiği yerden arkaya doğru uzanarak transvers çıkıntı ve lamina ile birleşir. Pediculus arcus vertebrae'lerin üst kısmındaki çentiğe, inc. vertebralis superior, alt kısmındaki daha derin çentiğe ise inc. vertebralis inferior denilir. Bu çentikler eklem yapmış omurlar arasında görülen for. intervertebrale'yi oluşturur ve bu deliklerden spinal sinirler geçer. Ayrı merkezlerden gelişen korpus ile arkusun birleşme yerine, junctio neurocentralis denilir” (ARINCI, ELHAN columna vertebralis 1995).



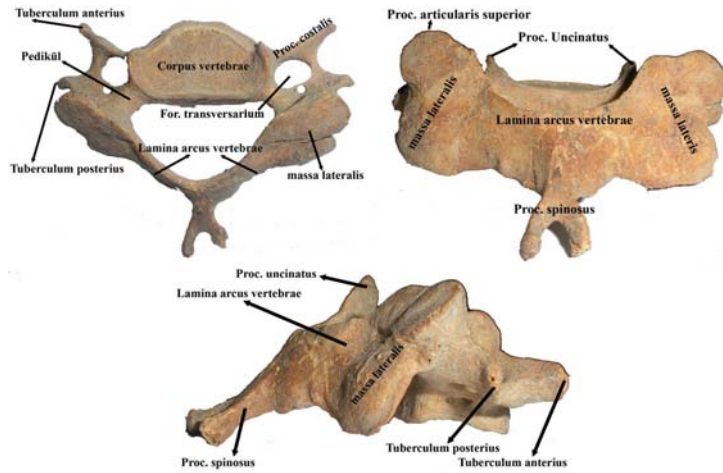
Şekil 1.10. Tipik bir subaksiyel servikal omur'un üstten görünüşü

“Lamina arcus vertebrae’ler pediküllerden arkaya ve içe doğru uzanan iki lamina şeklinde olup, for. vertebrae’yi arkadan sınırlar. İki tarafın laminası arkada birleşir ve buradan proc. spinosus arkaya doğru uzanır. Proc. transversus, pedikül ve birleşme yerinde üst ve alt eklem çıkıntıları arası mesafenin ortalarından laterale doğru uzanırlar.

Proc. spinosus orta kısmından arkaya doğru uzanan tek çıkıntıdır. Dört adet eklem çıkıntısı bulunur. Bunlardan üsttekilere proc. articularis superior (zygapophysis superior), alttakilere de proc. articularis inferior (zygapophysis inferior) denilir. Pedikül ve laminaların birleşme yerinden çıkan bu çıkıntılardan üsttekinin eklem yüzü arkaya, alttakinin ise öne bakar”. (ARINCI, ELHAN columna vertebralis 1995).

7 adet olan boyun omurların birincisi, ikincisi ve yedincisi, diğerlerinden farklıdır. Diğer 4 tanesi birbirine benzerdirler. Boyun omurlarının gövdeleri diğer bölge omur gövdelerinden daha küçüktür. Ovalimsi dikdörtgen olan gövdeleri transvers yönde daha uzundur. Ön ve arka yüzleri aynı yükseklikte olup düzcedir. Ön yüzü aşağı doğru biraz uzayarak bir alttaki omurun ön-üst yüzü ile eklem yapar. Gövdenin üst yüzü transvers yönde konkav olup, yan kenarlar, yukarıya doğru uzamıştır. Bu uzantılara uncus corporis (proc. uncinatus) denilir. Bu nedenle bir üst omurun yan yüzünün alt kısmı ile eklem yapar. Alt yüzü ise transvers yönde konvekstir ve yan tarafları sığ çukur şeklindedir. Burası bir alt omurun yan taraflarındaki çıkıntılar ile eklem yapar. Pediculus arcus vertebrae, gövdeye orta kısımda tutunur, bu nedenle inc. vertebralis superior ve inferior, aynı derinliktedir. Lamina arcus vertebrae dar olup üst kenarı daha incedir. For. vertebrale geniş ve üçgen şeklindedir. Proc. spinosus kısadır ve uç kısımları çatalıdır. Üst ve alt eklem çıkıntıları kısadır ve birbirleriyle birleşerek bir kitle oluştururlar. Buradaki eklem yüzleri oval olup düz bir yüzeye sahiptir. Üst eklem yüzü arkaya, yukarıya ve biraz içe bakar. Alt eklem yüzü ise öne, aşağıya ve biraz da dışarıya bakar. Proc. transversus’larında bulunan delik, boyun omurlarının tanınmasında önemli bir özelliktir. For. transversarium denilen bu delikten v. vertebralis, a. vertebralis ve etrafındaki simpatik pleksus geçer. For.

transversarium'un lateralinde kalan kısım, embriyolojik servikal kaburgalarının artıklarıdır. Eskiden bu bölüme proc. costalis denilmekte idi. Bu bölümün ön ucundaki çıkıntıya tuberculum anterius (caput costae'nin karşılığı) arka ucundaki çıkıntıya tuberculum posterius (tuberculum costae'nin karşılığı) denilir. Bu iki çıkıntı arasındaki kısım da collum costae'nin karşılığıdır. Altıncı boyun omurundaki tuberculum anterius'a, önünde a. carotis communis'den nabız alınabildiğinden, tuberculum caroticum da denilir. Deliğin arka kısmındaki bölüm asıl transvers çıkıntı olup, bunun da dış ucuna tuberculum posterius denilir. For. transversarium'un dış tarafında ve transvers çıkıntının üst yüzünde sulcus nervi spinalis denilen bir oluk bulunur. Bu oluktan spinal sinirler geçer (GRAY'S ANATOMY OSTEOLOGY).



Şekil 1.11. Beşinci boyun omuruna ait üstten (a), arkadan (b) ve yandan (c) görünüşü

1.2.2. Columna vertebralis'in eklemleri (Articulationes vertebrales)

“Omurlar arasında symphysis intervertebralis ve art. zygapophysialis olmak üzere iki

eklem bulunur.

Symphysis intervertebralis: Omur gövdeleri arasında discus intervertebralis denilen elastik yapılar bulunur. Bu nedenle symphysis grubu eklemlerdendir. Bu diskler omur gövdelerini aralarında boşluk bırakmayacak şekilde birbirine bağlarlar. Bu nedenle de, hareket gayet sınırlı olarak yapılır. Fakat her bir eklemin yaptığı sınırlı hareketler birleşerek, omurganın tümünde kavis şeklinde geniş hareketler oluşur. İki omur arasında da geniş hareket yapabilseydi, canalis vertebralis'ten geçen medulla spinalis zarar görecekti. Bu nedenle çok sayıdaki sağlam bağların yanı sıra eklemlerin yapısı ve yerleşimi de omurganın hareketini sınırlayıcı özelliktedir.

Art. zygapophysialis: Bir alt omurun proc. articularis superior'u ile bir üst omurun proc. articularis inferior'u arasında oluşan ekleme, art. zygapophysialis denilir. Art. plana grubu tam hareketli bir eklemdir. Eklem yüzlerinin şekilleri boyun, göğüs ve bel bölgelerinde farklıdır. Bu nedenle de hareketleri arasında farklılıklar vardır. Bu eklem özellikle göğüs ve bel bölgelerinde, üstteki omurun bir alttaki omur üzerinde öne doğru kaymasını engeller.

Bu eklem capsula articularis'i eklem katılan çıkıntıların eklem yüzü kenarlarına tutunurlar. İnce ve gevşek bir yapısı vardır" (ARINCI, ELHAN articulationes vertebrales 1995).

1.2.3. Columna vertebralis'in bağları

Symphysis intervertebralis'in bağları;

Lig. longitudinale anterius

Lig. longitudinale posterius

Discus intervertebralis

Lig. longitudinale anterius: Omur gövdelerinin ön yüzleri boyunca uzanan geniş ve

kuvvetli bir bağıdır. Aşağıda sacrum'un ön yüzünün üst kısmından başlayan bu geniş bant, yukarıya doğru çıktıkça daralır. Seyri esnasında discus intervertebralis'lere ve komşu omur gövdelerinin kenarlarına sıkı, omur gövdelerinin ortasındaki konkav kısımlarına ise gevşek olarak tutunurlar. Gevşek olarak tutunduğu bu yerlerde daha dar ve kalındır. Omur gövdelerindeki konkavlıklar bu bağ tarafından doldurulduğu için ön yüz daha düz olarak görülür. Lig. longitudoale anterius, yukarıda axis'in gövdesine atlasın tuberculum anterius'una ve daha yukarıda da os occipitale'nin pars basilaris'inin alt yüzündeki tuberculum pharyngeum'a tutunur. Bu bağ, birçok lif tabaklarından oluşur ve yüzeysel lifleri en uzunları olup, 4-5 omur atlayarak tutunurlar. Ortadakiler 2-3 omur arasında ve en kısa olan derin lifler de komşu 2 omur arasında uzanırlar. Corpus vertebrae ile bu bağ arasında, damarların geçtiği delikler bulunur.

Lig. longitudoale posterius: "Tüm omur gövdelerinin arka yüzleri boyunca uzanır. Bu nedenle canalis vertebralis'in içinde ve ön duvarında bulunur. Bu bağ sacrum ile axis'in gövdesi arasında uzanır. Seyri esnasında, öndeki bağdan daha sıkı olmak üzere discus intervertebralis ve buna komşu omur gövdelerinin kenarlarına sıkıca, omur gövdesinin orta kısımlarına ise gevşek olarak yapışır. Lig. longitudoale posterius'un axis'den os occipitale'ye uzanan bölümüne membrane tectoria denilmektedir. Bu bağ servikal ve torakal bölgenin üst yarısında geniş ve kenarları birbirine paraleldir. Torakal bölgenin alt yarısı ve lumbal bölgede, sıkı olarak bağlandığı discus ve buna komşu kemik kenarlar hizasında geniş, gevşek tutunduğu omur gövdelerinin orta kısımlarında ise dardır. Bu nedenle buralarda bağın kenarları çentikli olarak görülür. For. basivertebralis'lere uyan kısımlarında büyük venlerin geçtiği geçitler bulunur. Bu bağın yüzeysel lifleri daha uzun olup 3-4 omur arasında, daha kısa olan derin lifleri ise komşu 2 omur arasında uzanır.

Discus intervertebralis: 23 adet olan discus intervertebralis'ler, axis'den sacruma kadar tüm omur gövdeleri arasında bulunur ve bunları birbirine bağlar. Sacrum ve os coccygis'in birbiriyle kaynamış olan segmentleri arasında, ayrıca atlas ile axis arasında da bulunmaz. Diskuslar columna vertebralis'in değişik bölgelerinde şekil, hacim ve kalınlık bakımından farklıdırlar. Fakat genellikle aralarında buldukları omur gövdelerinin eklem yüzünün şekline uyarlar. Sadece, servikal bölgede omur

gövdesinin eklem yüzünden transvers yönde biraz daha küçüktür. Diskusların kalınlıkları taşıdıkları yükü doğru orantılı olarak bölgeler arasında farklıdır. Ayrıca bir discus'un her tarafı da aynı kalınlıkta olmayabilir. Servikal ve lumbal bölgede ön tarafları kalındır. Buna karşılık göğüs bölgesindeki her bir discus'un kalınlığı hemen hemen her yerinde aynıdır. Bu bölgedeki arkaya doğru olan konveksite daha ziyade omur gövdelerinin arka taraflarının kalın olmalarıyla sağlanmaktadır. Diskusların en ince olanı torakal bölgenin üst yarısında, en kalın olanı ise lumbal bölgede bulunur. Discus intervertebralis'ler columna vertebralis'in, (ilk iki boyun omuru hariç), uzunluğunun takriben 1/4'ünü oluşturur. Periferik kısımları hariç olmak üzere diskuslar, omur gövdelerinin üst ve alt yüzlerini örten ince hiyalin kıkırdağa yapışıktır. Diskusun yapışık olmayan periferik kısımları, komşu damarlardan beslenir. Diskusun omura yapışan büyük kısmında damar bulunmaz. Bu bölümün beslenmesi spongios kemik dokusundan boyun omurlarının alt segmentlerinde görülür. Diskuslar ön ve arka difüzyon yoluyla olur. Bu nedenle damarları içeren periferik kısım ile damarsız kısmın, yaralanmalara karşı reaksiyonları da farklı olur. Diskusların omura yapışık olmayan periferik kısmı ile omur arasında bazen synovial membranla örtülü bir eklem yüzü bulunabilir. Bunlar daha ziyade kısımlarıyla lig. longitundinale anterius ve posterius'a sıkıca tutunurlar.

Discus intervertebralisin periferik kısmı, anulus fibrosus denilen lameller şeklinde fibrokartilaginöz dokudan yapılmıştır. Merkezi kısmı ise jelatinöz yapıda olan sarımtırak renkli nucleus pulposus oluşturur. Bir discus intervertebralis yapıştığı yerlerden dikkatli bir şekilde kesilerek çıkartılırsa, nucleus pulposus'un çevredeki lamelli kısma oranla daha kalın olduğu görülür. Nucleus pulposus'lar chorda dorsalis'in embriyolojik bir artığı olup, en iyi lumbal bölgede gelişmiştir. Periferdeki lamellerin lifleri iki omur gövdesi arasında oblik olarak uzanır ve her bir lamelin lifleri de birbirini çaprazlayacak şekilde farklı yönlerde seyredir. Yandan bakıldığında iki laminanın lifleri birbirini X harfi şeklinde çaprazlamış olarak görülür. Ayrıca içteki basınçtan dolayı laminalardaki lifler dış tarafa doğru konveksite gösterirler. Dış lamellerin lifleri kollaginöz, çoğunluğu oluşturan iç lamellerin lifleri ise fibrokartilaginöz yapıdadır.

Omur gövdelerinin bir taraftan diskuslarla, diğer taraftan da lig. longitundinale

anterior ve posterior'la birbirine bağlanmış olması, ayrıca nuc. pulposus'ların iki omur arasında sıkışmış vaziyette bulunması, omurgaya bir elastikiyet kazandırır. Bu üç yapı sayesinde omurgaya başka bir kuvvet etki etmez ise, dik durumunu muhafaza edebilir. Herhangi bir kuvvet etkisiyle eğilen omurga, kuvvetin kalkmasıyla, elastikiyeti sayesinde tekrar eski durumuna gelir. Lig. longitudo anterior ve posterior, omurganın ön ve arka tarafa olan hareketlerini sınırlamaktadır. Ayrıca diskusun oblik seyreden lifleri her yöndeki hareketi sınırlar. Özellikle rotasyon esnasında rotasyon yönünde seyreden lifleri gerilerek fazla hareketi kısıtlar. Rotasyon, medulla spinalisin geçtiği canalis vertebralis'e yakın geçen bir vertikal eksen etrafında yapıldığı için omurilik zarar görmez. Omurganın ön tarafa eğilmesi halinde diskusların ön tarafları incelik, arka tarafları kalınlaşır. Arka tarafa eğilmesi halinde ise arka kısımları incelik ön kısımları kalınlaşır. Sıkışık vaziyetteki nuc. pulposus ise üzerine gelen kuvveti eşit olarak etraf yapılarına dağıtır. Diskus, özellikle de nuc. pulposus, hareket esnasında biraz yer değiştirebilir. Günlük yaşamda devamlı yük altında kalan diskuslar biraz yassılaşırlar. Bu nedenle omurganın boyu bir miktar kısalmış. Fakat yatarak istirahat ettiğimiz zaman tekrar eski boyuna erişir" (ARINCI, ELHAN articulations vertebralis 1995).

Omurganın arkasındaki bağlar:

Arcus vertebrae, proc. spinosus ve proc. transversus'lar arasında uzanan bağlar, omurganın tüm hareketlerini etkiler. Bu bağlar, omurganın ön tarafta bulunan iç organların ağırlıkları nedeniyle ön tarafa eğilme meyli gösteren columna vertebralis arkaya doğru çekerek bir kuvvet dengesi kurarlar.

Lig. flavum: Sarı elastik liflerden yapılmış olmaları nedeniyle, lig. flavum ismi verilmiştir (flava=sarı). Atlas'tan birinci sakral omura kadar tüm lamina arcus vertebrae'leri birbirine bağlar. Bu bağın lifleri komşu iki lamina arasında en kısa yolu takip eder. Vertikal yönde olan bu lifler yukarıda laminanın ön yüzüne, aşağıda ise üst kenarına ve bir miktar da arka yüzüne tutunurlar. Lig. flavum, lamina arcus vertebrae'ler arasında kalan aralıkları kapatır. Bu bağ omur boyunca uzanan tek bir şerit şeklinde olmayıp segmental bir dizilim gösterir. Her bir bağın lifleri yan yana dizilmiş olup aralarında ancak birkaç venin geçebileceği aralıklar kalır. Lig. flavum, dıştan derin sırt kasları tarafından kapatılmış olması, nedeniyle, canalis ver-

tebralis'ten bakıldığında daha iyi görülür. Bu bağ, omurganın ön tarafa doğru eğilmesi esnasında, laminaların birbirinden fazla uzaklaşmasını engeller. En önemli görevi omurganın dik tutulmasına yardımcı olmaktır.

Lig. supraspinale: Yedinci boyun omurundan sacrum'a kadar proc. spinosus'ların uçlarını birbirine bağlayan kuvvetli fibroz bir banttır. Yedinci boyun omurunun yukarısında lig. nuchae olarak uzanır ve protuberentia occipitalis externa ile crista occipitalis externa'ya tutunarak sonlanır. Lig. supraspinale kemiğe tutunduğu yerde fibrokartilaginöz yapıdadır. En kuvvetli olarak lumbal bölgede görülür. Yüzeysel lifleri 3-4 omur, orta lifleri 2-3 omur ve en derin lifleri de 2 komşu omur arasında uzanır. Bu bağlar, omurga öne eğildiği veya rotasyon yaptığı zaman gerilerek aşırı hareketi sınırlar.

Lig. nuchae: Yedinci boyun omurunun proc. spinosus'unun tepesi ile yukarıda protuberentia occipitalis externa ve crista occipitalis externa arasında uzanır. Alt taraflardaki lig. supraspinale ve lig. interspinale'lerin karşılığı olan bu bağ, derinde atlas'ın tuberculum posterius'una ve diğer boyun omurlarının proc. spinosus'larına tutunarak, boyun kaslarının tutunduğu bir bölme şeklini alır. Fibro-elastik yapıda olan bu bağ insanlarda bir hayli elastiktir. Özellikle geniş getiren hayvanlarda başın aşağıya düşmesini engelleyen önemli bir yapıdır.

Lig. interspinale: İnce ve membranöz yapıda olan bu bağ, komşu iki proc. spinosus arasındaki aralığı, doldurur ve bunları birbirine bağlar. Önde lig. flavum arkada lig. supraspinale ile devam eder. Spinal çıkıntılar arasındaki aralığa uygun olarak torakal bölgede dar ve uzun, lumbal bölgede geniş, kalın ve dörtgen şeklinde, boyunda ise az gelişmiştir.

Lig. intertransversarii: İki komşu proc. transversus arasında uzanırlar. Boyunda birkaç düzensiz lif şeklindedir. Torakal bölgede yuvarlak bağlar şeklinde olup derin sırt kaslarına kaynaşmıştır. Lumbal bölgede ise ince bir membran şeklindedir (ARINCI, ELHAN articulations vertebrales 1995).

1.2.4. Boyun kasları (Mm. Colli)

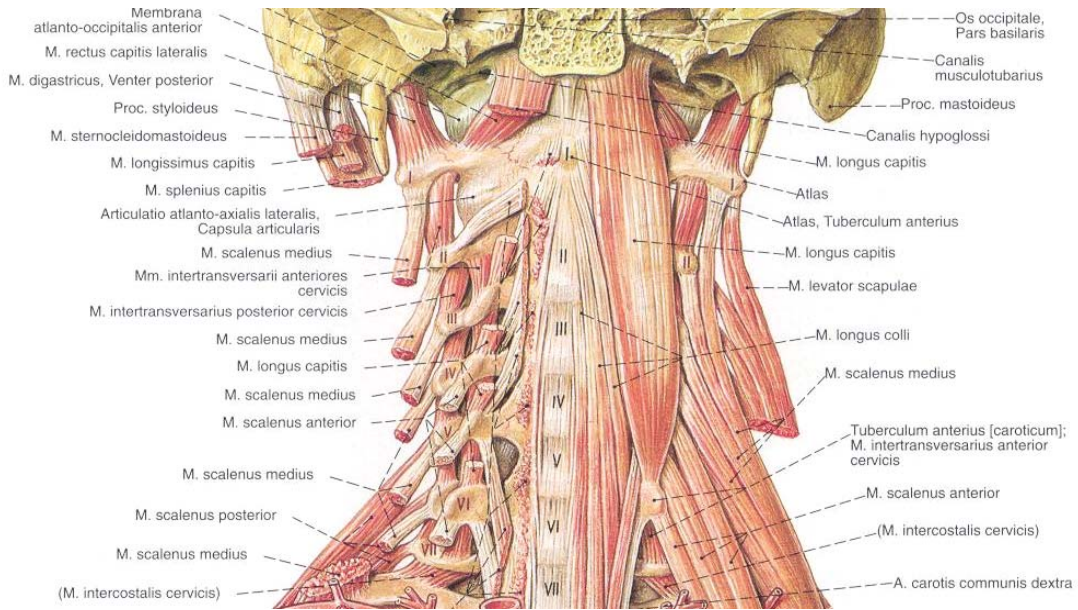
1.2.4.1 Boynun ön taraf kasları

Platysma: M. pectoralis major ve m. deltoideus'u örten derin faciadan başlayan ince yaprak şeklindeki bu kas, clavícula'nın önünden geçerek yukarı ve içe doğru uzanır. Ön bölüm lifleri symphysis menti'nin alt ve arka kısmında, karşı tarafın aynı lifleriyle kaynaşır. Arka bölüm lifleri mandibula'yı geçerek bir kısmı linea obliqua'nın altında mandibula'ya, bir kısmı da yüzün alt yarısındaki deride ve derialtı bağ dokusunda sonlanır. Yine bir kısım lifleri ağız köşesinde biten mimik kasların lifleriyle kaynaşır. Alt dudak ve ağız köşesini dışa-aşağıya doğru çeker ve bu esnada kısmen ağzın açılmasına katkıda bulunur. Çene sabit olduğu zaman platysma kasıldığında, clavícula üzerindeki deriyi yukarı çeker ve bu esnada boynun transvers çapı da biraz artmış olur. Elektromyografik olarak bu kasın çene ile boynun hareketinde ve gülme esnasında çalıştığı tespit edilmiştir. N. facialis'in r. cervicalis'i tarafından innerve edilir.

M. sternocleidomastoideus (SCM): Boynun yan tarafında bulunan kalın bir kastır. Orta kısım dar ve kalın, uçları ise geniş ve yassıdır. Sternum ve clavícula'dan iki bölüm şeklinde başlar. Pars sternalis denilen medial kısım uzun bir kiriş ile manubrium sterni'nin ön yüzünden, pars clavicularis denilen lateral kısım ise, kısa bir kiriş aracılığı ile clavícula'nın 1/3 medial'inden başlar. Daha derinde olan pars sternalis yukarı ve arkaya, pars clavicularis ise hemen hemen vertikal olarak yukarı doğru seyrederek. Başlangıçta her iki bağın arasında fossa (trigonum) supraclaviculare minor denilen üçgen bir çukurluk bulunur. Boynun ortalarına doğru bu iki bölüm birleşerek kalın bir kitle oluşturur. Bu kas yukarıda kuvvetli bir kirişle, proc. mastoideus'da ve ince bir aponeuroz aracılığı ile de, linea nuchalis superior'un dış yarısında sonlanır. Tek taraflı kasıldığında baş ve boynu aynı tarafa geçer. Aynı zamanda çene ucunu yukarı ve karşı tarafa çevirecek şekilde başa rotasyon yaptırır. Kasın iki taraflı kontraksiyon yapması durumunda, önden arkaya ve yukarı doğru uzaması nedeniyle, boynu öne çeker. Art. atlantooccipitalis'in transvers ekseninin arkasından geçmesi nedeniyle de, çene ucunu yukarı getirecek şekilde başı arkaya çeker. N. accessorius'un pars spinalis'i ile 2. ve 3. spinal sinirlerin ön dallarından innerve edilirler (ARINCI, ELHAN Boyun kasları ve fasiaları 1995).

M. longus colli: 3. göğüs omurundan atlas kadar uzanan ve omur gövdelerinin ön-yan taraflarında bulunan ortası kalın uçları sivri bir kastır. Üst ve alt bölümü oblik orta bölümü ise vertikal seyreden 3 bölümden oluşur. Alt oblik bölüm ilk 3 göğüs omuru gövdesinden başlar, yukarı ve dışa doğru seyrederek 5. ve 6. boyun omurlarının transvers çıkıntılarındaki tuberculum anterius'larda sonlanır. Vertikal seyreden orta bölüm, ilk 3 göğüs ve son üç boyun omuru gövdesinin ön yüzlerinden başlayarak 2. 3. ve 4, boyun omunu gövdelerinin ön yüzünde sonlanır. Üst oblik bölüm ise 3. 4. ye 5. boyun omurlarının transvers çıkıntılarının ön tüberküllerinden, atlasın tuberculum anterius'una uzanır. Omur gövdelerinin önünde bulunması - nedeniyle çift taraflı kasıldıklarında boynu biraz öne eğer, tek taraflı kasıldığında üst oblik bölümü boynu aynı tarafa eğer. Alt oblik bölümü ise karşı tarafa rotasyon yaptırır. 2-7. servikal spinal sinirlerin ön dalları tarafından innerve edilirler (ARINCI, ELHAN Boyun kasları ve fasiaları 1995).

M. longus capitis: Vagina carotica'nın hemen arkasında bulunan bu kasın üst kısım geniş, alt kısım ise dardır. 2.-5. boyun omurlarının transvers çıkıntılarının ön tüberküllerinden başlar oksipital kemikteki tuberculum pharyngeum'un her iki yanında sonlanır. Başı öne eğer. 1.-3. servikal spinal sinirlerin ön dallarından innerve edilirler (ARINCI, ELHAN Boyun kasları ve fasiaları 1995).



Şekil 1.12. Organlar kaldırılmış durumda, boynun ön yüzündeki derin kasların

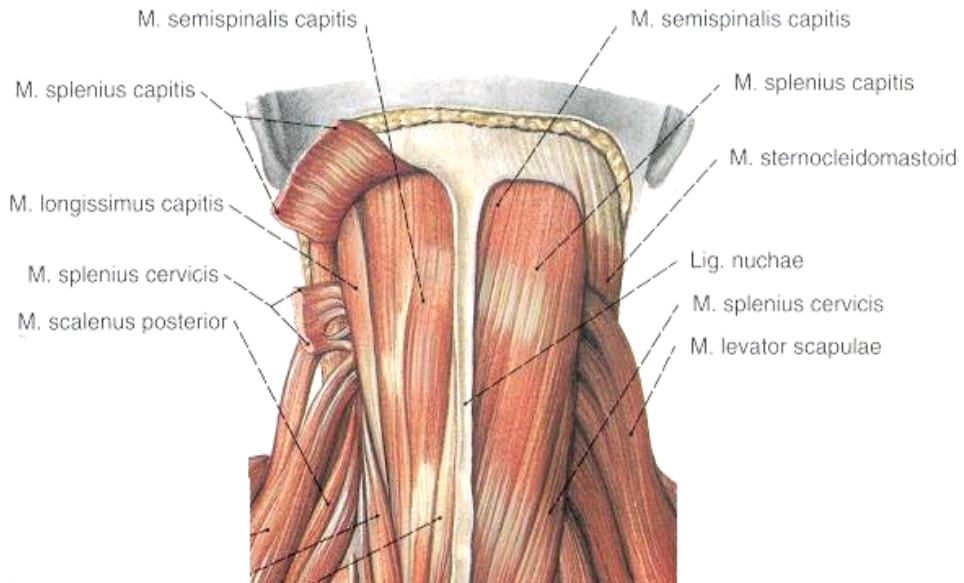
görünüşü. (Sobotta'dan alınmıştır).

1.2.4.2. Boynun arka taraf kasları

M. splenius capitis: M. trapezius'un derininde yer alır. Lig. nuchae'nin alt yarısı ile 7. boyun omuru ve ilk 3 torakal omurun spinal çıkıntısından başlar. Yukarı dışa yönlenererek linea nuchalis superior'un dış 1/3'de ve proc. mastoideus'da sonlanır.

M. splenius cervicis: M. splenius capitis ile aynı düzlemde bulunur. Torakal 3.-6. torakal omurların spinal çıkıntılarında başlar. İlk 2-3 servikal omurun transvers çıkıntılarının arka tuberküllerinde sonlanırlar.

M. splenius cervicis ve m. splenius capitis: Yan yana olarak seyrederek ve birlikte hareket ederler. Tek taraflı kasılmalarında baş ve boynu aynı tarafa eğerken birazda arkaya doğru çekerler. Rotasyon yaptırarak yüzü kendi taraflarına çevirir. Bilateral olarak kasılmaları ile baş ve boynu arkaya çekerler.



Şekil 1.13. Boynun arka yüzündeki ense kaslarının görünüşü. (Sobotta'dan

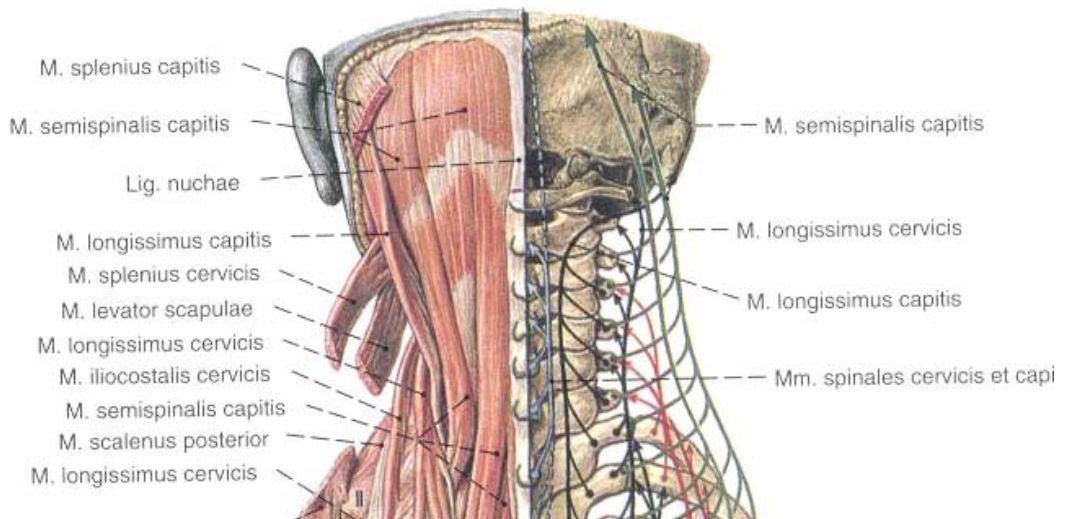
alınmıştır).

M. semispinalis cervicis: T1-6 omurlarının transvers çıkıntılarında başlar C2-5 omurlarının spinal çıkıntılarında sonlanırlar ve spinal sinirlerin arka dallarından innerve edilirler. İki taraflı kasıldıklarında baş ve boynu arkaya çekerler.

M. semispinalis capitis: C7, T1-7 omurlarının transvers çıkıntılarının uçlarından başlar. Linea nuchalis superior ile inferior arasında oksipital kemikte sonlanırlar. Servikal spinal sinirlerin arka dalları tarafından innerve edilirler. İki taraflı olarak kasıldıklarında başı arkaya doğru çekerler. Tek taraflı kasıldıklarında yüzü kısmen karşı tarafa çevirirler.

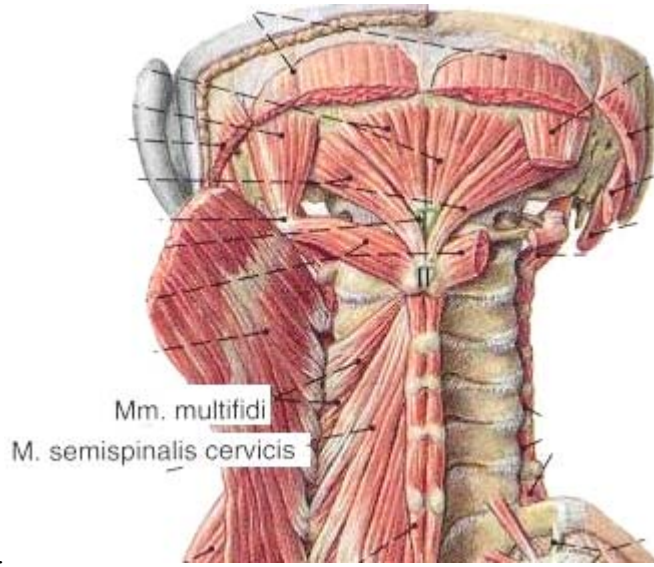
Mm. multifidi: Çok sayıda tendinöz ve kas lifi demetinden oluşur. C4-7 eklem çıkıntılarında başlar, yukarı içe doğru C2-4 omurları boyunca uzanarak spinal çıkıntılarda sonlanırlar. Spinal çıkıntıların yan taraflarındaki olukları doldururlar. Spinal sinirlerin arka dalları tarafından innerve edilirler. İki taraflı olarak kasıldıklarında başın arkaya doğru eğilmesine katkıda bulunurlar.

Mm. rotatores cervicis: Omurların transvers çıkıntıları ile spinal çıkıntıları arasında m. multifidus ile aynı yönde seyrederek. Spinal sinirlerin arka dalları tarafından innerve edilirler.



Şekil 1.14. M. splenius capitis kaldırıldıktan sonra m. semispinalis'in görünüşü (Sobotta'dan alınmıştır).

Mm. interspinalis cervicis: Spinal çıkıntılar arasında bulunur. 6 çifttir. Lig. interspinale'nin her iki tarafında bulunur. Spinal sinirlerin arka dalları tarafından innerve edilirler. İki taraflı olarak kasıldıklarında başın arkaya doğru eğilmesine katkıda bulunurlar.



Şekil 1.15. Boynun arka yüzündeki derin ense kaslarının görünüşü. (Sobotta'dan alınmıştır).

Mm. intertransversarii anteriores ve posteriores cervicis: Transvers çıkıntılar arasında bulunan 7 çift kıştır. Birincisi kas atlas ile axis arasında, 7. si ise C7-T1'in transvers çıkıntıları arasında bulunur. Ön tuberkül arasında olanlara mm. intertransversarii anteriores cervicis arka tuberkül arasında bulunanlara ise posteriores cervicis denilir. Spinal sinirlerin ön dalları tarafından innerve edilirler. Tek taraflı kasıldıklarında boyunu aynı tarafa çekerler (ARINCI, ELHAN Boyun kasları ve fasiaları 1995).

1.2.5 Bölgedeki vasküler yapılar

A. carotis communis: Baş ve boynun başlıca besleyicileridir. Truncus brachiocephalicus'un dalı olarak art. sternoclavicularisin arkasında başlar. Sadece boyunda uzanır. Cartilago thyroidea'nın üst kenarı seviyesinde a.carotis interna ve externa olarak iki dala ayrılır. Boyunda yukarı doğru çıktıkça birbirlerinden uzaklaşırlar. Her iki arter arasında trachea larynx ve pharynx bulunur. Boyunda n. vagus ve v. jugularis interna'nın da bulunduğu derin boyun fiasiasının oluşturduğu bir kılıfla sarılıdır. Bu kılıfa vagina carotica denilir. Bir diğer değişle boyunun damar sinir paketi olarak adlandırılır.

A. vertebralis a. subclavia'nın ilk dalıdır. C7 hariç tüm servikal omurların For. transversarium'larından geçerek kafa tabanına gelir. Servikal omurlar arasından geçen kısmına pars transversaria denilir. A. vertebralis'in bu segmenti dal vermez.

1.3 Amaç

Bu çalışmanın amacı, servikal spondilektomi uygulanan tümörlü omurganın en-blok olarak çıkartılması sırasında karşılaşılan kemik yapıların morfometrik özelliklerini, vasküler ve nöral dokulara olan ilişkilerin ortaya koyarak, operasyon sonrasında ortaya çıkacak komplikasyonları azaltmaktır.

2. GEREÇ VE YÖNTEM

2.1. Örnekler

Çalışma Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi Anatomi Anabilim Dalı disseksiyon laboratuvarlarında yapılmıştır. Toplam 10 adet formaldehit ile fikse edilmiş erişkin kadavra kullanılmıştır.

2.2. Gereçler

0,01 mm hassasiyetli Hassas Dijital Kumpas (Mitutoyo, Japonya),

Diseksiyon Mikroskobu (Carl Zeiss, Opmi 9-FC, Almanya)

Tur

2.3. Yöntem

Kadavra diseksiyonu iki aşamada yapılmıştır. Birinci aşamada posterior girişim, ikinci aşamada ise anterior girişim yapılmıştır.

Ölçümler, subaksiyel olarak adlandırılan C3-6. servikal omurların sağ ve sol taraflarında yapılmıştır.

Elde edilen ölçümlerin sağ ve sol taraflar arasındaki farkları istatistiksel olarak değerlendirilmiştir. İki taraf arasında anlamlı bir fark görülmediği için parametreler birlikte değerlendirilmiştir.

2.3.1. Posterior girişim

Arteriyel yapısı latex ile doldurulmuş ve folmaldehit ile fikse edilmiş kadavra, diseksiyon masasına pron pozisyonda yerleştirilerek sabitleştirilmiştir (Şekil 2.1). Oksipitoservikal median cilt insizyonunu takiben cilt ve cilt altı geçilerek lig.

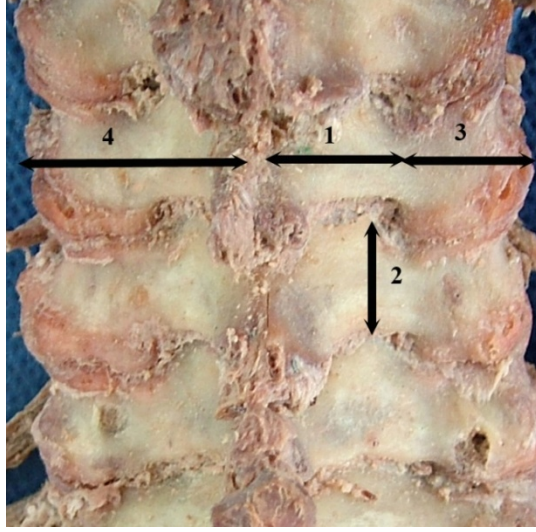
nuchae'ye ulaşılmıştır. Lig. nuchae orta hattan açılmıştır. M. splenius capitis diseksiyonu derinleştirilmiştir. M. splenius capitis diseksiyonu derinleştikçe vertikal olarak seyreden m. semispinalis capitis görülmüş ve orta hattan sıyrılmıştır. Lamina arcus vertebrae'nin hemen üzerinde ise m. semispinalis cervicis, m. interspinalis ve m. multifidus kırımları kesilerek diseksiyon massa lateralis'lerin lateral sınırlarına kadar ilerletilmiştir.



Şekil 2.1. Pron pozisyonda kadavranın masaya fiksasyonu ile cerrahinin başlaması

Massa lateralis'in lateral sınırına geldikten sonra her bir vertebra için sağ ve sol olarak aşağıdaki ölçümler yapılmıştır:

- (1) Arcus vertebrae'nin genişliği (Şekil 2.2).
- (2) Lamina arcus vertebrae'nin yüksekliği (Şekil 2.2).
- (3) Massa lateralis'in genişliği (Şekil 2.2).
- (4) Orta hat- massa lateralis arası mesafe (Şekil 2.2).

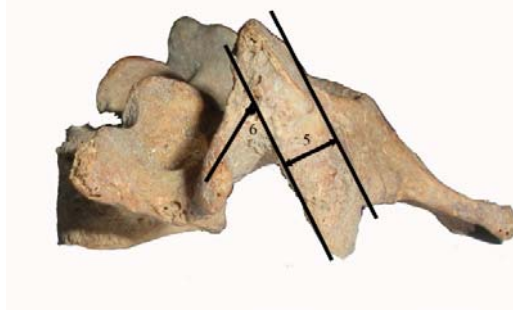


Şekil 2.2. Lamina arcus vertebrae'nin genişliği (1), lamina arcus vertebrae'nin yüksekliği (2), massa lateralis'in genişliği (3), orta hat-massa lateralis arası mesafenin ölçülmesi (4).

Diseksiyon devam ettirilerek for. transversarium'un tuberculum posterius'unu da içeren posterior parçası diseke edilerek aşağıdaki ölçümler yapılmıştır.

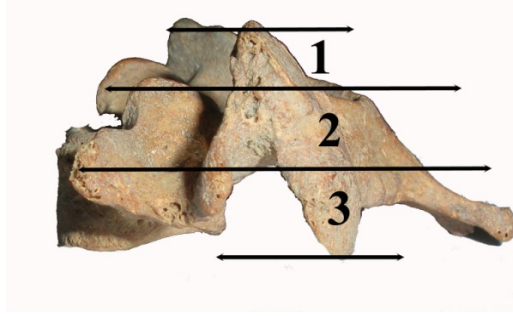
(5) Tuberculum posterius'un massa lateralis posterior yüzeyi arasındaki mesafe (TUBERCULUM POSTERIUSderinliği). (Şekil 2.3).

(6) Tuberculum posterius'un massa lateralis posterior'den çıkış açısı (Şekil 2.3).



Şekil 2.3. Tuberculum posterius'un massa lateralis posterior yüzeyi arasındaki mesafe (5), tuberculum posterius'un massa lateralis posterior'dan çıkış açısı (6)

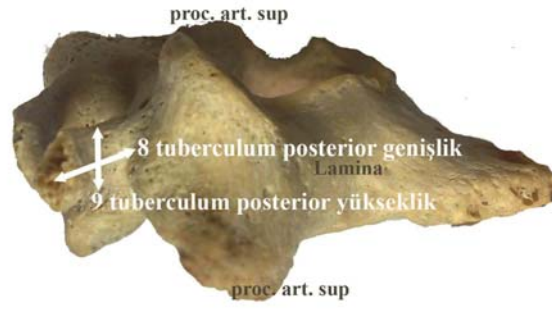
(7) Tuberculum posterius'un massa lateralis'den çıkışı: Tuberculum posterius kökü proc. articularis superior'dan çıkıyor ise -M1-, eklem yüzeyleri arasından çıkıyor ise -M2-, proc. articularis inferior'dan çıkıyor ise -M3- olarak değerlendirilecektir (Şekil 2.4).



Şekil 2.4. Tuberculum posterius kökünün çıkışının sınıflaması (7)

(8) Tuberculum posterius'un genişliği (Şekil 2.5).

(9) Tuberculum posterius'un yüksekliği (Şekil 2.5).

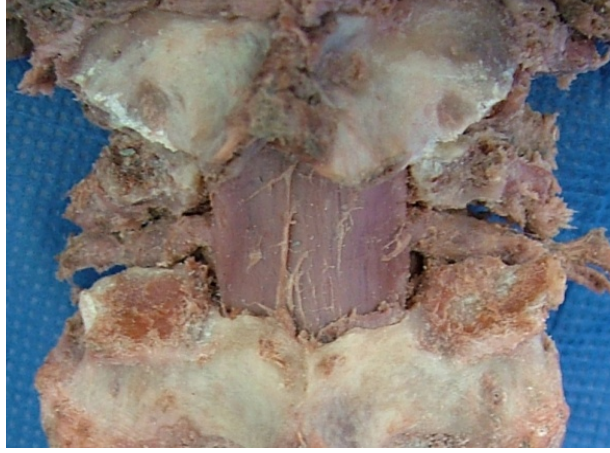


Şekil 2.5. Tuberculum posterius'un genişliği (8) ve yüksekliği (9)

Proc. spinosus, lamina arcus vertebrae, massa lateralis eksize edilerek pedikül görüntülenmiştir (Şekil 2.6, 2.7).



Şekil 2.6. Üçüncü boyun omurunun lamina arcus vertebrae'sinin çıkarılmasından sonra arkadan görünüş.



Şekil 2.7 Üçüncü boyun omurunun lamina arcus vertebrae ve massa lateralis'lerinin çıkarılmasından sonra arkadan görünüş.

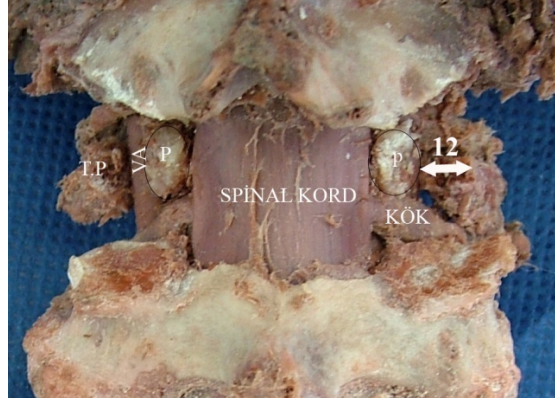
(10) Pedikülün en ince çapı (Şekil 2.8).

(11) Pedikülün boyu (Şekil 2.8).



Şekil 2.8. Pedikül çapı (10) ve pedikül boyu (11)

(12) Tuberculum posterius uzaklaştırıldıktan sonra for. transversarium'un transvers çapı. (Şekil 2.9).



Şekil 2.9. Tuberculum posterius uzaklaştırıldıktan sonra for. transversarium'un transvers çapı (12). Arkadan görünüş.

2.3.2. Anterior girişim

Subaksiyel bölgenin anteriordan yaklaşımında kadavra supin pozisyonda ve baş ekstansiyona getirilerek tespit edilmiştir. Bilateral proc. mastoideus ile inc. jugularis arası cilt insizyonu yapılarak cilt bir flep olarak kaldırılmıştır. M. sternocleidomastoideus sternum ve clavicula'dan eksize edilerek kaldırılmıştır. Her iki taraftan damar sinir paketi bulunarak diseke edilmiştir. Trachea ve oropharynx vertikal olarak kesilerek kaldırılmıştır. C2-7 vertebralar arası tam olarak görüntülenmiştir (Şekil 13). Öncelikle m. longus capitis diseke edilerek insersiyolarından kesilmiştir ve bir flep olarak kaldırılmıştır (Şekil 14). M. longus colli'nin üst segmenti aynı şekilde diseke edilerek C2-7 vertebraları, dolayısıyla tuberculum anterius'ları görünür hale getirilmiştir.

(13) Omur gövdesinin en çıkıntılı yerine teğet geçen transvers bir hattan, proc. costalis'in omur gövdesindeki çıkış yeri arasındaki mesafe (proc. costalis'in derinliği) (Şekil 2.10)

(14) Proc. costalis'in genişliği (Şekil 2.10 ve 2.11)

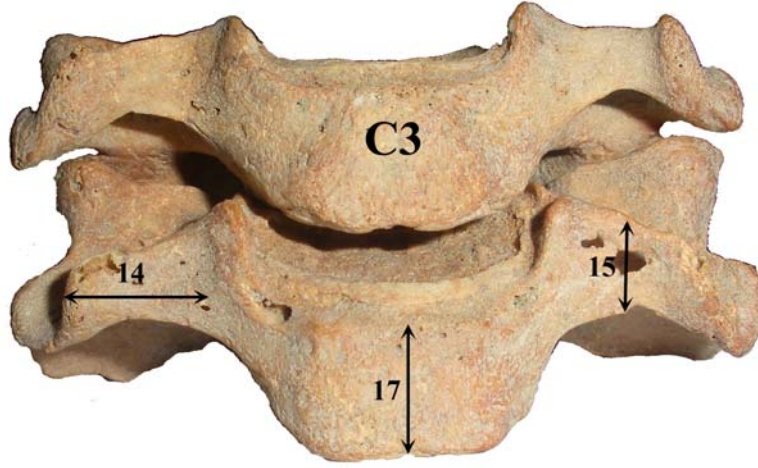
(15) Proc. costalis'in yüksekliği (Şekil 2.11)

(16) Proc. costalis'in kalınlığı (Şekil 2.11)

(17) Corpus vertebrae'nin önden üst ve alt bölümleri arasındaki mesafe (Şekil 2.11)

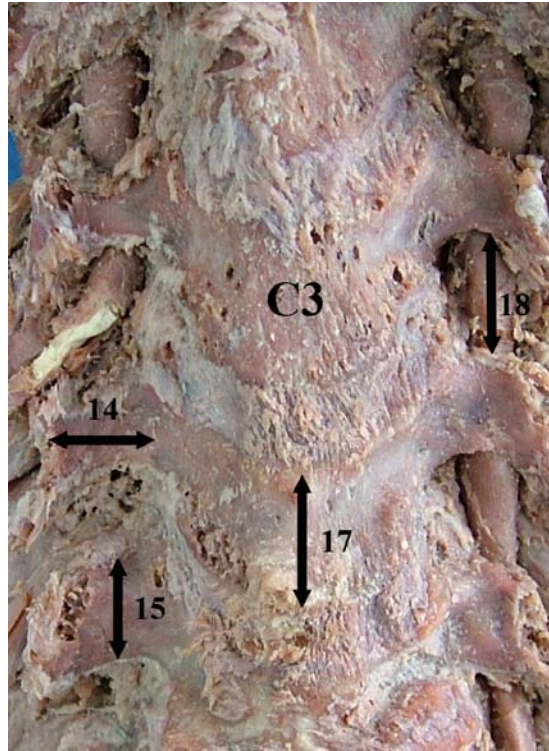


Şekil 2.10. Üçüncü boyun omurunun üstten görünüşü. Omur gövdesinin en çıkıntılı yerine teğet geçen transvers bir hatta, tuberculum anterius'un omur gövdesindeki çıkış yeri arasındaki mesafe (proc. costalis'in derinliği) (13); Proc. costalis'in genişliği (14) ve kalınlığı (16)



Şekil 2.11. Boyun omurlarının önden görünüşü. Proc. costalis'in genişliği (14), yüksekliği (15). Corpus vertebrae üst ve alt bölümleri arasındaki mesafe (17)

(18) Üst ve alt proc. costalis'ler arasındaki mesafe (Şekil 2.12).



Şekil 2.12. Boyun omurlarının önden görünüşü. Proc. costalis'in genişliği (14), yüksekliği (15). Corpus vertebrae üst ve alt bölümleri arasındaki mesafe (17). Üst ve alt proc. costalis'ler arasındaki mesafe (18)

(19) For. transversarium'ların medial duvarları arasındaki mesafe (Şekil 2.13).



Şekil 2.13. For. transversarium'ların medial duvarları arasındaki mesafe (19)

(20) Pedikül ile corpus vertebrae'nin alt yüzü arasındaki mesafe (Şekil 2.14)



Şekil 2.14. Pedikül alt duvarı ile corpus vertebrae'nin alt yüzü arasındaki mesafe (20)

(21) Pedikül ile corpus vertebrae'nin üst yüzü arasındaki mesafe (Şekil 2.15).



Şekil 2.15. Pedikül ile corpus vertebrae'nin üst yüzü arasındaki mesafe (21)

İstatistik yöntem ve veri analizi

Elde edilen veriler istatistiksel değerlendirme için SPSS for Windows 11.00 programına (Statistical Package for the Social Sciences, Chicago, IL) aktarıldı. Parametreler sağ ve sol olarak ortalama, standart hata en fazla, en az değerler tespit edildi. Sağ sol taraflar student t test ile karşılaştırıldı.

3. BULGULAR

3.1 Posterior girişim

Orta hattan cilt ve cilt altı kaldırıldıktan sonra kas yapılardan massa lateralis'in lateral duvarına $24,15 \pm 1,92$ (20,59-29,1) mm sonra ulaşılır. Bu genişliğin $11,53 \pm 1,51$ mm'sini (7,8-15,16) massa lateralis'in genişliği oluştururken $13,81 \pm 1,61$ mm (9,50-17,61)'sini lamina genişliği oluşturmakta idi (Çizelge 3.1). Laminanın ortalama yüksekliği ise $11,13 \pm 1,36$ (8,89-15,14) mm olarak tespit edilmiştir (Çizelge 3.2).

Çizelge 3.1. Segmentlere göre ortalama masa lateralis genişliği (3) ve orta noktadan masa lateralis'in lateral duvarı arası mesafe (4).

	MASSA LATERALIS GENİŞLİĞİ (3) (mm)		ORTA NOKTA MASSA LATERALIS LATERALİ ARASI (4) (mm)	
	SOL	SAĞ	SOL	SAĞ
C3	$10,35 \pm 1,50$	$10,47 \pm 1,30$	$23,86 \pm 1,37$	$23,47 \pm 1,17$
C4	$11,83 \pm 1,85$	$11,68 \pm 1,55$	$25,25 \pm 2,22$	$24,62 \pm 2,46$
C5	$11,61 \pm 1,34$	$11,91 \pm 1,08$	$24,37 \pm 1,89$	$24,80 \pm 1,82$
C6	$12,16 \pm 1,45$	$12,20 \pm 1,11$	$23,56 \pm 2,22$	$23,25 \pm 1,58$

Çizelge 3.2. Segmentlere göre ortalama lamina genişliği ve yüksekliği

	LAMİNA GENİŞLİĞİ (1) (mm)		LAMİNA YÜKSEKLİĞİ (2) (mm)	
	SOL	SAĞ	SOL	SAĞ
C3	$14,09 \pm 2,73$	$13,65 \pm 2,12$	$10,39 \pm 1,14$	$10,79 \pm 1,22$
C4	$13,66 \pm 1,41$	$13,82 \pm 1,45$	$10,48 \pm 1,13$	$10,92 \pm 1,24$
C5	$14,22 \pm 1,29$	$14,29 \pm 0,97$	$10,40 \pm 1,01$	$11,72 \pm 1,13$
C6	$13,13 \pm 1,40$	$13,60 \pm 1,03$	$12,23 \pm 1,38$	$12,16 \pm 1,34$

Diseksiyon devam ettirilerek massa lateralis'in daha lateraline ve ön yüzüne doğru devam edilmiştir. tuberculum posterius massa lateralis'in posterior yüzeyinden $15,46 \pm 3,27$ (7,90-21,23) mm derinde yer aldığı görülmüştür (Çizelge 3.3). Tuberculum posterius'un vakaların %57'sinde orta segmentten çıktığı tespit edilmiştir. Tuberculum posterius'un, C3'de %50 oranında alt segmentten, C4'de

%60, C5’de %80, C6’da ise %60 oranında orta segmentten çıktığı görülmüştür (Çizelge 3.4). Tuberculum posterius’un massa lateralis ile olan çıkış açısı $49,18 \pm 11,6^0$ (32^0 - 80^0) olarak ölçülmüştür (Çizelge 3.3).

Çizelge 3.3. Segmentlere göre ortalama tuberculum posterius çıkış açısı ve tuberculum posterius massa lateralis’in posterior yüzey arasındaki mesafe (tuberculus posterior derinliği)

	TUBERCULUM POSTERIOUS DERİNLİĞİ mm (5)		TUBERCULUM POSTERIOUS ÇIKIŞ AÇISI (6)	
	SOL	SAĞ	SOL	SAĞ
C3	14,32±1,80	14,58±1,76	52,20±16,02	52,30±16,01
C4	15,81±2,13	15,43±2,04	46,30±6,52	46,40±6,42
C5	15,14±3,27	14,94±3,06	48,40±9,41	48,70±9,41
C6	16,34±2,30	17,13±2,47	49,40±13,79	49,70±13,48

Çizelge 3.4. Segmentlere göre ortalama tuberculum posterius’un massa lateralis’ten çıkışı

	TUBERCULUM POSTERIOUS ÇIKIŞ SEGMENT (7)		
	M1	M2	M3
C3	20	30	50
C4	-	60	40
C5	10	80	10
C6	20	60	20

Çalışmamızda tuberculum posterius’un genişliği $7,94 \pm 1,42$ mm (4,26-11,52) yüksekliği ise $5,14 \pm 1,70$ (2,29-10,17) mm olarak tespit edilmiştir (Çizelge 3.5).

Çizelge 3.5. Segmentlere göre ortalama tuberculum posterius genişliği ve yüksekliği

	TUBERCULUM POSTERIUS GENİŞLİĞİ (8) (mm)		TUBERCULUM POSTERIUS YÜKSEKLİK (9) (mm)	
	SOL	SAĞ	SOL	SAĞ
C3	7,09±1,01	7,01±1,23	4,30±0,72	4,45±0,6
C4	7,74±0,89	8,00±1,11	4,49±1,27	4,01±0,91
C5	8,60±1,46	8,54±1,24	5,06±1,59	4,99±1,69
C6	8,50±1,51	8,03±2,03	6,78±1,62	7,04±1,97

Lamina arcus vertabrae ve massa lateralis eksize edilerek pediculus arcus vertabrae görünür hale getirilmiştir: Pedikülün ortalama çapı 5,13±1,02 (2,36-7,23) mm, pedikül uzunluğu 6,72±0,91 (4,93-8,98) mm olarak bulunmuştur (Çizelge 3.6).

Çizelge 3.6. Segmentlere göre ortalama pedikül çapı ve uzunlukları (mm olarak)

	PEDİKÜL ÇAP (10) (mm)		PEDİKÜL UZUNLUK (11) (mm)	
	SOL	SAĞ	SOL	SAĞ
C3	4,38±1,08	4,61±1,39	6,86±0,93	6,81±0,68
C4	4,74±0,78	4,93±0,88	6,40±0,92	6,53±0,94
C5	5,50±0,60	5,59±0,94	6,88±1,03	6,79±0,65
C6	5,67±0,96	5,65±0,69	6,83±1,18	6,65±1,07

Pedikülün superior duvarı ile, aynı omurun üst eklem yüzündeki proc. uncinatus arasındaki mesafe ölçülmüştür. Bu mesafe ortalama 4,72±1,29 (2,07-7,25) mm olarak tespit edilmiştir. Ayrıca pedikülün inferior yüzeyi ile aynı omurun alt eklem

yüzündeki proc. uncinatus'u arasındaki mesafe değerlendirilmiştir. Bu mesafe ise ortalama $5,52\pm 1,16$ (2,84-8,16) mm olarak ölçülmüştür (Çizelge 3.7) (Şekil 2.14 ve 2.15).

Çizelge 3.7. Segmentlere göre ortalama pedikül-korpus üst yüzey ve alt yüzey arası mesafe (mm olarak).

	PEDİKÜL-KORPUS ÜST YÜZEY ARASI MESAFE mm (20)		PEDİKÜL-KORPUS ALT YÜZEY ARASI MESAFE mm (21)	
	SOL	SAĞ	SOL	SAĞ
C3	$5,00\pm 1,18$	$4,88\pm 1,08$	$5,07\pm 1,35$	$5,19\pm 1,20$
C4	$4,06\pm 1,54$	$4,40\pm 1,38$	$5,15\pm 1,48$	$5,65\pm 1,40$
C5	$4,60\pm 1,29$	$4,55\pm 1,14$	$6,19\pm 1,17$	$5,92\pm 0,89$
C6	$5,30\pm 1,45$	$4,97\pm 1,26$	$5,37\pm 0,75$	$5,59\pm 0,81$

Proc. transversus'un arkası eksize edilerek a. vertebralis açığa çıkarılmıştır. For. vertebrale'nin çapı $6,19\pm 0,93$ (4,41-8,22) mm olarak ölçülmüştür (Çizelge 3.8).

Çizelge 3.8. Segmentlere göre ortalama for. transversarium çapları (mm olarak)

	FOR. TRANSVERSARIUM ÇAP (mm)	
	SOL	SAĞ
C3	$6,04\pm 1,11$	$5,98\pm 0,93$
C4	$6,17\pm 0,95$	$5,79\pm 1,05$
C5	$6,50\pm 0,77$	$6,15\pm 1,17$
C6	$6,31\pm 0,59$	$6,53\pm 0,78$

1.3. Anterior girişim:

Omur gövdesinin en çıkıntılı yerine teğet geçen transvers bir hattan proc. costalis'in çıkışı arasındaki mesafe (proc. costalis'in derinliği) $7,65\pm 2,01$ (2,30-12,1) mm olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 3.9). Ve bu oluğun tamamen m. longus colli tarafından doldurulduğu tespit edilmiştir.

Proc. costalis'in yüksekliği $7,07\pm 1,49$ (3,34-11,62) mm, genişliği $10,07\pm 1,6$ mm (6,86-15,6) kalınlığı ise $1,50\pm 0,9$ (0,33-4,67) olarak ölçülmüştür (Çizelge 3.9-10).

Çizelge 3.9. Segmentlere göre ortalama proc. costalis'in derinliği ve genişliği (mm olarak)

	PROC. COSTALIS DERİNLİĞİ (13)		PROC. COSTALIS'İN GENİŞLİĞİ (14)	
	SOL	SAĞ	SOL	SAĞ
C3	$8,45\pm 1,82$	$8,38\pm 1,69$	$9,28\pm 1,33$	$9,04\pm 1,33$
C4	$7,42\pm 2,14$	$7,54\pm 1,83$	$9,68\pm 0,77$	$9,25\pm 1,07$
C5	$7,23\pm 2,51$	$7,55\pm 2,45$	$10,30\pm 1,40$	$10,51\pm 2,04$
C6	$7,32\pm 1,91$	$7,34\pm 1,91$	$11,15\pm 1,12$	$11,31\pm 1,95$

Çizelge 3.10. Segmentlere göre ortalama proc. costalis'in yüksekliği ve kalınlığı (mm olarak)

	PROC. COSTALIS'İN YÜKSEKLİĞİ mm (15)		PROC. COSTALIS'İN KALINLIĞI mm (16)	
	SOL	SAĞ	SOL	SAĞ
C3	$6,12\pm 1,15$	$5,737\pm 1,14$	$1,11\pm 0,42$	$0,99\pm 0,56$
C4	$6,77\pm 0,60$	$6,94\pm 0,80$	$1,23\pm 0,47$	$1,21\pm 0,48$
C5	$7,29\pm 1,36$	$7,61\pm 1,302$	$2,19\pm 1,19$	$2,18\pm 1,40$
C6	$8,45\pm 1,99$	$7,65\pm 1,58$	$1,39\pm 0,64$	$1,75\pm 0,80$

Her iki proc. costalis'ler arasında a. vertebralis'in açıkta seyrettiği mesafe ise $9,34\pm 1,99$ (5,56-14,37) mm olarak ölçülmüştür (Çizelge 3.11).

Çizelge 3.11. Segmentlere göre ortalama proc. costalis'ler arasındaki mesafe (mm olarak)

PROC. COSTALIS'LER ARASI MESAFE mm (18)

	SOL	SAĞ
C3-4	9,62±2,12	9,64±2,13
C4-5	8,70±2,33	8,68±2,32
C5-6	8,98±1,39	9,00±1,41
C6-7	10,01±2,04	10,18±2,10

Tuberculum anterius'lar diseke edilerek eksize edilmiştir. A. vertebralis'in medial duvarları palpe edilerek her iki for. transversarium'ların medial duvarları arasındaki mesafe ortalama $26,29 \pm 2,51$ (21,32, 31,16) mm olarak ölçülmüştür (Çizelge 3.12).

Çizelge 3.12. Segmentlere göre ortalama for. transversarium'ların medial duvarları arasındaki mesafe (mm olarak).

	FOR. TRANVERSARIUM MEDİAL DUVARLARI ARASI MESAFE mm
C3	24,8±2,33
C4	25,65±2,16
C5	26,98±1,96
C6	27,75±2,73

Tüm veriler çizelge 3.13 de yer almaktadır.

4. TARTIŞMA

Subaksiyel servikal omurlardan birinin tüm elemanlarının çıkartılması işlemine spondilektomi denilir. Bu cerrahi esnasında patolojik kısmın çevresinde sağlıklı dokular ile birlikte çıkarılması işlemine ise en-blok spondilektomi denilir (TOMITA 2006, FUJITA 1999, RHINES 2005, BAILEY 2006) Dördüncü Servikal omurdaki anevrizmal kemik kistini tam olarak çıkartan Refai ise bu cerrahiyi circumferential spondilektomi olarak tanımlamıştır (REFAI 2007).

Cerrahi teknikte anterior girişimle başlayanlar olsa da (REFAI 2007) araştırmacıların büyük çoğunluğunun posterior girişimle başlamayı tercih etmişlerdir (FUJITA 1999, RHINES 2005, BAILEY 2006).

Oturur pozisyonundaki bir hastanın anesteziist tarafından kontrolü daha kolaydır. Olası bir kardiopulmoner arrest durumunda hızlı resültasyona geçilebilmesine olanak sağlar. Cerrahi alandaki kanamanın yer çekimi ile drene olarak ikincil aspirasyona ihtiyaç duymaması, ayaklardaki elevasyonun olması oturur pozisyonun avantajlarıdır. Buna karşın oturur pozisyonun siyatik sinirin pozisyona ilişkin olarak sıkışması, başa verilecek olan aşırı fleksiyon nedeniyle venöz dönüşün hava yolu sıkışıklığına neden olması gibi dezavantajları varken esas ve en önemlisi venöz

emboli ve paradoksal hava emboli riski olmasıdır (GALE 2004). Bu risklerinden dolayı oturur pozisyon yerine pron pozisyon artık standart olarak kullanılmaktadır (FUJITA 1999, RHINES 2005, CURRIER 2007).

Standart posterior servikal girişimde cilt oksipitoservikal median olarak açılır. İlk olarak karşımıza çıkacak olan lig. nuchae orta hattan koter yardımı ile açılır. Kas yapının anatomisi gereği hiçbir kas orta hattı çaprazlamaz bu nedenle orta hattan yapılacak olan diseksiyonda kanama sorunu yaşanmaz. Proc. spinosus seviyesine ulaşıldığında subaksiyel bölgeye müdahale edileceğinden C2 ve C1 omurlarına tutunmuş olan suboksipital kas yapısına diseksiyondan kaçınılmalıdır. Subperiostal olarak diseksiyon yapıldığında ilk olarak karşımıza laminar yapı çıkar.

Bizim çalışmamızda laminaların ortalama genişliği $13,81 \pm 1,61$ (9,50-17,61) mm yüksekliği $11,13 \pm 1,36$ (8,89-15,14) mm olarak bulunmuştur. Lamina yüksekliği C3'den C6'ya doğru artarken, lamina genişliğinde anlamlı bir değişiklik olmadığı tespit edilmiştir. Benzer değerler Xu'nun lamina morfometrisi üzerine yaptığı çalışmada bulunmuştur. Bu çalışmada erkek cinste laminanın istatistiksel olarak daha geniş ve yüksek olduğu tespit edilmiştir (XU 1999).

Bizim çalışmamızda massa lateralis'in genişliği ortalama olarak $11,53 \pm 1,51$ (7,80-15,2) mm olarak bulunmuştur. Stemper'in subaksiyel servikal omurganın massa lateralis'ne yönelik yaptığı çalışmanın ortalama sonucu benzer şekilde olup 11,9 mm'dir (STEMPER 2008). Bu parametre özellikle lateral mass vidalaması yapılırken önem arz etmektedir.

Bizim çalışmamızda massa lateralisin lateral noktası ile orta hat arasındaki mesafe ortalama $24,15 \pm 1,92$ (20,59-29,1) mm ölçülmüştür. Massa lateralis'in en lateral noktasının lateral mass vidası yerleştirirken bilinmesi gereken bir parametredir.

For. transversarium massa lateralis üzerindeki iz düşümü bilinmelidir. Diseksiyon sırasında ne kadar derine inileceği, diseksiyonun hangi sınırlar içerisinde yapılacağı cerrahinin başarısı açısından birinci dereceden önem arz eder. Çalışmamızda tuberculum posterius'un derinliği $15,46 \pm 2,46$ (7,90-21,23) mm olarak ölçüldü. Diseksiyon eğer massa lateralis'in orta noktasından öne ve derine devam edilirse %57,5 oranında tuberculum posterius'un üzerine düşülecektir. Tuberculum

posterius'un tespiti ile a. vertebralis güvenli olarak prepere edilecektir. Tuberculum posterius'un eksizyonu sırasında genişliğinin $7,94 \pm 1,42$ (4,26-11,52) mm ve yüksekliğinin $5,14 \pm 1,7$ (2,29-10,2) mm olduğu unutulmamalıdır. A. vertebralis bu kemik halkanın içerisinde v. vertebralis ve venöz pleksus ile birlikte yer almaktadır. Zhao ise alt servikal omurların tomografik analizlerinde a. vertebralis'in tuberculum posterius'dan yaklaşık 0,9 mm önde yer aldığını göstermiştir (ZHAO 2008).

Cerrahi esnasında üst pedikülün inferior yüzeyi, eksize edilecek olan pedikül ve bir alt vertebranın pedikülün superior yüzeyi ile birlikte üst ve alt spinal kökler görüntülenmesi önemlidir. Bu sayede eksizyon sınırı ve kritik dokular cerrahi alan içerisinde görüntülenmiş olacaktır.

Çalışmamızda pedikül morfometrik olarak değerlendirildiğinde ortalama pedikül çapının $5,13 \pm 1,02$ (2,36-7,23) mm uzunluğunun ise $6,72 \pm 0,91$ (4,93-8,98) mm olduğu tespit edilmiştir. Üçüncü boyun omuru için pedikül çapı ortalama 4,5mm iken en az dar çapının 2,36 mm olduğu görülmüştür. Bu nedenle C3 omurunun %25 oranında pedikül vidası yerleştirmeye müsait olmadığı tespit edilmiştir (3.5mm vida için).

Çalışmamızda pedikülün ortalama uzunluğu $6,72 \pm 0,93$ (8,98-4,93) mm olarak bulunmuştur. Bu değer Ebraheim'in çalışmasında pedikül uzunluğu olarak massa lateralis yüzeyinden omur gövdesinin ön yüzeyine kadar olan mesafeyi değerlendirdiği için ölçümlerimizin yaklaşık iki katı olduğu görülmektedir (EBRAHEIM 1997, XU 1999). Hem bizim hem de Ebraheim'in çalışması kullanılacak olan vidanın uzunluğu hakkında ortalama bir bilgi vermektedir.

Subaksiyel bölgeye anterior girişim teknik olarak basit görünse de diseksiyon sırasında n. laryngeus recurrens, n. laryngeus superior, truncus sympathicus ve damar sinir paketi gibi önemli anatomik yapıların iyi tanınması ve dikkatli bir şekilde diseksiyonu gereklidir. Özellikle laterale doğru aşırı diseksiyon gerektiren cerrahilerde truncus sympathicus hasarına bağlı morbidite %0,2-4 arasındadır (LU 1999).

M. longus colli uzunlamasına corpus vertebrae'nin önünde uzanmaktadır. Bu çift kas yapısı C1'den T3'e kadar uzanmaktadır. Lateralde tuberculum anterius'a kadar

uzanır. *M. longus colli*'nin medial duvarı servikal korpektomide güvenli lateral sınır olarak belirtilmektedir (SMITH 1993). Servikal omurga anatomisine daha hâkim olunması, *a. vertebralis*'in lokalizasyonunun doğru tespiti ile *m. longus colli* tamamen diseke edilebilmekte ve lateralde *tuberculum anterius*'a kadar ulaşılabilir. Anterior korpektomi düşünülen vakalarda *m. longus colli* medialinin korpektomi için güvenli ancak dekompresyon açısından yeterli bir lateral sınır olmadığını düşünmekteyiz. *M. longus colli*'nin diseksiyonu ile *proc. costalis*'in görülerek yapılan cerrahinin daha güvenli ve yeterli olabileceğini düşünüyoruz.

Diseksiyonlarımızda *m. longus colli* medial sınırları arası mesafenin superiorından inferiora doğru artmakta olduğunu görülmüştür.

M. longus capitis Civelek'in çalışmasında 30 kadavranın 17'si (%57) sinde C3-6'nın *tuberculum anterius*'undan, 13 (%43) kadavrada C3-7'nin *tuberculum anterius*'undan köken almaktadır. *M. longus capitis* *m. longus colli* üzerinden laterale doğru sınırlanabilmektedir (CİVELEK 2007).

Proc. costalis for. transversarium'un önündeki kemik yapı olup vertebra gövdesinin lateralinden *tuberculum anterius*'a kadar uzanan bir yapıdır. Servikalde en öndeki sklerotomik mezenkimden köken almaktadır (CLEMENTE 1985). Çalışmamızda *proc. costalis* yüksekliği $7,07 \pm 1,49$ (3,34-11,62) mm genişliği ise $10,07 \pm 1,60$ (6,86-15,6) mm olarak bulunmuştur. *A. vertebralis* diseksiyonu sırasında özellikle *proc. costalis*'in C3 segmentinde 3,34 mm kadar dar olabileceği unutulmamalıdır.

Proc. costalis ortalama $7,65 \pm 2,01$ (2,3-12,1) mm derinden başlıyor ve bu oluk şeklindeki yapıyı *m. longus colli* dolduruyordu. C3 ve C4 segmentlerinde üstüne *m. longus capitis* bulunuyordu. *M. longus colli* diseke edilerek *proc. costalis*'ler görülür. *Proc. costalis*'lerin genişliği $10,07 \pm 1,60$ mm (6,86-15,6) dir. Bu diseksiyon sırasında *proc. costalis*'in $7,07 \pm 1,49$ (3,34-11,6) mm yüksekliğinde olduğunu bilinmelidir. Üst ve alt *proc. costalis*'ler arasında *a. vertebralis*'in serbest olarak geçtiği $9,34 \pm 2,00$ (5,56-14,4) mm lik riskli alan olabileceği unutulmamalıdır. İki *proc. costalis*'ler arasında bulunan küçük mm. *intertansversarii anteriores a. vertebralis* önünde bariyer gibi durmaktadırlar. *M. longus colli* diseksiyonu her servikal omur için omur gövdesinin ortasını takiben yapılarak *proc. costalis*'lerin bulunması daha sonra *a.*

vertebralis serbest bölümünün geçtiği segmentin açılması daha uygun olacaktır. Bu nedenle proc. costalis'in a.vertebralis'in tanınmasında ve diseksiyonunda önemli ve anahtar bir yapı olduğunu düşünmekteyiz.

A. vertebralis for. transversarium'un değişik seviyelerinden giriş yapmaktadır. Civelek ve ark. 30 kadavra üzerinde yaptıkları bir çalışmada, kadavraların 27 tanesinde (90%) a. vertebralis'in for. transversarium'a girdiğini göstermişlerdir. İki kadavrada (7%) C5 seviyesinde ve bir kadavrada m. longus colli ve m. longus capitis'in lateralinde seyrederek C4 seviyesinden for. transversarium'a girdiğini göstermişlerdir (CİVELEK 2007). A. vertebralis'in for. transversarium'a giriş seviyesindeki anatomik varyasyonların ameliyat öncesi bilinmesinin, özellikle spondilektomi gibi geniş anterolateral diseksiyon gerektiren vakalarda vasküler hasara bağlı komplikasyonları azaltacağı düşünülmelidir.

Ebraheim for. transversarium'un genişliğini C5 omurgasında en küçük olarak bulmuştur (EBRAHEIM 1998). Bizim çalışmamızda ise segmentler arasında anlamlı bir farklılık tespit edilmemiştir.

Servikal spondiloz vakalarında osteofitik gelişim a. vertebralis'e ciddi baskı yapmaktadırlar (EBRAHEIM 1996). Ebraheim bu osteofitlerin rezeksiyonunda ronguer veya küret kullanımının yüksek devirli motorlara göre daha güvenli bulduklarını belirtmişlerdir.

Proc. uncinatus C1 ve C2 dışında servikal omurların superiorlarında görülen anatomik yapılardır. Proc. uncinatus anatomisini daha iyi anlamak anterior servikal cerrahi girişimlerin güvenilirliğini arttıracaktır. Ayrıca anterior servikal diskektomi ve korpektomi sırasında nöral dekompresyonun daha iyi yapılabilmesini sağlayacaktır. Proc. uncinatus'un rezeksiyonu cerrahi pratikte oblik korpektomi tekniğinde sık olarak kullanılmaktadır (KİRİŞ 2008). Anterior ve oblik yaklaşımlarda a. vertebralis'in hemen yanında olan proc. uncinatus osteofitlerine nörovasküler hasar oluşturmadan güvenli bir şekilde ulaşılabilir (LESOIN 1987, LU 1998, PAIT 1996).

Ebraheim proc. uncinatus'un lateral kenarı ile a. vertebralis arası mesafenin C-6 dan C-4 e doğru azaldığını bulmuşlardır. Yani servikal bölgede superiora doğru proc.

uncinatus'un eklemi alınması sırasında a. vertebralis'e hasar verme riski artmaktadır (EBRAHEIM 1998). Çalışmamızda proc. uncinatus yüksekliğinden farklı olarak posteriordan pedikül-corporis vertebra üst yüzeyi arası ölçümü yapılarak bu mesafe $4,72 \pm 1,29$ (2,07-7,25) mm olarak bulunmuştur. Benzer ölçüm pedikül-corporis vertebra alt yüzey arasında yapılarak $5,52 \pm 1,16$ (2,84-8,16) mm olarak bulunmuştur. Bu ölçümler, pedikül referans alınarak intervertebral disk mesafesine ulaşılmasında bir kolaylık sağlayacaktır.

Bizim çalışmamıza göre en-blok vertebrektomi tekniği sırasında üst ve alt sinir kökü prepere edilmelidir. Üst vertebraya ait pedikülün alt yüzü alt vertebraya ait pedikülün üst yüzü görüntülenmelidir. Bir üst ve alt For. transversarium'un ön duvarları alınarak a. vertebralis serbestleştirilip laterale doğru çekildikten sonra pedikül referans alınarak proc. uncinatus'lar eksize edilmelidir. Daha sonra omur gövdesi en-blok olarak çıkartılmalıdır.

5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Spondilektomi cerrahisi zor morbidite riski yüksek bir cerrahidir. Bu tip geniş doku diseksiyonu ve rezeksiyonu gereken ameliyatlarda bölge anatomisine hakim olmak mortalite ve morbiditeyi düşürecektir.

Posterior girişimde tuberculum posterius'un massa lateralis'den olan derinliği ve çıkış segmenti a. vertebralisin lokalizasyonunu belirlemede ve preperasyonunda birinci derecede rol oynar. Tuberculum posterius ortalama $15,46 \pm 3,27$ (7,90-21,23) mm derinde yer alır ve %57 oranında massa lateralis'in ortasından çıkar. Massa lateralis'in lateralindeki diseksiyonlarda tuberculum posterius referans nokta olarak alınmalıdır.

Spondilektomi cerrahisinde veya vertebrektomi sırasında lateral sınır m.longus colli değildir. Lateral sınır processus costalis'in omur gövdesi ile birleştiği yerdir. M. longus colli'nin diseksiyonunda omur gövdesinin en çıkıntılı yerine göre $7,65 \pm 2,01$ (2,3-12,1) mm derinden başlayıp $10,07 \pm 1,6$ (6,86-15,6) mm kadar laterale uzanırlar. Proc. costalis'in diseksiyonunda yüksekliği $7,07 \pm 1,49$ (3,34-11,62) mm olduğunu ve heriki proc. costalis'ler arasında a. vertebralis'in serbest olarak geçtiği $9,34 \pm 1,99$ (5,56-14,37) mm bir pencere olduğu unutulmamalıdır. Bu nedenle m. Longus colli diseksiyonuna proc. costalis'lerden başlanmalıdır.

Spondilektomi yaparken üst omura ait pedikülün alt yüzü ve sinir kökü, çıkarılacak olan omur pedikülünün tamamı ve o segmente ait sinir kökü ve alt omura ait

pedikülün üst yüzü tam olarak görülmelidir. Üç adet proc. costalis alındıktan sonra pedikül referans alınarak proc. uncinatus'lar eksize edilmeli ve omur en-blok olarak çıkartılmalıdır.

ÖZET

Subaksiyel Servikal Spondilektomi Cerrahisinde Anatomik Yapıların Tespiti Ve Çevre Yapılarla Olan İlişkisi

Bu çalışmanın amacı, servikal spondilektomi uygulanan tümürlü omurganın en-blok olarak çıkartılması sırasında karşılaşılan kemik yapıların morfometrik özelliklerini, vasküler ve nöral dokulara olan ilişkilerin ortaya çıkarmaktır.

Bu amaçla 10 adet kadavra kullanılarak bölgenin anatomisi sağlı solu 21 parametre ile değerlendirilmiştir.

Bizim bulgularımıza göre servikal spondilektomi cerrahisinde posterior girişimde, a. vertebralis'in posterior'dan diseksiyonunu sağlamak amacıyla lateralde tuberculum posterius önemli bir referans nokta olarak kullanılmalıdır. Tuberculum posterius, C3 için %50 oranda massa lateralis'in inferiorundan çıkarken C4, C5 ve C6 omurları için sırası ile %60, %80 ve %60 oranında massa lateralis'in ortasından çıkmaktadır. Tuberculum posterius, massa lateralis'den $15,46 \pm 2,46$ mm aşağısından sagittal plana göre $49,18 \pm 11,6^0$ açı ile çıkmaktadır. Spondilektomi ameliyatının ikinci aşamsı a. vertebralis'in anterior'dan tespiti ve diseksiyonudur. A. vertebralis'in güvenli diseksiyonu için proc. costalis'in anatomisi ve morfometrisi iyi bilinmelidir. Çalışmamızda proc. costalis, omur gövdesinin orta noktasının $7,65 \pm 2,01$ mm derininden çıkmaktadır. Proc. costalis $10,07 \pm 1,6$ mm genişliğinde, $7,07 \pm 1,49$ mm

yüksekliğinde ve $1,5\pm 0,9$ mm kalınlığındadır. İki proc. costalis arasında a. vertebralis'in serbest olarak geçtiği $9,34\pm 1,99$ mm bir riskli pencere mevcuttur. Spondilektominin anterior aşamasında a. vertebralis diseke edildikten sonra proc. uncinatus'un güvenli olarak çıkarılması için pedikülün omur üst yüzeyine olan mesafesi $4,72\pm 1,29$ mm ve omur alt yüzeyine olan mesafesinin $5,52\pm 1,16$ bilinmesi gereklidir.

Subaksiyel servikal spondilektomi agresif, zor fakat tedavi edici bir tedavi yöntemidir. Bizim sonuçlarımıza göre tuberculum posterius, proc. costalis'in anatomisi ve poc. uncinatus ile pedükül ilişkisinin iyi bilinmesi vertebranin en-blok olarak çıkarılması kolaylaştırıcaktır. Böylece morbitide ve mortalite oranı ile lokal nüks oranı azalacaktır.

Anahtar Kelimeler: Anatomi, servikal vertebra, proc. costalis, spondilektomi, for. transversarium, proc. uncinatus, a. vertebralis

SUMMARY

Definition of anatomical structures and their relations with the neighbouring structures during subaxial cervical spondylectomy

Our objective was to evaluate the relationships between the neurovascular structures and the surrounding bony structures in cervical en-bloc spondylectomy surgery.

Using ten cadaveric cervical spine we measured the 21 important anatomical landmarks on both the left and the right side of the vertebra.

In cervical spondylectomy surgery at posterior approach the posterior tubercle is an important anatomic landmark for the dissection of the vertebral artery. Posterior tubercle originates from the inferior margin of the lateral mass in 50% in C3 vertebra, in 60%, 80% and 60% from the midline of C4, C5 and C6 lateral mass. The angle of the posterior tubercle according to the sagittal plane was found as $49,18 \pm 11,6$ 0. The distance between the posterior surface of the lateral mass and the posterior tubercle was found as $15,46 \pm 2,46$ mm.

The second stage of the cervical spondylectomy is the anterior approach to the cervical vertebra. After dissection of the longus colli and the longus capitis muscles the cervical vertebra corpus margins are identified. The costal process is an important anatomical landmark for the dissection of the vertebral artery. The lateral dissection

of the longus colli should be through the costal process. The width of the costal process was $10,07 \pm 1,6$ mm, the height was $7,07 \pm 1,49$ mm and the depth was $1,5 \pm 0,9$ mm. The height between the two neighbouring costal processes was found as $9,34 \pm 1,99$ mm. The distance between the pedicle and the superior margin of the vertebra corpus was found as $4,72 \pm 1,29$ mm and the distance between the pedicle and the inferior edge of the corpus was $5,52 \pm 1,16$ mm which are important morphometrical parameters for the resection of the uncinat process after bilateral dissection of the vertebral arteries.

Subaxial cervical spondylectomy is an aggressive but the best treatment option of the vertebra tumors. According to our results understanding the anatomy of the posterior tubercle, costal process and, relations between the pedicle and the uncinat process will improve the en-bloc spondylectomy. Thus, the morbidity, mortality and the recurrence risks of the vertebra tumors will decrease.

Key Words: Anatomy, cervical vertebra, costal process, spondylectomy, foramen transversarium, uncinat process, vertebral artery.

KAYNAKLAR

ARINCI K, ELHAN A 1995, ANATOMİ 1, 2. CİLT, 4. Basım Güneş Kitapevi

BAILEY CS, FISHER CG, BOYD MC, DVORAK MF. (2006). En bloc marginal excision of a multilevel cervical chordoma. Case report. J Neurosurg Spine. May;4(5):409-14.

BOHINSKI RJ, RHINES LD (2003). Principles and techniques of en bloc vertebrectomy for bone tumors of the thoracolumbar spine: an overview. Neurosurg Focus. Nov 15;15(5):E7.

BORIANI S, CHEVALLEY F, WEINSTEIN JN, BIAGINI R, CAMPANACCI L, DE IURE F (1996). Chordoma of the spine above the sacrum: treatment and outcome in 21 cases. Spine 1996;21:1569–77.

CİVELEK E, KİRİS T, HEPGUL K, CANBOLAT A, ERSOY G, CANSEVER T (2007). Anterolateral approach to the cervical spine: major anatomical structures and landmarks. Technical note. J Neurosurg Spine. Dec;7(6):669-78.

CLEMENTE CD (ED): Osteology, in Gray's Anatomy. Philadelphia, Lea & Febiger, 1985, 13 ed [American], sayfa 114-328

CURRIER BL, PAPAGELOPOULOS PJ, KRAUSS WE, UNNI KK, YASZEMSKI MJ (2007). Total en bloc spondylectomy of C5 vertebra for chordoma. *Spine*. Apr **20**;32(9):E294-9.

EBRAHEIM NA, LU J, BROWN JA, BIYANI A, YEASTING RA (1996). Vulnerability of vertebral artery in anterolateral decompression for cervical spondylosis. *Clin Orthop Relat Res* **322**:146–151,

EBRAHEIM NA, LU J, HAMAN SP, YEASTING RA(1998) Anatomic basis of the anterior surgery on the cervical spine: relationships between uncus-artery-root complex and vertebral artery injury. *Surg Radiol Anat* **20**:389–392

EBRAHEIM NA, READER D, XU R, YEASTING RA (1997) Location of the vertebral artery foramen on the anterior aspect of the lower cervical spine by computed tomography. *J Spinal Disord*. Aug;10(4):304-7.

EBRAHEIM NA, XU R, KNIGHT T, YEASTING RA (1997). Morphometric evaluation of lower cervical pedicle and its projection. *Spine*. Jan 1;**22**(1):1-6.

ENNEKING WF, SPANIER SS, GOODMAN MA (1980). A system for the surgical staging of musculoskeletal sarcoma. *Clin Orthop Relat Res*. 2003 Oct;**(415)**:4-18.

FUJITA T, KAWAHARA N, MATSUMOTO T, TOMITA K (1999). Chordoma in the cervical spine managed with en bloc excision. *Spine*. Sep 1;**24**(17):1848-51.

GALE T, LESLIE K. Anaesthesia for neurosurgery in the sitting position. *J Clin Neurosci*. 2004 Sep;**11**(7):693-6.

JOHNSTON FG, CROCKARD HA (1995). One-stage internal fixation and anterior fusion in complex cervical spinal disorders. *J Neurosurg*. Feb;**82**(2):234-8.

KAWAHARA N, TOMITA K, MATSUMOTO T, FUJITA T (1998). Total en bloc spondylectomy for primary malignant vertebral tumors. *Chir Organi Mov*. Jan-Jun;**83**(1-2):73-86.

KIRIS T, KILINÇER C. (2008).Cervical spondylotic myelopathy treated by oblique corpectomy: a prospective study. *Neurosurgery*. Mar;**62**(3):674-82; discussion 674-82.

LESOIN F, FRANZ K, VILLETTE L, AUTRICQUE A, BOUASAKAO N, PRUVO JP. (1987) Usefulness of the bilateral anterolateral approach in operations on the cervical spine. *Surg Neurol* **27**:228–232,

LU J, EBRAHEIM NA, YANG H, ROLLINS J, YEASTING RA. (1999) Anatomic bases for anterior spinal surgery: surgical anatomy of the cervical vertebral body and disc space. *Surg Radiol Anat.*; **21**(4):235-9.

LU J, EBRAHEIM NA, YANG H, SKIE M, YEASTING RA. (1998) Cervical uncinata process: an anatomic study for anterior decompression of the cervical spine. *Surg Radiol Anat.* **20**(4):249-52.

PAIT TG, KILLEFER JA, ARNAUTOVIC KI (1996) Surgical anatomy of the anterior cervical spine: the disc space, vertebral artery, and associated bony structures. *Neurosurgery* **39**:769–776

REFAI D, HOLEKAMP T, STEWART TJ, LEONARD J. (2007) Circumferential vertebrectomy with reconstruction for holocervical aneurysmal bone cyst at C4 in a 15-year-old girl. *Spine*. Nov 15; **32**(24):E725-9.

RHINES LD, FOURNEY DR, SIADATU A, SUK I, GOKASLAN ZL. (2005) En bloc resection of multilevel cervical chordoma with C-2 involvement. Case report and description of operative technique. *J Neurosurg Spine*. Feb; **2**(2):199-205.

ROY-CAMILLE R, MAZEL CH, SAILLANT G, LAPRESLE PH. (1990) Treatment of malignant tumor of the spine with posterior instrumentation. In: Sundaresan N, Schmidek HH, Schiller AL, Rosenthal DI, editors. *Tumor of the spine*. Philadelphia: Saunders;. p. 473–87.

SMITH MD, EMERY SE, DUDLEY A (1993) Vertebral artery injury during anterior decompression of the cervical spine. *J Bone Joint Surg May*; **75**(3):410-5.

STEMPER BD, MARAWAR SV, YOGANANDAN N, SHENDER BS, RAO RD (2008) Quantitative anatomy of subaxial cervical lateral mass: an analysis of safe screw lengths for Roy-Camille and Magerl techniques *Spine Apr* **15**; **33**(8):893-7.

STENER B, JOHNSEN OE. (1971) Complete removal of three vertebrae for giant cell tumour. *J Bone Joint Surg Br*; **53**:278–87.

STENER B. (1971) Total spondylectomy in chondrosarcoma arising from the seventh thoracic vertebra. *J Bone Joint Surg Br*; **53**: 288–95

SUNDARESAN N, ROSEN G, HUVOS AG, KROL G. (1988) Combined treatment of osteosarcoma of the spine. *Neurosurgery*;23:714-9.

TOMITA K, KAWAHARA N, MURAKAMI H, DEMURA S. (2006) Total en bloc spondylectomy for spinal tumors: improvement of the technique and its associated basic background. *J Orthop Sci. Jan*;11(1):3-12.

SOBOTTA İnsan Anatomisi Atlası Ferner H., Staubesand J. 18. basım Çeviri Arıncı K. 1985 Cilt 1-2. U&S

TOMITA K, KAWAHARA N. (1996) The threadwire saw: a new device for cutting bone. *J Bone Joint Surg Am. Dec*;78(12):1915-7.

UGUR HC, UZ A, ATTAR A, TEKDEMİR I, EGEMEN N, ELHAN A. Anatomical rojection of the cervical uncinat process in ventral, ventrolateral, and posterior decompressive surgery. *J Neurosurg. 2000 Oct*;93(2 Suppl):248-51

WILLIAMS PT, WARWICK R. GRAY'S ANATOMY 1989, Churchill Livingstone, 37. Ed. Chapter 3

XU R, BURGAR A, EBRAHEIM NA, YEASTING RA. (1999) The quantitative anatomy of the laminae of the spine. *Spine. Jan 15*;24(2):107-13.

XU R, KANG A, EBRAHEIM NA, YEASTING RA. (1999) Anatomic relation between the cervical pedicle and the adjacent neural structures. *Spine. Mar 1*;24(5):451-4.

YILMAZLAR S, KOCAELİ H, UZ A, TEKDEMİR I. Clinical importance of ligamentous and osseous structures in the cervical uncovertebral foraminal region. *Clin Anat. 2003 Sep*;16(5):404-10.

ZHAO L, XU R, HU T, MA W, XIA H, WANG G. (2008) Quantitative evaluation of the location of the vertebral artery in relation to the transverse foramen in the lower cervical spine. *Spine. Feb 15*;33(4):373-8.

ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı: Serkan Şimşek

Doğum Tarihi: 18 Şubat 1969

Öğrenim Durumu:

Derece	Bölüm/Program	Üniversite	Yıl
Y. Lisans	Tıp Fakültesi	Ankara Üniversitesi	1985-1992
Tıpta uzmanlık	Nöroşirürji	S.B. Ankara Dışkapı Yıldırım Beyazıt Eğitim ve Araştırma Hastanesi-Ankara	1993- 1997
Doktora	Anatomi	Ankara Ünivesitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü	2003- 2009

Tıpta Uzmanlık Tezi Başlığı ve Danışmanı:

Alt servikal travmalarda anterior girişim , Ankara, 1997.

Tez Danışmanı: Op. Dr. Engin Şenveli

Görevler:

Görev Unvanı	Görev Yeri	Yıl
Pratisyen Doktor	Yozgat 1 nolu sağlık ocağı	1993-1993
Dr.Araş.Görev.	SSK Ankara Dışkapı Eğitim ve Araştırma Hastanesi	1993-2097
Uzman Dr.	SSK Ankara Dışkapı Eğitim ve Araştırma Hastanesi	1997-2001
Başasistan	S.B. Ankara Dışkapı Yıldırım Beyazıt Eğitim ve Araştırma Hastanesi-Ankara	2001-

Yönetilen Yüksek Lisans Tezleri:

Yaşar B., “lomber spinal dar kanalın radyolojik ve klinik değerlendirilmesi”, S. B. S.B. Ankara Dışkapı Yıldırım Beyazıt Eğitim ve Araştırma Hastanesi-Ankara 2006.

Yönetilen Doktora Tezleri/Sanatta Yeterlik Çalışmaları:

YOK

Projelerde Yaptığı Görevler :

TUBİTAK tarafından desteklenen, “rat avm modelinde thalidomide etkinliğinin değerlendirilmesi,” adlı deneysel araştırma projesinde, *Yardımcı Araştırmacı*, 2004-.

İdari Görevler:

YOK

Bilimsel Kuruluşlara Üyelikler:

1. Türk Nöroşirürji Derneği
2. Türk Nöroşirürji Derneği Spinal ve Periferik Sinir Cerrahisi Grubu Üyesi
3. Türk Nöroşirürji Derneği AR-GE çalışma grubu

Ödüller:

yok

ESERLER

Uluslararası hakemli dergilerde yayımlanan makaleler :

1. Kars HZ, Şimşek S, Keskin T; Thalamic venous angiomas draining into a vein of Galen varix. J Neurosurg 93: 1083, 2000
2. Belen D, Besalti O, Yigitkanli K, Kosemehmetoglu K, Simsek S, Bolay H. Leflunomide prevents vasospasm secondary to subarachnoid haemorrhage. Acta Neurochir (Wien). 2007 Oct;149(10):1041-1048.
3. Simsek S, Yigitkanli K, Kazanci A, Belen D, Bavbek M. Medically treated paravertebral Brucella abscess presenting with acute torticollis: case report.Surg Neurol. 2007 Feb;67(2):207-10.
4. Er U, Yigitkanli K, Simsek S, Adabag A, Bavbek M.Spinal intradural extramedullary cavernous angioma: case report and review of the literature. Spinal Cord. 2007 Sep;45(9):632-6.
5. Seckin H, Kazanci A, Yigitkanli K, Simsek S, Kars HZ. Chronic subdural hematoma in patients with idiopathic thrombocytopenic purpura: A case report and review of the literature. Surg Neurol. 2006 Oct;66(4):411-4; discussion 414. Epub 2006 Jul 21. Review.
6. Simsek S, Yigitkanli K, Belen D, Bavbek M. Halo traction in basilar invagination: technical case report.Surg Neurol. 2006 Sep;66(3):311-4; discussion 314.

7. Belen D, Simsek S, Yigitkanli K, Bavbek M. Internal reduction established by occiput-C2 pedicle polyaxial screw stabilization in pediatric atlantoaxial rotatory fixation. *Pediatr Neurosurg*. 2006;42(5):328-32.
8. Aciduman A, Belen D, Simsek S. Management of spinal disorders and trauma in Avicenna's Canon of medicine. *Neurosurgery*. 2006 Aug;59(2):397-403; discussion 397-403.
9. Chang CZ, Dumont AS, Simsek S, Titus BJ, Kwan AL, Kassell NF, Solenski NJ. The adenosine 2A receptor agonist ATL-146e attenuates experimental posthemorrhagic vasospasm. *Neurosurgery*. 2007 Jun;60(6):1110-7; discussion 1117-8.
10. Turba UC, Bozlar U, Simsek S. Catheter-directed thrombolysis of acute lower extremity arterial thrombosis in a patient with heparin-induced thrombocytopenia. *Catheter Cardiovasc Interv*. 2007 Dec 1;70(7):1046-50.
11. Belen D, Simsek S. Minimally invasive atlantoaxial fixation with a polyaxial screw-rod construct: technical case report. *Neurosurgery*. 2007 Dec;61(6):E1340.
12. Seçkin H, Yigitkanli K, Besalti O, Kosemehmetoglu K, Ozturk E, Simsek S, Belen D, Bavbek M. Lamotrigine attenuates cerebral vasospasm after experimental subarachnoid hemorrhage in rabbits. *Surg Neurol*. 2008 Feb 19.
13. Simsek S, Yigitkanli K, Comert A, Acar HI, Seckin H, Er U, Belen D, Tekdemir I, Elhan A. Posterior osseous bridging of C1. *J Clin Neurosci*. 2008 Jun;15(6):686-8.
14. Ozlü O, Simşek S, Alaçakir H, Yiğitkanli K. Goldenhar syndrome and intubation with the fiberoptic bronchoscope. *Paediatr Anaesth*. 2008 Aug;18(8):793-4.
15. Er U, Gürses L, Saka C, Belen D, Yiğitkanli K, Sımşek S, Akin I, Bavbek M. Sublabial Transseptal Approach to Pituitary Adenomas with Special Emphasis on Rhinological Complications. *Turk Neurosurg*. 2008;18(4):425-430.
16. Gürses L, Seçkin H, Simşek S, Senel OO, Yiğitkanli K, Oztürk E, Beşaltı O, Belen D, Bavbek M. Effects of raloxifene on cerebral vasospasm after experimental subarachnoid hemorrhage in rabbits. *Surg Neurol*. 2009 Jan 13. [Epub ahead of print]

Ulusal hakemli dergilerde yayımlanan makaleler :

1. Bavbek M, Şimşek S; Üretradan çıkan distal şant katateri. *Türk Nöroşirürji Dergisi* 6: 130-132, 1996

2. Bavbek M, Şimşek S, Tandođan M; Omiriliđin travmatik tam kesisi: Manyetik Rezonans Görüntüleme. Türk Nöroşirürji Dergisi 8: 55-56, 1998
3. Belen D, Şimşek S, ztekin F; Ventriküle açılmıŐ intraserebral hemetomlarda intraventriküler rekombinant doku plazminojen aktivatörü uygulanması. Nöroloji 25:87-96, 1998

Çizelge 3.13. Örneklerle ait verilerin segmentlere göre ve birlikte ortalama±standart sapma maksimum minimum değerlerin toplu olarak gösterilmesi

CİNS	LAMİNA GENİŞLİĞİ (1) mm								LAMİNA YÜKSEKLİĞİ (2) mm								MASSA LATERALIS'İN GENİŞLİĞİ (3) mm									
	3L	3R	4L	4R	5L	5R	6L	6R	3L	3R	4L	4R	5L	5R	6L	6R	3L	3R	4L	4R	5L	5R	6L	6R		
E	16,42	16,4	17,3	17,5	16,5	16,5	14,5	14,5	10,58	12,45	10,5	10,6	10,3	11	13,5	13,5	9,04	10,5	10,1	10,55	10,2	10,1	12,61	13,12		
K	14,36	12,7	13,6	14,2	15,7	14,5	14,5	14,5	11,2	11,68	10,5	10,5	11,2	12,5	11,8	10,3	10,82	11,2	10,52	10,9	9,36	10,37	10,38	10,38		
K	13,93	12,6	13,3	14,2	13,5	14	14,9	14,9	9,2	9,9	10,2	10,2	9,16	11,3	12,6	12,1	7,8	7,82	11,2	11,2	12,02	12,39	10	11		
E	13,93	12,6	13,3	14,2	14,3	14,3	13,1	13,1	9,2	9,9	10,2	10,2	9,92	9,94	10,9	10,4	8,8	8,82	11,2	11,2	12,68	12,68	12,07	13,02		
E	9,99	12,1	12,7	12,7	12,5	13,1	12,1	12,2	11,23	10,89	13,3	11,9	11,2	12,9	12,2	11,9	11,58	11,09	14,68	15,14	12,26	13,84	12,12	12		
E	17,17	17,1	12	12,2	14,6	14,6	10,9	13,1	11	10,2	10,3	10,4	9,62	11,9	11,7	12,5	10,21	10,72	13,09	12,23	11,82	11,83	12,51	12,54		
E	17,61	15,8	13	12,9	12,4	13,3	13,4	13,5	12,4	12,85	10,8	13,7	12,2	13,4	15,1	14,5	12,8	11,97	15,16	13,11	14,2	11,89	14,62	13,35		
E	9,5	10,5	13,8	13,8	14,6	14,6	13,4	14,1	9,5	10,5	9,26	11,8	9,87	11,5	12	13,2	11,55	11,5	10,93	9,46	10,97	11,67	11,23	11,74		
K	13,12	13	13,4	13,5	13,4	13,4	13,6	14,3	8,89	8,93	9,18	9,23	9,21	10,3	10	11,2	10,92	11,34	11,51	11,46	11,25	12,3	11,96	11,23		
K	14,88	13,7	14,1	13,1	14,8	14,6	11	11,9	10,65	10,56	10,6	10,5	11,3	12,6	12,5	12	9,95	9,76	9,94	11,54	11,34	12,05	14,12	13,65		
R-L ortalama	14,09	13,7	13,7	13,8	14,2	14,3	13,1	13,6	10,39	10,79	10,5	10,9	10,4	11,7	12,2	12,2	10,347	10,472	11,833	11,679	11,61	11,91	12,162	12,203		
R-L std spm	2,726	2,12	1,41	1,45	1,29	0,97	1,4	1,03	1,143	1,217	1,13	1,24	1,01	1,13	1,38	1,34	1,5019	1,3037	1,8495	1,5514	1,3396	1,077	1,4517	1,1058		
seg. ort	13,8725		13,74		14,254		13,3665		10,5855			10,6995			11,058		12,1945		10,4095		11,756		11,761		12,1825	
seg. std sapm	2,385243836		1,39543617		1,11221637		1,22302591		1,167221059			1,17661188			1,2475728		1,32453954		1,370314889		1,663323876		1,19292608		1,256129708	
tüm ort	13,81	mak	17,6							11,13	mak	15,1						11,527	mak		15,16					
std sap	1,611	min	9,5							1,366	min	8,89						1,5135	min		7,8					

CİNS	ORTA HAT- MASS LATERALİS LATERAL DUVAR ARASI MESAFE (4) mm								TUBERCULUM POSTERİUS'UN DERİNLİĞİ (5) mm								TUBERCULUM POSTERİUS'UN ÇIKIŞ AÇISI (6)							
	3L	3R	4L	4R	5L	5R	6L	6R	3L	3R	4L	4R	5L	5R	6L	6R	3L	3R	4L	4R	5L	5R	6L	6R
E	23,57	23,41	24,28	23,28	25,90	27,10	25,67	25,64	11,33	11,87	12,61	13,21	13,16	15,24	15,59	13,48	40,00	40,00	45,00	45,00	64,00	65,00	37,00	41,00
K	23,56	24,64	27,90	29,10	26,59	26,54	22,52	21,88	12,07	12,30	12,23	12,83	7,90	7,90	12,00	14,17	44,00	44,00	45,00	45,00	45,00	45,00	50,00	50,00
K	25,17	22,85	23,66	22,58	24,59	23,33	22,36	23,81	15,16	14,22	14,50	14,50	16,01	15,16	1,68	1,62	35,00	35,00	45,00	45,00	38,00	38,00	45,00	44,00
E	25,17	22,85	23,66	22,58	22,83	22,83	21,80	21,85	15,16	14,22	16,50	16,50	18,68	15,40	16,16	16,20	45,00	45,00	60,00	60,00	60,00	60,00	78,00	78,00
E	24,07	23,56	29,00	28,00	25,97	26,81	26,87	24,84	17,14	17,12	16,75	16,00	17,22	17,37	14,88	20,45	50,00	51,00	40,00	41,00	32,00	34,00	38,00	38,00
E	22,26	24,22	27,16	26,45	23,44	24,80	24,32	23,74	14,54	13,60	17,22	14,32	13,87	13,27	18,22	16,64	70,00	70,00	40,00	40,00	45,00	45,00	42,00	42,00
E	25,35	25,35	25,90	23,50	26,16	25,67	27,02	24,60	12,74	16,34	16,66	18,66	14,60	16,00	16,48	17,90	80,00	80,00	38,00	38,00	48,00	48,00	42,00	42,00
E	21,00	21,00	21,77	21,77	20,62	21,54	21,83	20,59	14,07	13,80	15,67	13,85	15,73	16,07	15,34	16,45	34,00	34,00	50,00	50,00	50,00	50,00	70,00	70,00
K	24,39	23,29	24,25	24,34	24,52	24,65	21,36	23,20	15,08	16,07	16,84	15,98	14,64	13,44	17,04	18,60	70,00	70,00	50,00	50,00	52,00	52,00	42,00	42,00
K	24,05	23,53	24,96	24,56	23,03	24,76	21,87	22,30	15,90	15,90	19,11	18,45	19,62	19,54	20,90	21,23	54,00	54,00	50,00	50,00	50,00	50,00	50,00	50,00
R-L ortalama	23,86	23,47	25,25	24,62	24,37	24,80	23,56	23,25	14,32	14,54	15,81	15,43	15,14	14,94	14,83	15,67	52,20	52,30	46,30	46,40	48,40	48,70	49,40	49,70
R-L std spm	1,37	1,17	2,22	2,46	1,89	1,82	2,22	1,58	1,80	1,76	2,13	2,04	3,27	3,06	5,16	5,51	16,02	16,01	6,52	6,42	9,41	9,23	13,79	13,48
seg. ort	23,66		24,94		24,58		23,40		14,43		15,62		15,04		15,25		52,25		46,35		48,55		49,55	
seg. std sapm	1,26		2,30		1,82		1,88		1,73		2,04		3,09		5,21		15,59		6,29		9,07		13,27	
tüm ort	24,15	mak	29,1						15,09	mak	21,23						49,18	mak	80					
std sap	1,926	min	20,59						3,278	min	1,62						11,604	min	32,00					

CİNS	TUBERCULUM POSTERİUS ÇIKIŞ SEGMENTİ (7)								TUBERCULUM POSTERİUS'UN GENİŞLİĞİ (8) mm								TUBERCULUM POSTERİUSYÜKSEKLİĞİ (9) mm							
	3L	3R	4L	4R	5L	5R	6L	6R	3L	3R	4L	4R	5L	5R	6L	6R	3L	3R	4L	4R	5L	5R	6L	6R
E	3,00	3,00	3,00	3,00	2,00	2,00	1,00	1,00	6,64	6,65	7,40	8,15	8,84	8,89	8,70	8,60	3,48	5,28	2,29	2,31	3,40	2,90	8,66	10,17
K	2,00	2,00	2,00	2,00	1,00	1,00	2,00	2,00	5,95	4,26	6,06	6,54	6,55	7,68	5,64	4,62	4,32	4,52	3,05	3,45	4,82	3,85	4,96	4,86
K	1,00	1,00	2,00	2,00	2,00	2,00	1,00	1,00	6,78	6,78	7,48	7,48	9,21	7,79	8,40	8,39	4,56	4,28	4,25	3,54	3,75	4,16	5,93	5,72
E	1,00	1,00	2,00	2,00	3,00	3,00	3,00	3,00	6,78	6,78	7,48	7,48	9,36	8,47	8,90	6,44	4,56	4,28	4,25	3,54	3,73	3,63	3,84	3,62
E	3,00	3,00	3,00	3,00	2,00	2,00	1,00	1,00	6,40	8,28	8,10	8,12	8,17	8,40	8,47	8,43	5,20	5,18	5,44	4,40	3,17	3,60	8,54	8,21
E	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	8,24	8,16	8,66	9,30	7,49	7,51	7,48	6,56	4,35	3,77	5,24	5,08	7,21	6,39	8,50	7,90
E	3,00	3,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	7,27	7,72	9,46	10,36	10,93	9,84	10,59	10,30	4,67	4,38	6,13	5,25	6,72	7,95	7,80	9,14
E	3,00	3,00	3,00	3,00	2,00	2,00	2,00	2,00	5,90	5,90	7,66	7,34	8,92	8,91	7,45	6,54	5,25	5,25	5,17	4,61	6,44	5,40	6,23	7,12
K	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	7,93	7,90	7,34	7,12	6,41	6,85	8,45	8,90	3,37	3,87	5,72	4,53	4,48	4,90	6,84	6,45
K	3,00	3,00	3,00	3,00	2,00	2,00	2,00	2,00	8,96	7,65	7,76	8,10	10,08	11,10	10,87	11,52	3,23	3,73	3,36	3,40	6,90	7,12	6,45	7,23
R-L ortalama									7,09	7,01	7,74	8,00	8,60	8,54	8,50	8,03	4,30	4,45	4,49	4,01	5,06	4,99	6,78	7,04
R-L std spm									1,01	1,23	0,89	1,11	1,46	1,24	1,51	2,03	0,72	0,60	1,27	0,91	1,59	1,69	1,62	1,97
seg. ort									7,05		7,87		8,57		8,26		4,38		4,25		5,03		6,91	
seg. std sapm									1,10		0,99		1,32		1,76		0,65		1,10		1,60		1,76	
tüm ort										7,94	mak	11,52					5,14	mak	10,17					
std sap										1,42	min	4,26					1,702	min	2,29					

ÇİNS	PROC. COSTALİS DERİNLİĞİ (13) MM								PROC. COSTALİS YÜKSEKLİĞİ(14)								PROC. COSTALİS GENİŞLİĞİ (15)							
	3L	3R	4L	4R	5L	5R	6L	6R	3L	3R	4L	4R	5L	5R	6L	6R	3L	3R	4L	4R	5L	5R	6L	6R
E	10,5 4	10,9 8	11,9 2	11,3 4	10,4 4	11,2 1	5,53	6,12	6,38	6,3 0	6,0 1	7,3 7	7,7 8	8,2 0	10,00	9,9 4	9,30	9,20	8,77	8,77	9,01	8,84	12,96	12,96
K	6,90	6,45	5,80	5,84	2,30	2,57	3,68	3,45	6,50	6,6 8	6,9 0	8,1 0	7,5 8	7,4 9	10,41	6,6 1	7,74	7,74	9,14	9,12	9,26	8,98	10,35	9,40
K	8,30	9,26	8,19	8,21	10,7 2	10,7 2	8,46	8,46	6,64	5,2 2	6,6 6	7,6 0	7,3 8	8,5 0	7,89	7,2 0	9,40	9,41	9,62	7,55	8,40	8,45	10,89	9,56
E	8,30	9,26	8,19	8,21	5,62	7,60	6,71	7,22	6,64	5,2 2	6,6 6	7,6 0	4,6 3	4,6 5	4,83	4,8 2	9,40	9,41	9,62	7,55	9,75	14,51	9,90	15,60
E	8,64	7,29	4,76	6,24	8,48	6,54	8,18	8,20	3,35	3,3 4	6,4 7	5,5 2	8,4 5	7,3 0	8,84	8,8 6	6,99	6,86	10,10	10,11	9,07	8,05	10,90	10,92
E	9,05	10,4 0	6,78	6,80	6,42	7,34	7,97	7,80	7,12	5,7 5	7,3 3	7,1 3	8,5 0	8,6 3	11,62	9,2 0	10,86	10,86	11,06	10,09	11,76	11,25	12,19	12,20
E	12,0 9	9,15	8,90	8,91	8,89	9,05	10,7 0	10,6 8	6,33	6,3 8	7,5 1	7,0 6	7,9 0	7,6 9	7,02	7,2 3	10,62	10,68	10,65	10,65	11,76	11,01	12,67	12,18
E	6,50	6,53	6,41	6,48	5,93	6,34	6,90	6,87	6,19	6,1 7	6,2 8	6,5 6	7,5 2	9,0 0	8,74	7,6 6	8,15	8,14	8,88	9,34	12,15	11,98	9,73	10,12
K	6,16	6,32	4,99	5,10	7,04	6,54	6,54	6,12	4,92	4,8 3	7,7 5	6,0 1	5,0 0	6,3 0	6,50	6,2 3	9,41	7,99	9,98	10,20	10,18	9,89	10,60	10,30
K	7,99	8,20	8,23	8,30	6,50	7,60	8,51	8,43	7,10	7,4 0	6,1 0	6,4 0	8,1 2	8,3 0	8,60	8,9 8	10,93	10,12	9,02	9,10	11,67	12,16	11,34	9,87
R-L ortalama	8,45	8,38	7,42	7,54	7,23	7,55	7,32	7,34	6,12	5,7 3	6,7 7	6,9 4	7,2 9	7,6 1	8,45	7,6 7	9,28	9,04	9,68	9,25	10,30	10,51	11,15	11,31
R-L std spm	1,82	1,69	2,14	1,83	2,51	2,45	1,91	1,91	1,15	1,1 4	0,6 0	0,8 0	1,3 6	1,3 0	1,99	1,5 8	1,33	1,33	0,77	1,07	1,40	2,04	1,12	1,95
seg. ort	8,42		7,48		7,39		7,33		5,92		6,85		7,45		8,06		9,16		9,47		10,41		11,23	
seg. std sapm	1,71		1,94		2,42		1,86		1,13		0,69		1,30		1,79		1,30		0,94		1,71		1,55	
tüm ort	7,65	mak	12,1						7,07	ma k	11, 6						10,07	mak	15,6					
std sap	2,01 1	min	2,30						1,495	min	3,3 4						1,6022	min	6,86					

CİNS	PROC. COSTALIS KALINLIĞI (16) MM								CORPUS VERTEBRAE ÖNDEN ÜST VE ALT ARASI MESAFE (17) MM				ÜST ALT PROC. COSTALIS'LER ARASI MESAFE (18) mm								FOR. TRANSVERSARIUM MEDİAL DUVARLARI ARASI MESAFE (19) mm			
	3L	3R	4L	4R	5L	5R	6L	6R	3	4	5	6	3L	3R	4L	4R	5L	5R	6L	6R	3	4	5	6
E	0,80	0,60	0,77	1,30	3,35	2,32	2,04	2,10	14,15	14,48	13,50	14,56	10,50	10,66	9,80	9,60	10,32	10,50	8,70	9,60	26,51	28,73	29,10	30,65
K	1,79	1,89	1,50	1,28	3,28	3,12	2,40	3,55	12,65	12,40	11,89	12,86	7,34	7,34	6,15	6,15	6,59	6,59	14,37	14,37	26,66	26,66	26,43	26,43
K	0,83	0,63	1,04	0,96	1,78	1,27	0,89	1,44	13,60	11,99	16,45	13,57	10,36	10,36	7,79	7,79	9,26	9,26	12,28	12,28	21,32	23,13	25,76	25,42
E	0,83	0,63	1,04	0,96	0,50	0,90	0,79	1,39	13,60	11,99	12,40	12,00	10,36	10,36	7,79	7,79	9,32	9,32	9,37		21,32	23,13	24,57	23,97
E	1,47	1,67	1,52	1,50	1,94	1,30	2,16	2,14	15,16	14,02	13,96	12,91	12,44	12,44	10,98	10,98	10,04	10,04	10,08	10,08	25,69	26,92	29,97	29,79
E	1,53	1,67	1,50	1,62	2,70	4,07	1,68	2,01	13,67	11,77	12,24	14,19	10,39	10,39	10,36	10,36	8,89	8,89	9,80	9,80	25,00	27,38	27,47	29,28
E	1,00	0,80	2,06	2,06	2,10	2,47	0,90	1,45	12,28	13,92	14,23	12,21	10,75	10,75	9,86	9,86	10,65	10,65	9,80	9,80	26,87	26,98	28,25	30,07
E	0,45	0,47	0,33	0,34	1,20	0,79	1,28	1,83	11,10	11,63	11,94	11,79	5,59	5,59	5,56	5,56	6,56	6,56	6,76	6,76	21,90	22,39	23,62	24,28
K	0,92	0,43	1,20	0,80	0,82	0,89	0,54	0,67	10,50	10,54	10,87	10,98	7,37	7,37	6,24	6,24	9,03	9,03	9,30	9,30	26,30	24,67	26,92	26,42
K	1,43	1,09	1,30	1,23	4,18	4,67	1,20	0,90	14,10	14,21	13,94	14,41	11,12	11,12	12,50	12,50	9,12	9,12	9,60	9,60	26,42	26,52	27,68	31,16
R-L ortalama	1,11	0,99	1,23	1,21	2,19	2,18	1,39	1,75	13,08	12,70	13,14	12,95	9,62	9,64	8,70	8,68	8,98	9,00	10,01	10,18	24,80	25,65	26,98	27,75
R-L std spm	0,42	0,56	0,47	0,48	1,19	1,40	0,64	0,80	1,45	1,35	1,60	1,22	2,12	2,13	2,33	2,32	1,39	1,41	2,04	2,10	2,33	2,16	1,96	2,73
seg. ort	1,05		1,22		2,18		1,57						9,63		8,69		8,99		10,09					
seg. std sapm	0,48		0,46		1,26		0,73		1,38		1,39		2,07		2,27		1,37		2,02		2,23		2,35	
tüm ort	1,50	mak	4,67						12,97	mak	16,45		9,34	mak	14,4						26,29	mak	31,16	
std sap	0,901	min	0,33						1,367	min	10,50		2	min	5,56						2,5067	min	21,32	

CİNS	PEDİKÜL- KORPUS VERTEBRAE ÜST YÜZÜ ARASI MESAFE (20) mm								PEDİKÜL -KORPUS VERTEBRAE ALT YÜZÜ ARASI MESAFE (21)mm							
	3L	3R	4L	4R	5L	5R	6L	6R	3L	3R	4L	4R	5L	5R	6L	6R
E	3,45	3,45	3,40	3,45	4,03	5,17	4,42	4,21	2,84	3,20	3,10	3,30	6,87	5,85	3,91	4,31
K	3,25	2,87	2,50	2,73	2,30	2,10	3,35	3,23	3,10	3,21	3,16	5,20	5,99	5,99	4,38	4,81
K	5,46	5,46	3,02	4,15	4,66	4,95	6,09	5,47	5,51	5,51	5,30	5,66	4,86	5,17	5,47	6,07
E	5,46	5,46	3,02	4,15	4,64	4,60	4,02	4,00	5,51	5,51	7,30	7,66	8,16	6,63	5,73	5,80
E	5,01	5,17	5,81	5,81	6,16	5,80	6,38	6,40	6,20	5,80	7,11	7,14	7,00	7,00	5,65	6,98
E	5,75	5,75	5,15	5,14	6,61	5,24	6,71	4,65	6,95	6,48	5,53	6,48	5,24	5,24	5,93	4,76
E	7,13	6,12	6,06	6,04	5,40	5,38	7,25	6,34	5,59	6,04	6,32	6,93	5,80	5,58	5,40	5,54
E	4,82	4,75	3,60	4,10	3,87	3,67	5,40	5,80	6,01	5,80	4,11	4,21	4,34	4,34	5,17	5,43
K	3,95	4,10	2,07	2,20	3,34	3,43	3,20	3,23	3,95	4,23	5,00	5,20	7,16	7,21	6,50	6,45
K	5,69	5,67	6,00	6,20	4,95	5,12	6,19	6,32	5,03	6,10	4,56	4,67	6,51	6,23	5,56	5,76
R-L ortalama	5,00	4,88	4,06	4,40	4,60	4,55	5,30	4,97	5,07	5,19	5,15	5,65	6,19	5,92	5,37	5,59
R-L std spm	1,18	1,07	1,54	1,38	1,29	1,14	1,45	1,26	1,35	1,20	1,48	1,40	1,17	0,89	0,75	0,81
seg. ort	4,94		4,23		4,57		5,13		5,13		5,40		6,06		5,48	
seg. std sapm	1,10		1,43		1,18		1,34		1,25		1,42		1,02		0,77	
tüm ort	4,72								5,52							
std sap	1,294								1,169							
mak	7,25								8,16							
min	2,07								2,84							

