

ALT SERVİKAL VERTEBRAL PEDİKÜLLERİNDE BİLGİSAYARLI TOMOGRAFİ İLE YAPILAN MORFOMETRİK ÖLÇÜMLER

Morphometric Measurements With Computerized Tomography in Lower Cervical Vertebral Pedicles

İhsan CANBEK¹ (0000-0001-7740-196X), Serhat KORKMAZ² (0000-0003-0566-3594), Usame RAKİP³ (0000-0001-7494-0335), Serhat YILDIZHAN² (0000-0001-9394-5828)

ÖZET

Servikal omurganın yapısal ve işlevsel bütünlüğünü travma, dejenerasyon, tümöral ve infeksiyöz hastalıklar bozabilirler. İnstabilite ayrıca, çeşitli nedenlerle yapılan cerrahi girişimlerden sonra da iyatrojenik olarak da görülebilir. Servikal instabilite hafif nörolojik kusurlardan, ağır nörolojik defisitlere hatta ölüme neden olabilecek ciddi bir durumdur. Tedavisi nöral ve vasküler yapıların dekompresyonunu, normal anatomik diziliminin tekrar sağlanmasını ve rijid bir fiksasyonu gerektirir.

Uzun süre immobilizasyon, traksiyon ve eksternal fiksatörler gibi ortez kullanımı şeklindeki konservatif tedaviler, bazı olgularda uygulanıyor olsa da gelişen cerrahi ve enstrumantasyon sistemleri günümüzde cerrahi ile sağlanan internal fiksasyonu öne çıkarmıştır. Pedikül vidaları ile son derece güçlü stabilizasyon sağlanır. Bu nedenle torakolomber omurgada en sık kullanılan enstruman olan pedikül vidalarının son yıllarda servikal bölgede de kullanımına başlanmıştır. İnce pedikül yapısı ve vertebral arterin yakın komşuluğu servikal bölgede pedikül vidalarının kullanımını zorlaştıran faktörlerdir. Komplikasyonsuz bir cerrahi için bölge anatomisinin son derece iyi bilinmesi, vida giriş noktalarının, açılarının, vida genişlik ve derinliklerinin ölçülere uygun şekilde seçilmesi şarttır.

Ölçümlerimizde pedikül kalınlıklarının kranio-kaudal yönde arttığını, 3.5 mm vida kalınlığının genel olarak uygun olduğu, pedikül yüksekliklerinin pedikül kalınlıklarından fazla olduğunu gördük. Pedikül transvers açıların 30-45° arasında ölçtük. Ölçümler hem kişiye hem de ölçülen seviyeye göre farklılıklar göstermektedir. Bu durum, cerrahi öncesi radyolojik yöntemlerle yapılacak bir planlamanın pedikül vidalamasındaki önemini gösterir.

Anahtar Kelimeler: *Vertebra; Pedikül; Morfometrik*

ABSTRACT

Trauma, degeneration, tumoral and infectious diseases may get damaged to integrity of structural and functional cervical spine. And also, instability may be seen as an iatrogenic after the surgery. Servical instability is a situation that may cause minimal neurologic order to high neurologic deficit and even it may cause to death. Treatment requires vascular and neural structures of decompression, providing again of normal anatomic order and a rigid fixation.

Even so conservative treatment which is usage of as an orthosis as a long time immobilization, traction and external fixator, is implemented in some cases, it puts forward internal fixation, which is provided with surgery today, with the help of devolving surgery and instrumentation systems. With the pedicle screws are provided strong stabilization for that reason, in recent years pedicle screws which are used in thoracolumbar spine, are started to be used cervical region. It's slim pedicle structure and the nearer of vertebral artery are made difficult to usage of pedicle screws in cervical region. Surgery which is not involved in complication, needs to be well-known the region of anatomy, screw entrance points, angles, wideness and deepness must be choosen as a suitable form.

According to our measurements, the pedicle thickness increase towards craniocaudale, 3.5 mm screw thickness is suitable for surgery and pedicle highnesses are more than pedicle thicknesses. We measure that pedicle transverse angles are 30-45°. Measurements may be different for every level and each person. This situation shows the importance of planning in computerized tomography imaging before the surgery.

Key Words: *Vertebra; Pedicle; Morphometric*

¹Artvin Devlet Hastanesi, Beyin ve Sinir Cerrahisi Kliniği

²Afyonkarahisar Sağlık Bilimleri Üniversitesi Tıp Fakültesi Hastanesi, Beyin ve Sinir Cerrahisi Anabilim Dalı

³Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Beyin ve Sinir Cerrahisi Anabilim Dalı

İhsan CANBEK, Uzm. Dr.
Serhat KORKMAZ, Dr. Öğr. Üyesi
Usame RAKİP, Uzm. Dr.
Serhat YILDIZHAN, Dr. Öğr. Üyesi

İletişim:

Uzm. Dr. İhsan CANBEK
Çarşı Mahallesi Hastane Cad. No:7
08000 Artvin
Tel: +90 505 280 94 29
e-mail:
drihsancanbek@gmail.com

Geliş tarihi/Received: 27.10.2018
Kabul tarihi/Accepted: 21.11.2018
DOI: 10.16919/bozoktip.475482

Bozok Tıp Derg 2019;9(2):77-83
Bozok Med J 2019;9(2):77-83

Giriş

Servikal omurganın yapısal ve işlevsel bütünlüğünü travma, dejenerasyon, tümöral ve infeksiyöz hastalıklar bozabilirler. İnstabilite ayrıca, çeşitli nedenlerle yapılan cerrahi girişimlerden sonra da iyatrojenik olarak da görülebilir. Servikal instabilite hafif nörolojik kusurlardan, ağır nörolojik defisitlere hatta ölüme neden olabilecek ciddi bir durumdur. Tedavisi nöral ve vasküler yapıların dekompresyonunu, normal anatomik dizilimin tekrar sağlanmasını ve rijid bir fiksasyonu gerektirir. Uzun süre immobilizasyon, traksiyon ve eksternal fiksatörler gibi ortez kullanımı şeklindeki konservatif tedaviler, bazı olgularda uygulanıyor olsa da gelişen cerrahi ve enstrumantasyon sistemleri günümüzde cerrahi ile sağlanan internal fiksasyonu öne çıkarmıştır. Pedikül vidaları ile son derece güçlü stabilizasyon sağlanır. Bu nedenle torakolomber omurgada en sık kullanılan enstruman olan pedikül vidalarının son yıllarda alt servikal bölgede de kullanımına başlanmıştır (1,2). İnce pedikül yapısı ve vertebral arterin yakın komşuluğu servikal bölgede pedikül vidalarının kullanımını zorlaştıran faktörlerdir. Komplikasyonsuz bir cerrahi için bölge anatomisinin son derece iyi bilinmesi, vida giriş noktalarının, açılarının, vida genişlik ve derinliklerinin ölçülere uygun şekilde seçilmesi şarttır (3).

Bu çalışmada; erişkin yaş grubundaki popülasyonda alt servikal vertebralarda spinal kanal transvers ve sagittal çapları ile pedikül kalınlık, yükseklik ve açıları bilgisayarlı tomografi ile ölçülerek, alt servikal vertebra cerrahisinde uygulanan cerrahi bir yaklaşım olan transpediküler vida fiksasyonu tekniğinde kullanılacak pedikül vidasının uygun ölçülerde seçimi ile perioperatif dönemde oluşabilecek komplikasyonların önüne geçilmesini sağlayacak parametreler ortaya konmaya çalışılmıştır.

MATERYAL METOD

Bu çalışma da 01.01.2016-31.12.2016 tarihleri arasında üçüncü basamak bir hastanenin Beyin Cerrahi Kliniğinde etik kurul onayı (2011-KAEK-2) alındıktan sonra yapılmıştır.

Çalışmaya 18 yaş üstü; hastanede ayaktan ve yatarak tedavi edilen hastalardan çekilen servikal bilgisayarlı

tomografiler içerisinde; ölçüm yapılabilir olanlar ve onam formu imzalayanlar dahil edilmiştir.

Tomografi görüntülemeleri Toshiba® Aquilion 80*2 160 Dedektör Multislice Bilgisayarlı Tomografi cihazı ile yapıldı. Aksial görüntülerden MPR ve 3D imajlar elde olunarak pedikül kalınlıkları, pedikül açıları, transvers ve sagittal çapları; sagittal kesitte pedikül yükseklikleri ve pedikül açıları araştırmacı tarafından ölçülmüştür. Morfolojik özellikler üçüncü servikal vertebradan (C3) yedinci servikal vertebraya (C7) kadar elde edildi. Şekil 1'de; aksial imajlarda pedikülün ön-arka çapının en geniş olduğu seviyede ölçüm yapılmıştır. Şekil 2'de; Pedikül transvers açısı ; aksial imajdaki pedikülün ortasından geçen eksen ile vertebral gövde midsagittal hattı arasındaki açı olarak tanımlandı.Şekil 3'de sagittal pedikül yüksekliği; sagittal imajlarda pedikülün kraniakudal çapı en geniş olan seviyedeki yüksekliği olarak tanımlandı. (Pedikül yüksekliği, pedikülün istmusunda superoinferior dış çapı olarak tanımlandı) Şekil 4'de sagittal pedikül açısı ise sagittal imajlarda pedikülün ortasından geçen düz eksenin; kendi vertebra korpusunun alt end plate'inden geçen düzlem ile yaptığı açı olarak tanımlandı. Şekil 5'de; vertebra aksial görüntülerinde; transvers çap (a), pediküllerin lamina ile birleşim yerlerini birbirine birleştiren uzaklık; spinal kanal sagittal çapı (b), vertebra korpusu posterior cisminden posterior midsagittal hatta laminaların birleşme noktasına olan uzaklık; t olarak tanımlanmıştır.

BULGULAR

Pedikül genişlikleri, pedikül transvers açıları, pedikül yükseklikleri ve pedikül sagittal açıları sağ ve sol olmak üzere; transvers ve sagittal çap ölçüleri, standart sapma ve ortalama değer olarak tablolarda verilmiştir.

Pedikül genişlikleri: C3 te sağda 3,92 mm, solda 3,87 mm olarak bulunmuştur. C4 te sağda 3,85 mm solda 3,94 mm C5 te sağda 4,45 mm solda 4,57 mm; C6 da sağda 5,00 mm solda 5,04 mm; C7 de sağda 5,60 mm solda 5,42 mm olarak ölçülmüştür. Sağ ve sol pedikül genişlikleri her vertebra da birbirine yakın değerler olarak bulunmuştur. Sağ C3 vertebra pedikül kalınlığı (3,92 mm) sağ C4 vertebra pedikül kalınlığından (3,85 mm) daha büyük bulunmuştur. Sağ tarafta C4 ten

itibaren sol tarafta C3 ten itibaren kranio-kaudal yönde vertebra pedikül kalınlıkları artmaktadır. Bu her iki cins ve ortalama değer için bu şekilde bulunmuştur (Tablo I).

Tablo 1: Pedikül genişlikleri

Cinsiyet	V	Pedikül Genişliği (Sağ)	Pedikül Genişliği (Sol)
E	C3	4,22 ± 1,12	4,31 ± 1,26
	C4	4,11 ± 1,03	4,40 ± 1,31
	C5	4,91 ± 1,47	4,77 ± 1,03
	C6	5,26 ± 1,16	5,37 ± 1,63
	C7	6,03 ± 1,39	5,99 ± 1,80
K	C3	3,58 ± 1,25	3,35 ± 1,43
	C4	3,55 ± 1,14	3,39 ± 1,49
	C5	3,92 ± 1,66	4,34 ± 1,13
	C6	4,70 ± 1,29	4,65 ± 1,80
	C7	5,10 ± 1,56	4,75 ± 2,02
TÜMÜ	C3	3,92 ± 0,75	3,87 ± 0,79
	C4	3,85 ± 0,69	3,94 ± 0,82
	C5	4,45 ± 0,95	4,57 ± 0,71
	C6	5,00 ± 0,80	5,04 ± 1,12
	C7	5,60 ± 0,90	5,42 ± 1,16

Pedikül transvers açıları C3 te sağda 37,58° solda 38,98°; C4 te sağda 38,30° solda 42,58°; C5 te sağda 35,79° solda 38,88°; C6 da sağda 33,53° solda 39,69°; C7 de sağda 30,80° solda 33,39° olarak ölçülmüş olup değerler birbirine yakın bulunmuştur. Tüm vertebralarda solda sağa göre daha büyük değerler elde edilmiştir. Cinsiyetlere göre ise erkeklerde tüm vertebralarda solda daha büyük değerler bulunurken kadınlarda C3 vertebrada sağda daha büyük değerler elde edilmiş diğer vertebralarda solda ölçülen açılar daha büyüktür (Tablo II).

Sagittal çap C3 te 14,10 mm; C4 te 13,51 mm; C5 te 13,97 mm; C6 da 14,69 mm; C7 de 14,56 mm ölçülmüştür. Transvers çap C3 te 23,55 mm; C4 te 24,74 mm; C5 te 25,44 mm; C6 da 25,80 mm; C7 de 24,62 mm ölçülmüştür (Tablo III).

Tablo 2: Transvers açılar

Cinsiyet	V	Transvers Açı (Sağ)	Transvers Açı (Sol)
E	C3	36,14 ± 10,77	39,44 ± 7,20
	C4	37,74 ± 9,31	41,68 ± 7,10
	C5	35,34 ± 9,28	38,87 ± 8,15
	C6	33,36 ± 9,07	38,91 ± 8,51
	C7	30,99 ± 9,13	33,29 ± 7,51
K	C3	39,25 ± 11,78	38,46 ± 7,83
	C4	38,94 ± 10,14	43,63 ± 7,76
	C5	36,31 ± 10,10	38,89 ± 8,86
	C6	33,73 ± 9,86	40,59 ± 9,27
	C7	30,57 ± 9,92	33,51 ± 8,16
TÜMÜ	C3	37,58 ± 7,63	38,98 ± 5,17
	C4	38,30 ± 6,69	42,58 ± 5,04
	C5	35,79 ± 6,68	38,88 ± 5,88
	C6	33,53 ± 6,54	39,69 ± 6,08
	C7	30,80 ± 6,58	33,39 ± 5,41

Tablo 3: Sagittal ve transvers çaplar

Cinsiyet	V	Sagittal Çap	Transvers Çap	
E	C3	15,23 ± 3,47	23,98 ± 2,28	
	C4	14,40 ± 2,76	25,02 ± 2,18	
	C5	14,76 ± 3,12	25,56 ± 2,32	
	C6	15,12 ± 3,41	26,18 ± 2,99	
	C7	15,02 ± 3,24	25,50 ± 3,21	
	K	C3	12,78 ± 3,92	23,06 ± 2,50
		C4	12,47 ± 3,11	24,41 ± 2,39
C5		13,05 ± 3,47	25,29 ± 2,53	
C6		14,19 ± 3,73	25,35 ± 3,27	
C7		14,03 ± 3,55	23,60 ± 3,58	
TÜMÜ		C3	14,10 ± 2,22	23,55 ± 1,58
		C4	13,51 ± 1,77	24,74 ± 1,55
	C5	13,97 ± 2,10	25,44 ± 1,67	
	C6	14,69 ± 2,42	25,80 ± 2,12	
	C7	14,56 ± 2,29	24,62 ± 2,13	

Pedikül yükseklikleri C3 vertebrada sağda 6,46 mm solda 5,90 mm; C4 te sağda 6,44 mm solda 6,36 mm; C5 te sağda 6,10 mm solda 5,79 mm; C6 da sağda 6,14 mm solda 5,99 mm; C7 de sağda 6,59 mm solda 5,99 mm olarak ölçülmüştür. Her vertebrada sağda pedikül

yükseklikleri daha büyük olarak ölçülmüştür (Tablo IV). Sagittal pedikül açıları C3 vertebrada sağda 6,42° solda 6,40°; C4 te sağda 5,60° solda 5,55°; C5 te sağda 5,68° solda 5,58°; C6 da sağda 5,77° solda 6,03°; C7 de sağda 6,45° solda 5,83° olarak ölçülmüştür (Tablo V).

Tablo 4: Pedikül yükseklikleri

Cinsiyet	V	Pedikül Genişliği (Sağ)	Pedikül Genişliği (Sol)
E	C3	6,78 ± 1,89	6,34 ± 1,73
	C4	7,14 ± 2,34	6,63 ± 1,59
	C5	6,81 ± 2,06	6,24 ± 1,93
	C6	6,51 ± 1,71	6,24 ± 1,52
	C7	6,79 ± 1,82	6,49 ± 1,89
K	C3	6,10 ± 2,07	5,37 ± 1,93
	C4	5,62 ± 2,62	6,03 ± 1,75
	C5	5,28 ± 2,33	5,27 ± 2,14
	C6	5,70 ± 1,89	5,70 ± 1,67
	C7	6,36 ± 1,99	5,41 ± 2,11
TÜMÜ	C3	6,46 ± 1,32	5,90 ± 1,16
	C4	6,44 ± 1,53	6,36 ± 1,11
	C5	6,10 ± 1,30	5,79 ± 1,31
	C6	6,14 ± 1,17	5,99 ± 1,07
	C7	6,59 ± 1,30	5,99 ± 1,26

Tablo 5: Sagittal pedikül açıları

Cinsiyet	V	SagittalPedikül Açısı (Sağ)	SagittalPedikül Açısı (Sol)
E	C3	6,13 ± 2,57	6,09 ± 2,63
	C4	5,49 ± 2,35	5,35 ± 2,54
	C5	5,61 ± 2,83	5,72 ± 1,59
	C6	5,57 ± 2,36	5,86 ± 2,45
	C7	6,10 ± 2,59	5,76 ± 2,52
K	C3	6,76 ± 2,81	6,77 ± 2,87
	C4	5,72 ± 2,55	5,78 ± 2,76
	C5	5,77 ± 3,08	5,63 ± 1,73
	C6	6,01 ± 2,57	6,24 ± 2,67
	C7	6,85 ± 2,83	5,92 ± 2,74
TÜMÜ	C3	6,42 ± 1,83	6,40 ± 1,87
	C4	5,60 ± 1,69	5,55 ± 1,82
	C5	5,68 ± 2,04	5,68 ± 1,15
	C6	5,77 ± 1,69	6,03 ± 1,76
	C7	6,45 ± 1,83	5,83 ± 1,81

TARTIŞMA

Spinal enstrumantasyon teknikleri özellikle vertebra travmaları ve vertebranın dejeneratif hastalıklarının artış göstermesi ile birlikte önemli bir uygulama ve araştırma konusu haline gelmiştir. Yeni geliştirilen spinal enstrumantasyon teknikleri sayesinde önemli bir mortalite ve morbidite nedeni olan spinal instabilite günümüzde tedavi edilebilir ve hastanın erken hareketlendirilmesi sağlanır hale gelmiştir. Bu uygulamaların doğru bir şekilde gerçekleştirilebilmesi için vertebranın cerrahi anatomisinin, dinamik ve statik biyomekanik özelliklerinin iyi bilinmesi gerekmektedir. Son yıllarda yapılan çalışmalarda transpediküler vida fiksasyonunun subaksiyal servikal bölgenin (C3-C7) stabilizasyonunda oldukça başarılı olduğu gösterilmiştir (4,5).

Vida fiksasyonu uygulaması esnasında pedikül lateral ve medial kortikal duvar komşuluğunda önemli nörovasküler yapılar mevcuttur. Cerrahin bölge anatomisine hâkim olması yapılacak ameliyat sırasında oluşabilecek komplikasyonların en aza indirilmesini sağlayacaktır. Abumi ve Kaneda anterior füzyon yetmezliği, dejeneratif hastalıklar, infeksiyon, tümör ve travmalara bağlı olarak oluşan servikal omur instabilizasyonunun tedavisinde transpediküler fiksasyonun kullanımı ile ilgili çalışmalar yapmışlardır. Cerrahi sonrasında vertebral arter, spinal kord ve sinir köklerinde önemli bir komplikasyon görülmemiştir. Servikal omurlarda güvenli transpediküler vida yerleşimi için vida giriş noktalarının uygun şekilde seçilmesinin, ayrıca vida çapı ve uzunluğunun önemini vurgulamışlardır (6).

Bu çalışmamızda servikal pediküllere ait ölçümler iki yanlı olarak yapılmış ve sonuçlar tablolarda kadın, erkek ve her iki cins için tüm hastalar üzerinden hesaplanarak verilmiştir.

Shin ve ark. yaptıkları çalışmada pedikül çaplarında sağ ve sol pediküller arasında farklılıklar olduğunu, servikal pediküllerin bireysel farklılıklar gösterebileceklerini bulmuşlardır (5). Barış Birgili ve ark. çalışmasında sağ ve sol pedikül kalınlıklarını birbirine yakın değerler bulmuştur. Biz de çalışmamızda sağ ve sol pedikül kalınlıklarını birbirine yakın değerler olarak bulduk (7). Vida çaplarının pediküllere uygun olması zorunludur. Vida çapının büyük olduğu durumlarda pedikülde fraktür görülebilir. Bu fraktür sonucunda implantın gevşemesi veya komşu viseral yapılarda yaralanma görülebilir. Karaikoviç ve ark. çalışmaların da pedikül eninin pedikül yüksekliğinden daha küçük olduğunu bulmuşlardır (4).

Ebraheim ve ark. güvenli vida yerleşiminde pedikül eninin en kritik faktör olduğunu belirtmişlerdir (8). Bunun nedeninin de çalışmalarında pedikül yüksekliğinin pedikül eninden daima daha fazla olduğunu bulmalarıdır. Barış Birgili ve ark.(30) da çalışmalarında pedikül yüksekliğinin pedikül kalınlığından daha büyük olduğunu göstermişlerdir. Bizim ölçümlerimiz de benzer şekilde pedikül yüksekliğinin pedikül genişliğinden daha büyük olduğunu göstermiştir.

Anderson ve Paul servikal de pedikül eninin oldukça dar olduğunu ve genelde 4,5 mm çaptan daha küçük vidaya gereksinim duyulduğunu saptamıştır (4). Ebraheim ve ark. C3-C6 arasında pedikül enini 5,7-6,3 mm arasında bulmuşlardır (8). Barış Birgili ve ark. çalışmalarında ortalama pedikül eni C3 te 5 mm, C4 te 5,2 mm, C5 te 5,4 mm, C6 da 5,7 mm, C7 de 6,6 mm olarak bulmuşlardır. Bizim çalışmamızda da C3 te sağda 3,92 mm, solda 3,87 mm olarak bulunmuştur (7). C4 te sağda 3,85 mm solda 3,94 mm C5 te sağda 4,45 mm solda 4,57 mm; C6 da sağda 5,00 mm solda 5,04 mm; C7 de sağda 5,60 mm solda 5,42 mm olarak ölçülmüştür. Sonuçlarımızın Anderson ve Paul'un çalışmasına yakın değerler olduğu görülmektedir.

Ebraheim ve ark. C3-C6 arasında pedikül yüksekliğini 6,7-7,6 mm olarak bulmuşlardır. Araştırmacılar, en küçük pedikül yüksekliğini C3 te ortalama 4,7 mm, C6 da 6,4 mm olarak saptamışlardır (8). Barış Birgili ve ark. çalışmalarında pedikül yüksekliğini ortalama C3 te 7,4 mm, C4 te 7,7 mm, C5 te 7,1 mm, C6 da 6,6 mm, C7 de 7,4 mm olarak bulmuşlardır. Bizim çalışmamızda pedikül yükseklikleri C3 vertebrada sağda 6,46 mm solda 5,90 mm; C4 te sağda 6,44 mm solda 6,36 mm; C5 te sağda 6,10 mm solda 5,79 mm; C6 da sağda 6,14 mm solda 5,99 mm; C7 de sağda 6,59 mm solda 5,99 mm olarak ölçülmüştür. Her vertebrada sağda pedikül yükseklikleri daha büyük olarak ölçülmüş olup en küçük pedikül yüksekliği C5 solda 5,79 mm olarak bulunmuştur (7).

Ortalama değerler dışında çok ince ve çok kalın pediküllere rastlamak mümkündür. Özellikle ince pediküllerde vidalama gerektiği zaman bu duruma dikkat edilmesi gerekir. Ebraheim ve ark. çalışmalarında rastladıkları en ince pedikül genişliğini kadınlarda C3 seviyesinde 3 mm, erkeklerde C4 seviyesinde 3,1 mm olarak ölçmüşlerdir(8). Barış Birgili ve ark. çalışmalarında en küçük pedikül genişlikleri C3 seviyesinden 2,6 ve 3,1 mm şeklinde ölçülmüştür (7). Bizim çalışmamızda en küçük pedikül kalınlığı C3 sol pedikülde 3,35 mm olarak hesaplanmıştır.

C7 omuru diğer alt servikal omurlardan belirgin farklı anatomik özelliklere sahiptir. Bu nedenle bazı araştırmacılar tarafından ayrıca çalışılmıştır. Xu ve ark. C7 omurunda pedikül enini $6,2 \pm 0,2$ mm, pedikül yüksekliği $7,0 \pm 0,7$ mm olarak ölçmüşlerdir. Barış Birgili ve ark(30) çalışmalarında benzer sonuçlar bulmuşlardır. Bizim çalışmamızda da pedikül kalınlıkları sağda $5,60 \text{ mm} \pm 0,90$ solda $5,42 \text{ mm} \pm 1,16$; pedikül yükseklikleri sağda $6,59 \text{ mm} \pm 1,30$ solda $5,99 \text{ mm} \pm 1,26$ olarak hesaplanmıştır. Alt servikal vertebralardaki en kalın pedikül çapı C7 vertebraya ait olup vida fiksasyona en uygun servikal vertebra olduğu görülmüştür (9).

Karaikoviç ve ark. çalışmalarında C3, C4 ve C5 vertebral pediküllerinin çaplarının diğer servikal vertebral pediküllerine göre daha küçük olduğunu belirtmişlerdir. Bizde çalışmamızda genel olarak vertebral pediküllerin kalınlıklarının kraniokaudal yönde arttığını (Sağ tarafta C4 ten itibaren sol tarafta C3 ten itibaren kraniokaudal

yönde vertebral pedikül kalınlıkları artmaktadır) ölçtük. Yaygın olarak kullanılan 3.5 mm vida çapı, bulduğumuz ortalama değerler ile uyumludur fakat çok daha ince ve çok daha kalın pediküllerin olacağı akılda tutulmalı vida seçimi buna göre yapılmalıdır (4).

Jeanneret ve ark. servikal vertebra artiküler mass fraktür ve dislokasyonunda transpediküler vida fiksasyonu ile ilgili anatomik çalışmalarında transvers planda medial açığı 45 derece olarak tanımlamışlardır (10).

Abumi ve ark. orta ve alt servikal vertebra dislokasyonları ve fraktürlerinde servikal transpediküler vida fiksasyonunun kullanımı konulu çalışmalarında mediale doğru 30-40 dereceyi kullanmışlardır (11).

Barış Birgili ve ark çalışmalarında vidanın medialleşme açısını (transvers pedikül açısı) C3 te 33,4°, C4 te 33,3°, C5 te 33,1°, C6'da 31,3°, C7'de 29,6° olarak bulmuşlardır (7). Anderson ve Paul çalışmalarında servikal pediküllerde açılanmanın her düzeyde mediale olduğunu, en az medial açılanmanın C2 ve C7, en büyük medial açılanmanın C5'de olduğunu bildirmişlerdir (4). Biz çalışmamızda pedikül transvers açılarını C3 te sağda 37,58° solda 38,98°; C4 te sağda 38,30° solda 42,58°; C5 te sağda 35,79° solda 38,88°; C6 da sağda 33,53° solda 39,69°; C7 de sağda 30,80° solda 33,39° olarak ölçülmüş olup değerler birbirine yakın bulunmuştur. En küçük medial açığı C7 sağ pedikülde ölçtük.

Bazı araştırmacılar sagittal pedikül açısını pedikül ekseninden geçen çizgi ile korpusun alt end plate'i arasındaki açı olarak ele almışlardır. Cerrahi sırasında alt end plate net görülemediği için kullanılabilirliği tartışmalı olmakla birlikte sagittal plandaki açılanma için fikir verici olacağı görüşündeyiz. Karaikoviç ve ark. çalışmalarında C3 vertebra için sağda 8,56° solda 10,37° den C7 de sağda -3,76° solda -3,37° aralığında değerler bulmuşlardır. Biz çalışmamızda Sagittal pedikül açılarını C3 vertebrada sağda 6,42° solda 6,40°; C4 te sağda 5,60° solda 5,55°; C5 te 5,68° solda 5,58°; C6 da sağda 5,77° solda 6,03°; C7 de sağda 6,45° solda 5,83° olarak ölçtük. Farklılığın bilgisayarlı tomografi görüntüleri 3D boyutlandırılırken açılardaki değişim nedenli olabileceği kanaatindeyiz (4).

Ayrıca alt servikal vertebralarda sagittal ve transvers

çap ölçülmüştür. Sagittal çap C3 te 14,10 mm; C4 te 13,51mm; C5 te 13,97 mm; C6 da 14,69 mm; C7 de 14,56 mm ölçülmüştür. Transvers çap C3 te 23,55 mm; C4 te 24,74 mm; C5 te 25,44 mm; C6 da 25,80 mm; C7 de 24,62 mm ölçülmüştür. Transvers ve sagittal çapta her vertebra için erkek cinste kadınlara göre daha büyük değerler ölçülmüştür fakat vertebralarda arasında kranio-kaudal yönde veya tersi yönde artma şeklinde bir ilişki gözlenmemiştir.

Sonuç olarak ince pedikül yapısı ve vertebral arterin yakın komşuluğu servikal bölgede pedikül vidalarının kullanımını zorlaştıran faktörlerdir. Komplikasyonsuz bir cerrahi için bölge anatomisinin son derece iyi bilinmesi, vida giriş noktalarının, açılarının, vida genişlik ve derinliklerinin ölçülere uygun şekilde seçilmesi için şarttır. Çalışmamızın servikal transpediküler vida fiksasyonu uygulamalarında yardımcı olabilecek anatomik verilerin elde edilmesi ve bu bilgiler doğrultusunda güvenli bir enstrümantasyon yapılması açısından önemli olacağı düşüncesindeyiz.

Konuyla alakalı daha geniş popülasyonlarda çalışma yapılması bu konu hakkında daha fazla fikir sahibi olmamızı sağlayacaktır.

KAYNAKLAR

1. Açıkbaz SC. Alt servikal omurgaya cerrahi yaklaşımlar ve fiksasyon yöntemleri. In: Ender Korhalı, Mehmet Zileli, editors. Temel nöroşirurji. Ankara: Türk Nöroşirurji Derneği Yayınları; 2010. p. 1391.
2. Ofluoğlu E, Zileli M. Alt servikal travmalar. In: Zileli M, Özer AF, editors. Omurilik ve omurga cerrahisi. İzmir: Intertıp yayınevi; 2014. p. 925-36.
3. Çobanoğlu S, Hamamcıoğlu MK, Kılınçer C, Hiçdönmez T, Şimşek O ÖH. Nöroşirurji (Beyin - Omurilik - Sinir Cerrahisi Dersleri). İstanbul: Nobel Tıp Kitabevleri; 2002. 321-7 p.
4. Karaikovic EE, Daubs MD, Madsen RW, Gaines RW. Morphologic characteristics of human cervical pedicles. Spine (Phila Pa 1976) [Internet]. 1997 Mar 1;22(5):493-500. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/9076880>.
5. Shin EK, Panjabi MM, Chen NC, Wang JL. The anatomic variability of human cervical pedicles: considerations for transpedicular screw fixation in the middle and lower cervical spine. Eur Spine J [Internet]. 2000 Feb;9(1):61-6. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/10766079>.
6. Abumi K KK. Transpedicular screw fixation for reconstruction of the cervical spine. Abstr B Annu Meet Am Acad Orthop Surg. 1995;16-21.

7. Birgili B. Servikal vertebra pediküllerinin cerrahi anatomisi: Bir kadavra çalışması. Trakya Üniversitesi; 2007.
8. Ebraheim NA, Xu R, Knight T, Yeasting RA. Morphometric evaluation of lower cervical pedicle and its projection. Spine (Phila Pa 1976) [Internet]. 1997 Jan 1;22(1):1–6. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/9122772>.
9. Xu R, Ebraheim NA, Yeasting R, Wong F, Jackson WT. Anatomy of C7 lateral mass and projection of pedicle axis on its posterior aspect. J Spinal Disord [Internet]. 1995 Apr;8(2):116–20. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/7606117>.
10. Jeanneret B, Gebhard JS, Magerl F. Transpedicular screw fixation of articular mass fracture-separation: results of an anatomical study and operative technique. J Spinal Disord [Internet]. 1994 Jun;7(3):222–9. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/7919645>.
11. Abumi K, Itoh H, Taneichi H, Kaneda K. Transpedicular screw fixation for traumatic lesions of the middle and lower cervical spine: description of the techniques and preliminary report. J Spinal Disord [Internet]. 1994 Feb;7(1):19–28. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/8186585>.