

Arteria Vertebralis V1 Segmentinin Anatomik Özellikleri ve Cerrahi Önemi

THE ANATOMIC PROPERTIES AND THE SURGICAL IMPORTANCE OF THE V1 SEGMENT OF THE VERTEBRAL ARTERY

Mustafa GÜVENÇER¹, A. Cenk ERDAL², Süleyman TETİK¹

¹ Dokuz Eylül Üniversitesi Tıp Fakültesi, Anatomi Anabilim Dalı

² Dokuz Eylül Üniversitesi Tıp Fakültesi, Kalp Damar Cerrahisi Anabilim Dalı

ÖZET

Amaç: Ekstrakraniyal arteria vertebralis'i (AV) etkileyen en sık patoloji aterosklerozdur. Arteria subclavia'daki (AS) AV'in orijin yeri, stenozun ve aterosklerozun en sık görüldüğü yer olması nedeniyle önemlidir. Bu çalışmanın amacı AV'in V1 segmentinin anatomik özelliklerini ve cerrahi önemini belirlemektir.

Gereç ve yöntem: Formaldehit ile tespit edilmiş, 12 erkek kadavrada çalışılarak sağ-sol karşılaştırması, "Mann-Whitney U Testi" ile istatistiksel olarak değerlendirildi ($p < 0,05$).

Bulgular: AV'in AS'dan orijin uzaklıkları sağ ve sol arasında anlamlı farklılık gösterir ($p = 0,001$). AV'in orijini ile truncus thyrocervicalis'in orijini arasındaki uzaklık, sağda ve solda ölçüldü ve genel ortalama 7,29 mm olarak bulundu ($p = 0,157$). Sol AV'ten tüm servikal vertebra düzeylerinde sağ AV'lerden daha geniş olduğu ve orijinden C6'ya doğru çıkıldıkça sağda ve solda az da olsa kademeli olarak çapın küçüldüğü gözlemlendi. Arteria thyroidea inferior'un (ATI), AV'yi çaprazladığı noktadan AV'nin orijinine uzaklığı, sağda 16,94 mm, solda 21,32 mm, genel ortalama ise 19,02 mm olarak tespit edildi ($p = 0,291$).

Sonuç: V1 segmentinin, AS, ATI ve arteria carotis communis (ACC) ile uzaklıkları ve ilişkileri, yakın komşuluğunda bulunan truncus sympathicus, ganglion stellatum ve nervus phrenicus ile olan konumu önemlidir. Özellikle V1 segmentinin bükümlü olduğu durumlarda, iatrojenik yaralanmaları engellemek için, AV'nin V1 segmentine planlanan her türlü cerrahi girişim öncesi cerrahi alanın ayrıntılı olarak değerlendirilmesi gereklidir.

Anahtar sözcükler: Arteria vertebralis V1 segmenti, cerrahi anatomi

SUMMARY

Objective: The most common pathology that affects the extracranial vertebral artery (VA) is atherosclerosis. The subclavian artery origination of the VA is important, as it is the place where the stenosis and the atherosclerosis are mostly seen. The aim of this study is to determine the anatomic properties and the surgical importance of the V1 segment of the VA.

Material and method: 12 corpses fixed with formaldehyde were studied. All measurements were done bilaterally and comparison of the right and the left were evaluated by using the Mann-Whitney U Test ($p < 0,05$).

Results: The distances between the origins of the VA and the subclavian artery were significantly different on the right and the left side ($p = 0,001$). The distance between the origin of the VA and the truncus thyrocervicalis on the right side was approximately 6.51 ± 2.76 mm, on the left side 8.08 ± 2.69 mm; mean value on both sides was determined as 7.29 ± 2.78 mm ($p = 0.157$). The VAs on the left side were

Mustafa GÜVENÇER

Dokuz Eylül Üniversitesi

Tıp Fakültesi

Anatomi Anabilim Dalı

35340 Inciraltı, İZMİR

Tel: (232) 4124363

e-posta:

mustafaguvencer@deu.edu.tr

wider than the ones on the right side at all the levels of the cervical vertebrae and from the origins to the way toward C6, calibrations on both sides were decreasing gradually. The distance between the origin of the VA and the point that inferior thyroidea artery was crossing the VA was measured approximately as 16.94 ± 6.62 mm on the right side, 21.32 ± 7.90 mm on the left side and the mean was determined as 19.02 ± 7.41 mm. There was no significant difference between the right and the left sides ($p = 0.291$).

Conclusions: The distance between the V1 segment and the subclavian artery, the inferior thyroidea artery and the common carotid artery and its relations with them and its localization related to the near neighbors such as sympathetic trunc, stellate ganglion and phrenic nerve are important. Especially, if there is tortuosity at the V1 segment in order to prevent the iatrogenic injuries, diagnosis should be done properly before operation.

Key words: Vertebral artery, V1 segment of vertebral artery, surgical anatomy

Arteria vertebralis (AV), a. subclavia'nın (AS) birinci bölümünden, ilk dalı olarak çıkar. AV'yi oluşturan ilk 6 servikal intersegmental arterlerin involusyonlarındaki başarısızlık ve/veya dorsal aorta'nın obliterasyon zomundaki farklılık AV'in orijin anomalilerine yol açar (1-4). Bu durum, ekstrakraniyal AV patolojisi (özellikle ateroskleroz) olan hastaların preoperatif olarak değerlendirilmesinde önemlidir.

AV'in ilk segmenti, orijinden foramen (for.) transversarium'a girene kadarki bölümüdür. İlk segmentin (V1), orijin yeri ve çapı, katater uygulamaları ve cerrahi yaklaşımlar açısından önemlidir (5-8). AS'de AV'nin orijin yeri, ateroskleroz plağı en çok buraya yerleştiği için, stenoz açısından da önem taşır. Bu durum vertebro-baziller yetmezlik nedenlerinin değerlendirilmesi açısından anlamlıdır (9). Geçici iskemik atakların 1/3'ünden ve kronik oküler iskemilerden burada bulunan ateroskleroz plakları sorumlu tutulmaktadır (10,11). Özellikle AV'nin V1 segmentinde büklümlü olduğu durumlarda, servikal dekompresyon için yararlanılan kılavuz anatomik yapılar, iatrogenik AV yaralanmalarından kaçınmak için önleyici olamayabilir (12). Ayrıca servikal spondilolitik myelopati veya radikulopati sırasında büklümlü AV'nin, kemignin veya disk materyalinin aşırı geniş rezeksiyonu sonucu zedelenebileceği yapılan çalışmalarda gösterilmiştir (13). Bu çalışmada, V1 segmentinin AS, arteria thyroidea inferior (ATI) ve arteria carotis communis (ACC) ile uzaklıkları ve ilişkileri, yakın komşuluğunda bulunan truncus sympathicus, ganglion stellatum ve nervus phrenicus ile olan konumu değerlendirildi.

GEREÇ VE YÖNTEM

Dokuz Eylül Üniversitesi Tıp Fakültesi Anatomi

Anabilim Dalı Laboratuvarlarında formaldehit ile tespit edilmiş 12 erkek kadavrada çalışıldı. Baş-boyun-göğüs bütünlüğü tam olan 12 kadavranın disseksiyonu, disseksiyon çizgileri takip edilerek yapıldı. Deri kaldırıldıktan sonra musculus sternocleidomastoideus üzerinde yer alan fascia colli'nin lamina superficialis'i kaldırıldı. Kas, tutunma yerleri olan clavícula ve sternum'dan ayrıldı. Clavícula, articulatio sternoclavicularis'ten ayrıldı ve articulatio acromioclavicularis'e doğru ekarte edildi. Sternum, angulus sterni düzeyinden kesildi ve manubrium sterni ortamdan uzaklaştırıldı. Musculus sternocleidomastoideus altında yer alan musculus omohyoideus kesilerek kaldırıldı. Vena jugularis interna, externa ve vena subclavia ile vena brachiocephalicus kesilerek kaldırıldı. Ardında musculus scalenus anterior ve arkasından geçen AS'ye ulaşıldı. AS'nin dalları görünür hale getirildi. Truncus thyrocervicalis ve truncus costocervicalis'in yanı sıra AV'nin orijinine ulaşıldı. Truncus sympathicus (TS), ACC, nervus phrenicus (NP) görünür hale getirildi. AV ve çevresindeki yapılarla ilgili parametre ölçümleri 0,1 mm'ye duyarlı metal kumpas ile açı ölçümleri ise 1 dereceye duyarlı goniometre ile ölçüldü.

Tüm ölçümler sağ ve sol taraf için ayrı olarak yapılmış ve sağ-sol karşılaştırması Mann Whitney U Testi ile istatistiksel olarak değerlendirildi.

Ölçüm Parametreleri:

1. AV'in AS'da orijin yönü
2. AV orijini ile truncus thyrocervicalis orijini arası uzaklık
3. AV çapı (T1-C6 düzeyinde)

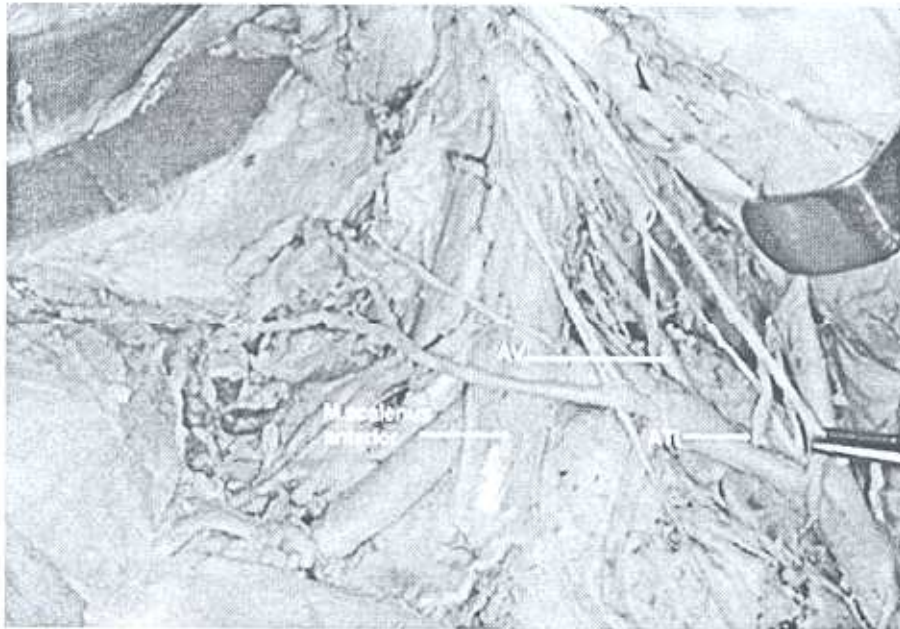
4. AII'nin AV'yi çaprazladığı noktanın AV orijinine uzaklığı
5. AV orijini ile ACC orijininin uzaklığı
6. AV ile NP arası uzaklık (T1-C6)
7. AV ile truncus sympathicus uzaklığı (T1-C6)
8. Ganglion stellatum'nun AV'e göre yeri
9. AV orijini-for.transversariuma giriş arası uzaklığı (V1 segmenti uzunluğu)
10. AV V1 segmentinin kıvrımlı veya düz oluşu

BULGULAR

1. AV'in a.subclavia'dan orijin yönü: Çevre yapıları ile birlikte değerlendirilebilen 12 bütün kadavranın tümünün sağ ve sol taraflarında AV'nin AS'den orijin aldığı gözlemlendi. AS çepcri, 4 kadrana bölündü. Üst kadrana kraniyal, alt kadrana kaudal, ön kadrana anterior ve arka kadrana ise posterior olarak tanımlandı. AV'nin 14 olguda AS'nin kraniyal duvarından, 10 olguda AS'nin dorsal duvarından çıktığı gözlemlendi.

2. AV'in orijininin a.subclavia, a.carotis communis ve truncus thyrocervicalis orijinlerine uzaklığı: Sağ AS, truncus brachiocephalicus'tan ayrılır, sol AS ise doğrudan

dan arcus aortae'dan ayrılır. Bu uzaklık sağda ortalama $27,49 \pm 8,76$ mm, solda ortalama $40,90 \pm 10,29$ mm'dir. Buna bağlı olarak doğaldır ki sağ ve sol arasında anlamlı fark vardır ($p = 0,001$). Sağda AV'nin orijininin medial kenarı ile truncus brachiocephalicus'un arcus aortae'den orijininin medial kenarı arası uzaklık ortalaması $52,75 \pm 15,30$ mm; solda AV'nin orijininin medial kenarıyla ACC'nin arcus aortae'dan orijininin medial kenarı arası uzaklık ortalaması $47,08 \pm 10,17$ mm olarak bulundu. AV'nin orijini ile truncus thyrocervicalis'in orijininin yerleşimi bazı farklılıklar gösterdi. 19 AV'nin orijini truncus thyrocervicalis'in orijininin medialinde iken bir kadavranın her iki AV'si ve iki kadavranın da sağ AV'si, truncus thyrocervicalis'in posteriorunda yer aldığı gözlemlendi. Bir kadavranın sağ AV'si ise truncus thyrocervicalis'in orijininin lateralinde yer almaktaydı (Şekil 1a,b). AV'nin orijini ile truncus thyrocervicalis'in orijini arasındaki uzaklık, sağ tarafta ortalama $6,51 \pm 2,76$ mm, sol tarafta ise $8,08 \pm 2,69$ mm her iki tarafın genel ortalaması ise $7,29 \pm 2,78$ mm olarak bulundu. $p = 0,157$ olduğu için sağ ve sol arasında anlamlı bir fark bulunamadı.



Şekil 1 a,b. A.vertebralis'in orijininin a.thyroidea inferior'un lateralinde olduğu olgu

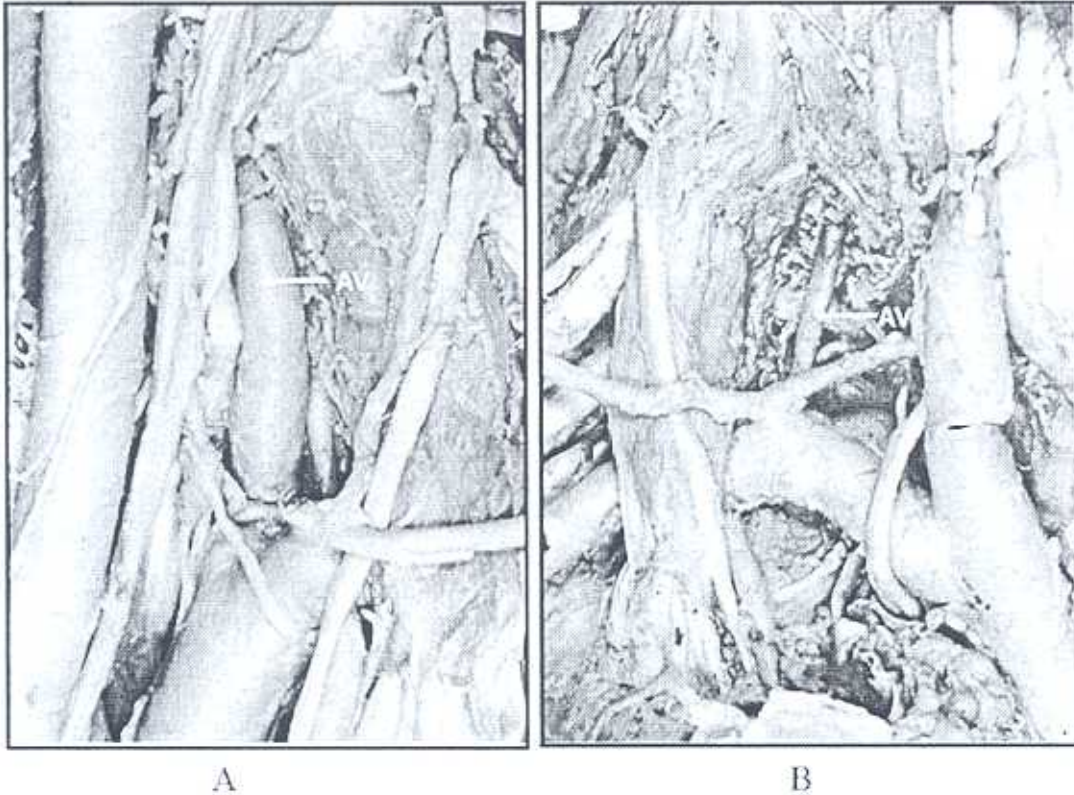


3. AV çapı: AV'lerin çapları ölçüldü, orijin düzeyinde AV'lerin çapları, 3 grupta tanımlandı.

- 3.5 mm'nin altında (hipoplasik): AV'lerin %10,42'si hipoplasik olarak bulundu. Bunların hepsi de sağ AV idi. En düşük çaplı olanı 2,60 mm'dir (Şekil 2).
- 3,5-5,5 mm arasında (3,5 ve 5,5 mm dahil) olanlar %81,25 oranındadır.
- 5,5 mm'nin üzerinde: Bu grupta olan AV oranı %9,33'dür. En büyük değer 7,80 mm'dir.

Sol AV'lerin tüm vertebra düzeylerinde sağ AV'lerden daha geniş olduğu ve orijininden C6'ya doğru çıkıldıkça sağda ve solda az da olsa kademeli olarak çapın küçüldüğü gözlemlendi (Tablo I).

Şekil 1 a,b. A.vertebralis'in orijininin a.thyroidea inferior'un lateralinde olduğu olgu



Şekil 2. A-Hipoplasik (çapı 3.5 mm'nin altında) a.vertebralis (AV) B-Çapı 5.5mm'den büyük a.vertebralis

Tablo I. AV çapı (mm) (ortalama \pm 1 SS)

	C6	C7	T1	ORIJİN
SAĞ	3,85 \pm 0,80	3,95 \pm 0,93	4,18 \pm 1,10	4,45 \pm 1,08
SOL	4,46 \pm 0,81	4,60 \pm 0,77	4,96 \pm 0,87	5,07 \pm 0,84
GENEL	4,15 \pm 0,86	4,27 \pm 0,90	4,63 \pm 1,04	4,79 \pm 0,99
<i>p</i>	0,012	0,019	0,024	0,024

4. A.thyroidea inferior (ATI)'nin AV'yi çaprazladığı noktanın, AV'nin orijinine uzaklığı: ATI'nin AV'yi çaprazladığı noktanın, AV'nin orijinine uzaklığını, sağda 16,94 \pm 6,62 mm (min 6,20 mm, max 31,60 mm) solda 21,32 \pm 7,90 mm (min 14,40 mm, max 36,40 mm) genel ortalama ise 19,02 \pm 7,41 mm olarak tespit edildi. Sağ ve sol arasında anlamlı bir fark bulunamadı (*p* = 0,291). Bir kadavranın sağ tarafında ATI, AV'nin medialinden orijin aldığı için AV'yi çaprazlamadı. Bir kadavrada da ATI, AV'nin arkasından geçerek çaprazladı.

5. AV- A.carotis communis (ACC) arası uzaklığı: ile AV'nin V1 segmentinde birbirlerinden uzaklığı C6'dan T1'e doğru giderek azalmakta olduğu gözlemlendi. T1 düzeyinde bu uzaklık sağ ve solda birbirine yakın değerlerde olmasına rağmen C7 ve C6'ya doğru soldaki değerlerin sağ tarafa göre azaldığı görüldü. C7 ve C6 düzeyinde solda sağa göre AV, ACC'e daha yakındı (Tablo II).

Tablo II. AV- A.carotis communis arasındaki uzaklık (mm) (ortalama \pm 1 SS)

	C6	C7	T1
SAĞ	13,01 \pm 6,35	12,61 \pm 5,14	12,91 \pm 4,58
SOL	9,00 \pm 3,63	10,74 \pm 3,84	12,59 \pm 5,12
GENEL	11,00 \pm 5,46	11,68 \pm 4,54	12,75 \pm 4,75
<i>p</i>	0,069	0,436	0,707

6. AV'nin lateral kenarı-n. phrenicus (NP) arasındaki uzaklığı: NP, m.scalenus anterior'un önünde ve prevertebral fasyanın arkasında yer alır. Prevertebral fasyanın arkasında olması nedeniyle sabit konumdadır (Tablo III).

Tablo III. AV lateral kenarı-n. phrenicus arası uzaklık (mm) (ortalama \pm 1SS)

	C6	C7	T1
SAĞ	12,78 \pm 3,86	13,08 \pm 4,79	14,18 \pm 4,04
SOL	13,99 \pm 5,04	14,91 \pm 7,61	16,88 \pm 8,65
GENEL	13,38 \pm 4,44	13,99 \pm 6,29	15,53 \pm 6,75
<i>p</i>	0,644	0,603	0,436

7. AV-Truncus sympathicus arasındaki uzaklık: AV'ler, truncus sympathicus'un, %12,5 oranında lateralinde, %12,5 oranında posteriorunda, %75 oranında üst üste bulunmaktadır (Şekil 3), (Tablo IV).

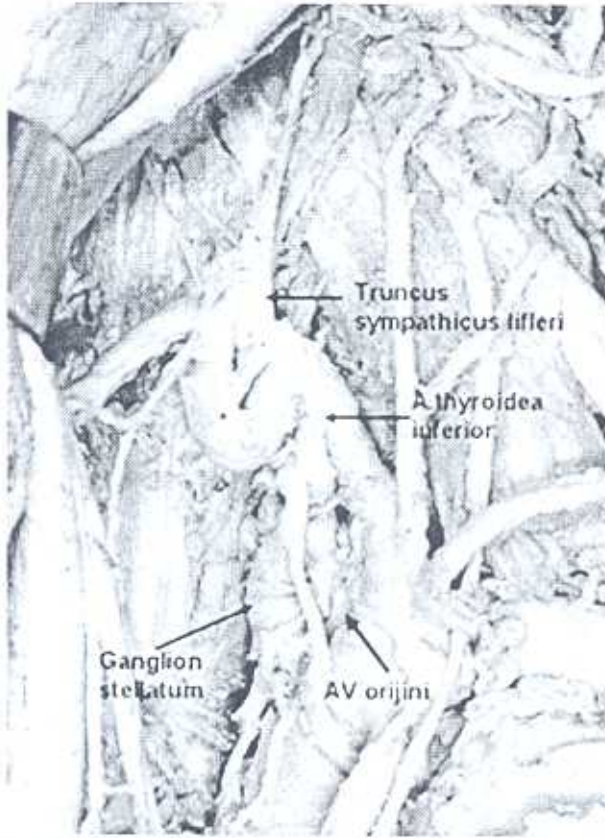
Tablo IV. AV-Truncus sympathicus arası uzaklık (mm) (ortalama \pm 1 SS)

	C6	C7	T1
SAĞ	4,24 \pm 3,38	3,95 \pm 3,85	3,11 \pm 2,67
SOL	3,24 \pm 2,54	2,15 \pm 2,41	1,00 \pm 1,48
GENEL	3,74 \pm 2,96	3,05 \pm 3,27	2,05 \pm 2,37
<i>p</i>	0,621	0,297	0,041

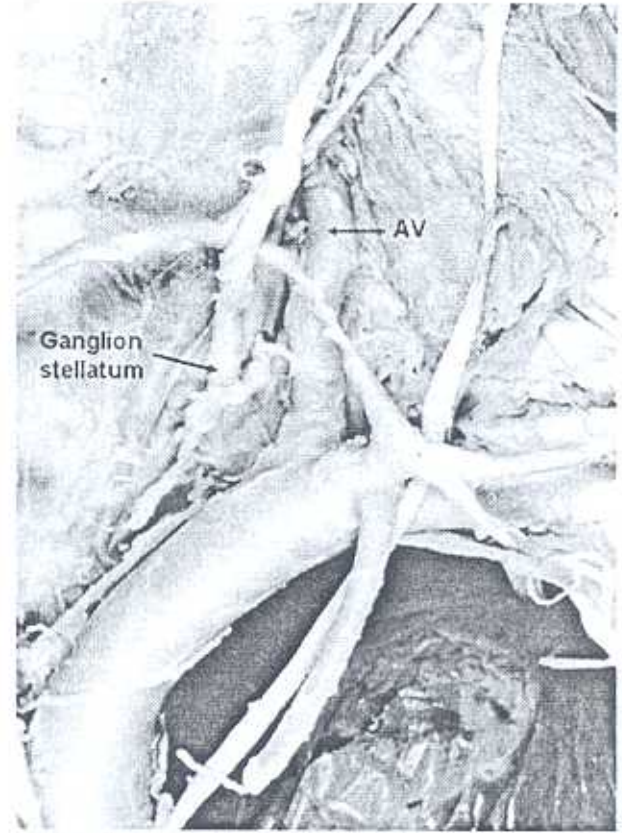
8. Ganglion stellatum (GS)'nin AV'ye göre yeri: 12 kadavraya ait 24 ölgünün 19'unda ganglion inferior, 1.torakal ganglion ile birleşmiş olarak görüldü. Ganglion stellatum olarak bilinen bu ganglionun üst ucu %56,66 ölgüde AV'nin medialinde (Şekil 4), %20'sinde posteriorunda, %16,66'sında anteriorunda, %6,66'sında lateralinde olduğu görüldü.

9. AV'nin orijini-for. transversarium'a girişi arasındaki uzaklık: Aynı zamanda V1 uzunluğunu da tanımlayan bu parametre, solda daha büyük değere sahiptir. Sağ-sol arasında anlamlı bir fark bulunamadı. (*p* = 0,135) Sağda ortalama 34,88 \pm 8,00 mm, solda ortalama 39,23 \pm 8,41 mm ve genelde ortalama 37,05 \pm 8,34 mm olarak bulundu.

10. AV'nin V1 segmentinin kıvrımlı veya düz oluşu: 24 AV'de yapılan değerlendirmede 3 AV'nin kıvrımlı (%12,5), 21'inin (%87,5) ise düz olduğu görüldü.



Şekil 3. A.vertebralis'in truncus sympathicus, ganglion stellatum ve truncus thyrocervicalis ile ilişkisi



Şekil 4. A.vertebralis ile ganglion stellatum ilişkisi

TARTIŞMA

Proksimal AV'in endarterektomi işlemlerinde, anatomik konfigürasyonun tanımlanması anlamlıdır (5-7,9). Sol AV sağa göre dominanttır ve sol AV, posterior serebral ve serebellar kan akışının büyük yüzdesini sağlar (14,15).

Daseler ve Anson, 1959'da 693 kadavra örneğinde yaptıkları çalışmada AV'lerin %83,12'sinin a. Subclavia'nın birinci bölümünden birinci dal olarak, %8,37'sinin truncus thyrocervicalis'ten 2 cm'den daha fazla medialde olarak, %3,03'ünün truncus thyrocervicalis'in lateralinden, %2,46'sinin sol AV, arcus aortae'dan a. carotis communis sinistra ve a. subclavia sinistra arasından, %0,28'inin sağ AV, a.carotis communis dextra'dan, %0,72'sinin, biri a.subclavia'dan diğeri truncus thyrocervicalis'ten aksesuar olmak üzere çift orijinli olarak çıktığını bildirdiler (16).

Yapılan çalışmalarda sol AV'in arcus aortae'dan a.subclavia ile a. carotis communis arasında olarak çıktığı tespit edilmiştir (17-21).

Ayrıca literatürde, orijinlerden biri a.subclavia sinistra'dan, diğeri a.subclavia sinistra ve a.carotis communis sinistra arasında arcus aortadan çıkan çift orijinli sol AV (22-25), sağ ve sol a.carotis communis'ler ortak bir kökle arcus aorta'dan çıkarken, doğrudan arcus aortae'dan çıkan sol AV (26), bir orijini a.subclavia'dan çıkarken diğeri aksesuar olarak truncus thyrocervicalis'ten çıkan çift orijinli sağ AV (27), a.carotis communis dextra'dan çıkan sağ AV (3,28-30), a.carotis communis sinistra ile a.subclavia sinistra arasından arcus aorta'dan çıkan sağ AV (31), doğrudan arcus aortadan çıkan sağ ve sol AV (32), arcus aortae'nin distalinde (solunda), a.subclavia sinistra'dan sonra çıkmakta olan sağ AV (2,33), gibi orijin anomalileri yayınlanmıştır.

AV'nin en yaygın orijin anomalisi arcus aorta'dan direkt orijindir ve %2,4-5,8 oranında görülür (19,24, 34-36).

Çalışmamızda AV'e ait bir vasküler anomali tespit edildi. Bu olguda sağ AV, truncus tyrocervicalis'in lateralinden çıkmaktaydı (Şekil 1a,b). Literatürde tanımlanmış diğer orijin anomalilerine ise rastlanmamıştır.

Orijin anomalileri, ekstrakraniyal vasküler hastalığı olan hastaların preoperatif olarak değerlendirilmesinde önemlidir (24). Bu varyantların serebrovasküler bozukluklara öncü olduklarına dair bir kanıt yoktur. Ancak bazı yazarlar, aortik arkın büyük damarlarının orijin ve dağılım anomalilerinin, serebral anomalilere götüren serebral hemodinamik değişikliklere yol açabileceği hipotezini öne sürmektedirler (30).

Matula ve ark., yaptıkları kapsamlı araştırmada, orijinden hemen sonra AV çapını, sağda 4,1 mm (min: 2,2 mm, max: 5,5 mm), solda 5,0 mm (min: 3,3 mm max: 6,2 mm); Ulukavak ve ark. AV çapını sağda 4,44 mm, solda 4,96 mm olarak buldular (9,37) Çalışmamızda AV çapı, C6, C7, T1 vertebra ve orijin düzeyinde ölçüldü. Orijinden C6 vertebra düzeyine doğru gidildikçe değerler azaldığı görüldü. Ölçümlerde sol AV çapları, sağa göre daha geniş olduğu gözlemlendi (Tablo 1). Golfinos ve ark., sol AV'nin %5,7, sağ AV'nin %8,8 oranında hipoplastik olduğunu ve sol AV'nin %1,8, sağ AV'nin %3,1 aplastik olduğunu bildirmişlerdir (38). Heary ve ark., hipoplastik AV oranını %15 olarak bildirmişlerdir (15). Çalışmamızda AV çaplarının orijin düzeyindeki ölçümlerinde hipoplastik AV (çap <3,5 mm) oranı %10,42 olarak bulundu. Tüm hipoplastik olguların sağ tarafta olduğu gözlemlendi (Şekil 2). Çift taraflı hipoplaziye rastlanmadı.

AV'nin seyri sırasında bükümlü (tortuosity) ve kıvrım (kinking) tüm AV bölümlerinde görülse de V2 segmentinde daha sık rastlanır. Orta yaşlı kadınlarda daha çok görülür. Kalıtsal bağ doku düzensizliği ile ilgili oldukları anlaşılmıştır (38). Direkt radyografilerde vertebra korpusu ve pedikülünde erozyona yol açtığı gözlenir. (39-41). Bükümlü (tortuosity) AV'nin bulunduğu durumlarda, servikal dekompresyon için yararlanılan kılavuz anatomik yapılar, iatrojenik AV yaralan-

malarından kaçınmak için önleyici olamayabilir (12). Servikal spondilolitik myelopati veya radikulopati sırasında bükümlü AV, kemiğin veya disk materyalinin aşırı geniş rezeksiyonu sonucu zedelenebilir (13). Tschabitcher ve ark., V1 segmentinde %52,85 düz seyir, %47,15 bükümlü (contorté) bir seyir olduğunu bildirdiler (42). Çalışmamızda, %12,5 bükümlü, %87,5 ise düz seyir izlediği görüldü. Tschabitcher ve ark.'nın çalışmasında bükümlü %42,5 transvers düzlemde ve AV a.subclavia'nın gerisinde, %30 sagittal düzlemde ve konveksliği dorsal veya ventrale bakmakta, %27,5 frontal düzlemde, konveksliği medial veya laterale bakmaktadır (42). Çalışmamızda bükümlü olan 3 AV'nin 3'ü de sol taraftadır. 2'si frontal düzlemde ve konvekslikleri, birinin medial diğerinin ise lateral plan-dadır. Sagittal düzlemde olanın ise konveksliği posteriordadır.

Argenson ve arkadaşlarının çalışmalarında, AV'nin a.subclavia'dan (AS) orijininin, solda, sağ taraftan daha medial ve daha derin yer aldığı belirtilmektedir (43). Lang, Paturet ve Pernkof'a göre AV, AS'nin dairesel çevresinin en üst noktasından orijine olur (42). Daseler ve Anson, AV'nin AS'nin dorsokraniyalinden orijine olduğunu bildirirler (16). Çalışmamızda, tüm kadavralarda sağda ve solda AV'nin AS'den orijin aldığı ve AV'lerin %58,33'ü (4 sağ, 10 sol AV) kraniyal, %41,67'si (8 sağ, 2 sol AV) dorsal olarak orijine olduğunu gözledik.

Ektrakraniyal AV'yi etkileyen en sık patoloji aterosklerozisdir. A.subclavia'da AV'nin orijin yeri stenosis açısından önemlidir, çünkü aterom plağı en çok buraya yerleşir, vertebrobasiler yetmezlik nedenlerinin değerlendirilmesi açısından anlamlıdır (9). Ayrıca anjioplasti girişimlerinde, işlemin uygun yapılabilmesi için AV orijin yönünün bilinmesi gerekir (7,44). Sol AV, sağ AV'ye göre daha derin pozisyonda uzanır. V1 segmentinin yerleşimi sıklıkla anatomik varyasyon gösterir (45). Çavdar ve Arisan'ın çalışmasında V1 segment uzunluğu sağda 3,7cm solda ise 4,0 cm olarak bildirilmektedir (17). Çalışmamızda ise bu uzunluğu sağda 34,88 ± 8,00 mm, solda 39,23 ± 8,41 mm olarak ölçtük.

AV'nin orijininin çevredeki büyük damar yapılarla olan uzaklığı hem AV'yi tanımlamak için hem de yapılacak anastomoz, transpozisyon ve katater uygulamalarında cerrahi yaklaşımlar açısından anlamlıdır (5-8). AS, sağda arcus aortanın ilk dalı olan truncus brachiocephalicus'tan, solda ise doğrudan arcus aortae'den çıkar. AV, genellikle her iki tarafta AS'den orijin alır. Çavdar ve Arısan'ın çalışmalarında, AV orijininin a.subclavia orijinine uzaklığı, sağda truncus brachiocephalicus bifurkasyonundan AV ostiumuna ortalama 35,6 mm, solda arcus aortae'den AV ostiumuna 49,4 mm olarak bildirildi (17). Çalışmamızda ise AV orijininin AS orijinine uzaklığı, sağda ortalama $27,49 \pm 8,76$ mm ve solda ortalama $40,90 \pm 10,29$ mm olarak bulundu.

Anterior servikal cerrahi yaklaşım, anterior korpektomi, anterior diskektomi, füzyon ve servikal omurganın internal fiksasyonu için yapılan bir yaklaşımdır. Bu yaklaşımın komplikasyonları sık değildir fakat ani ve ciddi sonuçlar doğurabilir. Bu girişim sırasında AV gibi a.thyroidea inferior da hasar görülebilir (46). AV, daha yüzeysel olarak yer alan truncus thyrocervicalis (TTC) ile karıştırılmamalıdır. TTC, kısa kökü ve birden fazla dallanması ile kolayca tanınır. Cerrahi olarak AV'ye girişim için TTC orijini, güvenilir bir referans olarak kabul edilir (9). Argenson ve ark.(43), AV'nin TTC orijininin 10 mm medialinde olduğunu, Daseler ve Anson (16) ise bu uzaklığın 5-20 mm olduğunu belirttiler. Tschabitcher ve ark., AV orijini-TTC orijini arası uzaklığı sağda 6,8 mm (min:1 mm, max:15 mm) ve solda 8,2 mm (min: 2 mm, max: 13 mm) olarak bildirdiler (42). Çalışmamızda AV orijini - TTC orijin uzaklığı sağda $6,51 \pm 2,76$ mm, solda $8,08 \pm 2,69$ mm ve genel ortalama olarak da $7,29 \pm 2,78$ mm bulundu. Sağda AV orijini-a.carotis communis orijini uzaklığını (truncus brachiocephalicus'un arcus aortae'den orijin uzaklığı) $52,75 \pm 15,30$ mm, solda AV orijininin a.carotis communis sinistra'nın arcus aortae'den orijin uzaklığı) $47,08 \pm 10,17$ mm'idi.

AV, önde a.thyroidea inferior tarafından çaprazlanır. A.thyroidea inferior, çoğunlukla AV'yi foramen'e girmeden önce çaprazlayarak tiroid bezine gider.

Bu çaprazlama genellikle AV'nin önünde olmaktadır. Çalışmamızda bir kadavrada a.thyroidea inferior'un AV'yi arkasından geçerek çaprazladığını tespit ettik. Bir kadavranın sağ tarafında da a.thyroidea inferior, AV'nin medial'inde olduğu için çapraz yapmadığını gözledik (Şekil 1a,b). AV, orijin düzeyinde genelde aterosklerozis nedeniyle tıkanır. Onun dışında Takayashu hastalığı gibi durumlarda da, vertebrobaziler kaulanma bözülacağı için cerrahi girişim gerekir. AV C6 vertebra foramenine girmeden önce ligasyon yapılarak, venöz greftleme ile carotid-vertebral anastomoz ya da CAVATAS (carotid-vertebral arter transluminal anjioplastisi) yapılır (4,5,8,47). Bu nedenle AV ile a.carotis communis ilişkisi cerrahi öneme sahiptir. Çalışmamızda aralarındaki uzaklık C6, C7 ve T1 vertebra düzeylerinde uzaklıklarını ölçtük ve sol tarafta sağa göre AV'nin a.carotis communis'e daha yakın seyrettiğini gördük.

N. phrenicus (NP), AV'nin lateral'inde m.scalenus anterior'un önünde yer alır. Üzeri prevertebral fasya ile örtülüdür. Sol tarafta AV'e C6, C7 ve T1 düzeylerinde sağ tarafa göre daha uzaktır. NP'de hasar oldukça az görülür. Ancak, skalen yağ pedi üzerinde yanlış yönlendirilmiş lateral diseksiyon veya operatif retraktörlerin yanlış yerleştirilmesi bu önemli nöral yapıya direkt ya da traksiyonlu hasar ile sonuçlanabilir (4,47,48). Çalışmamızda, AV-NP arası uzaklık, sağda ve solda C6, C7, T1 vertebra düzeyinde ölçüldü (Tablo III).

Truncus sympathicus (TS)'nin alt servikal seviyelerde m.longus colli medial kenarı ile uzaklığı, üst servikal düzeylerden daha azdır. Orta çizgiye uzaklığı alt servikal düzeyde üste göre daha azdır. Bununla birlikte orta çizgiye bağlı olarak $10,4 \pm 3,8^\circ$ açıyla TS lateral olarak yukarı çıkar. Alt servikal düzeydeki cerrahi girişimde TS'nin zarar görme riski daha fazladır (49). TS, V1 segmentinde AV'nin üzerinde yer alır, ana truncus, cerrahi işlem sırasında korunmazsa post-operatif Horner sendromu ortaya çıkar (4). Çalışmamızda, AV-TS uzaklığı, C6, C7 ve T1 vertebra düzeyinde ölçüldü (Tablo IV). Sol tarafta sağa göre AV'ye daha yakındır.

Katrissis ve ark.'nın yaptığı çalışmada, ganglion stellata (GS) üst ucunun AV orijinine uzaklığı orta-

lama 4 mm'dir (0-25 mm arasında). AV'nin V1 segmentinin boyu 3 bölüme ayrıldığında alt 1/3 bölümde bulunan GS %79,8'dir, bunların %69,1'i AV orijini ile aynı seviyededir. %14,4'ü orta 1/3'lük bölümde, %5,8'i ise üst 1/3'lük bölümde bulunmaktadır (50). Çalışmamızda, GS'ların %10,52'si AV'nin V1 segmentinin orta 1/3'ünde, %89,48'i ise alt 1/3'ünde yer aldı. GS'nin üst ucunun AV orijinine uzaklığı sağ tarafta $8,31 \pm 2,95$ mm, sol tarafta $9,60 \pm 6,53$ mm olmak üzere ortalama $8,88 \pm 4,76$ mm olarak ölçüldü. Katrissis ve ark., GS'nin AV ile olan ilişkisini "Arteriel Üçgen" kapsamında değerlendirdiler. Üçgenin inferior kenarı, a.subclavia'nın ilk bölümü tarafından, medial kenarı, a.carotis communis tarafından, lateral kenarı ise AV tarafından oluşturulmaktadır. AV'nin medialinde (arteriel üçgen içinde) %75,8, AV'nin lateralinde (arteriel üçgenin dışında) %9,6, AV'nin posteriorunda (arteriel üçgenin sınırında) %14,6 olarak bulmuşlardır (50). Çalışmamızda GS'nin yeri %56,66 medialinde, %20 posterior'unda, %16,66 anterior'unda ve %6,66 lateral'inde bulundu.

Sonuç olarak V1 segmentinin a.subclavia, a.thyroidea inferior ve a.carotis communis ile uzaklıkları ve ilişkileri, yakın komşuluğunda bulunan truncus sympathicus, ganglion stellatum ve n.phrenicus ile olan konumu özellikle V1 segmentinde bükümlü (tortuosiy) AV'in bulunduğu durumlarda iatrojenik yaralanmaları engellemek için AV'nin V1 segmentine planlanan her türlü cerrahi girişim öncesi bölgenin ayrıntılı olarak değerlendirilmesi gereklidir.

KAYNAKLAR

1. Wasserman BA, Mikulis DJ, Manzoni J. Origin of the right vertebral artery from the left side of the aortic arch proximal to the origin of the left subclavian artery. *AJNR* 1992; 13:355-358.
2. Albayram S, Goilloud P, Wasserman BA. Bilateral arch origin of the vertebral arteries. *AJNR* 2002; 23:455-458.
3. Chen C, Wang L, Wong Y. Anormal origin of the vertebral artery from the common carotid artery. *AJNR* 1998;19:1414-1416.
4. George B. Extracranial vertebral artery anatomy and surgery. *Advances and technical standards in neurosurgery* 2002; 27: 179-216.
5. Ziyal IM, Sekhar LN, Chandrasekar K, Bank WO. Vertebral artery to common carotid artery bypass in takayasu's disease with delayed cerebral ischemia. *Acta Neurochir (Wien)* 1999; 141: 655-659.
6. Guppy KH, Charbel FT, Corsten LA, Zhao M, Debrun G. Hemodynamic evaluation of basilar and vertebral artery angioplasty. *Neurosurgery* 2002; 51:327-334.
7. Piotin M, Spelle L, Martin JB et al. Percutaneous transluminal angioplasty and stenting of the proximal vertebral artery for symptomatic stenosis. *AJNR Am J Neuroradiol* 2000; 21: 727-731.
8. CAVATAS Investigators. Endovascular versus surgical treatment in patients with carotid stenosis in the carotid and vertebral artery transluminal angioplasty study (CAVATAS): A randomised trial. *Lancet*; 2001; 357: 1729-1737.
9. Matula C, Trattig S, Tschabitscher M, Day JD, Koos WT. The Course of the prevertebral segment of the vertebral artery: Anatomy and clinical significance. *Surg Neurol* 1997; 48:125-131.
10. Brisman MH, Tuhim S, Jenkins A III, Bederson JB. Thyrocervical to vertebral artery transposition and ipsilateral carotid endarterectomy. *Surg Neurol* 1999;51: 327-331.
11. Jeleu L, Surchev L. Lack of inferior thyroid artery. *Annals of Anatomy* 2000;183:87-89.
12. Curylo LJ, Mason HC, Bohlman HH, Yoo JU. Tortuous course of the vertebral artery and anterior cervical decompression a cadaveric and clinical case study. *Spine* 2000; 25: 2860-2864.
13. Oga M, Yuge I, Terada K, Shimizu A, Sugioka Y. Tortuosity of the vertebral artery in patients with cervical spondylotic myelopathy: Risk factor for the vertebral artery injury during anterior cervical decompression cases report. *Spine* 1996; 21: 1085-1089.
14. Smith MD, Emery SE, Dudley A, Murray KJ, Leventhal M. Vertebral artery injury during anterior decompression of the cervical spine. *The Journal of Bone and Joint Surgery (Br)* 1993; 75-B: 410-415.
15. Heary RF, Albert TJ, Ludwig SC et al. Surgical anatomy of the vertebral arteries. *Spine* 1996; 21: 2074-2080.
16. Daseler EH, Anson BJ. Surgical anatomy of the subclavian artery and its branches. *Surg Gynecol Obstet* 1959;108:149-174.

17. Çavdar S, Arsan E. Variations in the extracranial origin of the human vertebral artery. *Acta Anat* 1989; 135: 236-238.
18. Yücel AH, Kızılkanaat E, Özdemir CÖ. The variations of the subclavian artery and its branches. *Okajimas Folia Anat Jpn* 1999; 76: 255-262.
19. Peştemalcı T. Left vertebral artery arising directly from the aortic arch. *Morfoloji Dergisi* 2001; 9: 63-64.
20. Vorster W, Du Plooy PT, Meiring JH. Abnormal origin of internal thoracic and vertebral arteries. *Clinical Anatomy* 1998;11: 33-37.
21. Rath G, Prakash R. Double vertebral artery in an indian cadaver. *Anat Clin* 1984; 6: 117-119.
22. Hashimoto H, Ohnishi H, Yuasa T, Kawaguchi S. Duplicate origin of the vertebral artery: Report of Two Cases. *Neuroradiology* 1987; 29: 301-303.
23. Antunes JL, Valença A, Fetto JM, Campos J. Ruptured saccular aneurysm associated with duplication of the vertebral artery. *Surg Neurol* 1991; 36: 207-209.
24. Eisenberg A, Vmes FS, Taylor SB. Bifid origin left vertebral artery radiology 1986; 159: 429-430.
25. Nogueira TF, Chambers AA, Brueggemeyer MT, Miller TJ. Dual origin of the vertebral artery mimicking dissection. *AJNR* 1997;18: 382-384.
26. Ad N, Lee P, Cox JL. Type a aortic dissection with associated anomaly of the carotid and vertebral vessels. *Journal of Thoracic and Cardiovascular Surgery* 2002; 123: 570-571.
27. Takasato Y, Hayashi H, Kobayashi T, Hashimoto Y. Duplicated origin of right vertebral artery with rudimentary and accessory left vertebral arteries. *Neuroradiology* 1992; 34: 287-289.
28. Palmer FJ. Origin of the right vertebral artery from the right common carotid artery: Angiographic demonstration of three cases. *British Journal of Radiology* 1977; 50: 185-187.
29. Best IM, Bumpers HL. Anomalous origins of the right vertebral, subclavian, and common carotid arteries in a patient with a four-vessel aortic Arch. *Ann Vasc Surg* 2002; 16: 231-234.
30. Bernardi L, Dettori P. Angiographic study of a rare anomalous origin of the vertebral artery. *Neuroradiology* 1975;9:43-47.
31. Wasserman BA, Mikulis DJ, Manzione J. Origin of the right vertebral artery from the left side of the aortic arch proximal to the origin of the left subclavian artery. *AJNR* 1992 Jan/Feb; 13:355-358.
32. Schwarzacher SW, Krämmner EB. Complex anomalies of the human aortic arch system: Unique case with both vertebral arteries as additional branches of the aortic arch. *Anat Rec* 1989; 225: 246-250.
33. Lemke AJ, Benndorf G, Laebig T, Felix R. Anomalous origin of the right vertebral artery: Review of the literature and case report of right vertebral artery origin distal to the left subclavian artery case report. *AJNR Am J Neuroradiol* 1999; 20: 1318-1321.
34. Brugières P, Djindjan M, Revel MP, Chakir N, Gaston A. Anterior cervical spinal artery originating from a right vertebral artery with a bifid origin. *Neuroradiology* 1990; 32:506-507.
35. Suzuki S, Kuwabara Y, Hatano R, Iwai T. Duplicate origin of left vertebral artery. *Neuroradiology* 1978; 15: 27-29.
36. Yıldırım M, Mesut R, Toprak M. arcus aortadan çıkan A. vertebralis varyasyonu. *Cerrahpaşa Tıp Bülteni* 1984; 19: 149-151.
37. Ulukavak M, Toprak M, Çavdar S, Yıldırım M. Arteria vertebralis'lerin ekstrakraniyal bölümünün anatomik ve radyolojik olarak incelenmesi. *Morfoloji Dergisi* 1999; 7: 1-5
38. Golfinos JG, Dickman CA, Zabramski JM, Sonntag VKH, Spetzler RF. Repair of vertebral artery injury during anterior cervical decompression. *Spine* 1994; 19: 2552-2556.
39. Giuffre R, Sherkat S. The Vertebral Artery: Developmental pathology. *J Neurosurg Sci* 1999; 43: 175-189.
40. Taitz C, Arensburg B. Vertebral artery tortuosity with concomitant erosion of the foramen of the transvers process of the axis. *Acta Anat* 1991; 141: 104-108.
41. Anderson RE, Shealy CN. Cervical pedicle erosion and rootlet compression caused by a tortuous vertebral artery. *Radiology* 1970; 96: 537-538.
42. Tschabitscher M, Fuss FK, Matula C, Klimpel S. Course of the arteria vertebralis in its segment V1 from the origin its entry into the foramen processus transversi. *Acta Anat (Basel)* 1991; 140: 373-377.

43. Argenson C, Francke JP, Sylla S, Dintimille H, Papastian S, di Marino V. Les artères vertébrales (Segments V1 et V2). *Anatomica Clinica* 1979; 2: 29-41.
44. Vittek JJ. Subclavian artery angioplasty and the origin of the vertebral artery. *Radiology* 1989; 170: 407-409.
45. Vitte F, Feron JM, Guénni-Surville H, Koskas F. Anatomical study of digital compression of the vertebral artery at its origin and at the suboccipital triangle: anatomical bases of medical, radiological and surgical techniques. *Anat Clin* 1985; 7: 77-82.
46. Jenis LG, Leclair WJ. Late vascular complication with anterior cervical discectomy and fusion. *Spine* 1994; 19: 1291-1293.
47. Landreneau RJ, Weigelt JA, Meier DE et al. The anterior operative approach to the cervical vertebral artery. *J Am Coll Surg* 1995; 180: 475-480.
48. Diaz FG, Ausman JL, de los Reyes RA et al. Surgical reconstruction of the proximal vertebral artery. *Journal of Neurosurgery* 1984; 61: 874-881.
49. Lu J, Elbraheim NA, Nadim Y, Huntuon M. Anterior approach to the cervical spine: Surgical anatomy. *Orthopedics* 2000; 23: 841-845.
50. Katrasis ED, Lykaki-Anastopoulou G, Papadopoulos NJ. The relations of the superior pole of the stellate ganglion to the vertebral artery. *Anat Anz* 1981; 150: 259-263.