

Arcus Aortae'de İki Vasküler Varyasyon: Olgu Sunumu

Two Vascular Variations in the Aortic Arch: A Case Report

Ahmet DEPRELİ¹ , Berna DOĞAN² , Merve Nur ÖZGEN² , Mert NAHİR^{2,*} , Sefa SÖNMEZ² 

¹Adli Tıp Kurumu, Tokat Şube Müdürlüğü
²Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Tıp Fakültesi

Öz

Amaç: Arcus aortae'nin konveksliğinden sırasıyla sağdan sola doğru truncus brachiocephalicus, arteria carotis communis sinistra ve arteria subclavia sinistra dalları çıkar. Her iki tarafta boyun kökünün derininde arteria subclavia'nın ilk dalı olan arteria vertebralis yukarı doğru biraz uzandıktan sonra ilk altı cervical vertebra'nın foramen transversarium'larından geçerek foramen magnum'dan kafa boşluğuna girer. Çalışmamızın amacı, vakamızda gözlemlenen arcus aortae'de yer alan vasküler varyasyonları sunmaktır.

Olgu sunumu: Rutin otopsi sırasında 9 yaşındaki kız çocuk olguda, arcus aortae'de varyasyon gözlemlendi. Tip 2B1 varyasyonu, truncus brachiocephalicus ve arteria carotis communis sinistra'nın beklenen mesafeden daha yakın veya bitişik olduğu durumu ifade ederken; Tip 4B1 varyasyonu, arteria carotis communis sinistra ile arteria subclavia sinistra arasında arteria vertebralis sinistra'nın orjin aldığı gözlemlendi.

Sonuç: Bu olgu sunumu, tespit edilen varyasyonların anatomik yapıları ve klinik önemleri üzerine bilgi sağlamayı amaçlamaktadır. Arcus aorta'dan çıkan dalların ve varyasyonların bilinmesi önemlidir. Çünkü aort ve dallarına yönelik cerrahi veya endovasküler girişimsel işlemler sırasında trakeoözofageal basıya bağlı komplikasyonlara neden olabilir. Bu vaka incelemesi ile tespit edilen anatomik varyasyonların, klinik ve cerrahi yaklaşımlarda faydalı olabileceğini düşünmekteyiz.

Anahtar Kelimeler: Anatomik varyasyon, arteria vertebralis, truncus brachiocephalicus, otopsi.

Abstract

Objective: From the convexity of the aortic arch, the branches that arise from right to left are the brachiocephalic trunk, the left common carotid artery, and the left subclavian artery. On both sides, the first branch of the subclavian artery, the vertebral artery, ascends slightly upward, passing through the foramina transversaria of the first six cervical vertebrae and entering the cranial cavity through the foramen magnum. The aim of our study is to present the vascular variations observed in the aortic arch in our case.

Case report: During a routine autopsy of a 9-year-old female child, two different vascular variations were observed. Type 2B1 variation refers to the condition where the brachiocephalic trunk and the left common carotid artery are closer or adjacent to each other than expected. In Type 4B1 variation, it was observed that the left vertebral artery originates between the left common carotid artery and the left subclavian artery.

Conclusion: This case report aims to provide information on the anatomical structures and clinical significance of the identified variations. It is important to know the branches and variations arising from the aortic arch, as they can cause complications due to tracheoesophageal compression during surgical or endovascular interventional procedures involving the aorta and its branches. We believe that the anatomical variations identified in this case study may be useful in clinical and surgical approaches.

Keywords: Anatomical variation, vertebral artery, brachiocephalic trunk, autopsy.

Giriş

Arcus aortae'deki vasküler varyasyonlar, cerrahi müdahaleler ve tanısal prosedürler üzerindeki potansiyel etkileri nedeniyle klinik olarak büyük önem taşımaktadır. Arcus aortae'nin konveksliğinden sırasıyla sağdan sola doğru truncus brachiocephalicus (TB), arteria carotis communis sinistra (ACCS) ve arteria subclavia sinistra (ASS) dalları çıkar. Arteria subclavia dextra (ASD) ve arteria carotis communis dextra (ACCD) ise TB'den ayrılır (1,2). Bu dallar, üst ekstremitelere ve başa kritik kan akışı sağlar. Bu nedenle bu yapıların anatomik varyasyonları özellikle klinik uygulamalarda büyük öneme sahiptir.

Vasküler varyasyonlar, ana arterlerin normalden farklı şekillerde dallanması veya birleşmesi durumları olarak tanımlanır. Tanımlanan varyasyonların cerrahi komplikasyonlara yol açabileceği, tanı ve tedavi süreçlerini zorlaştırabileceği bilinmektedir (3,4). Arcus aortae dallanma paternleri, klinik önemi olan çeşitli sınıflandırmalarla incelenmiştir. Natsis ve ark. (5) tarafından yapılan çalışmada, sol taraflı arcus aortae için 7 alt dal tipi ve sağ taraflı arcus aortae için ise 1 tip olmak üzere toplamda 8 sınıf tanımlanmıştır. Tip 1, klasik sol taraflı arcus aortae konfigürasyonu olup, TB, ACCS ve ASS dallanmasını içerir ve en sık görülen patern olarak literatürde yer alır. Tip 2, iki dal tipi sol taraflı arcus aortae varyasyonlarını tanımlar ve Tip 2A'da truncus brachiocephalica-carotis (TBC) varlığı söz konusudur. Tip 2A1'de ACCS, TB'den çıkar; Tip 2A2'de ACCS ve uzun bir TB ortak bir orijine sahiptir; Tip 2A3'te ise kısa bir TB'den ACCS, ASD ve ACCD çıkar. Tip 2B, iki ortak trunkus içeren varyasyonları tanımlar ve üç alt dalı vardır: Truncus bicaroticus ve truncus vertebro-subclavia (TVS) varlığı. Tip 2B1, TB ve ACCS'nin bitişik olması; Tip 2B1* daha az yaygın olan TB'den ACCS çıkar. Tip 3, üç dal tipi sol taraflı arcus aortae varyasyonlarını kapsar ve bu varyasyonlarda arteria vertebralis sinistra (AVS) arcus aortae'den köken aldığı durumlar tanımlanır. Tip 3A1, TBC, AVS ve ASS'nin kombinasyonunu içerir; Tip 3A2, TBC, ASS ve AVS'nin kombinasyonunu içerir; Tip 3A3

ise TBC, ACCS ve TVS'nin kombinasyonunu içerir. Tip 4, dört dal tipi sol taraflı arcus aortae varyasyonlarını kapsar ve bu varyasyonlarda AVS'nin arcus aortae'den köken aldığı durumlar tanımlanır. Tip 4A1, AVS'nin ACCS ve ASS arasında, tipik sol taraflı arcus aortae konfigürasyonunda çıkışını tanımlar. Tip 4B1, AVS'nin ACCS ile ASS arasından çıkar (5). Tip 5, beş dal tipi sol taraflı arcus aortae varyasyonlarını kapsar. Tip 5A'da ACCD ACCS ile birlikte çıkar; Tip 5B'de ise ACCS ACCD ile birlikte çıkar (5). Ancak son dönem çalışmalarda alt dalların sayısal olarak artırıldığı çalışmalarda mevcuttur (6). Arcus aortae kökenindeki varyasyonlarının bilinmesi anatomistler, beyin cerrahları, nörologlar ve radyologlar için önemlidir. Varyasyonların varlığı cerrahi ve radyolojik prosedürlerin planını etkileyebilir. Bu nedenle, değişken vasküler yapılarla sahip bu bölgenin anatomisi hakkında tanımlayıcı bir bilgi, cerrahi planlamanın herhangi bir aşamasında klinik anatomi için yararlı olacaktır. Bu olgu rutin otopsi sırasında tespit edilen varyasyonları sunarak literatüre katkıda bulunmayı amaçlamıştır.

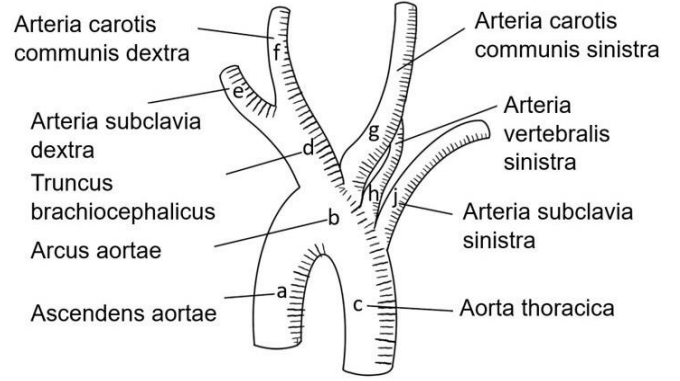
Olgu Sunumu

Bu çalışma, Tokat Adli Tıp Şube Müdürlüğü'nden 15.05.2024 tarihli 2024/67 sayılı alınan izinle gerçekleştirildi. Çalışmaya konu olan olgunun yaşı 9, boyu 126 cm ve ağırlığı 38 kg olarak kaydedildi. Rutin otopsi sırasında, kız çocuk olguda arcus aortae'da vasküler varyasyon gözlemlendi.

Otopsi sırasında, arcus aortae'nin konveksliğinden çıkan TB, ACCS ve ASS dallarının normal anatomik yapıdan farklılık gösterdiği tespit edildi. İlk varyasyon olarak, TB ve ACCS beklenen mesafeden daha yakın ve bitişik olduğu gözlemlendi. Bu varyasyon, Natsis ve arkadaşlarının sınıflandırmasına göre Tip 2B1 olarak tanımlandı (5). İkinci varyasyon olarak ise, AVS'nin arcus aortae'den köken aldığı belirlendi. Normal anatomik yapıda AVS, ASS'den ayrılarak yukarı doğru seyrederek ve foramen magnum'dan kafa boşluğuna girer. Ancak bu vakada AVS, ACCS ile ASS arasında yer aldığı ve farklı bir çıkış

noktasına sahip olduğu gözlemlendi. Bu varyasyon, Natsis ve ark.'nın yaptığı sınıflandırmaya göre Tip 4B1 olarak kategorize edilmektedir, bu da AVS'nin arcus aortae'den köken almasını ifade eder (5) (Şekil 1). Yapılan otopsi bulgularında, bu iki

varyasyonun dışında diğer organlar ve sistemlerde herhangi bir anomaliye rastlanmadı, varyasyonların yalnızca vasküler yapılarla sınırlı olduğu kaydedildi.



Şekil 1. Arcus aortae'de gözlemlenen Tip 2B1 ve Tip 4B1 varyasyonları

Tartışma

Bu çalışmada, adli tıp otopsi sırasında tespit edilen arcus aortae'deki vasküler varyasyon, Tip 2B1 ve Tip 4B1, ayrıntılı olarak incelendi. Tip 2B1 varyasyonunda TB ve ACCS'nin beklenen mesafeden daha yakın veya bitişik olduğu tespit edilirken, Tip 4B1 varyasyonunda ACCS ile ASS arasında AVS'nin anormal bir çıkış noktasına sahip olduğu belirlendi.

Arcus aortae varyasyonları, embriyolojik gelişim sürecindeki karmaşık aşamalara dayanmaktadır. Erken embriyolojik dönemde, arcus aortae sistemi, farinks arkus arterlerinden (arcus aortae) gelişir ve bu arterler nihai arteriyel sistemi oluşturur. Normal gelişim sırasında, üçüncü, dördüncü ve altıncı arcus aortae, sırasıyla arteria carotis, arcus aortae ve arteria pulmonis pulmonalis yapılarının gelişimine katkı sağlar (6,7). Vasküler varyasyonlar, bu arkusların normal regresyonu veya persiste etmesindeki sapmalardan kaynaklanır. Örneğin, sağ taraflı arcus aortae veya dallanma paternindeki varyasyonlar, sol dördüncü arcus aortae'nin anormal regresyonu veya

sağ arkusun persiste etmesinden kaynaklanabilir (7). Bizim vakamızda gözlemlenen TB ile ACSS'nin yakın konumlanması ve AVS'nin arcus aortae'den çıkması, embriyolojik gelişim sırasında tam olmayan bir regresyon veya hatalı bir pozisyonlanma ile açıklanabilir. Özellikle, AVS'nin ACSS ile ASS arasında yer alması, sol dorsal aort ve arteria subclavia gelişimindeki bir anomaliden kaynaklanabilir (8).

Literatürde "Bovine ark" varyasyonu, ACCS genellikle TB'nin ortak ostiumdan ya da dalı olarak ayrılmasıdır. Arcus aortae varyasyonları arasında en sık görülen anatomik varyasyonlardan biridir ve yaklaşık %20 oranında görülmektedir (9,10). Bu varyasyonun iki alt tipi vardır: Birinci alt tipte TB ve ASS ortak bir ostium ile arcus aortae'den ayrılır ve prevalansı %13'tür; ikinci alt tipte ise ASS, TB'den dallanır ve bu alt tipin prevalansı %9 olarak bildirilmiştir (10). Ayrıca, bu varyasyonun AVS varyasyonu ile birlikte görülmesi, %1'den daha az bir prevalansa sahiptir (11). Bu varyasyon, cerrahi müdahaleler sırasında arterlerin yanlışlıkla

kesilmesi veya bağlanması gibi komplikasyonlara yol açabileceği için cerrahi planlamada kritik bir rol oynamaktadır (3).

Vasküler varyasyonların klinik ve cerrahi uygulamalar üzerindeki etkisi, literatürde geniş çapta incelenmiştir. Standing (1) tarafından yapılan çalışmada, arterlerin normal anatomik seyirlerinden sapmalarının cerrahi girişimlerde komplikasyon riskini artırdığı vurgulanmıştır. Moore ve ark. (2) ise arcus aortae varyasyonlarının özellikle kardiyovasküler cerrahi sırasında tanınmasının önemine dikkat çekmiştir. Lee ve ark. (12) çalışmasında, arcus aortae ve dallarının varyasyonlarının BT anjiyografi kullanılarak analiz edilmesi sonucunda, bu varyasyonların cerrahi planlamada kritik rol oynadığı bulunmuştur. Araştırma, arterlerin anormal birleşim veya ayrışma noktalarının cerrahi sırasında potansiyel risk oluşturduğunu göstermiştir (12).

Tip 2B1 varyasyonunda TB ve ACCS'nin birbirine çok yakın olması, cerrahi müdahalelerde dikkat edilmesi gereken önemli bir anatomik farklılıktır. Kies ve ark. (3), bu tür varyasyonların cerrahi manipülasyon sırasında arterlerin yanlışlıkla kesilmesi veya bağlanması gibi komplikasyonlara yol açabileceğini belirtmiştir. Bu bulgu, çalışmamızdaki Tip 2B1 varyasyonunun klinik önemini desteklemektedir. Tanaka ve ark. (13), ACCS ve ASS arasındaki mesafenin normalden farklı olması durumunda cerrahi komplikasyon riskinin %25 oranında arttığını raporlamıştır.

Tip 4B1 varyasyonunda AVS'nin anormal çıkış noktası, cerrahi ve travma durumlarında kritik bir risk faktörüdür. Tanaka ve ark. (13), bu tür nadir varyasyonların vertebral kan akışını etkileyebileceğini ve özellikle üst ekstremiteler ve beyin cerrahisi sırasında potansiyel komplikasyonlara yol açabileceğini göstermiştir. McElroy ve ark. (4), bu tür anatomik farklılıkların tanınmasının cerrahi başarının artırılması açısından önemli olduğunu vurgulamıştır. Bu çalışmada, arteria vertebralis varyasyonlarının tanınmasının cerrahi planlama ve uygulama sırasında %30

oranında daha düşük komplikasyon oranlarına yol açtığı bulunmuştur.

Bergman ve ark. (14), arteria vertebralis varyasyonlarının, özellikle boyun ve kafa cerrahisinde ciddi komplikasyonlara yol açabileceğini belirtmiştir. Bu, çalışmamızda tespit edilen Tip 4B1 varyasyonunun klinik önemini doğrulamaktadır. Skandalakis ve Gray (15), vasküler varyasyonların cerrahi planlama sırasında dikkate alınması gerektiğini ve bu tür varyasyonların potansiyel risk faktörleri olarak değerlendirilmesi gerektiğini vurgulamıştır.

Kato ve ark. (16), vasküler varyasyonların cerrahi planlama sırasında %15 oranında daha yüksek başarı oranlarına katkıda bulunduğunu belirtmiştir. Williams ve ark. (17), vasküler varyasyonların tanınmasının intraoperatif komplikasyonları önlemeye yardımcı olabileceğini ifade etmiştir. Aynı zamanda, bu varyasyonların preoperatif görüntüleme teknikleri ile tanınması, cerrahi müdahalelerde %20 oranında daha az komplikasyonla sonuçlanmıştır. Lee ve ark. (12), arcus aortae varyasyonlarının BT anjiyografi ile tespit edilmesinin cerrahi başarıyı artırdığını ve komplikasyonları azalttığını bildirmiştir. McElroy ve ark. (4) ise, vasküler varyasyonların cerrahi planlama ve uygulama süreçlerinde daha güvenli ve etkili müdahaleler yapılmasına olanak sağladığını vurgulamıştır.

Çalışmamız, arcus aortae'deki varyasyonun, cerrahi ve tanısal süreçlerde dikkatle değerlendirilmesi gerektiğini vurgulamaktadır. Özellikle "Bovine ark" varyasyonu, cerrahi müdahalelerde komplikasyon riskini artırabileceği için preoperatif değerlendirmelerde mutlaka göz önünde bulundurulmalıdır (9,10). AVS'nin arcus aortae'den köken alması ise üst ekstremiteler ve beyin cerrahisi sırasında kritik öneme sahip bir varyasyon olarak değerlendirilmelidir (11). Sonuç olarak, bu tür anatomik varyasyonların tanınması, cerrahi planlamada başarıyı artırabilir ve komplikasyon riskini azaltabilir.

Çıkar çatışması: Yazarlar çıkar çatışması bildirmemektedir.

Finansman: Herhangi bir kurum ve kuruluştan finansman desteği alınmamıştır.

Etik Beyan: Tokat Adli Tıp Şube Müdürlüğü'nden 15.05.2024 tarihli 2024/67 sayılı alınan izin ile gerçekleştirildi. Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi Tıp Fakültesi Etik Kuruluna yapılan başvuru sonucunda ise olgu sunumunun etik izin gerektirmediği cevabı alındı.

Yazar katkıları: Araştırma fikri: MN, AD; Çalışmanın tasarımı: AD, MN; Verilerin toplanması: AD, Verilerin analiz edilmesi: BD, MNÖ; Çalışma için verilerin yorumlanması: MN, SS; Taslak makalenin yazılması: BD, MNÖ; Makalenin eleştirel gözle incelenmesi: MN; Makale son halinin onaylanması MN.

Kaynaklar

1. Standring S. Gray's Anatomy: The Anatomical Basis of Clinical Practice. 42nd ed. Elsevier; 2020.
2. Moore KL, Dalley AF, Agur AMR. Clinically Oriented Anatomy. 8th ed. Wolters Kluwer; 2018.
3. Kies SM, Becker AE, Gittenberger-de Groot AC. Morphogenesis of the Heart and Great Vessels. In: Gittenberger-de Groot AC, Poelmann RE, editors. Development of the Heart and Vascular System. Springer; 2021;123-50.
4. McElroy MJ, El-Sayed AM, Anderson JB. Vascular anomalies and their significance in the management of head and neck tumors. *J Vasc Surg.* 2019;69(1):131-45.
5. Natsis K, Piagkou M, Lazaridis N, Kalamatianos T, Chytas D, Manatakis D, et al. A systematic classification of the left-sided aortic arch variants based on cadaveric studies' prevalence. *Surg Radiol Anat.* 2021;43(3):327-45.
6. Açar B, Tatar İ, Kara İ, Yılmaz Ö, Kaplan S. Evaluation of aortic arch variations with computed tomography angiography. *J Med Imaging Radiat Oncol.* 2022;66(3):293-300.
7. Bae SB, Kang E, Choo K, Lee J, Kim SH, Lim KJ, et al. Aortic arch variants and anomalies: embryology, imaging findings, and clinical considerations. *J*

Cardiovasc Imaging. 2022;30:231-62.

8. Tawfik A, Sobh D, Ashamallah GA, Batouty NM. Prevalence and types of aortic arch variants and anomalies in congenital heart diseases. *Acad Radiol.* 2019;26(7):930-6.
9. Gürkan S, Özkaramanlı Gür D, Gür Ö, Donbaloğlu MO. 'Bovine Ark' anomalisi ve subklavyan çalma sendromu olan hastanın başarılı endovasküler tedavisi. *Damar Cer Derg.* 2016;25(1):39-42.
10. Lippert H, Pabst R. Arterial Variations in Man: Classification and Frequency. Springer-Verlag; 1985.
11. Woraputtaporn W, Sahasakul Y, Akazawa M, Itoh S, Matsumoto S, Hosoi M. Anatomical variations of the aortic arch branches: a retrospective study based on multi-detector computed tomography angiography. *Surg Radiol Anat.* 2019;41(12):1425-31.
12. Lee SH, Park JH, Shin DH. Preoperative imaging of the aortic arch and its branches in patients undergoing cardiovascular surgery. *Cardiovasc Intervent Radiol.* 2019;42(7):987-94.
13. Tanaka K, Kato S, Nakajima T. The impact of anatomic variations of the aortic arch and great vessels on transcatheter aortic valve implantation. *J Cardiol.* 2017;70(3):287-93.
14. Bergman RA, Afifi AK, Miyauchi R. Illustrated Encyclopedia of Human Anatomic Variation. Opus Publications; 2016.
15. Skandalakis JE, Gray SW. Embryology for Surgeons. 4th ed. Williams & Wilkins; 2019.
16. Kato S, Tanaka K, Nakajima T. The role of anatomical variations in cardiovascular surgery: current perspectives. *J Cardiovasc Surg.* 2018;59(4):123-9.
17. Williams PL, Warwick R, Dyson M, Bannister LH. Gray's Anatomy. 39th ed. Churchill Livingstone; 2020.