

ANATOMİ EĞİTİMİNDE KADAVRA, ETİK VE KLİNİK YANSIMALAR

Editör: AYLA TEKİN

BİDGE Yayınları

Anatomi Eğitiminde Kadavra, Etik ve Klinik Yansımalar

Editör: AYL A TEKİN

ISBN: 978-625-8995-11-4

1. Baskı

Sayfa Düzeni: Gözde YÜCEL

Yayınlama Tarihi: 2026-03-25

BİDGE Yayınları

Bu eserin bütün hakları saklıdır. Kaynak gösterilerek tanıtım için yapılacak kısa alıntılar dışında yayıncının ve editörün yazılı izni olmaksızın hiçbir yolla çoğaltılamaz.

Sertifika No: 71374

Yayın hakları © BİDGE Yayınları

www.bidgeyayinlari.com.tr - bidgeyayinlari@gmail.com

Krc Bilişim Ticaret ve Organizasyon Ltd. Şti.

Güzeltepe Mahallesi Abidin Daver Sokak Sefer Apartmanı No: 7/9 Çankaya /
Ankara



İÇİNDEKİLER

ANATOMİ EĞİTİMİNDE KADAVRA VE ANATOMİK MATERYAL EDİNİMİ: ETİK VE HUKUKİ YAKLAŞIMLAR, TÜRKİYE'DEKİ MEVCUT DURUM	1
--	---

NAZLI GÜLRİZ ÇERİ, BURAK AYYILDIZ

SESSİZ ÖĞRETMENDEN GÜVENLİ EĞİTİM: TÜRKİYE'DE KADAVRA DİSEKSİYON LABORATUVARLARINDA STANDARTLAR VE YASAL MEVZUAT	11
---	----

NAZLI GÜLRİZ ÇERİ, AYŞE YILMAZ

KLASİK ANATOMİDEN KLİNİK SAPMALAR: ARCUS AORTA'NIN DALLANMA PATERNLERİ VE MORFOLOJİK ÇEŞİTLİLİĞİ	22
--	----

HASAN FATİH YILMAZ, ALİ KELEŞ

ANATOMİ EĞİTİMİNDE KADAVRA VE ANATOMİK MATERYAL EDİNİMİ: ETİK VE HUKUKİ YAKLAŞIMLAR, TÜRKİYE’DEKİ MEVCUT DURUM

NAZLI GÜLRİZ ÇERİ¹

BURAK AYYILDIZ²

Giriş

Tıp ve anatomi eğitiminin temel taşlarından biri, insan bedeninin doğrudan incelenebilmesidir. Bu sebeple tıp ve anatomi eğitiminde kadavra ve insan bedenine ait materyallere doğrudan ulaşılması, verilen eğitimin niteliği ile doğru orantılıdır (Chaudhari et al., 2020). İnsan kemikleri ve kadavra materyalleri, yüzyıllardır anatomi öğretiminin ve bilimsel araştırmaların vazgeçilmez unsurları arasında yer alsa da, eğitim sürecinde insan bedeninin bir "materyal" olarak konumlandırılması, beraberinde çeşitli etik, lojistik ve hukuki zorlukları getirmektedir. İnsan bedenine ait dokuların edinilmesi, muhafaza edilmesi ve eğitim amaçlı kullanılması yalnızca teknik bir mesele değildir; aynı zamanda toplumsal değerler, dini inançlar ve insan hakları temelli yaklaşımlarla şekillenen hassas bir süreçtir. Özellikle son yıllarda küresel ölçekte artan etik farkındalık ve uluslararası normların gelişimi, bu alandaki ulusal mevzuatların yeniden değerlendirilmesini zorunlu kılmıştır (Riederer, 2016). Bu yazı, söz konusu güncel

¹ Doç. Dr., Adnan Menderes Üniversitesi, Tıp Fakültesi Anatomi Ana Bilim Dalı, Orcid: 0000-0001-5486-1824

² Adnan Menderes Üniversitesi, Tıp Fakültesi Anatomi Ana Bilim Dalı, Orcid: 0009-0009-6272-784X

gelişmeleri dikkate alarak güncel yasal düzenlemeler ışığında kadavra ve anatomi materyali edinim prosedürlerini incelemeyi ve kullanılan yöntemleri etik bakış açısıyla sorgulamayı amaçlamaktadır. Aynı zamanda, Türkiye’deki mevcut mevzuat ve uygulama yapısı, uluslararası standartlarla mukayese edilerek aradaki temel farklılıklar ve czm bekleyen sorunlar analiz edilecektir.

Kadavra Teminindeki Süreçler ve Karşılaşılan Etik Problemler

Kadavra temininde hukuken ve etik açıdan en meşru ve ideal yöntem gönüllü bağışlardır (Riederer, 2016). Ancak bu bağışların sayısı, pratikte tıp fakültelerinin sürekli artan eğitim ve araştırma talebini karşılamaktan uzak kalmaktadır (Balta et al., 2009; Riederer, 2016). Bu yetersizlik, kurumları etik ve hukuki açıdan daha tartışmalı kaynaklara yönelmeye zorlamaktadır (Jones & Whitaker, 2012). Tarihsel süreçte ve günümüzde halen bazı kurumlarda kadavra temini için başvurulan alternatif kaynak, kimliği tespit edilemeyen veya yakını bulunmayan "sahipsiz cesetler"dir (Jones & Whitaker, 2012; Sreenivasan & Sreenivasan, 2023). Bu yöntem, geçmişte ilk ve en çok başvurulan yöntem olsa da günümüz hukuk ve etik standartlarına göre ciddi sorunlar yaratmaktadır (Chia & Oyeniran, 2020; Jones & Whitaker, 2012).

Söz konusu yöntemdeki temel sorun, bireyin bedeninin bilimsel materyal olarak kullanılmasındaki rıza eksikliğidir (Sreenivasan & Sreenivasan, 2023). Sahipsiz bir bireyin bedeni üzerinde tıbbi ya da bilimsel uygulama yapılması, kişinin yaşamı boyunca sahip olduğu bedensel bütünlük hakkının ölüm sonrası da korunması gerektiği ilkesiyle çelişmektedir; bu durum özerklik ve insan onuru ilkelerinin ihlali anlamına gelmektedir (Jones & Whitaker, 2012; Riederer, 2016). Bu sebeple bu

durum, yasal izinlerin varlığı ile etik meşruiyetin aynı şey olmadığı görüşünü desteklemekte ve sahipsiz bir bedenin kullanılmasının etik meşruiyeti otomatik olarak sağlamayacağı kabul edilmektedir (Sreenivasan & Sreenivasan, 2023).

Bununla birlikte, özellikle sahipsiz bedenlerin büyük bir kısmının yoksul, evsiz veya toplumsal olarak marjinalize gruplardan sağlanması, önemli bir adalet sorununu beraberinde getirmektedir (Sreenivasan & Sreenivasan, 2023). Bu durum, rızaya dayanmayan bir uygulamanın en hassas nüfus gruplarına yönelmesine neden olarak yoksulların bedenlerinin sömürülmesi veya metalaştırılması riskini ortaya çıkarmaktadır (Sreenivasan & Sreenivasan, 2023). Tıp eğitimi tüm toplumun yararına; ancak eğitim materyalinin sağlanmasının fiziksel bedeli orantısız biçimde yoksul ve sahipsiz kesimlerce ödenmektedir (Jones & Whitaker, 2012). Bu durum, kadavra etiği konusunda eşitsizlik ve adalet ilkeleriyle doğrudan çatışmaktadır (Jones & Whitaker, 2012).

Sahipsiz bedenlerin anatomi eğitiminde kullanımı, literatürde genellikle gönüllü bağış programlarının henüz kurumsallaşmadığı süreçlerde kabul edilen “zorunlu ve geçici bir geçiş aşaması” olarak tanımlanmaktadır (Chia & Oyeniran, 2020; Balta et al., 2009). Bu yaklaşım, söz konusu yöntemi kullanan kurumlar için uzun vadede rızaya dayalı bağış sistemlerinin geliştirilmesini etik bir zorunluluk olarak görmekte ve sahipsiz beden kullanımının mümkün olan en kısa sürede azaltılmasını önermektedir (Riederer, 2016). Gönüllü bağış yöntemine kıyasla lojistik olarak daha ulaşılabilir görünen bu yöntemin anatomi eğitiminin sürdürülebilmesi açısından bazı avantajları bulunsa da, bu durum akademik kurumlar üzerinde biriken etik bir yük oluşturmaktadır (Jones & Whitaker, 2012; Riederer, 2016). Mevzuatın sağladığı bu kolaylık sayesinde,

gönüllü bağış yöntemine kıyasla lojistik olarak daha ulaşılabilir görünen bu yöntemlerin, etik farkındalığın oluşmadığı dönemlerden kalan “mezardan ceset çıkarma” veya “yasadışı kadavra ticareti” gibi ağır hak ihlallerinin modern ve yasal birer yansıması olabileceği endişesi taşınmaktadır (Jones & Whitaker, 2012). Aynı zamanda, sahipsiz bedenler üzerinden yürütülen rızasız uygulamaların toplumda yarattığı şeffaflık eksikliği ve kurumsal güveni zedeleyerek potansiyel gönüllü bağışçı motivasyonun azalabileceği ihtimalini düşündürmektedir (Riederer, 2016; Sreenivasan & Sreenivasan, 2023).

Türkiye’de Kadavra ve Anatomik Materyal Edinimine İlişkin Yasal Dayanaklar: Tarihî ve Güncel Durum

Türkiye’de kadavra ve anatomik materyal temini, 19. yüzyıl Osmanlı modernleşme sürecinden itibaren yapısal ve kültürel zorluklarla karşılaşmıştır. Bu zorlukların başlıcası, anatomi eğitiminin kurumsallaşması ve diseksiyon çalışmalarının başlatılması sürecinde kadavra temini aşamasıdır. Çeşitli kaynaklar, o dönemde çoğunlukla kimsesizler, idam mahkumları veya adli vakalar üzerinden kadavra sağlandığını; toplum, dini ve kültürel hassasiyetler nedeniyle de gönüllü bağışın düşük kaldığını belirtmektedir (Çelik, 2008). Modern dönemde ise tıp fakültesi ve öğrenci sayılarındaki artışa rağmen anatomik materyal ve kadavra temini konusunda iki yüzyıl önceye benzer güçlüklerin yaşandığı çeşitli kurumlar tarafından dile getirilmektedir.

Türkiye’de insan dokusu, organ ve kadavra ile ilgili en temel ve kapsamlı hukuki dayanak, 29 Mayıs 1979 tarihli ve 2238 sayılı "Organ ve Doku Alınması, Saklanması, Aşılması ve Nakli Hakkında Kanun"dur (Türkiye Cumhuriyeti, 1979). Kanunun ikinci maddesine göre; kemik, kas ve organ ayrımı yapılmaksızın, “insan organizmasını oluşturan her türlü organ ve

doku ile bunların parçaları” ifadesiyle tüm anatomik yapıları kapsayan bir tanım altında birleştirir. Kanun, ölüden organ veya doku alınması, kadavra temin edilmesi konularında açıklamalar getirir. On birinci maddeye göre: Kişi hayattayken vasiyetle aksini belirtmediği sürece, yakınlarının rızasıyla organ veya dokularının alınmasına izin verilebilir (Türkiye Cumhuriyeti, 1979).

Kanunun çizdiği genel çerçeve, Sağlık Bakanlığı tarafından yayımlanan ikincil mevzuat ve yönetmeliklerle operasyonel hale getirilmektedir. Anatomi eğitimi için gereken materyaller, bu mevzuat içerisinde "bilimsel amaçlar" başlığı altında değerlendirilmektedir. Ancak kadavranın muhafazası, üniversiteler arası nakil ve defin işlemleri gibi uygulama detaylarının nasıl yapılacağı çoğu zaman üniversitelerin kendi iç yönergeleri veya talimatları ile belirlenmektedir. Üniversiteler arası standart bir ulusal protokole bağlı olunmaması, kurumların kendi iç yönergelerini oluşturmalarına yol açmıştır. Bu durum, eğitim kurumları arasında idari prosedür farklılıklarına ve pratik uygulamalarda heterojenliğe neden olmaktadır (Riederer, 2016; Jones & Whitaker, 2012).

Türkiye’de Kadavra Temin Modelindeki Sorunlar ve Bağış Sisteminin Mevcut Durumu

Literatür, kadavra bağışı perspektifinden incelendiğinde, Türkiye’nin durumu birçok gelişmiş ülkeye kıyasla hem niceliksel hem de yapısal açıdan bazı sınırlılıklar içermektedir. Avrupa’daki bazı tıp fakültelerinde kadavra temininin büyük ölçüde gönüllü bağış sistemi üzerinden sürdürülebildiği, buna karşılık Türkiye’de bağış oranlarının görece düşük seyrettiği bildirilmektedir (Atay et al., 2024). Türkiye’de son yıllarda tıp fakültesi ve öğrenci sayısındaki artışa karşın gönüllü kadavra bağış oranlarının aynı ölçüde artmadığı, bu durumun anatomi

eğitimi açısından arz–talep dengesizliği oluşturduğu da belirtilmektedir (Atay et al., 2024). Bu durumun arkasında etik, dini, sosyal ve psikolojik etkenlerin yanı sıra bireylerin vücut bütünlüğünün korunmuş şekilde defnedilme isteği, aile fertlerinden gelebilecek olası olumsuz tepkiler ve kadavralara yeterli saygının gösterilmeyeceğine dair kaygılar gibi faktörler yer almaktadır (Atay et al., 2024). Ayrıca toplumun önemli bir bölümünün kadavra bağışının hukuki güvenceleri ve süreçleri hakkında yeterli bilgiye sahip olmadığı, bu nedenle rıza mekanizmasının hem etik hem de pratik düzeyde istenen etkinliğe ulaşamadığı belirtilmektedir (Atay et al., 2024). Bağış süreçlerine ilişkin bilgilendirme ve farkındalık çalışmalarının sınırlı olması da gönüllü bağış oranlarının düşük seyretmesinde etkili faktörlerden biri olarak değerlendirilmektedir (Atay et al., 2024).

Toplumsal faktörlerin ötesinde, Türkiye’de kadavra teminine ilişkin en önemli yapısal sorunlardan biri, merkezi ve ulusal ölçekte standartlaştırılmış bir bağış ve dağıtım sisteminin bulunmamasıdır (Atay et al., 2024). ABD ve birçok Avrupa ülkesinde ulusal bağış kayıt sistemleri ve standart prosedürler mevcutken, Türkiye’de üniversitelerin kendi iç düzenlemeleri doğrultusunda farklı uygulamalar geliştirdiği görölmektedir. Bu kurumsal farklılıklar, ülke genelinde homojen bir uygulama zemininin oluşmasını engellemekte ve sistematik veri üretimini zorlaştırmaktadır (Atay et al., 2024). Bu durum, uygulamalar arasında heterojenliğe yol açmakta; hem denetim süreçlerini zorlaştırmakta hem de etik açıdan tartışmalı alanların ortaya çıkmasına neden olabilmektedir (şahin, 2022).

Örneğin Hollanda’da beden bağışı süreci merkezi bir çerçevede yürütölmekte; bağışçıların resmi kayıt ve yazılı beyan süreçleri hükümet tarafından açık şekilde tanımlanmaktadır

(Hollanda Hükümeti, 2023). Bağışın geçerliliği, kişinin hayattayken yaptığı açık ve belgelenmiş irade beyanına dayandırılmakta; süreç şeffaf ve standartlaştırılmış prosedürler üzerinden ilerlemektedir (Hollanda Hükümeti, 2023). Benzer şekilde Birleşik Krallık ve Almanya gibi ülkelerde de bağış programları kurumsal ve hukuki çerçeve içinde yapılandırılmıştır. Bu sistemlerde gönüllü bağış temel kaynak olup, süreçler denetim mekanizmaları ve etik komisyonlar aracılığıyla izlenmektedir.

Türkiye’de ise bazı tıp fakültelerinde yalnızca gönüllü bağışlar kabul edilirken, bazı kurumlarda aile onayı ya da sahipsiz bedenler üzerinden temin yöntemlerinin de devreye girebildiği ifade edilmektedir (Şahin, 2022). Bazı üniversitelerde kadavra temininde kamu ihale yöntemine başvurulabildiği ve bu uygulamanın mevzuattaki belirsizliklerden kaynaklanan idari bir çözüm yolu olarak ortaya çıktığı belirtilmektedir (Şahin, 2022). Gönüllü bağışların niceliksel olarak yetersiz kalması, alternatif temin yollarına yönelimi artırabilmekte; bu durum da etik tartışmaların gündeme gelmesine neden olabilmektedir (Şahin, 2022). Özellikle kamu ihale yöntemiyle kadavra teminine ilişkin uygulamalar, gelişmiş ülkelerde yaygın bir model olmaması nedeniyle dikkat çekmektedir (Şahin, 2022).

Sonuç olarak Türkiye’de tıp ve anatomi eğitiminin gereksinimleri ile toplumdaki bağış eğilimi arasındaki uyumsuzluk yalnızca sayısal bir eksiklik olarak değerlendirilmemelidir. Mevcut tablo, bağış oranlarının düşüklüğünün yanı sıra kurumsal koordinasyon eksikliği, standartizasyon sorunu ve hukuki çerçevenin bütüncül olmaması gibi yapısal unsurları da içeren çok boyutlu bir sistem meselesine işaret etmektedir (Atay et al., 2024; Şahin, 2022). Sorun aynı zamanda kurumsal organizasyon, standartizasyon,

şeffaflık ve etik denetim boyutları olan sistemsal bir mesele niteliğı taşımaktadır. Gönüllü bağış teşvik eden sürdürülebilir kamu politikalarının geliştirilmesi, hukuki güvencelerin toplum nezdinde daha görünür hale getirilmesi ve ulusal düzeyde koordine edilen bir kadavra bağış sisteminin oluşturulması, hem insan onurunun korunması hem de tıp eğitiminin etik temellerinin güçlendirilmesi açısından önem taşımaktadır (Atay et al., 2024).

KAYNAKÇA

Atay, İ., Seçgin, Y., & Yılmaz, N. (2024). Kadavra Bağışına Türkiye ve Dünyadaki Yaklaşım. *Unika Sağlık Bilimleri Dergisi*, 4(2), 883–888.
<https://doi.org/10.47327/unikasaglik.2024.82>

Chaudhari, G., Sonawane, M., Singel, T. C. (2020). Importance of the human cadaveric dissection for learning anatomy by the first year MBBS students – An observational study. *Indian J Clin Anat Physiol*, 7(2), 177-181.
<https://doi.org/10.18231/j.ijcap.2020.036>

Chia, T. & Oyeniran, . O. I. (2020) Ethical Considerations in the Use of Unclaimed Bodies for Anatomical Dissection: A Call for Action. *THE ULUTAS MEDICAL JOURNAL*, 6 (1), 5-8. doi:10.5455/umj.20201229101758

Çelik, Yüksel (2008). XIX. Yüzyılda Osmanlı'da Anatomi Eğitimi ve Kadavra Temininde Yaşanan Sorunlar. *Tarih Dergisi*, 0(48), 47-63.

Government of the Netherlands. (n.d.). How do I donate my body to medical science?
<https://www.government.nl/topics/organ-tissue-donation/question-and-answer/donation-body>

Jones, D. G., & Whitaker, M. I. (2012). Anatomy's use of unclaimed bodies: reasons against continued dependence on an ethically dubious practice. *Clinical anatomy (New York, N.Y.)*, 25(2), 246–254. <https://doi.org/10.1002/ca.21223>

Riederer, B. M. (2016). Body donations today and tomorrow: What is best practice and why? *Clinical Anatomy*, 29(1), 11–18. <https://doi.org/10.1002/ca.22641>

Sreenivasan, S., & Sreenivasan, V. (2023). Ethics of the use of dead human bodies in anatomy teaching in India. *Indian journal of medical ethics*, VIII(2), 128–133.
<https://doi.org/10.20529/IJME.2022.084>

Şahin, Ç. (2022). TIP FAKÜLTELERİNDE KADAVRA EKSİKLİĞİ VE ÜNİVERSİTELERİN AÇTIKLARI KADAVRA ALIM İHALELERİ ÜZERİNE BİR DEĞERLENDİRME. *Hacettepe Hukuk Fakültesi Dergisi*, 12(2), 1998-2043.
<https://doi.org/10.32957/hacettepehdf.1169615>

Türkiye Cumhuriyeti. (1979). Organ ve Doku Alınması, Saklanması, Aşılması ve Nakli Hakkında Kanun (Kanun No. 2238) (29 Mayıs 1979, Sayı: 16652)

BÖLÜM 2

SESSİZ ÖĞRETMENDEN GÜVENLİ EĞİTİME: TÜRKİYE’DE KADAVRA DİSEKSİYON LABORATUVARLARINDA STANDARTLAR VE YASAL MEVZUAT

NAZLI GÜLRİZ ÇERİ¹
AYŞE YILMAZ²

Giriş

Kadavra; insan ömrü tamamlandıktan sonra bedensel bütünlüğünün korunması için bir dizi prosedür sonrası bilimsel amaçlarla kullanılan insan bedenidir. Etimolojik kökeni incelendiğinde "cadere" kökünden gelen terim, tıp literatüründe "ölmüş insan bedeni" anlamına gelmektedir [7]. Kadavra sadece bir eğitim materyali değildir. Bilimsel gerçekliğe giden yolda paha biçilemez bir rehber niteliği taşıyan bağışlanmış bedendir. Kadavranın korunması için yapılan işleme tahnit denilmektedir. Kadavranın uzun süre kullanıma izin verebilmesi için doku bütünlüğünün bozulmasını minimize etmek amacıyla yapılan kimyasal bir koruma işlemidir. Başlıca tercih edilen yöntemler

¹ Doç. Dr., Adnan Menderes Üniversitesi, Tıp Fakültesi Anatomi Anabilim Dalı, Orcid: 0000-0001-5486-1824

² Adnan Menderes Üniversitesi, Tıp Fakültesi Anatomi Anabilim Dalı, Orcid: 0009-0002-2880-0803

arasında en yaygın tahnit yöntemi, formaldehit çözeltisi ile yapılan formalin yöntemidir. Bunu Thiel yöntemi takip etmektedir [2], [5], [9]. Tahnit işlemi sonlandıktan sonra kimyasal dengenin oluşması için kadavra uzun bir süre kapalı ortamda bekletilir. Sonrasında kadavra diseksiyon işlemi için uygun hale gelir.

Diseksiyon ise tıp dilinin kökenini oluşturan Latince dilindeki "dissecare", yani parçalarına ayırmak, kesmek kelimesinden türeyerek günümüze gelmiştir. Tıp terimi olarak diseksiyon; insan veya hayvan bedeninin bilimsel amaçlar doğrultusunda belirlenmiş prosedürlere uyularak sistematik şekilde açılması ve anatomik yapıların ortaya çıkarılması işleminin bütününe verilen addır [7].

Anatomi bilimi ve eğitiminin temel taşı olan bu uygulama, insanlık tarihinin başından günümüze tıbbın ve hekimliğin ilerlemesinde oldukça belirleyici bir rol üstlenmiştir [7].

Diseksiyonun amaçlarına bakıldığında anatomik oluşumların tanınması ve yerleşimlerinin öğrenilmesi başta olmak üzere klinikteki becerilerin artırılması, teorik olarak öğrenilmiş anatomi bilgilerinin üç boyutlu tanımlanması; buna bağlı olarak bilgilerin somutlaşması hedeflenir [7].

Kadavra diseksiyon laboratuvarları, tıp fakültelerinde doktor adaylarının insan vücudunun yapısını, organlarını, sistemlerini ve bu oluşumların kendi arasındaki bağlantıları bizzat görerek uygulama imkânı bulduğu laboratuvar alanlarını içerir. Bu laboratuvarlarda kadavra üzerinde yapılan diseksiyonlar eğitimde kritik bir yer tutmaktadır. Bilim insanlarının ve öğrencilerin kadavrayı diseksiyon ederek yeni oluşumları, bunların işleyişlerini ve bazen varyasyonlarını tespit etmeleri, kendilerini yetiştirme açısından oldukça kıymetlidir [7]. Eğitim devam ederken hem kadavraya etik kurallar çerçevesinde yaklaşmak hem de diseksiyon yapan kişilerin çalışma güvenliğini sağlamak için prosedürler geliştirilmiştir [3],

[4], [9]. Bu öğrenim süresince kullanılan kimyasal maddeler, özellikle formalin yöntemi ile tahnit sağlayan formaldehit, hem çalışan bilim insanı ve öğrenci için hem de diseksiyon işlemine katılmasa bile ortama maruz kalan öğrenci ve personel için potansiyel sağlık riskleri taşımaktadır [2], [5], [8]. Bu konuda anatomi diseksiyon laboratuvarlarında dikkat edilmesi gerekenler, prosedürler, laboratuvarın fiziki altyapısı, çalışma alanının güvenliğinin sağlanması, laboratuvarın yönetim süreçleri ve etik kuralların bütünü, kurumlardaki yönergeler ve mevzuatlara göre oluşturulmuştur. Bu güvenlik unsurları çok iyi bir şekilde denetlenmeli ve titizlikle uygulanmalıdır. Özellikle formaldehitin zararlarını minimuma indirmek için oluşturulmuş çeşitli koruyucu mekanizmaları kullanmak oldukça önem arz etmektedir [8-11].

Formaldehit; kimyasal adı metanal olan, aldehit grubunda incelenen organik bir bileşiktir. Hidrojen ve karbon atomları arasında kimyasal bağlar içeren formaldehit, keskin kokulu ve renksiz bir gazdır. Suda çözünür ve bu şekilde formalin adını alır [2], [8]. Buharlaşması oldukça kolay olan formaldehit, kadavranın konservasyonu, yani diğer adıyla tahnitin de en sık kullanılan bileşenidir [2], [5], [9]. Bu alanda kullanılmasının en önemli dört sebebi şunlardır:

1. Formaldehitin antimikrobiyal etki oluşturarak mikroorganizmaları yok etmesidir. Bu sayede çürüme ve kokuşmanın önüne geçilmesini sağlar [2], [9].

2. Yapısal bütünlüğün devamlılığı amacıyla kadavranın dokularındaki proteinler ile cross-links adı verilen çapraz bağlar oluşturur [5], [9].

3. Anatomik yapının çok uzun süre doku bütünlüğü bozulmadan muhafaza edilmesini sağlar [5], [7].

4. Renk değişiminin önlenmesinde, formaldehitin gliserin ve fenol ile birlikte kullanımı oldukça etkili olmaktadır [5], [7].

Formaldehit; kadavranın tahnitinde yukarıdaki özelliklerinden dolayı oldukça tercih edilmesine rağmen yüksek oranda reaktif ve aynı zamanda da toksik özelliklere sahiptir. Zarar verme mekanizması incelendiğinde biyolojik oluşumlarla etkileşime girmesi ve kimyasal reaktivitesinin yüksek olması dikkat çekmektedir. Canlı hücrelerdeki proteinlerle, DNA ve RNA ile kimyasal bağlar oluşturarak moleküllerin yapısını değiştirir. Proteinlerin yapısal bütünlüğünü bozup DNA zincirinde mutasyonlara neden olur. Bu sonuçlar doğrultusunda hücrenin hayati fonksiyonlarını bozar ve hücre ölümüne neden olur. Oldukça kolay buharlaşabilen formaldehit, solunduğunda burun mukozasında, boğazda ve soluk borusunda irritasyona neden olur [2], [8], [9], [11]. Düzenli yüksek doz maruziyetinde ise nazal epitel dokuda hasara, solunum bozukluklarına yol açmaktadır. Deriden de penetre olabilen formaldehit ciltle temasında hiperemi, yanma ve alerji yapabilir. Göz temasında ise bulanıklık ve irritasyona neden olabilir. Uluslararası Kanseri Araştırma Ajansı (IARC), formaldehiti insanlarda kanserojen olarak ele almaktadır [5]. Uzun süreli yüksek doz maruziyeti özellikle miyeloid tip lösemilere ve nazofarenks tümörlerine yol açma riskini artırdığı saptanmıştır [5]. Biyolojik sistem için de zarar verici olan formalin ve formaldehit atıkları özel olarak oluşturulan kimyasal atık bidonlarında muhafaza edilmeli, imha prosedürlerine uygun hareket edilmelidir. Sayılan zarar verici etkilerinden dolayı kadavra diseksiyon laboratuvarlarında formaldehit düzey ölçümleri düzenli olarak yapılmalıdır [3], [13].

Formaldehit Maruziyeti

Kısa süreli maruziyet, bir kişinin günün herhangi bir zaman aralığında geçmemesi gereken 15 dakika ile sınırlı maruz kalınabilecek sınırı ifade eder. Uzun süreli maruziyet ise günde

ortalama 8 saatlik çalışma süresinde maruz kalınabilecek üst limiti ifade eder [8], [9]

ABD Occupational Safety and Health Administration (OSHA) için uzun süreli maruziyet	8 saatlik ortalama (TWA) 0,75 ppm.
OSHA için kısa süreli maruziyet limiti	15 dakika (STEL) 2 ppm.

American Conference of Governmental Industrial Hygienists (ACGIH) için uzun süreli maruziyet	8 saatlik ortalama (TWA) limiti 0,1 ppm
ACGIH için kısa süreli maruziyet limiti	15 dakika (STEL) limiti 0,3 ppm.

Avrupa Birliği tarafından önerilen uzun süreli maruziyet	8 saatlik ortalama (TWA) için 0,3 ppm
Avrupa Birliği tarafından önerilen kısa süreli maruziyet	15 dakikalık (STEL) için 0,6 ppm.

[8], [11].

Türkiye’de anatomi laboratuvarlarına ilişkin yönergelerde Avrupa Birliği standartları uygulanmakta olup formaldehit buharı ölçümü sınır değeri TWA 0,3 ppm / STEL 0,6 ppm kabul edilmektedir.

Normal şartlar altında yılda bir kez ölçüm yapılmaktadır. Sınır değere yakın bir değer çıktıysa altı ayda bir ölçüm tekrarlanmalıdır. Eğer sınır değerleri aşıldıysa yönetmelik gereği maruziyetin azaltılması için en hızlı şekilde teknik ve süreç önlemler belirlenir. İyileştirme çalışmaları yapıldıktan sonra en geç 1-3 ay içinde tekrar ölçüm yapılır. Tekrarlanan ölçümde sınır olarak belirlenen değerin altına düşülmediyse anatomi laboratuvarı geçici

olarak çalışmaya ara verebilir veya çalışma süresi kısıtlanabilir [3], [12].

Kişisel Koruyucu Donanım (KDD)

Koruyucu ekipman olarak sıvı itici özellikte, uzun kollu laboratuvar önlüğü ciltle kimyasal teması engellemek için kullanılmalıdır. Nitril eldiven, formaldehit geçirmezlik sağladığı için mutlaka kullanılmalı ve koruyucu gözlük veya yüz siperi de göz irritasyonuna karşı kullanılmalıdır. N95 veya FFP2 tipte maske, formaldehit buharına karşı solunum sistemine zarar vermesini azaltır [8], [10], [11].

Fiziki Düzen

Laboratuvarlar kadavranın etrafında rahat konumlanıp çalışılabilecek boyutta en az 2,5-3 **m²/öğrenci** alan tanıyacak şekilde olmalıdır. Kadavra masaları paslanmaz çelikten, su geçirmez yüzeye sahip olmalı ve drenaj sistemi içermelidir. Tahnit alanı ile diseksiyon alanı arasında fiziksel bir ayırıcı olmalıdır. Kadavra havuzları, diseksiyon dışında kalan örneklerin korunması için ayrı, kapaklı bölmelerde bulunmalıdır [3], [9].

Havalandırma Koşulları

Formaldehit maruziyetini en aza indirmek için çeşitli havalandırma sistemleri vardır. Bu havalandırma sistemlerinden beklenti ise saatte en az 15-20 kez hava değişimi sağlayabiliyor olmasıdır. Genel havalandırma için, mekanik aspirasyon sistemi uygulanmalıdır [9]. Bu sistem sayesinde geri dönüş havası kullanılmamalıdır. Lokal havalandırma sistemi için ise lokal aspirasyon menfezi bulunmalı; formaldehit bileşeni için aktif karbon filtreli hava tahliye sistemleri tercih edilmelidir [8], [9], [11].

Downdraft ve backdraft özellikte olan hava akımının çalışan kişiden kadavraya, kadavradan da egzoz hattına olacak şekilde çalışan diseksiyon masaları tercih edilmelidir [9], [11].

Sıcaklık ve Nem

Formaldehit buharlaşması kolay bir bileşen olduğu için laboratuvarın sıcaklığı oldukça önemlidir. Laboratuvar sıcaklığı 18-22 °C, nem oranı ise %50-60 arasında olmalıdır. Sıcaklık artışı buharlaşma hızını artıracığından sıcaklığın artmamasına özen gösterilmelidir. Sıcaklığın düşmesi ise dokunun diseksiyon becerisini zorlaştıracığından dolayı düşmemesi de çalışma koşullarını kolaylaştıracaktır [2], [8], [11]. Nem oranı arttıkça formaldehitin ortamdaki hava partikülleri aracılığıyla yayılımı artacaktır. Bu nedenle nem aralığının korunması da sıcaklık kadar önem arz etmektedir.

Aydınlatma Şartları

Diseksiyon masalarında çalışma yaparken ayırt edilmesi zor oluşumları fark etmek anatomik yapıların renk ayrımını yapabilmek için doğal ışık spektrumuna yakın 5000-5500 K nötr beyaz, çalışırken kadavra üzerinde gölge oluşturmayan, renkleri doğru yansıtan yüksek CRI değerine sahip aydınlatmalar kullanılmalıdır. Hareketli kol tipi LED ışıklar; ayarlanabilir odak sunar ve bu en ideal sistemlerdendir [6].

Hijyen

Diseksiyon işleminden sonra yüzeyler, %10 amonyum bikarbonat ile silinip sonra %70 etil alkol solüsyonları ile temizlenmelidir. Bistüri, pens, makas gibi metal aletlerin temizliği için öncelikle sıcak sabunlu su ile yıkama yapılır, ardından %70

etanol veya bakteri ve mantarlara karşı etkili olan klorheksidin tercih edilip %1 klorheksidin solüsyonunda bekletilir. Plastik materyaller hipoklorit ile veya alkol ile dezenfekte edilir. Zemin ve drenaj temizliğinde amonyum bikarbonat karışımı tercih edilir. Diseksiyon masası drenajına haftalık olarak bikarbonat ve hipoklorit karışımı gönderilerek düzenli hijyen sağlanmış olur [3], [9], [11]. Formalin atıkları kanalizasyona verilmemelidir. Çünkü buharlaşarak geri yayılım yapabilir [3], [13].

Atık Yönetimi

Atık ayrımı; biyolojik atık, kimyasal solüsyon atıkları, kesici delici aletler olarak ayrılmaktadır [13]. Biyolojik atıklar Tıbbi Atıkların Kontrolü Yönetmeliği'ne göre kırmızı torbaya; kimyasallar gri bidonda tutularak kimyasal atıklar lisanslı şirketlere gönderilir; kesici-delici materyal atıkları ise "sharps box" sarı kutusuna bırakılır. Eldiven, maske, önlük gibi tek kullanımlık malzemeler tıbbi atık kutusuna bırakılır. Kadavra atıkları ise özel kutularda muhafaza edilip defin yapılacaksa kadavrayla birlikte teslim edilmelidir. Eğer defin işlemi yapılmayacaksa etik kurallar çerçevesinde yasal prosedürlere uygun imha edilmelidir [3], [13].

Etik ve Davranışsal Önlemler

Anatomi eğitiminin temel taşı olan kadavra yalnızca bir eğitim aracı olarak görülmemeli, kadavra üzerinde yapılan her türlü çalışma etik ilkelere, insanlık onuruna saygı çerçevesinde ve gizlilikle ilerletilmelidir. Üzerinde çalışılırken insan bedeni olarak kabul edilmeli; bir materyal gibi nesneleştirilmemelidir. Kadavranın kimliği, ismi, yaşı, cinsiyeti paylaşılmamalı; bir insan bedeni olarak düşünülmesi ve laboratuvarında kesinlikle fotoğraf veya video çekimi yapılmamalıdır. Kadavrayı sessiz bir öğretmen olarak görüp saygı duyulmalı, fiziksel veya sözel şakalardan kaçınarak personel ve öğrencilere profesyonel bir etik bakış açısı kazandırılmalıdır [3], [7].

Eğitime olan katkısından dolayı minnet ve teŖekkür bilincini oluŖturmak oldukça önemlidir. Kullanım suresi sonlanan kadvralar yasal düzenlemelere uygun defnedilerek veya yakılarak insan onuruna uygun biçimde uğurlanır [3], [13].

Kaynakça

[1] American Conference of Governmental Industrial Hygienists. (2023). 2023 TLVs and BEIs: Threshold limit values for chemical substances and physical agents and biological exposure indices. ACGIH.

[2] Centers for Disease Control and Prevention. (2024, February 14). About formaldehyde and reproductive health. National Institute for Occupational Safety and Health.

[3] Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı. (2013, 12 Ağustos). Kimyasal maddelerle çalışmalarda sağlık ve güvenlik önlemleri hakkında yönetmelik.

[4] European Parliament and the Council of the European Union. (2022, March 9). Directive (EU) 2022/431 amending Directive 2004/37/EC on the protection of workers from the risks related to exposure to carcinogens or mutagens at work. EUR-Lex.

[5] International Agency for Research on Cancer. (2006). Formaldehyde, 2-butoxyethanol and 1-tert-butoxypropan-2-ol (IARC Monographs on the Evaluation of Carcinogenic Risks to Humans, Vol. 88). World Health Organization.

[6] International Organization for Standardization. (2002). ISO 8995-1:2002. Lighting of work places—Part 1: Indoor. ISO.

[7] Moore, K. L., Dalley, A. F., & Agur, A. M. R. (2018). Clinically oriented anatomy (8th ed.). Wolters Kluwer.

[8] National Institute for Occupational Safety and Health. (n.d.). NIOSH pocket guide to chemical hazards: Formaldehyde. Centers for Disease Control and Prevention.

[9] Occupational Safety and Health Administration. (n.d.). 1910.1048—Formaldehyde. U.S. Department of Labor.

[10] Occupational Safety and Health Administration. (n.d.). Personal protective equipment—Standards. U.S. Department of Labor.

[11] Occupational Safety and Health Administration. (n.d.). Formaldehyde factsheet. U.S. Department of Labor.

[12] Türk Standardları Enstitüsü. (2019). TS EN 689: İş yerindeki maruziyet—Kimyasal maddelerin solunmasıyla maruziyetin ölçülmesi—Mesleki maruziyet sınır değerlerine uygunluğun denetlenmesi için strateji.

[13] T.C. Çevre ve Orman Bakanlığı. (2005, 22 Temmuz). Tıbbi atıkların kontrolü yönetmeliği.

BÖLÜM 3

KLASİK ANATOMİDEN KLİNİK SAPMALARA: ARCUS AORTA’NIN DALLANMA PATERNLERİ VE MORFOLOJİK ÇEŞİTLİLİĞİ

HASAN FATİH YILMAZ¹
ALİ KELEŞ²

Giriş

Arcus aorta normal kabul edilen anatomik durumda üç dal verir. Bunlar sağdan sola doğru truncus brachiocephalicus, a. carotis communis sinistra ve a. subclavia sinistra’dır (Arıncı ve Elhan, 2014; Goldsher ve ark., 2020). Dallarının karmaşık embriyolojik gelişimi nedeniyle anatomik sapması yaygındır ve genellikle asemptomatiktir (Hanneman ve ark., 2017; Murray ve Meguid, 2023). Bireylerin genellikle %63,5 ile %89,4 arasında normal dallanma görülür (Babu ve Sharma, 2015). Varyasyonlarda ise en çok bovie tip arcus aorta görülürken bunun dışında, farklı varyasyonlarda görülmektedir (Jakanani ve Adair, 2010; Murray ve Meguid, 2023).

¹ Yüksek Lisan Öğrencisi, Karamanoğlu Mehmetbey Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Anatomi Anabilim Dalı, Orcid: 0009-0007-3389-226X

² Dr. Öğr. Üyesi, Karamanoğlu Mehmetbey Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Anatomi Anabilim Dalı, Orcid: 0000-0002-0807-937X

Aorta

Aorta kalbin ventriculus sinister'inden çıkan, yetişkinlerde 2,5-3 cm çapında ve 1,5 mm duvar kalınlığında, oksijence zengin kanı vücuda dağıtan ana arterdir (Ozan, 2014; Arifoğlu, 2024). Aort ascendens bölümü, sternumun arkasından çıkan ve angulus sterni seviyesine kadar olan kısmıdır. Arcus aorta bölümü, angulus sterni seviyesindeki dallarını verdiği bölümdür. Arcus aorta'dan thorocal dördüncü vertebra seviyesine kadar aşağı inen bölümüne ise aorta descendens adı verilir (Arifoğlu, 2024).

Aorta Ascendens

Pericardium içinde 5 cm uzunluğunda aorta'nın ilk bölümüdür (Arıncı ve Elhan, 2014). Sol üçüncü kıkırdak costası hizasından başlar ve angulus sternum hizasında, arcus aorta olarak devam eder (Arifoğlu, 2024). Arteria (a.) coronaria dextra ve a. coronaria sinistra isminde kalbi besleyen iki dalı vardır (Arıncı ve Elhan, 2014; Arifoğlu, 2024).

Arcus Aorta

Sağ ikinci sternocostal eklemin üst kenarı seviyesinden başlar ve sola kavis yaparak thorocal dört seviyesinde sol ikinci kıkırdak costası'nın sternuma tutunduğu yerden sonra aorta descendens olarak devam eder (Arıncı ve Elhan, 2014). Manibrium sternumun arkasında olup mediastinum superior'dadır (Ozan, 2014). Ön tarafında akciğer ve pleura bulunurken sol tarafında nervus (n.) phrenicus ile komşuluk yapar. Ayrıca sol n. vagus'un dalı olan n. laryngeus recurrens aorta'yı önden çaprazlar (Arifoğlu, 2024).

Normal kabul edilen anatomik durumda arcus aorta üç dal verir. Bunlar sağdan sola doğru truncus brachiocephalicus, a. carotis communis sinistra ve a. subclavia sinistra'dır. Truncus brachiocephalicus'da a. carotis communis dextra ve a. subclavia

dextra dallarını verir. A. vertebralis'ler de her iki tarafta da a. subclavia'ların dallarıdır (Arıncı ve Elhan, 2014; Goldsher ve ark., 2020) (Şekil 1).

Truncus Brachiocephalicus

4-5 cm uzunluğunda aorta'nın ilk ve en büyük dalıdır. Sağ sternoclavicular eklem hizasında a. carotis communis dextra ve a. subclavia dextra dallarını verir. A. carotis communis dextra boyuna doğru seyrederken, a. subclavia dextra üst ekstremiteye doğru seyreder. Tiroid bezine doğru nadiren a. thyroide ima dalını verebilir (Ozan, 2014; Arifoğlu, 2024).

A. Carotis Communis Sinistra

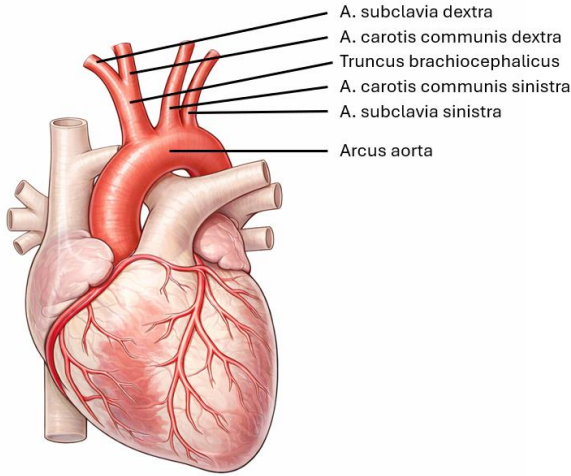
Arcus aorta'nın ikinci dalıdır. A. carotis communis sinistra direkt arcus aorta'dan çıktığı için a. carotis communis dextra'dan daha uzundur (Ozan, 2014). Cartilago thyroidea'nın üst kenarı seviyesinde iki terminal dal verir. Bunlar a. carotis externa ve a. carotis interna dallarıdır (Arıncı ve Elhan, 2014). A. carotis interna'nın ayrılma noktasında sinus caroticus adında bir genişleme bölgesi vardır. N. glossopharyngeus'tan gelen liflerle inerve olan baroreseptör ve kemoreseptör bulunur. Kan basıncının artması durumunda baroreseptörler algılar ve n. vagus aracılığıyla kalp atımı yavaşlatılır. Kemoreseptörler ise kandaki CO₂ ve O₂ miktarına duyarlıdır. CO₂ fazlalığı, O₂ azlığı durumunda n. glossopharyngeus ve n. vagus aracılığıyla refleks olarak solunum artırılır (Arifoğlu, 2024).

A. Subclavia Sinistra

A. subclavia sinistra üçüncü ve dördüncü torakal vertebralar arasındaki discus intervertebralis seviyesinde arcus aorta'dan ayrılır. Seyri sırasında a. vertebralis, a. throcica interna, truncus thyrocervicalis ve truncus costacervicalis dallarını verir. Nadir olarak a. dorsalis scapula dalını da verebilir. Arcus aorta'dan

çıktıktan sonra musculus (m.) scalenus anterior ve m. scalenus medius arasından geçer. Bu seyir durumuna göre üç parçaya ayrılır. Başlangıcı ile m. scalenus anterior'un medial kenarı arası 1. parça, m. scalenus anterior'un arkasında kalan bölüme 2. parça ve m. scalenus anterior'un lateral kenarı ile birinci costa'nın lateral kenarı arasında kalan parçaya 3. parça denir (Ozan, 2014; Rahimi ve Geiger, 2023).

Şekil 1. Arcus aorta ve dalları



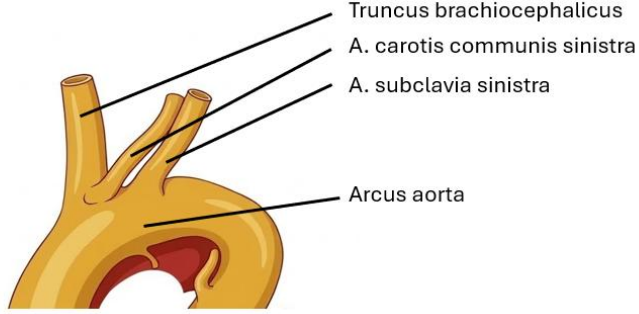
Aorta Descendens

Aorta'nın arcus aorta'dan sonra dördüncü torakal vertebra ile dördüncü lumbal vertebra arasındaki bölümüne aorta descendens denir. Hem thoraks'da hem de abdominal boşlukta seyrettiği için bulunduğu yere göre isimlendirilir. Thoraks'daki bölümüne pars thoracica aorta, abdominal bölgedeki ismine pars abdominalis aorta denir (Arıncı ve Elhan, 2014).

Arcus Aorta Varyasyonları

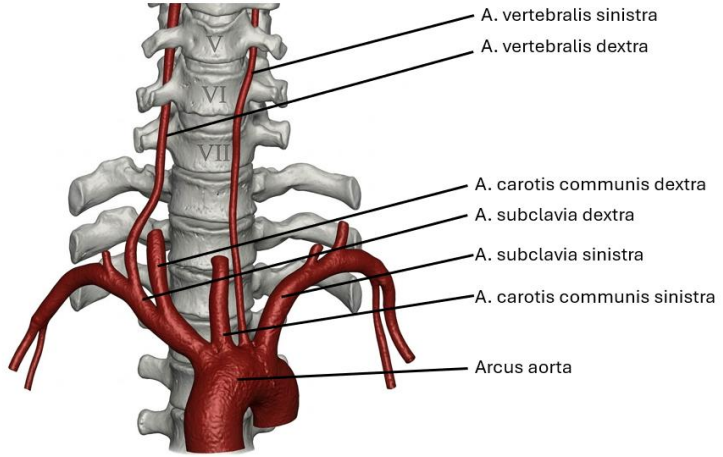
Arcus aorta'nın birçok varyasyonu vardır. Bu varyasyonlar embriyolojik gelişim esnasında kaynaklanmaktadır. Cerrahi girişimler ve radyolojik görüntüleme açısından varyasyonlar önemlidir (Murray ve Meguid, 2023). Bu varyantların içerisinde en yaygın görüleni bovine tip arcus aorta'dır. Bovine tip arcus aorta'da truncus brachiocephalicus ile a. carotis communis sinistra'nın aynı kökten çıkması ve a. subclavia sinistra'nın ikinci bir dal olarak çıkması durumudur (Jakanani ve Adair, 2010) (Şekil 2). Kayastha ve ark. 2024 yılında yapmış oldukları bir çalışmada normal arcus aorta'dan (%86) sonra en sık bovie tip arcus aorta'nın (%10) olduğunu bildirmişlerdir (Kayastha ve ark. 2024). Bovie tip arcus aorta'nın en çok görülen iki tipi vardır. Tip 1 bovie tip arcus aorta en yaygın tipidir. Bu tipte a. carotis communis sinistra ve truncus brachiocephalicus aynı kökten çıkma durumudur. Tip 2 bovie tip arcus aorta ise a. carotis communis sinistra, truncus brachiocephalicus'un bir dalı olarak çıkması durumudur (Murray ve Meguid, 2023).

Şekil 2. Bovie tip arcus aorta



İkinci en yaygın varyasyon ise a. vertebralis sinistra'nın arcus aorta'dan direkt çıkmasıdır (Babu ve Sharma, 2015). Woraputtaporn ve ark. yapmış olduğu çalışmada a. vertebralis sinistra'nın %5 civarlarında arcus aorta'dan çıktığını, en sık ise a. carotis communis sinistra ve a. subclavia sinistra arasında çıktığını bildirmişlerdir. Normal seyrinde cervical altıncı vertebra'dan foramen transversarium'a giren a. vertebralis sinistra, arcus aorta'dan direk çıktığı durumlarda, %78 gibi büyük bir oranla cervical beşinci vertebra'dan girmektedir (Woraputtaporn ve ark., 2019) (Şekil 3).

Şekil 3. A. vertebralis sinistra varyasyonu



İlk iki varyasyona göre nadir görülse de a. subclavia dextra truncus brachiocephalicus yerine direkt arcus aorta'dan çıkar, dördüncü bir dal oluşturur. Bu dal genellikle arcus aorta'nın son dalı olarak çıkar ve oesophagus'un arkasından geçer. A. lusoria olarak da adlandırılır (Hanneman ve ark., 2017; Moore ve ark., 2018). Tiroid bezine arcus aorta'dan direkt a. thyroidea ima'nın çıkması diğer varyasyonlardandır (Moore ve ark., 2018).

Murray ve Meguid'in 2023'te yapmış olduğu derleme çalışmasına göre bu varyasyonların görülme sıklıkları (%) tablo 1'de gösterilmiştir.

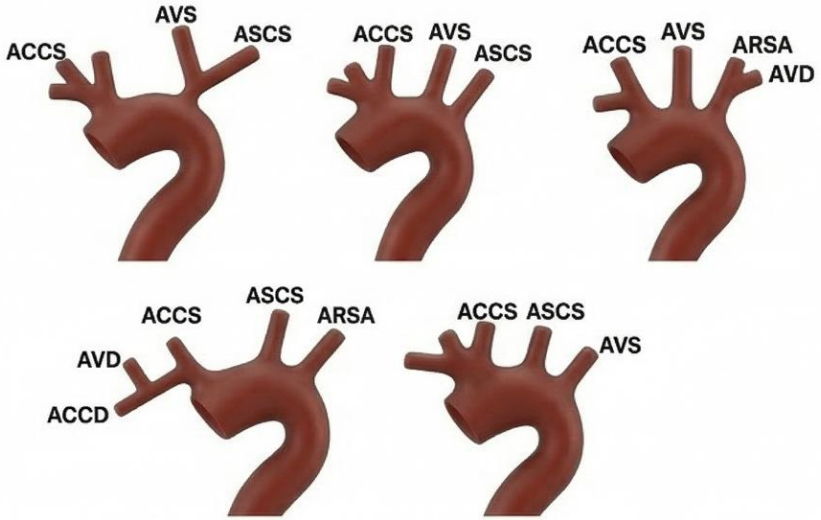
Tablo 1. Arcus aorta varyasyonlarının görülme oranları

Varyasyon	En düşük	En yüksek
Normal	%61,2	%92,59
Bovie Tip 1	%4,95	%31,2
Bovie Tip 2	%0,04	%24
Arcus aorta'dan çıkan a. vertebralis sinistra	%0,10	%15,3
Anormal a. subclavia dextra	%0,08	%3,33
A. thyroidea ima	%0,08	%2

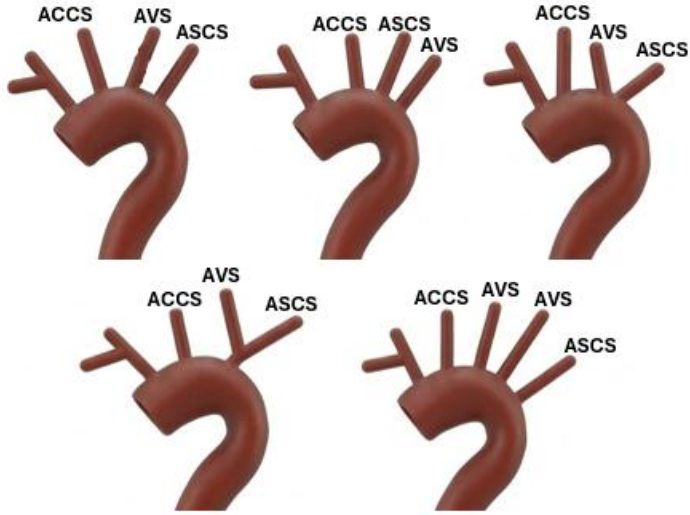
Kaynak: Murray ve Meguid, 2023

Bu varyasyonlar kendi içlerinde farklı dallanma şekilleri göstermektedir. Bu dallanma şekillerinde bovie tip arcus aorta'nın farklı dallanma şekilleri şekil 4 de, arcus aorta'dan çıkan a. vertebralis sinistra'nın farklı dallanma şekilleri şekil 5 de, anormal a. subclavia dextra dallanma şekilleri şekil 6'da ve a. thyroidea ima'nın dallanma şekilleri şekil 7'de gösterilmektedir (Murray ve Meguid, 2023).

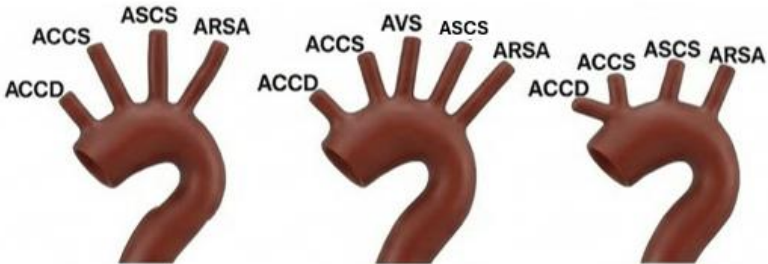
Şekil 4. Bovie tip arcus aorta varyasyonunun yanında görülen varyasyonlar. ACCS: a.carotis communis sinistra, ASCS: a. subclavia sinistra, AVS: a. vertebralis sinistra, AVD: a. vertebralis dextra, ACCD: a. carotis communis dextra, ARSA: anormal a. subclavia dextra



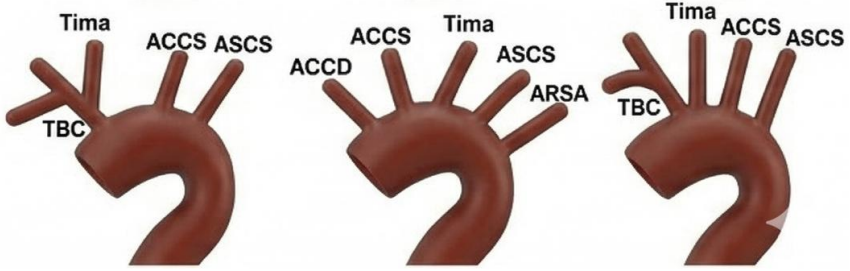
Şekil 5. *A. vertebralis sinistra*'nin arcus aorta'dan çıkma varyasyonları ACCS: *a. carotis communis sinistra*, ASCS: *a. subclavia sinistra*, AVS: *a. vertebralis sinistra*



Şekil 6. Anormal *a. subclavia dextra*'nin arcus aorta'dan çıkma şekilleri ACCS: *a. carotis communis sinistra*, ASCS: *a. subclavia sinistra*, AVS: *a. vertebralis sinistra*, ARSA: Anormal *a. subclavia dextra*, ACCD: *a. carotis communis dextra*



Şekil 7. A. thyroide ima'nın dallanma paternleri ACCS: a. carotis communis sinistra, ASCS: a. subclavia sinistra, ARSA: Anormal a. subclavia dextra, ACCD: a. carotis communis dextra, TBC: truncus brachiocephalicus, Tima: a. thyroidea ima



Arcus aorta varyasyonları genel olarak iyi bilinmektedir (Nayak ve ark., 2006). Bu varyasyonlar genel olarak farklı rahatsızlıklar ve problemler ile ilişkilendirilmektedir. Bovie tip 1 varyasyon doğuştan kalp anomalisi ve coroner arter düzensizlikleriyle ilişkili olabilmektedir (Deutsch, 2000; Malone ve ark. 2012). A. vertebralis sinistra'nın direkt arcus aorta'dan çıkması baş, boyun cerrahi işlemlerinde risk artışına neden olabilir (Celikyay ve ark., 2013). Şiddetli dispne veya oesophagus kompresyonundan kaynaklı disfaji lusoria gibi semptomlar görülebilir (Stiruo ve ark., 2024; Rotundu ve ark., 2024). Doğum öncesi ultrasonda anormal a. subclavia dextra görülmesi down sendromu tanısı için ek test uygulamasında önemlidir (Scale ve ark. 2015).

Kaynakça/References

Arıncı, K. ve Elhan A., (2014). *Güneş Tıp Kitabevleri*, Ankara, Türkiye.

Arifoğlu Y., (2024). *Her Yönüyle Anatomi*. İstanbul Tıp Kitabevi. İstanbul, Türkiye.

Babu CS, Sharma V (2015) Two Common Trunks Arising From Arch of Aorta: Case Report and Literature Review of A Very Rare Variation. *J Clin Diagn Res* 9(7):AD05-7.

Celikyay, Z. R., Koner, A. E., Celikyay, F., Deniz, C., Acu, B., & Firat, M. M. (2013). Frequency and imaging findings of variations in human aortic arch anatomy based on multidetector computed tomography data. *Clinical imaging*, 37(6), 1011–1019. <https://doi.org/10.1016/j.clinimag.2013.07.008>

Deutsch, L. (2000). Ekstrakraniyal ve intrakraniyal vasküler hastalıkların anatomisi ve anjiyografik tanısı. In: *Vasküler Cerrahi*. İstanbul: Nobel Tıp Kitabevleri.

Goldsher, Y. W., Salem, Y., Weisz, B., Achiron, R., Jacobson, J. M., & Gindes, L. (2020). Bovine aortic arch: Prevalence in human fetuses. *Journal of Clinical Ultrasound*, 48(4), 198-203.

Hanneman K, Newman B, Chan F (2017) Congenital variants and anomalies of the aortic arch. *Radiographics* 37(1):32–51.

Jakanani GC, Adair W (2010) Frequency of variations in aortic arch anatomy depicted on multidetector CT. *Clin Radiol* 65(6)

Kayastha, P., Paudel, S., Bista, N., Adhikari, B., & Katwal, S. (2024). Variation in the branches of arch of aorta in patients undergoing contrast enhanced multidetector computed tomography in a tertiary centre, Nepal. *JNMA: Journal of the Nepal Medical Association*, 62(274), 368–371.

Malone, C. D., Urbania, T. H., Crook, S. E., & Hope, M. D. (2012). Bovine aortic arch: A novel association with thoracic aortic dilation. *Clinical Radiology*, 67(1), 28–31.

Moore, K. L., Dalley, A. F., & Agur, A. M. R. (2018). *Clinically oriented anatomy* (8th ed., pp. 576–581). Philadelphia, PA: Wolters Kluwer.

Murray, A., & Meguid, E. A. (2023). Anatomical variation in the branching pattern of the aortic arch: a literature review. *Irish journal of medical science*, 192(4), 1807–1817.

Nayak, S. R., Pai, M. M., Prabhu, L. V., D’Costa, S., & Shetty, P. (2006). Anatomical organization of aortic arch variations in the Indian population: Embryological basis and review. *Jornal Vascular Brasileiro*, 5(2), 95–100.

Ozan H., (2014). *Ozan Anatomi*, Klinisyen TIP Kitabevleri, Ankara, Türkiye.

Rahimi, O., & Geiger, Z. (2023). Anatomy, thorax, subclavian arteries. In *StatPearls* [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing. Available from <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK539736/>

Rotundu, A., Nedelcu, A. H., Tepordei, R. T., Moraru, M. C., Chiran, D. A., Oancea, A., Maștaleru, A., Costache, A. D., Chirica, C., Grosu, C., Mitu, F., & Leon, M. M. (2024). Medical-surgical implications of branching variation of human aortic arch known as bovine aortic arch (BAA). *Journal of Personalized Medicine*, 14(7), 678.

Scala, C., Leone Roberti Maggiore, U., Candiani, M., Venturini, P. L., Ferrero, S., Greco, T., & Cavoretto, P. (2015). Aberrant right subclavian artery in fetuses with Down syndrome: a systematic review and meta-analysis. *Ultrasound in obstetrics & gynecology* :

the official journal of the International Society of Ultrasound in Obstetrics and Gynecology, 46(3), 266–276.

Stiru, O., Robu, M., Platon, P., Bubenek-Turconi, S. I., Iliescu, V. A., & Parasca, C. (2024). TEVAR implantation and hybrid management of dysphagia lusoria with debranching of bilateral subclavian arteries: Literature review and a case report. *Journal of Personalized Medicine*, 14, 547.

Tardieu, G. G., Edwards, B., Alonso, F., Watanabe, K., Saga, T., Nakamura, M., Motomura, M., Sampath, R., Iwanaga, J., Goren, O., Monteith, S., Oskouian, R. J., Loukas, M., & Tubbs, R. S. (2017). Aortic arch origin of the left vertebral artery: An Anatomical and Radiological Study with Significance for Avoiding Complications with Anterior Approaches to the Cervical Spine. *Clinical anatomy (New York, N.Y.)*, 30(6), 811–816.

Woraputtaporn, W., Ananteerakul, T., Iamsaard, S., & et al. (2019). Prevalence, transverse foramen entry level, length, diameter, and clinical significance of aortic arch-origin vertebral artery. *Anatomical Science International*, 94, 275–279.

