

Künt boyun travması olan vakalarda boyun arteriyel sisteminin postmortem anjiyografi yöntemi ile değerlendirilmesi

Evaluation of neck arterial system via postmortem angiography techniques on cases with blunt neck trauma

Ufuk Aksoy¹, Özlem Aksoy², Murat Nihat Arslan¹, Bülent Şam³

Corresponding author: Ufuk Aksoy
Council of Forensic Medicine, Fevzi Cakmak M. Kimiz Sk. No:1 Bahcelievler, 34196 İstanbul, Türkiye
email: ufukaksoy1@hotmail.com

ORCID:

Ufuk Aksoy: 0000-0003-4673-749X

Özlem Aksoy: 0000-0003-1181-1397

Murat Nihat Arslan: 0000-0002-9916-5109

Bülent Şam: 0000-0003-2650-9131

ÖZET

AMAÇ: Boyun, baş ile gövde arasında, başı desteklemedeki rolüne ek olarak kafa ve vücut arasında bulunan damar ve sinirler için bir kanal, sindirim ve solunum sistemi için de bir geçiş yolu olan vücut bölgesidir.

Bu çalışmada hayati açıdan önemli yapılar içeren boyun bölgesinde çok farklı mekanizmalarla meydana gelebilecek yaralanmalarda, invaziv otopsi girişimlerinden önce boyun arteriyel sisteminin anjiyografi yöntemi ile incelenmesinin hem tanıda hem de triajda sağlayacağı yararlar araştırılmıştır.

YÖNTEM: Çalışma kapsamında İstanbul Morg İhtisas Dairesinde künt boyun travması olan vakalarda ve travması olmayan seçilmiş kontrol vakalarında henüz kafa ve boyun bölgesi açılmadan göğüs açılarak arcus aorta bölgesinde truncus brachiocephalicus'a, subklavian arterin ilk bölümüne ve karotis arterlere ulaşarak bu bölgeden radyokontrast madde verilmiş ve arteriyel sistem radyolojik olarak görüntülenmiştir. Bu şekilde tespit edilen anatomik yapı görüntüleri kayda alınmış, değerlendirilmiş ve görüntülemenin etkinliği tartışılmıştır.

BULGULAR: Bu çalışmada 9'u travmatik bulgulara sahip 24 vakada boyun bölgesinde bulunan ve yaralanması hayati risk doğuran en önemli yapılardan biri olan büyük arteriyel yapıların anjiyografik incelemelerinde künt boyun travması olduğu düşünülen vakalarda diseksiyon ve arteriovenöz fistül gibi direkt ölüm ile ilişkili olabilecek yaralanmalar tespit edilmekle birlikte posttravmatik trombozlar gibi ölüme katkısı olabilecek ancak adli otopsilerde zorlukla ulaşılacak bölgelerde bulunan arteriyel yapılara ait önemli bulgular da elde edilmiştir. Ayrıca büyük arterlerin travmatik ve bazı cerrahi operasyonlarda iyatrojenik olarak yaralanmasına neden olabilecek damar varyasyonları 6 vakada açık şekilde izlenmiştir.

SONUÇ: Boyun arteriyel sisteminin postmortem anjiyografik yön-

ABSTRACT

INTRODUCTION: The neck is the part of the body that connects the head and the torso, a conduit for the vessels and nerves between the head and the rest of the body, in addition to its role in supporting the head and serving as the passageway for the digestive and respiratory systems.

This study investigated the benefits of neck arterial system angiography techniques in both diagnosis and triage before invasive autopsy techniques following injuries that may affect the many mechanisms in the neck region, which contains vitally important structures.

METHODS: Within the scope of the study, in cases with blunt neck trauma and selected control cases without trauma in the İstanbul Morgue Department, the chest was opened without opening the head and neck region. The truncus brachiocephalicus in the arcus aorta region, the first part of the subclavian artery, and the carotid arteries were reached. Radiocontrast was applied from this region and the arterial system evaluated. Anatomical structure images were recorded and evaluated, and the effectiveness of imaging was discussed.

RESULTS: The causes of death were given using 906 different phrases in 16,523 reports. When general classification was performed, these could be grouped under 131 headings. When the causes of death given in the Morgue Department were classified via both the proposed coding system and the ICD-10 codes, the lists of the leading 20 causes of death were similar in descriptive statistical data.

CONCLUSION: It was observed that examination of the neck arterial system with postmortem angiographic methods allows the evaluation of the neck arterial system without opening subcutaneous layers and thus without creating artefacts and does not prolong

1 Morgue Department, Council of Forensic Medicine, İstanbul Türkiye

2 Physics Department, Council of Forensic Medicine, İstanbul Türkiye

3 1st Specialization Committee, Council of Forensic Medicine, İstanbul Türkiye

temler ile incelenmesinin otopsi süresini uzatmayan, henüz daha cilt altı katmanlar açılmadan ve dolayısıyla artefakt oluşturmadan boyun arteriyel sisteminin değerlendirilmesini sağlayan bir yöntem olduğu görülmüş, özellikle endikasyonu doğru konularak rutin bir şekilde uygulanması ile hem tanı koydurucu hem de otopsi tekniğini yönlendirici bir teknik olarak ön plana çıkmıştır.

Anahtar Kelimeler: Otopsi, boyun arteriyel sistemi, postmortem anjiyografi.

the autopsy period, especially with the correct indication and its routine application. This has come to the fore as both a diagnostic technique and a technique that guides the autopsy procedure.

Keywords: Autopsy, neck arterial system, postmortem angiography.

GİRİŞ

Boyun bölgesinin üst solunum yolu, gastrointestinal yollar, ana kan damarları, ana sinir gövdeleri, vertebral kolon ve medulla spinalis gibi yapıları içermesi adli tıp açısından önem arz etmektedir (1).

Boyun, kolayca kavranabilmesinden dolayı saldırılarda, yüze veya boyna gelen künt travmalarda ve kafanın ağırlığı ile hareket kabiliyetinden dolayı trafik kazaları gibi kafanın hızlı hareket ve ani yaşamasının olduğu durumlarda yaralanmalara sıkça maruz kalmaktadır (1, 2).

Künt serebrovasküler yaralanma, travmadan sonra az görülen ancak potansiyel olarak yıkıcı bir komplikasyon olup travma merkezlerine başvuran künt travma hastalarının yaklaşık % 1,5-3,5'ini oluşturmaktadır (3-5). Çoklu yaralanmalara sahip vakalarda bile nadir (%0,08-1,55) olduğu düşünülmektedir. Rağmen yeni yayınlarda daha yüksek oranlarda (%2,7; %4; %6) görüldüğü bildirilmektedir (2, 6).

Adli otopsi uygulamasında, ölüm sebebini doğru olarak etkileyecek öneme sahip yapılardan olan arteriyel sistemin dar bir alanda yer aldığı boyun bölgesinde bazı damarların rutin otopsi teknikleri ile net değerlendirilemiyor oluşu nedeniyle standart otopsi teknikleri uygulandığında değerlendirilmesi sonuç açısından önemli olabilecek bazı yapılar gözden kaçırılmaktadır.

Boyun arteriyel sistemi intrakraniyal yapıların hem önden hem de arkadan beslenmesini sağlayan karotis sistemi ve vertebral arter sistemini

barındırmaktadır. Standart boyun açılış tekniği ile karotis sistemi çatallanma bölgesine kadar rahatlıkla değerlendirilebilirken çatallanma sonrası eksternal ve internal karotis arterlerin anatomi ve patolojilerini değerlendirmekte zorlanılmaktadır. Bununla birlikte kemik yapıya zarar vermeden vertebral arterlerin değerlendirilmesi mümkün olamamaktadır. Vertebral arterlerin makroskopik olarak değerlendirilebilmesi için boyun omurlarında foramen transversusların oluşturduğu kanalis transversus mutlaka kemiklerin kırılması yoluyla açılarak incelenmelidir. Bu da ileride yaşanabilecek feth-i kabir işlemlerindeki değerlendirmeler için kafa karıştırabilecek artefaktlara neden olmaktadır.

Özellikle vertebral arterler olmak üzere boyun tüm damar yapılarının boyun cildi henüz kaldırılmadan değerlendirilmesine imkan sağlayacak yöntemler otopsi öncesinde hekime yol gösterebileceği gibi herhangi bir artefakt oluşturmaksızın ilk değerlendirmenin yapılmasını sağlayacaktır. Bunun yanında otopside makroskopik olarak değerlendirilemeyen karotis-vertebral arterler arası bağlantıların da değerlendirilebilmesini sağlama ile boyun arteriyel sisteminin anjiyografik inceleme teknikleri ile incelenmesi özellikle boyna yönelik direkt veya indirekt travma olgularında yol gösterici bilgiler sağlayacaktır.

MATERYAL VE METOD

Otopsi masasına alınan ve dış muayenesi yapılan vakanın kafa boşluğu ve boyun bölgesi açılmadan

önce otopsi tekniğine uygun olarak göğüs duvarı açıldı, sternum çıkarıldı. Göğüs boşluklarının, akciğerlerin ve perikard açılarak kalbin ön incelemesi yerinde yapıldı. Çıkan aort ve aort kavsi ile aorttan çıkan büyük arterler diğer yapılardan diseksi edilerek açığa çıkarıldı. Her iki taraf internal torasik arter klemlendi. Sol göğüs boşluğunda vertebral kolon önünde inen aort açığa çıkarıldı, çevre yapılardan diseksi edilerek en üst noktadan klemple ile sıkıştırıldı. Bu aşamadan sonra 2 farklı teknik kullanılarak ayrı vakalarda uygulandı. İlk teknikte her iki tarafta usulüne uygun olarak klavikula kaldırıldı, subklavian arterler çevre yapılardan diseksi edilip vertebral arterin çıkış yeri tespit edilerek çıkışın hemen sonrasında subklavian arter klemple ile sıkıştırıldı. İkinci teknikte aorttan çıkan büyük arterlerin başlangıç kısmı görüldükten sonra diseksiyona son verilerek klavikulanın kaldırılması, subklavian arter diseksiyonu ve vertebral arterlerin tespiti işlemleri yapılmadı, subklavian arterlerin devamı olan aksiller arterler, aksiler bölgeden yapılan turnike ile sıkıştırıldı. Her iki teknikte de çıkan aortun başlangıç kısmına yapılan küçük insizyondan 18 FR boyutlu 2 yollu foley kateter aort lümeni içerisine ilerletildi. Kateterin balon kısmı vakalar arasında farklılık göstermekle birlikte 10-15 mL su kullanılarak şişirildi, kateter hafif geri çekilerek verilecek olan kontrast maddenin kalbe geri kaçışını engellemek için lümenin tamamen kapanması sağlandı.

Çalışma boyunca iki farklı kontrast madde farklı vakalarda kullanıldı. Birinci kontrast madde olarak 1 mL çözeltide 100 mg sodyum amidotrizoat ve 660 mg meglumin amidotrizoat etkin maddelerini içeren UROGRAFİN® % 76 enjeksiyon ve infüzyon için çözelti, ikinci olarak etkin madde olarak 240 g baryum sülfat içeren RADYOBARİT 240 ml süspansiyon kullanıldı. Sodyum amidotrizoat (SA) kullanıldığında 150 mL kontrast madde ortalama hızı 1 mL/sn olacak şekilde yaklaşık 3 dakika içerisinde sulandırılmadan ve başka herhangi bir işlem uygulanmadan direkt olarak aort lümenine verildi. Baryum sülfat (BS); 1:1 oranında sulandırıldıktan ve homojen duruma getirildikten sonra elde edilen karışımdan 100 mL yaklaşık 2 dakika da aort lümenine verildi. Her iki uygulamada da kontrast maddenin verilmesinden ortalama 5-7 dakika sonrasında görüntüleme işlemine başlandı.

Fluoroskopi ve skopi işlemleri için Morg İhtisas Dairesinde kullanılmakta olan 12 kW gücünde Moonray marka Compact model C-Kollu Dijital Seyyar Röntgen cihazı (Moonray Compact, Mobile C-arms, Italy) kullanılmıştır.

Otopsi uygulamaları ve anjiyografik incelemeler biri uzman olmak üzere 2 adli tıp doktoru tarafından yapılmıştır. Elde edilen anjiyografik görüntüler bağımsız bir klinik radyolog ile birlikte yorumlanmıştır.

BULGULAR

Çalışmaya dahil edilen künt boyun travması olduğu düşünülen vakalar ve bu vakalara yapılan otopsiyelerden elde edilen bulgular bu bölümde ayrıntılı olarak sunulmuştur.

VAKA 1:

78 yaşında erkek; trafik kazası sonrası götürüldüğü hastanede öldüğü bildirilmektedir. Yapılan ilk adli muayenesinde; alında ve her iki alt ekstremitede sıyrıklar saptanmış, kesin ölüm sebebi tespit edilemediğinden otopsi yapılmak üzere İstanbul Adli Tıp Kurumu Morg İhtisas Dairesine gönderilmiştir. Yapılan otopside dış muayenede; alında sıyrık ve ekimozlar, sağ uylukta deforme görünüm, iç muayenede saçlı deri altında ve sağ temporal kasta kanama, kafa kaidesinde sağ temporal kemikten sağ orbita duvarına uzanan lineer kırık hattı ile sternum, pelvis, sağ femur kırığı ve çift taraflı çoklu kosta kırıkları tespit edilmiştir. Postmortem konvansiyonel boyun ve kranial anjiyografi görüntülerinde; her iki sinüs karotikusta, eksternal karotis arter ve internal karotis arter proksimallerinde tromboembolik materyallere ait olduğu düşünülen multipl küçük çaplı dolum defektleri izlenmektedir. Boyunda her iki vertebral arter ve karotis sistemin görülebilen segmentlerinde belirgin kanama bulgusu saptanmamıştır. Kranial bölgede belirgin vasküler yaralanma bulgusu radyografik olarak ayırt edilememektedir (Resim 1).

VAKA 2:

60 yaşında erkek; trafik kazası sonrası götürüldüğü hastanede öldüğü bildirilmektedir. Yapılan ilk

adli muayenesinde; sağ kulaktan kan gelişi, alın sağda 15x3 cm'lik kesi, oksipital bölgede derin kesi, çene sağda çökme görünümü, omuzlarda krepitasyon bulgusu ile sol üst ekstremitede sıyrıklar saptanmış, kesin ölüm sebebi tespit edilemediğinden otopsi yapılmak üzere İstanbul Adli Tıp Kurumu Morg İhtisas Dairesine gönderilmiştir. Yapılan otopside dış muayenede; sağda oksipitalden parietale uzanan 12 cm'lik ve burun üstüne uzanan 11 cm'lik yırtık, yüzde sıyrık ve ekimozlar, nazal kemikte krepitasyon, her iki üst ve alt ekstremitede sıyrık ve ekimozlar, iç muayenede saçlı deri altında ve sol temporal kasta kanama, lambdoid suture sağda geniş çökme kırığı ve kafa kemiklerinde lineer kırıklar, kafa içinde yaygın subaraknoid kanama, frontal ve temporal loblarda kontüzyonlar, sol akciğer hilusunda yırtık, diaphragma solda yırtık ile 4. torakal vertebrada ayrık kırık, çift taraflı çoklu kosta kırıkları ve pelvis kırığı tespit edilmiştir.

Postmortem konvansiyonel boyun ve kranial anjiyografi görüntülerinde; her iki tarafta karotis sistem kalibrasyonu azalmış olup her iki internal karotis arterde bu inceleme daha belirgin izlenmektedir. Ayrıca sağ internal karotis arter proksimalinde trombus materyaline ait olduğu düşünülen vertikal dolum defekti dikkati çekmektedir. Kranial bölgede lokalizasyonu ayırt edilemeyen yaygın kontrast tutulumu izlenmektedir (Resim 2).

VAKA 3:

71 yaşında bilinen epilepsi hastalığı ve psikiyatrik sorunları olan erkek; yüksekte atlama sonrası götürüldüğü hastanede öldüğü bildirilmektedir. Yapılan ilk adli muayenesinde; yüzde, her iki üst ve alt ekstremitede ekimoz ve sıyrıklar ile sol ayak altında 5x2 cm'lik yırtık saptanmış, kesin ölüm sebebi tespit edilemediğinden otopsi yapılmak üzere İstanbul Adli Tıp Kurumu Morg İhtisas Dairesine gönderilmiştir. Yapılan otopside dış muayenede; yüzde ekimoz ve sıyrıklar ile sağ kaş üzerinde ve sağ temporalde 1 cm'lik yırtık, her iki elde yırtıklar, sağ alt ekstremitede sıyrıklar ve her iki topukta 5 cm'lik yırtık, iç muayenede saçlı deri altında ve sağ temporal kasta kanama, kafa içinde yaygın subaraknoid kanama, kalpte triküspit kapakta 0,5 cm'lik 2 adet yırtık ile 2 ve 3.



Resim 1: Çok sayıda küçük çaplı dolum defekti



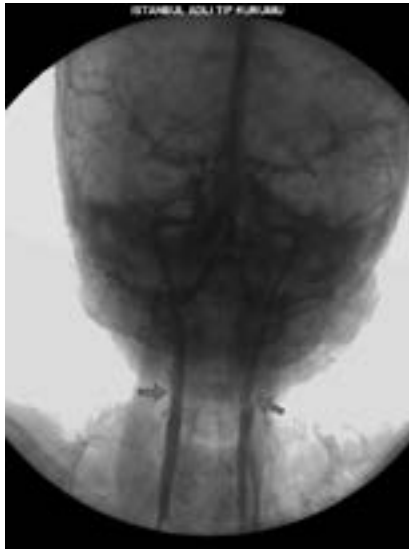
Resim 2: İnternal karotis arterde vertikal dolum defekti

servikal vertebra arasında ayrışma, sternum ve pelvis kırığı, çift taraflı çoklu kosta kırıkları tespit edilmiştir.

Postmortem konvansiyonel boyun ve kranial anjiyografi görüntülerinde; sağ karotis sistem kalibrasyonu azalmış olup intrakranial segmentlerde kontrastla dolum net izlenmemektedir (oklüzyon?). Ayrıca kalvarial kemikler iç tabula komşuluklarında, intrakranial-ekstraserebral kanamaya ait olabilecek kontrast madde birikim alanları dikkati çekmektedir (Resim 3).



Resim 3: Kafa içi kontrast madde birikimi (üstte), Sağ internal karotis arter kalibrasyonunda azalma, oklüzyon? (altta)



Resim 4: Her iki internal karotis arterde dolum defektleri

VAKA 4:

55 yaşında kadın; yüksekten düşme sonrası götürüldüğü hastanede öldüğü bildirilmektedir. Yapılan ilk adli muayenesinde; sol üst ekstremitede deforme görünüm, sol ön kolda 3x2 cm'lik yırtık, sağ önkolda sıyrıklar, sol flank bölgede ekimoz saptanmış, kesin ölüm sebebi tespit edilemediğinden otopsi yapılmak üzere İstanbul Adli Tıp Kurumu Morg İhtisas Dairesine gönderilmiştir. Yapılan

otopside dış muayenede; burun sırtında ekimoz ve sıyrık, solda periorbital ekimoz, her iki üst ekstremitede sıyrık ve yırtıklar, sol alt ekstremitede yaygın ekimoz ve sıyrıklar, sağ topukta ekimoz, iç muayenede; sağ göğüs boşluğunda 900 mL kan, sağ akciğerde yırtık ile sternum, solda çoklu kosta, sol humerus, sol dirsek, sol el bilek ekleminde ve pelviste kırıklar tespit edilmiştir.

Postmortem konvansiyonel boyun ve kranial anjiyografi görüntülerinde; her iki ortak karotis arter ve internal karotis arter proksimalinde aterosklerotik değişikliklere ait olduğu düşünülen dolum defektleri dikkati çekmektedir. Boyun düzeyinde belirgin vasküler yaralanma bulgusu saptanmadı. Sol vertebral arterin aortik arkten köken aldığı varyasyonu izlenmiştir. Belirgin vasküler yaralanma bulgusu radyografik olarak ayırt edilememektedir (Resim 4).

VAKA 5:

31 yaşında erkek; 3 kişi tarafından darp edildiği, kaçarak kendi işyerine saklandığı, bir süre sonra şikayetçi olmak için polis merkezine giderken yolda fenalaştığı ve götürüldüğü hastanede öldüğü ve otopsi yapılmak üzere İstanbul Adli Tıp Kurumu Morg İhtisas Dairesine gönderildiği bildirilmektedir. Yapılan otopside dış muayenede; ağızdan ve burundan kan çıkışı, kafa arkada orta hatta 1,5x0,5 cm'lik ekimoz, sol temporal bölgede en büyüğü 2 cm olan 4 adet ekimoz, oksipital solda 4x1 cm'lik ekimoz, sağ elde sıyrık tespit edilmiştir. İç muayenede; boyunda sağ SCM fasyasında 0,5 cm'lik kanama tespit edilmiştir.

Postmortem konvansiyonel boyun ve kranial anjiyografi görüntülerinde; Her iki karotis sistem ve vertebral arterlerde kalibrasyonda azalma mevcuttur. Sol vertebral arterin aortik arkten orijin aldığı varyasyonu izlenmiştir. Her iki karotis sistemde sağ sinüs karotikusta belirgin olmak üzere damar içi hava olarak değerlendirilen multipl dolum defektleri izlenmektedir. Belirgin vasküler yaralanma bulgusu radyografik olarak ayırt edilememektedir (Resim 5).

VAKA 6:

80 yaşında erkek; dubleks dairenin üst katından alt kat zeminine düştüğü ve sonrasında götürül-



Resim 5: Lümen içinde hava olarak değerlendirilen dolum defektleri

düğü hastanede öldüğü bildirilmektedir. Yapılan ilk adli muayenesinde; sağ kulaktan kan gelişi, sağ periorbital şişlik, sağ alt göz kapağında ve sağ omuzda ekimoz saptanmış, kesin ölüm sebebi tespit edilemediğinden otopsi yapılmak üzere İstanbul Adli Tıp Kurumu Morg İhtisas Dairesine gönderilmiştir. Yapılan otopside dış muayenede; sağ kulaktan kan gelişi, sağ alt göz kapağında, sağ üst ekstremitede çeşitli yerlerde ve sağ lateral malleol üzerinde ekimoz, iç muayenede; saçlı deri altı ve temporal kaslarda yaygın kanama, sağ skuamöz suture arkada 4x3 cm'lik çökme kırığı ile buradan öne ve sola, kafa tabanında petroz kemik ve sella tursikaya uzanan lineer kırıklar, kafa içinde yaygın subaraknoid kanama, sol frontal lobda parankim içi kanama, boyun sağ taraf kasların alt kısımlarında kanama, çift taraflı çoklu kosta kırıkları tespit edilmiştir.

Postmortem konvansiyonel boyun ve kranial angiografi görüntülerinde; her iki internal karotis arterde aterosklerotik ve tromboembolik materyallere bağlı olduğu düşünülen dolum defektleri izlenmektedir. Vertebral arterler ince kalibrasyonlu ve cidarları aterosklerotik görünümündedir. Belirgin vasküler yaralanma bulgusu radyografik olarak ayırt edilememektedir (Resim 6).

VAKA 7:

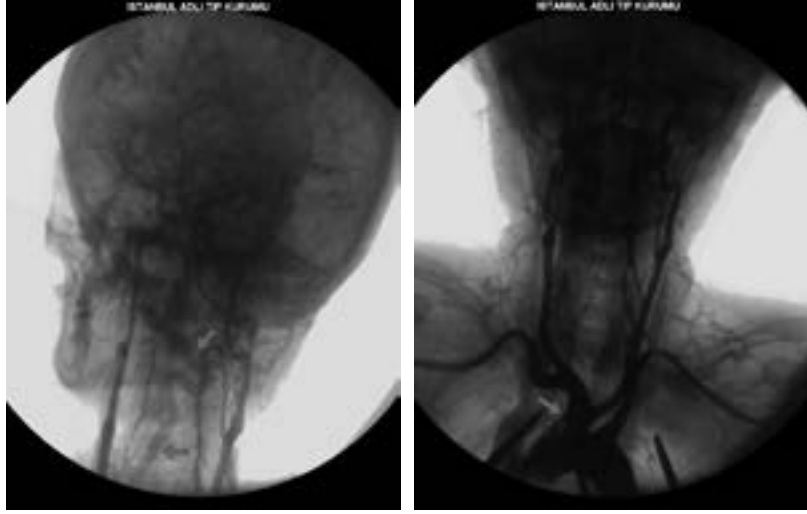
61 yaşında kadın; trafik kazası sonrası götürüldüğü hastanede öldüğü ve otopsi yapılmak üzere İstanbul Adli Tıp Kurumu Morg İhtisas Dairesine

gönderildiği bildirilmektedir. Yapılan otopside dış muayenede; parietal bölge arkada 6x6 cm'lik ekimoz, sağ göz medialinde ekimoz, çenede sıyrık, göğüs orta hatta 4x2 cm'lik ekimoz, iç muayenede; saçlı deri altında ve her iki temporal kasta yaygın kanama, parietal kemik solda geniş çökme kırığı ile buradan öne ve arkaya uzanan lineer kırıklar, kafa içinde yaygın subaraknoid kanama, frontal ve parietal loblarda kontüzyonlar, boyunda infrahyoid kaslarda ve tiroid bezi sağ lobda dış yüzde kanama ve sternumda kırık tespit edilmiştir.

Postmortem konvansiyonel boyun ve kranial angiografi görüntülerinde; bovin ark anatomik var-



Resim 6: Her iki internal karotis arterde dolum defektleri



Resim 7: Ven olduğu değerlendirilen damarda kontrast birikimi (solda), trunkus brakiosefalikustan köken alan sol ortak karotis arter (sağda)

yasyonu izlenmektedir. Sağ internal karotis arter çıkımında muhtemel aterosklerotik dolum defekti mevcuttur. Sol parietal kemikte deplase fraktür ve muhtemel hemorajik odaklara ait intrakranial dağınık yamasal kontrast madde birikim alanları dikkati çekmektedir. Boyun sağında intrakranial düzeyden başlayan ve internal juguler ven ile uyumlu kontrast tutulumu izlenmekte olup muhtemel intrakranial bir düzeyden arteriovenöz fistülü düşündürmektedir. Boyun düzeyinde vasküler yapılar da belirgin yaralanma bulgusu saptanmamıştır (Resim 7).

VAKA 8:

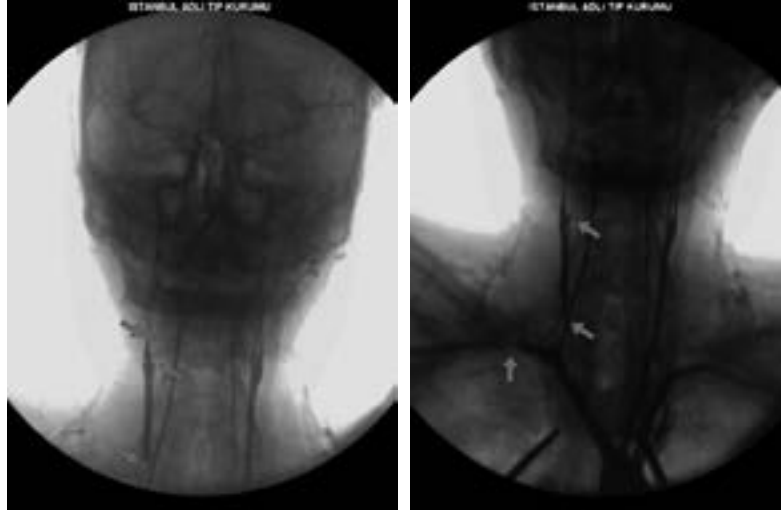
52 yaşında erkek; ikamet ettiği evin çatısından düştüğü ve sonrasında götürüldüğü hastaneden öldüğü bildirilmektedir. Yapılan ilk adli muayenesinde; alında, her iki üst ve alt ekstremitede, kalçada sıyrıklar, sağ ayak bileğinde deforme görünüm ve yırtık saptanmış, kesin ölüm sebebi tespit edilemediğinden otopsi yapılmak üzere İstanbul Adli Tıp Kurumu Morg İhtisas Dairesine gönderilmiştir. Yapılan otopside dış muayenede; kafa saçlı deride ve alında sıyrıklar, sağ dirsekte deforme görünüm, her iki alt ekstremitede sıyrık ve ekimozlar, sağ bacakta deforme görünüm, sağ ayak bileğinde yırtık, iç muayenede yaygın subaraknoid kanama, boyunda sağ SCM, tirohyoid kaslarda ve özofagus etrafı yumuşak dokularda kanama, sol göğüs boşluğunda 60 mL, sağda sıvama tarzında

kan, retroperitoneal bölgede 800 mL kan, renal anjiyografide sol renal arterde tam kat komplet yırtık ile sternum, pelvis kırıkları, 1. lomber vertebra korpus kırığı, 1, 2 ve 3. Lomber vertebra transvers proses kırıkları, çift taraflı çoklu kosta kırıkları, sağ humerus kırığı, her iki asetabulumda ve bacak kemiklerinde kırıklar tespit edilmiştir.

Postmortem konvansiyonel boyun ve kranial anjiyografi görüntülerinde; sağ subklavian arter, sağ ortak karotis arter ve sağ sinüs karotikusta muhtemel tromboembolik materyale bağlı dolum defektleri izlenmektedir. Sağ eksternal karotis arter oklüde görünümündedir. Her iki internal karotis arter ince kalibrasyonda olup sağda C1-C2 düzeyinde dolum defekti izlenmektedir. Boyunda karotis sistem ve vertebral arterlerde belirgin kanama bulgusu saptanmadı (Resim 8).

VAKA 9:

29 yaşında erkek; otoyolda motosikletiyle seyir halindeyken emniyet şeridinde durmuş vaziyette bulunan tıra arkadan çarpması sonrası öldüğü bildirilmektedir. Yapılan ilk adli muayenesinde; boyun, omuz ve göğüs sağda yaygın ekimoz, sağ lomber bölgede ekimoz, sağ kol proksimalinde deforme görünüm, sağ el bileği ve elde sıyrıklar, her iki dizde yırtıklar, sol ayak bileğinde deforme görünüm, sağ ayak iç malleol üzerinde yırtık saptanmış, kesin ölüm sebebi tespit edilemediğinden otopsi ya-

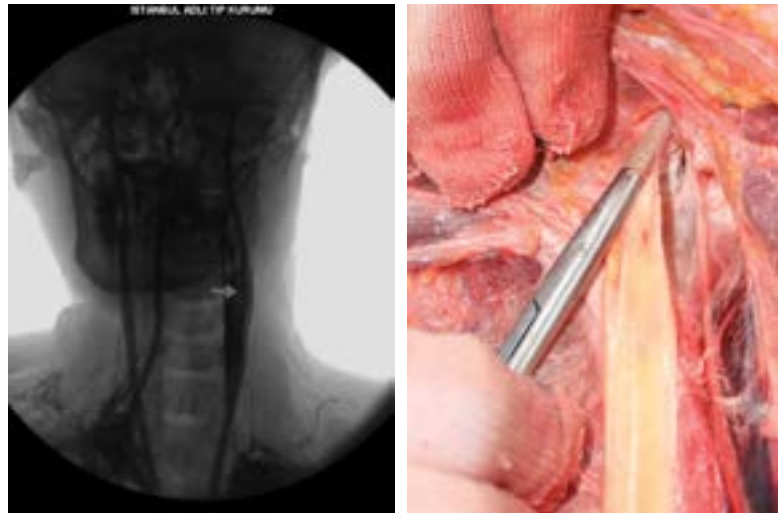


Resim 8: Sağ subklavian arter, sağ ortak karotis ve eksternal karotis arter ile sağ sinüs karotikusta dolum defektleri

pılmak üzere İstanbul Adli Tıp Kurumu Morg İhtisas Dairesine gönderilmiştir. Yapılan otopside dış muayenede; boyun sağda ekimoz, sağ omuzdan göğüs orta hatta uzanan geniş sıyrıklar, sağ lomber bölgede ekimoz, sağ gluteada ekimoz, ekstremitelerde yaygın sıyrık ve ekimozlar, sağ omuz ve kolda yaygın cilt altı amfizem, sağ kolda deforme görünüm, iç muayenede; boyun sağ taraf kaslarda kanama, sağ göğüs boşluğunda 500 mL, sol göğüs boşluğunda 1900 mL kan, sol akciğer hilusunda 1 cm'lik yırtık, sol subklavian arter çıkımı yaklaşık 3 cm sonrasında tam kat inkomplet aort yırtığı, sağ

internal karotis arter başlangıç kısmında diseksiyon (Resim 9 Sağ), batında 800 mL kan, karaciğerde geniş yırtıklar, sağ böbrek kapsül etrafında kanama ile çift taraflı çoklu kosta kırıkları tespit edilmiştir.

Postmortem konvansiyonel boyun ve kranial anjiyografi görüntülerinde; her iki taraf vertebral arter başlangıç bölgelerine uyan alanlarda hemorajik odaklara ait kontrast birikimi, sol vertebral arter 1. cm'de oklüzyon izlenmektedir. Solda karotis arterler çevresinde yaygın kontrast birikimi, sol



Resim 9: Solda karotis arterler etrafında kontrast tutulumu, sol internal karotis arterde diseksiyon (solda), otopside sol internal karotis arterde tespit edilen diseksiyon (sağda)



Resim 10: Trunkus brakiosefalikus ve buradan ayrılan sol ortak karotis arter

internal karotis arter başlangıcında diseksiyon görünümü saptanmıştır. Kranial bölgede belirgin vasküler yaralanma bulgusu radyografik olarak ayırt edilememektedir (Resim 9 Sol).

TARTIŞMA VE SONUÇ

Geleneksel otopsinin gözlemciye bağlı ve öznel olması, vücut dokularının kesilmesi ve seçilen parçaların veya küçük örnekler dışında daha uzun süre saklanamaması verilerin mahkemelerde ikinci bir görüş sağlamak için kullanılması açısından bir sınırlama oluşturmaktadır. Bunu aşmak için kullanılan araçlardan biri olan radyolojik görüntüleme yöntemleri adli tıp alanına giderek daha fazla girmekte, çoğu noninvaziv bir araştırma yaklaşımı sunmakta, görüntüleme verilerinin sınırsız süre ve sayıda saklanmasına izin vermektedir ve yasal süreçler sırasında istenilebilecek ek görüşleri kolaylaştırmaktadır.

Minimal invaziv şekilde gerçekleştirilen bazı görüntüleme işlemleri otopsi sırasında tüm boşluklar açılmadan önce vücut içine hızlı bir şekilde bakma ve otopside varsa tespit edilen yaralanmalara yönelik bu bölgenin daha ayrıntılı incelenemesine olanak vermektedir. Radyolojik bulgulara göre diseksiyon tekniği daha hassas şekilde vaka uyarlanarak uygulanabilmekte ayrıca potansiyel bir tehlikeye karşı korunma önlemleri önceden alınabilmektedir. Böylece görüntülemeler hem tanı hem de bir triaj aracı olarak kullanılabilir.

tedir.

Rutin otopsi tekniği ile karotis arterler standart otopsi prosedürüne uygun olarak aorttan karotis bifurkasyonun hemen distaline kadar incelenebilmektedir. Bifurkasyon sonrası seviyelerde özellikle internal karotis arterin incelenmesi özel teknikler ve kemik dokuda değişimler gerektirmesi nedeniyle artefaktlara neden olabilen zor bir uygulamadır. Sıklıkla yapılmamakla birlikte boyun yaralanmalarında dış muayenede bulgu olmadan da total oklüzyon ve diseksiyon gibi ölümcül vasküler yaralanmaların olduğu bilinmekte, bu da travmalarda bu alanın incelenmesinin gerekliliğini göstermektedir [7].

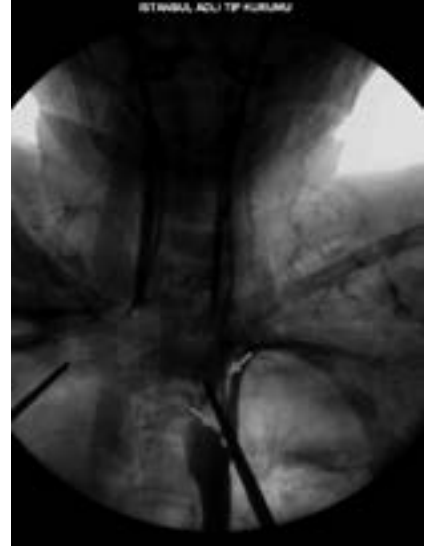
Yapılan çalışmalar, vertebral arterinin patolojik önemini ve travmanın dışsal fiziksel kanıtları olmasa bile, ölümcül travmatik baş ve boyun yaralanmaları vakalarında bu damarın rutin olarak incelenmesinin gerekliliğini vurgulamaktadır. Bununla birlikte, diseksiyon prosedüründe, özellikle de ekstrakraniyal segmentte çaba gerektiren bir zorluk olan bu muayene vertebral arterlerin görece erişilemezliği nedeniyle genellikle ihmal edilmektedir [8-11]. Vertebral arter diseksiyonu adli tıp uzmanının yapması gereken en zor diseksiyonlardan biri olarak kabul edilmektedir. Geleneksel olarak iki zaman alıcı yöntem bulunmaktadır. İlki boyun bloğunun tamamen çıkarılması ve kemiklerden arındırılması ikincisi ise kemik kesme aletleri kullanılarak transvers foramenleri oluşturan transvers süreçlerin kesilip vertebral arterin açığa çıkarılması işlemidir. İkinci işlemde ayrıntılı boyun diseksiyonu sonrası transvers süreçlerin kesilmesi işlemi sırasında vertebral arterlerin zarar görmesi ihtimali olduğundan bu işlemin deneyimli eller aracılığıyla yapılması gerekmektedir. Vertebral arterin C6-C2 arasındaki seyri bu teknik ile değerlendirilebilmekte, kafa içi kısmı ise beyin çıkarılması esnasında arterin en dipten kesilmesi ile izlenebilmektedir. Ancak kafa tabanında seyrine karşılık gelen parçasının bir kısmı ise yapılan diseksiyonlarda çoğu zaman araştırılmadan bırakılmaktadır. Tüm bu işlemlerde vertebral arterin tamamıyla bir bütün olarak değerlendirilebilmesi çok zor olmakta, deneyim ve zaman gerektirmektedir [12, 13].

Fabian ve arkadaşlarının 1996 yılında künt karotis

arter yaralanmalarının sıklığını araştırdıkları bir çalışmada 67 hastada (20 hastada iki taraflı olmak üzere) 87 künt karotis arter yaralanması tespit edilmiştir. Yaralanma mekanizmaları 55 (%82) motorlu taşıt kazası, 5 (%7) motosiklet kazası, 4 (%6) saldırı, 3 (%5) diğer mekanizmalar olarak kayıt edilmiştir. Kraniektomi sırasında karotis arter yırtığı tanısı alan bir hasta dışında kalan 66 hastaya tanı amaçlı anjiyografi yapılmış, 54 diseksiyon, 11 psödoanevrizma (tamamı diseksiyonlar ile birlikte), 17 tromboz ve 4 karotis-kavernöz fistül tanısı konulmuştur. Bu yaralanmalardan 5'i ortak karotis arterde meydana gelmiş, kalan 81 yaralanma bifurkasyondan kafa tabanına kadar olan seviyede internal karotis arterde tespit edilmiştir. Çalışmaya dahil edilen hastalardan 21'i (%31) ölmüş, 18 hastanın ölümü direkt olarak künt karotis yaralanmasıyla ilişkili bulunmuştur [14].

Kerwin ve arkadaşlarının 2001 yılında yaptıkları çalışmada künt travmatik yaralanması olan 48 hastaya serebral anjiyografi yapılmış, 21 hastada (%44) 19 karotis, 10 vertebral arter yaralanması olmak üzere toplamda 29 künt karotis/vertebral arter yaralanması tespit edilmiş ve künt karotis/vertebral arter yaralanması genel insidansı %1,1 saptanmıştır. Künt karotis/vertebral arter yaralanması saptanan hastalarda vasküler yaralanmalara ek olarak 13 travmatik beyin yaralanması, 3 yüz kemiği kırığı, 6 skalp/yüz laserasyonu, 5 kafa tabanı kırığı, 6 servikal omurga kırığı, 4 batin yaralanması, 6 göğüs yaralanması ve 7 ortopedik yaralanma tespit edilmiştir [15].

Miller ve arkadaşlarının 2000-2002 yılları arasında künt travmatik yaralanması olan 216 hastaya anjiyografi uygulayarak yaptıkları çalışmada 63 hastada künt serebrovasküler yaralanma tespit edilmiş, 20 hastada karotis arter yaralanması, 39 hastada vertebral arter yaralanması, 4 hastada da iki damar yaralanması saptanmıştır. Çalışmaya dahil edilen hastalar arasında künt serebrovasküler yaralanma oranı %29, çalışma süresince sağlık merkezine başvuran künt travmalı hastalar arasında %1,03 olarak hesaplanmıştır. Karotis arter yaralanmaları 3'ü iki taraflı olmak üzere toplamda 27 tane tespit edilmiştir. Bunların 22 (%82) tanesinde diseksiyon, 3 (%11) tanesinde oklüzyon, 2 (%7) tanesinde karotis-kavernöz fistül saptanmıştır. 49 vertebral arter yaralanmasına tanı konulmuş,



Resim 11: Aortik arktan köken alan vertebral arter varyasyonu

bunların 6'sı iki taraflı tespit edilmiştir. Vertebral arter yaralanmalarının 27 (%55) tanesi diseksiyon, 22 (%45) tanesi oklüzyon olarak kayıt edilmiştir. Vasküler yaralanmaya eşlik eden en fazla görülen yaralanma (109 hasta) servikal vertebra kırığı olup, bu hastalarda 6 (%5) karotis arter yaralanması ile 36 (%33) vertebral arter yaralanması saptanmıştır. Daha az sıklıkla boyun hematomu olan 28 hastada 5 (%18) karotis arter, 2 (%7) vertebral arter yaralanması, yüz kemik kırıkları olan 28 hastada 3 (%11) karotis arter, 2 (%7) vertebral arter yaralanması, Horner sendromu olan 20 hastada 2 (%10) karotis arter, 1 (%5) hastada vertebral arter yaralanması, beyin görüntüleme ile açıklanmayan nörolojik muayene bulgusu olan 19 hastada 6 (%31) karotis arter, 3 (%16) vertebral arter yaralanması, kafa tabanı kırığı olan 10 hastada 3 (%30) karotis arter yaralanması tespit edilmiştir. Çalışma süresince karotis arter yaralanması olan 24 hasta içerisinde 6 (%25) hasta, vertebral arter yaralanması olan 43 hasta içerisinde 4 (%9) hasta olmak üzere 216 hastanın 10'u ölmüş, genel mortalite oranı %5 bulunmuştur [16].

Malhotra ve arkadaşlarının 2007 yılında yaptıkları çalışmada künt travmatik yaralanması olan 119 hastaya bilgisayarlı tomografi ile anjiyografi (BTA) yapılmış, 92 hasta Dijital Subtraksiyon Anjiyografi (DSA) ile kontrol edilmiştir. Yapılan anjiyografilerden sonra 92 hastanın 23'ünde 26 künt karotis/

vertebral arter yaralanması saptanmıştır. BTA uygulanan hastalar arasında %22 oranında künt karotis/vertebral arter yaralanması tespit edilmiştir. Tespit edilen bu yaralanmaların 13 tanesinin vertebral arter, 13 tanesinin karotis arter yaralanması olduğu saptanmıştır. Bu hastaların ortalama travma şiddet skorlarının künt serebrovasküler yaralanması olmayan diğer hastalardan anlamlı derecede yüksek olduğu ancak kafa ve boyun için bakılan kısaltılmış travma şiddet skorlarının benzer olduğu tespit edilmiştir. Anjiyografi için seçilen 92 hasta arasında 34 servikal omurga kırığı, 10 yüz kemik kırığı, 28 yumuşak doku yaralanması, 12 açıklanamayan nörolojik bulgu olup kalan 8 hasta klinik şüphe sonucu dahil edilmiştir. Servikal omurga kırığı olan 34 hastanın 12 tanesinde vertebral arter, 1 tanesinde karotis arter yaralanması, yüz kemik kırığı olanların 4'ünde karotis arter yaralanması, yumuşak doku yaralanması olanların 4'ünde karotis arter yaralanması, açıklanamayan nörolojik bulgusu olanların 3'ünde karotis, 1'inde vertebral arter yaralanması, klinik şüphesi olanları içerisinde 1 karotis arter yaralanması tespit edilmiştir (4).

Christine ve arkadaşlarının 2008-2010 yılları arasında otopsi endikasyonlarına bakılmaksızın 50 ceset üzerinde retrospektif olarak yaptıkları çalışmada, her vaka otopsi öncesinde BT ve anjiyografi taramasından geçirilmiş, sonrasında yapılan otopside elde edilen tüm bulgular ile otopsi öncesi yapılan tarama bulguları karşılaştırılmıştır. Her bulgu için vakanın sonucuna etkisini veya önemini tanımlamak için "önemsiz, önemi az, yararlı, çok yararlı ve temel gerekli bulgu kategorileri kullanılmıştır. Yapılan otopsiler sonucunda 131 vasküler yaralanma tespit edilmiş, anjiyografi ile bu yaralanmaların 115 tanesi saptanabilmiş, 68 tanesi vakanın sonucunu direkt etkileyen temel gerekli bulgu kategorisine sokulmuştur. Yapılan otopsiler sonucu 68 bulgunun 57'si (%83,8) saptanabilmiş, saptanabilen bulguların 55'i (%96,5) aynı zaman da anjiyografi ile de gösterilebilmiştir. Tüm temel gerekli vasküler bulgular içerisinde anjiyografi ile 66 (%97,1) bulgu saptanmıştır. Çok yararlı ve temel gerekli vasküler bulgular kategorilerine sokulan bulguları saptamada anjiyografi geleneksel otopsiye üstün bulunmuştur (17).

Çalışmaya dahil edilen künt boyun travması ol-

duğu düşünülen 9 vakanın savcılık tarafından düzenlenen ölü muayene tutanaklarına göre 4'ü yüksekten düşme, 4'ü trafik kazası, 1'i darp edilme sonrası ölümdü. 7'si erkek 2'si kadın olan vakaların yaş ortalaması 61 olup en genç olanı 31, en yaşlısı 80 yaşındaydı.

Tüm vakaların otopsi sırasında yapılan dış muayenelerinde kafa veya yüz bölgesinde yumuşak doku yaralanması tanımlanmış olup ek olarak diğer vücut bölgelerinde de yumuşak doku yaralanması mevcuttu.

Bir vaka dışında yapılan 8 otopside kafa veya boyun bölgesinde yer alan kaslardan en az birinde kanama tespit edildi. Bunlardan 5 vakada temporal kaslarda, 5 vakada boyun kaslarında yaralanma saptandı.

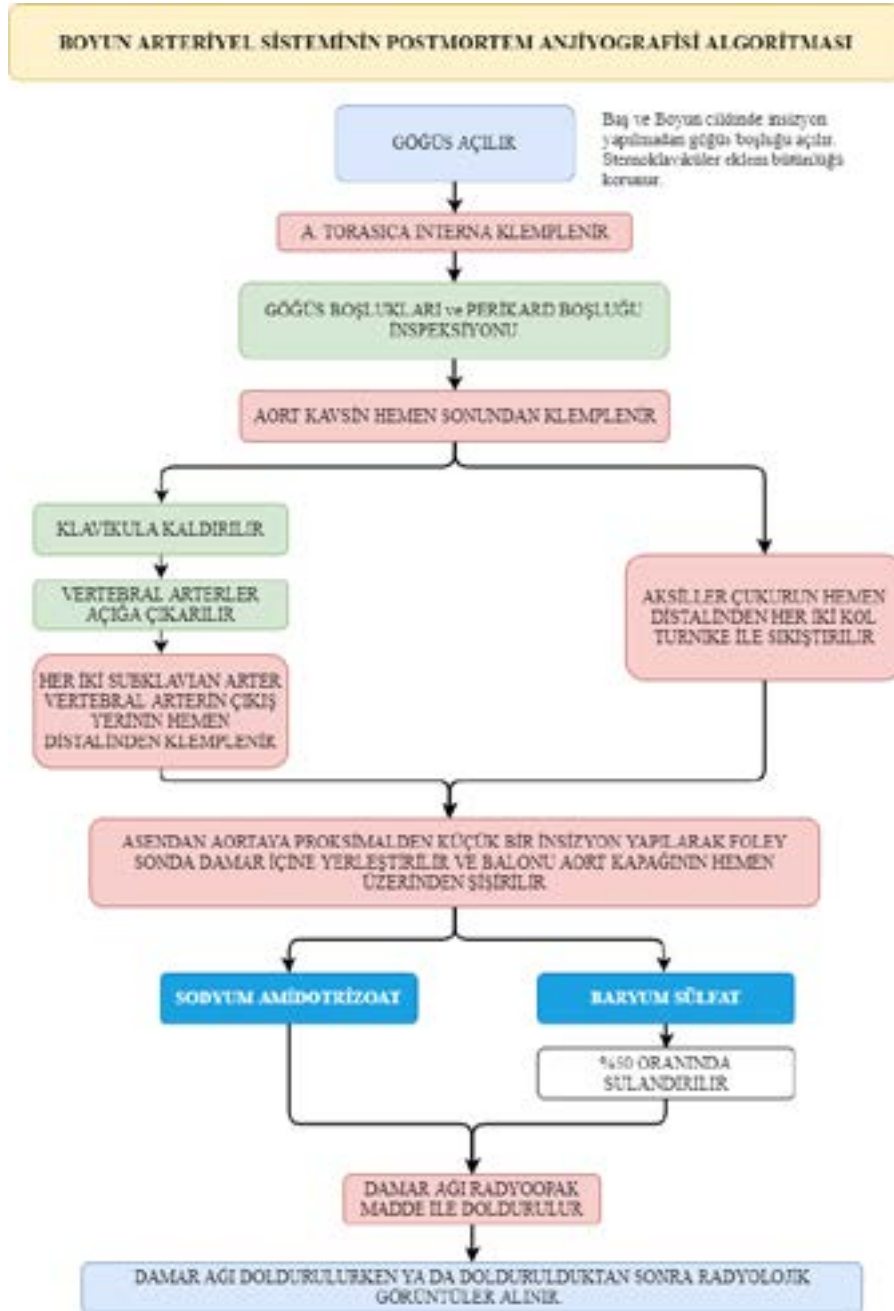
7 vakada iç organ yaralanması tespit edildi. 5 vakada kafa içinde kanama veya beyinde kontüzyon, 3 vakada akciğer, birer vakada da karaciğer, tiroid bezi, kalp ve diafragma yaralanması saptandı.

1 vaka dışında tüm vakalarda kemik kırıkları saptandı. Kemik kırıklarının dağılımına bakıldığında; kosta kırıkları 7 vakada, pelvis kırıkları 5 vakada, sternum kırıkları 5 vakada, kafa kemik kırıkları 4 vakada, vertebra kırıkları 3 vakada, ekstremiteler kemik kırıkları 3 vakada tespit edildi.

Anjiyografik çalışmanın yapıldığı boyun bölgesinde 1 vakada karotis internada diseksiyon ve rüptür, 1 vakada arteriovenöz fistül tespit edildi. Diğer bölgelere ait vasküler yapıların otopsi incelemelerinde 1 vakada aortta, 1 vakada renal arterde tam kat komplet yırtık saptandı.

Vakaların travma skorları hesaplandığında 1 vaka dışında tüm vakaların ISS ve NISS'ye göre hesaplanan travma skorları 16'dan büyük olup tamamı major travma kategorisine girmektedir. Çalışmada boyun bölgesine ait damarlarda anjiyografik olarak tespit edilen karotis arter diseksiyon ve rüptürünün ISS ve NISS'ye göre major travma olup vakayı tek başına ciddi hayati tehlike yaratan yaralanma kategorisine soktuğu görülmüştür.

Aortik arkta çıkan, beyin kan dolaşımının büyük kısmını sağlayan karotis arterler ile beyin sapı



Şekil 1: Boyun arteriyel sistemi anjiyografisi algoritması

ve beyincik kan dolaşımının en önemli parçası olan vertebral arterlerin varyasyonları önemli ölçüde asemptomatik seyretmekle birlikte tipik olarak serebrovasküler olaylarda rol oynamakta ancak aynı zamanda arterlerin travmatik ve boyun bölgesini ilgilendiren bazı cerrahi operasyonlarda iyatrojenik olarak yaralanmasına neden olabilmektedir. Ayrıca besledikleri alanlarda kan akımının azalmasına neden olabilen çalma send-

romu gibi durumlarda baş dönmesi, sersemlik ve güçsüzlük gibi klinik semptomlar ortaya çıkabilmektedir (18-20). Adli otopsilerde tespit edilebilen ancak ölüme katkısının olmadığı düşünülen ve genellikle atlanabilen yada kayıt altına alınmayan varyasyonlara ait bulgular bazı adli soruşturmalar sırasında önem kazanabilmekte ve yaşanan ölüm olayına katkısı veya ölüm ile arasında nedensellik bağı olup olmadığı sorgulanabilmektedir.

Aortik arkın normal olarak adlandırılan yapısı dışında en sık görülen varyasyonu sol ortak karotis arterin trunkus brakiosefalikustan köken aldığı ve bovin arkus (sığır arkı) olarak adlandırılan varyasyondur (Resim 10). Yapılan çalışmalarda sıklığı %11-27 arasında değişen oranlarda bulunmuştur (21-24).

Sol vertebral arterin aortik ark orijini vertebral arter (Resim 11) varyasyonları arasında en sık ve ayrıca aortik ark varyasyonlarının 2. en sık görüleni olup büyük otopsi serilerinde %2,4-5,8, farklı nedenlerle yapılan serebral anjiyografilerde %2,4-2,5 ve ekstrakranial serebrovasküler hastalık şüphesi olanlara yapılan anjiyografilerde %5,25 oranında bulunduğu saptanmıştır (20, 25-27).

Çalışmada anjiyografik olarak incelenen 24 vakada 6 adet büyük arter varyasyonu tespit edilmiştir. 3 tanesi aortik arkın en sık görülen varyasyonu olan ve bovin arkus (sığır arkı) olarak adlandırılan varyasyondur. Sol ortak karotis arterin trunkus brakiosefalikustan kaynaklandığı saptanmıştır. Kalan 3 tanesi ise sol vertebral arterin sol ortak karotis arter ile sol subklavian arter arasından direkt olarak aortik arktan orijinlendiği çıkış yeri (orijin) varyasyonu olup literatürde en sık görülen vertebral arter varyasyonu ve 2. en sık görülen aortik ark varyasyonudur.

Postmortem kan pıhtılarının oluşumunun agonal sürecin uzunluğu ile yakından ilişkili olduğu bilinmektedir. Genel bir kural olarak agonal sürecin uzun olduğu kalp yetmezliği, kanser, sepsis gibi durumlarda vasküler sistemde beklenenden daha fazla postmortem pıhtılaşma gözlenmektedir. Ölümün ani geliştiği veya agonal sürecin çok kısa sürdüğü ağır travmatik veya ağır kanamalı ölümlerde ise otopsielerde ve postmortem anjiyografilerde arteriel damarlarda çok az pıhtı bulunabilmekte yada hiç rastlanamamaktadır. Arteriel yapılara oranla daha fazla olmak üzere büyük venlerde ve sağ kalp boşluklarında daha sık postmortem pıhtı gözlenmektedir. Cesedin çürümesi ile ortaya çıkan ve damar içinde biriken gazın hacmi anjiyografik görüntünün kalitesini bozabilmekle birlikte büyük damarlarda ileri çürüme vakalarında dahi travmatik yaralanmalarda yeterli bilgiye ulaşma imkanı verebilmektedir (28-30).

Bruguier ve arkadaşlarının 2008 yılında yapılmış 54 postmortem CT anjiyografi retrospektif olarak değerlendirdikleri bir çalışmada anjiyografik görüntülerde saptanan artefaktlar araştırılmıştır. Yapılan değerlendirmelerde artefaktların sıklığını etkileyen en önemli faktörün ölümün şekli ve buna bağlı değişen agonal evrenin süresi olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca kranial ve boyun bölgesine ait venöz yapıların kontrastlanma derecesinin agoni evresinin süresi ile birlikte vücut kitle indeksinden de etkilendiği saptanmıştır. Artefaktların çoklu travmatik yaralanmaya maruz kalanlarda ve vücut kitle indeksi 22,5-25,8 aralığında olan vakalarda daha az sıklıkla olduğu görülmüştür. Venlerde yaklaşık %20 oranında görülebilen dolum defektleri, anjiyografilerin hiçbirinde arteriel fazlarda boyun ve kranial bölgeye ait arterlerde izlenmemiştir. Artefaktlar ile yaş ve ölümden anjiyografiye kadar geçen süre arasında bir ilişki bulunamamıştır (31).

Çalışmaya dahil edilen künt boyun travması olduğu düşünülen 9 vakanın biri dışında tamamında major travmalar tespit edilmiş olup bu vakaların hastane yatışlarının olmadığı ve yapılan ilk müdahalenin hemen sonrasında ölümün gerçekleştiği bildirilmiştir. Agonal sürecin kısa sürmesi ve çalışmanın yapıldığı damarların boyun bölgesinin büyük arteriyel yapıları olması nedeniyle bu vakalarda incelenen bölgenin anjiyografik görüntülerinde tespit edilen dolum defektleri postmortem pıhtılara ait artefaktlar olarak yorumlanmamıştır. Ancak dolum defektlerinin yetersiz kontrast maddede enjeksiyonu nedeniyle damarların yeterince doldurulamaması veya kontrast maddenin verilmesi sırasında oluşabilen hava kaçakları ile de oluşabileceği saptanmıştır.

Bu çalışmada 9'u travmatik bulgulara sahip 24 vakada boyun bölgesinde bulunan ve yaralanması hayati risk doğuran en önemli yapılardan biri olan büyük arteriyel yapıların anjiyografik incelemelerinde künt boyun travması olduğu düşünülen vakalarda diseksiyon ve arteriovenöz fistül gibi direkt ölüm ile ilişkili olabilecek yaralanmalar tespit edilmekle birlikte posttravmatik trombozlar gibi ölüme katkısı olabilecek ancak adli otopsielerde zorlukla ulaşılacak bölgelerde bulunan arteriyel yapılara ait önemli bulgular da elde edilmiştir. Ayrıca büyük arterlerin travmatik ve bazı cerrahi operasyonlarda iyatrojenik olarak yaralanmasına

neden olabilecek damar varyasyonları 6 vakada açık şekilde izlenmiştir. Teknolojik gelişmeler ile birlikte künt travmalarda meydana gelen vasküler yaralanmaların daha ayrıntılı incelemelerinin yapılmasıyla sıklığının tahmin edilenden daha fazla olduğu ve çalışmada tespit edilen bulgular göz önüne alındığında anjiyografik incelemelerin daha sık kullanılması gerektiği anlaşılmıştır.

Boyun arteriyel sisteminin postmortem anjiyografik yöntemler ile incelenmesinin otopsi süresini uzatmayan, henüz daha cilt altı katmanlar açılmadan ve dolayısıyla artefakt oluşturmada boyun arteriyel sisteminin değerlendirilmesini sağlayan bir yöntem olduğu görülmüş, özellikle endikasyonu doğru konularak rutin bir şekilde uygulanması ile hem tanı koydurucu hem de otopsi tekniğini yönlendirici bir teknik olarak ön plana çıkmıştır.

Otopsi işlemleri multidisipliner bir süreç olup yardımcı görüntüleme tekniklerinin kullanımının, otopside makroskopik incelemede zorlukla dikkati çekebilecek bazı bulguların ortaya konulmasında faydalı olabileceği tespit edilmiştir.

Postmortem anjiyografide, klinik anjiyografi uygulamalarından farklı olarak dolaşımın devam etmemesi nedeniyle kontrast madde homojenitesinin sağlanmasında zorluk, kontrast maddenin damara doldurulması sırasında hava kabarcıklarına bağlı artefaktlar, kontrast madde kaçaklarının dikkati ve deneyimli gözlerce değerlendirilmesinin daha doğru olacağı bu artefaktların ortaya çıkaracağı bulguların yanıltıcı olabileceği kanısına varılmıştır.

Anjiyografik görüntülemenin ölüm sonrası adli değerlendirmede gittikçe artan bir rol oynayabilece-

ği düşünüldüğünde, adli olarak gerekli bulguların tespit edilmesi, yorumlanması ve görüntülenmesi açısından standart otopsi teknikleri ile birlikte bu görüntüleme yöntemlerinin daha fazla vaka üzerinde çalışılması, temel avantajları ve sınırlamalarının da değerlendirilmesi gerekecektir.

Anjiyografi uygulamasının faydaları:

1. Boyun bölgesi için noninvaziv veya minimal invaziv yöntemdir.
2. Boyunla herhangi bir fiziksel temas olmadan uygulanması mümkündür.
3. İlk sonuçlar hızlı bir şekilde elde edilebilir (traj aracı ve / veya otopsiye rehberlik etmek için).
4. Sonuçlar otopsi dahil diğer inceleme yöntemlerinden bağımsızdır.
5. Makroskopik incelemede ulaşılamayacak ya da zorlukla ulaşılacak bölgelerde damar ağlarının değerlendirilmesini sağlar.
6. Daha sonra yeniden değerlendirme veya uzman görüşü için görüntü arşivleme imkanı sunar.

Bu çalışmada boyun bölgesinde yer alan büyük arterlerin anjiyografik görüntülenmesi için uygulanan postmortem anjiyografi tekniğinin standart otopsi prosedürleri içerisinde kullanılabilmesi için çalışmadan elde edilen bilgi, tecrübe ve gözlemler sonucu "Boyun arteriyel sisteminin postmortem anjiyografi algoritması" oluşturulmuştur (Şekil 1).

KAYNAKLAR

1. Payne-James J, Jones R, Karch SB, Manlove J. Simpson's Forensic Medicine. Great Britain: Hodder Arnold Ltd; 2011.
2. Franz RW, Willette PA, Wood MJ, Wright ML, Hartman JF. A systematic review and meta-analysis of diagnostic screening criteria for blunt cerebrovascular injuries. *Journal of the American College of Surgeons* 2012;214(3):313-27.
3. Ariyada K, Shibahashi K, Hoda H, Watanabe S, Nishida M, Hanakawa K, et al. Bilateral Internal Carotid and Left Vertebral Artery Dissection after Blunt Trauma: A Case Report and Literature Review. *Neurologia Medico-Chirurgica* 2019;cr.2018-0239.
4. Malhotra A, Camacho M, Ivatury R, Davis I, Komorowski D, Leung D, et al. Computed tomographic angiography for the diagnosis of blunt carotid/vertebral artery injury: a note of caution. *Annals of Surgery* 2007;246(4):632-43.
5. Berne J, Norwood S, McAuley C, Vallina V, Creath R, McLarty J. The high morbidity of blunt cerebrovascular injury in an unscreened population: More evidence of the need for mandatory screening protocols. *Journal of the American College of Surgeons* 2001;192(3):314-21.
6. Weber C, Lefering R, Kobbe P, Horst K, Pishnamaz M, Sellei R. Blunt cerebrovascular artery injury and stroke in severely injured patients: an international multicenter analysis. *World Journal of Surgery* 2018;42(7):2043-53.
7. Laitt R, Lewis T, Bradshaw J. Blunt carotid arterial trauma. *Clinical Radiology* 1996;51(2):117-22.
8. Kasantikul V, Ouellet J, Smith T. Head and neck injuries in fatal motorcycle collisions as determined by detailed autopsy. *Traffic Injury Prevention* 2003;4(3):255-62.
9. Kaiser C, Schnabel A, Berkefeld J, Bratzke H. Traumatic rupture of the intracranial vertebral artery due to rotational acceleration. *Forensic Science International* 2008;182(1-3):e15-7.
10. Lee C, Gray L, Maguire J. Traumatic vertebral artery injury: detailed clinicopathologic and morphometric analysis of 6 cases. *The American Journal of Forensic Medicine and Pathology* 2009;30(2):134-6.
11. DiMaio VJ, DiMaio D. Forensic Pathology. 2 ed: CRC press; 2001.
12. Aggrawal A, Setia P. Vertebral artery dissection revisited. *Journal of Clinical Pathology* 2006;59(9):1000-2.
13. Bromilow A, Burns J. Technique for removal of the vertebral arteries. *Journal of clinical pathology*. 1985;38(12):1400.
14. Fabian T, Patton Jr H, Croce M, Minard G, Kudsk K, Pritchard F. Blunt carotid injury. Importance of early diagnosis and anticoagulant therapy. *Annals of Surgery* 1996;223(5):513.
15. Kerwin A, Bynoe R, Murray J, Hudson E, Close T, Gifford R, et al. Liberalized screening for blunt carotid and vertebral artery injuries is justified. *Journal of Trauma and Acute Care Surgery* 2001;51(2):308-14.
16. Miller P, Fabian T, Croce M, Cagiannos C, Williams J, Vang M. Prospective screening for blunt cerebrovascular injuries: analysis of diagnostic modalities and outcomes. *Annals of Surgery* 2002;236(3):386.
17. Christine C, Francesco D, Paul V, Cristian P, Alejandro D, Stefano B, et al. Postmortem computed tomography angiography vs. conventional autopsy: advantages and inconveniences of each method. *International Journal of Legal Medicine* 2013;127(5):981-9.
18. Komiyama M, Morikawa T, Nakajima H, Nishikawa M, Yasui T. High incidence of arterial dissection associated with left vertebral artery of aortic origin. *Neurologia Medico-Chirurgica* 2001;41(1):8-12.
19. Gabrielli R, Rosati M. Ataxia and vertigo due to anomalous origin of the left vertebral artery. *Journal of Vascular Surgery* 2013;58(3):803.
20. Yuan S. Aberrant origin of vertebral artery and its clinical implications. *Brazilian Journal of Cardiovascular Surgery* 2016;31(1):52-9.
21. Liechty J, Shields T, Anson B. Variations pertaining to the aortic arches and their branches; with comments on surgically important types. *Quarterly Bulletin of the Northwestern University Medical School* 1957;31(2):136.

22. Nayak S, Pai M, Prabhu L, D'Costa S, Shetty P. Anatomical organization of aortic arch variations in the India: embryological basis and review. *Jornal Vascular Brasileiro* 2006;5(2):95-100.
23. Natsis K, Tsitouridis I, Didagelos M, Fillipidis A, Vlasits K, Tsikaras P. Anatomical variations in the branches of the human aortic arch in 633 angiographies: Clinical significance and literature review. *Surgical and Radiologic Anatomy* 2009;31(5):319.
24. Jakanani G, Adair W. Frequency of variations in aortic arch anatomy depicted on multidetector CT. *Clinical radiology* 2010;65(6):481-7.
25. Al-Okaili R, Schwartz E. Bilateral aortic origins of the vertebral arteries with right vertebral artery arising distal to left subclavian artery: case report. *Surgical Neurology* 2007;67(2):174-6.
26. Trattinig S, Matula C, Karnel F, Daha K, Tschabitscher M, Schwaighofer B. Difficulties in examination of the origin of the vertebral artery by duplex and colour-coded Doppler sonography: anatomical considerations. *Neuroradiology* 1993;35(4):296-9.
27. Palmer J. Anomalous origin of the left vertebral artery and its significance in selective femoro-cerebral catheterisation. *Australasian Radiology* 1976;20(3):225-8.
28. Thali MJ, Viner MD, Brogdon BG. *Brogdon's Forensic Radiology*: CRC Press; 2010.
29. Bolliger S, Filograna L, Spendlove D, Thali M, Dirnhofer S, Ross S. Postmortem imaging-guided biopsy as an adjuvant to minimally invasive autopsy with CT and postmortem angiography: A feasibility study. *American Journal of Roentgenology* 2010;195(5):1051-6.
30. Ross S, Bolliger S, Ampanozi G, Oesterhelweg L, Thali M, Flach P. Postmortem CT angiography: capabilities and limitations in traumatic and natural causes of death. *Radiographics* 2014;34(3):830-46.
31. Bruguier C, Mosimann P, Vaucher P, Uské A, Doenz F, Jackowski C. Multi-phase postmortem CT angiography: Recognizing technique-related artefacts and pitfalls. *International Journal of Legal Medicine* 2013;127(3):639-52.