

Kardiyopulmoner resüsitasyon sonrası BT'de saptanan difüz serebrovasküler hava embolizmi

Diffuse cerebrovascular air embolism on CT secondary to cardiopulmonary resuscitation

Mehmet H. ATALAR,¹ Bilge ÖZTOPRAK,¹ Pınar ERDİNÇ,¹ Ünal ÖZÜM²

Hava embolizminin torasik, kardiyovasküler ve nöroşirürjik ameliyatlara, hemodiyaliz ve santral kateter yerleştirilmesi, delici toraks ve kranial travma gibi birçok klinik durum sonrasında ortaya çıktığı bilinmektedir. Bilgisayarlı tomografi (BT), hava embolizminin gösterilmesinde faydalıdır. Bununla birlikte majör serebral arterlerin tümünde masif havanın BT ile gösterilmesi oldukça nadirdir. Bu yazıda, başarısız post-tavmatik kardiyopulmoner resüsitasyonu takiben yapılan postmortem BT incelemede saptanan serebrovasküler pnömoanjiyogramlı 45 yaşındaki kadın olguda olası mekanizmalar değerlendirildi.

Anahtar Sözcükler: Kardiyopulmoner resüsitasyon/yan etki; embolizm, hava/etioloji/radyografi; intrakranial embolizm; tomografi, X ışını kompüterize.

Air embolism is known to be a complicating factor in several clinical settings, including thoracic, cardiovascular and neurosurgical operations, central line placement, penetrating thoracic and cranial trauma and haemodialysis. Computed tomography (CT) is useful for showing cerebral air embolism. However, CT demonstration of massive air in all of the major cerebral arteries is extremely rare. In this report, we present a 45-year-old woman with cerebrovascular pneumoangiogram on postmortem CT examination after an unsuccessful posttraumatic cardiopulmonary resuscitation and discuss the possible mechanisms of pneumoangiogram.

Key Words: Cardiopulmonary resuscitation/adverse effects; embolism, air/etiology/radiography; intracranial embolism; tomography, X-Ray computed.

OLGU SUNUMU

Kırk beş yaşında kadın hasta geçirdiği trafik kazası sonrası kafa ve kapalı göğüs travması tanılarını ile acil servise getirildi. Başvurusu sırasında hasta apneikti ve pupiller midriyatikti arter nabızları alınamıyordu. Hasta entübe edildi ve periferik venöz kateterden intravenöz (İV) epinefrin verilmesi ile birlikte kapalı kalp masajı uygulandı. Hastanın yapılan tedavilere cevap vermemesi nedeniyle başvurudan yaklaşık 1 saat sonra kardiyopulmoner resüsitasyon (KPR) sonlandırıldı. Hasta yakınlarının otopsi izini vermemesi üzerine ölüm nedenlerini saptama

amaçlı olarak postmortem çekilen kranial bilgisayarlı tomografide (BT) kranial kemikler intakt görünümde olup beyin parankiminde değişik lokalizasyonlarda yer yer fokal parankimal kanama odakları ve her iki lateral ventrikül oksipital boynuzları içerisinde seviye oluşturan akut evrede hemorajiyile uyumlu görünüm izlendi. Bilateral internal karotis arterleri, orta ve ön serebral arterler, vertebral arterler, baziler ve arka serebral arterlerde hava dansitesinde lineer uzanım gösteren alanlar gözlemlendi (Şekil 1a, b). Kranial BT'de eşlik eden kırık veya ekstraserebrovasküler pnömoşefali saptanmadı. Ayrıca ölüm son-

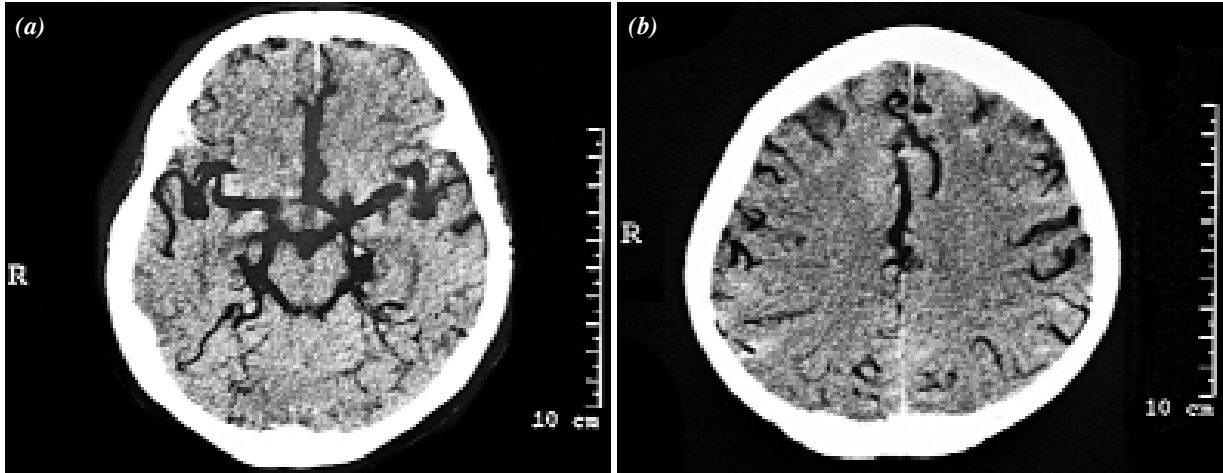
Cumhuriyet Üniversitesi Tıp Fakültesi, ¹Radyoloji Anabilim Dalı, ²Nöroşirürji Anabilim Dalı, Sivas.

25. Ulusal Radyoloji Kongresi'nde poster bildirisi olarak sunulmuştur (27-31 Ekim 2004, Antalya).

Departments of ¹Radiology and ²Neurosurgery Medicine Faculty of Cumhuriyet University, Sivas, Turkey.

Presented at the 25th National Congress of Radiology (October 27-31, 2004, Antalya, Turkey).

İletişim (Correspondence): Dr. Mehmet H. Atalar. Cumhuriyet Üniversitesi Tıp Fakültesi, Radyoloji Anabilim Dalı, 58140 Sivas, Turkey. Tel: +90 - 346 - 219 13 00 / 5575 e-posta (e-mail): mehmet5896@yahoo.com



Şekil 1. Postmortem çekilen Willis poligonu (a) ve supraventriküler (b) düzeylerden geçen kontrastsız aksiyel kranial BT kesitlerinde serebral vasküler yapılar içerisinde hava embolizmiyle uyumlu tübüler hava dansiteleri izlenmektedir.

rası çekilen toraks grafilerinde sol hemitoraksta yaygın hidropnömotoraks, her iki akciğer parankim alanlarında pulmoner kontüzyon ile uyumlu radyo-opasiteler ve değişik seviyelerde kot kırıkları saptandı.

TARTIŞMA

Serebral damarlar içine hava embolizmi nadir görülen bir durum değildir. Serebral hava embolisi, vurgun hastalığı ve travma sonucu oluşabileceği gibi iyatrojenik olarak da meydana gelebilir (KPR, arteryel kateterizasyon, akciğer iğne biyopsisi, açık kalp ameliyatı, hemodiyaliz). Ancak bu gibi durumlarda emboliye neden olan intravasküler hava volümü, genellikle küçük miktarlardadır.^[1,2] Serebral hava embolizmi, serebral anjiyografi sırasında da sık bir komplikasyon olarak görülmektedir. Bununla birlikte çoğu olgularda az miktardaki hava anlık beyin dokusu veya pulmoner kapiller yatak tarafından rezorbe edilmektedir.^[3] Majör serebral damarlara masif hava embolizmi ise oldukça nadirdir. Literatür araştırması sırasında masif serebrovasküler hava embolizmi 5 olguya rastladık (Tablo 1).^[3-7]

Hava partikülleri, üç şekilde arteryel sisteme geçebilir:^[8]

1. Doğrudan
2. Fizyolojik bir şant yolu ile pulmoner damarlar içinden venöz sistemden arteryel sisteme geçiş
3. Kardiyak septal defektler yolu ile

Havanın hangi mekanizma ile serebral arterlere ulaştığı konusunda değişik hipotezler ileri sürülmüştür. Hashimoto ve arkadaşları,^[1] travma sonrası ana bronşlar ile pulmoner venler arasında oluşan şantlardan suni solunum esnasında kalbe hava dolması ve eksternal kalp masajı ile intraserebral arterlere nakledildiğini ileri sürmüşlerdir. Iwama ve arkadaşları,^[4] kendi olgularında havanın hasarlı sigmoid sinüsten emilerek travmatik bronkovenöz şant yoluyla sol kalbe ve oradan da serebral arterlere ulaşmış olabileceğini belirtmişlerdir. Imanishi ve arkadaşları,^[9] “torasik pompa teorisi” ile venlere giren havanın retrograd yolla serebral venlere gidebileceğini ve bir sağ-sol şant olması halinde arteryel hava embolizmine neden olabileceğini bildirmişlerdir. Butler ve Hills,^[10] kardiyak sorunu olmayan hastalarda çok miktardaki venöz havanın pulmoner damarlardan geçerek arteryel embolizyona neden olabileceğini ileri sürmüşlerdir. Ayrıca pozitif basınçlı ventilasyon da pulmoner barotravma ve serebral hava embolizmine yol açabilir.^[11,12] Sıçanlar üzerinde yapılan deneysel çalışmalar, yüksek alveoler basıncın serebral hava embolizmiyle sonuçlanabileceğini göstermiştir.^[13]

Bizim olgumuzda da serebral hava embolizminde, bahsedilen mekanizmalardan herhangi biri gerçekleşmiş olabilir. Ancak, olgumuzda tüm serebral arterleri dolduracak kadar yoğun hava embolizasyonunun, KPR sırasında havanın pulmoner venlerle bronşlar arasında oluşan travmatik şant üzerinden kalbe ve ardından sistemik dolaşım ve serebral

Tablo 1. Kranial BT ile saptanan masif serebrovasküler hava embolizmi olgularının literatür özeti

Yazarlar (yıl)	Primer patoloji	KPR	Eşlik eden klinik bulgular
Yamaki ve ark. (1989)	Miyokart enfarktüsü	+	Pnömotoraks, mediastinal amfizem
Iwama ve ark. (1994)	Kafa travması	+	Kafatası kırığı, pnömosefali
Akaishi ve ark. (2000)	Kafa travması	+	Tansiyon pnömotoraks
Alper ve ark. (2004)	Göğüs travması	+	Tansiyon pnömotoraks
Hwang ve ark. (2005)	Kafa travması	+	–
Mevcut olgu	Kafa ve göğüs travması	+	Hidropnömotoraks, pulmoner kontüzyon, kot kırıkları

arterlere gitmesi sonucu oluşabileceği düşüncesindeyiz.

Masif serebral hava embolizmi, sıklıkla ölümcül seyredir. Göğüs travmalı ve uzun kemik kırıklı hastalarda, aşikar kafa travması bulguları yokluğunda, paralizi, nöbetler, göğüs ağrısı ve kardiyak aritmiler gibi semptomların gelişmesi, klinisyenleri hava embolizmi gelişebileceği konusunda uyarıcı olmalıdır.^[6]

Serebrovasküler hava embolizminin doğru tanısı zor olup tanı sıklıkla geç dönemde veya ölüm sonrası konulur. İntrakranial hava, serebral arterler, kortikal venler veya dural sinüslerde bulunabilir. Kranial BT, bu yapılarıdaki havanın saptanmasında güvenle kullanılabilir. Gelişen hava embolisi, hafif formunda BT incelemede küçük hava partikülleri şeklinde görülürken, şiddetli olgularda vasküler yapılar masif olarak hava ile doludur. Bazen serebral enfarkt veya serebral ödem, BT ile saptanan tek bulgu olabilir. Masif serebrovasküler hava embolisinin BT görünümüne “BT pnömoanjiyogram bulgusu” adı verilmektedir. Serebrovasküler hava embolizminin BT bulguları, inceleme zamanı ve serebral vasküler yapılar içindeki hava volümü gibi birçok faktöre bağlı olarak değişebilir. Bazen hava, farklı serebrovasküler yapılar içerisinde görülebilir. Bu durum, dış ve iç karotit sistemler içine hava dağılımının tercihi veya BT inceleme sırasında kraniumun dependan bölümü ile açıklanabilir.^[2,4,14] Olgumuzda anterior ve posterior dolaşımı oluşturan tüm serebrovasküler yapılarda difüz dağılım gösteren hava izlendi.

Sonuç olarak, intraserebral hava embolizmi, günümüzde ventilatuvar destek araçlarının ve KPR’nin yaygın kullanımı sonucu artan sıklıkta görülmektedir. Bu tip olgularda klinik bulgular yanında serebral dolaşım içerisindeki hava dağılımının gösterilmesinde BT inceleme, hızlı ve güvenilir bir yöntem olması nedeniyle mutlaka tercih edilmelidir.

KAYNAKLAR

1. Hashimoto Y, Yamaki T, Sakakibara T, Matsui J, Matsui M. Cerebral air embolism caused by cardiopulmonary resuscitation after cardiopulmonary arrest on arrival. *J Trauma* 2000;48:975-7.
2. Ugurel S, Kocaoglu M, Saglam M, Ucoz T, Somuncu I. CT pneumoangiogram sign following cardiopulmonary resuscitation: detrimental cerebral air embolism or postmortal blood replacement with air? *Eur J Radiol Extra* 2003;45:114-7.
3. Yamaki T, Ando S, Ohta K, Kubota T, Kawasaki K, Hiramaki M. CT demonstration of massive cerebral air embolism from pulmonary barotrauma due to cardiopulmonary resuscitation. *J Comput Assist Tomogr* 1989;13:313-5.
4. Iwama T, Andoh H, Murase S, Miwa Y, Ohkuma A. Diffuse cerebral air embolism following trauma: striking postmortem CT findings. *Neuroradiology* 1994;36:33-4.
5. Akaishi K, Hongo K, Obinata C, Kobayashi S. Pneumoangiogram in a patient with severe head injury. Case illustration. *J Neurosurg* 2000;92:502.
6. Alper F, Kantarci M, Onbas O, Okur A, Ceviz N. Three-dimensional spiral CT reconstruction in a patient with massive cerebral air embolism. *Emerg Radiol* 2004;11:87-8.
7. Hwang SL, Lieu AS, Lin CL, Liu GC, Howng SL, Kuo TH. Massive cerebral air embolism after cardiopulmonary resuscitation. *J Clin Neurosci* 2005;12:468-9.
8. Cianci P, Posin JP, Shimshak RR, Singzon J. Air embolism complicating percutaneous thin needle biopsy of lung. *Chest* 1987;92:749-51.
9. Imanishi M, Nishimura A, Tabuse H, Miyamoto S, Sakaki T, Iwasaki S. Intracranial gas on CT after cardiopulmonary resuscitation: 4 cases. *Neuroradiology* 1998;40:154-7.
10. Butler BD, Hills BA. The lung as a filter for microbubbles. *J Appl Physiol* 1979;47:537-43.
11. Banagale RC. Massive intracranial air embolism: a complication of mechanical ventilation. *Am J Dis Child* 1980;134:799-800.
12. Brown ZA, Clark JM, Jung AL. Systemic gas embolus: a discussion of its pathogenesis in the neonate, with a review of the literature. *Am J Dis Child* 1977;131:984-5.
13. Kao DK, Tierney DF. Air embolism with positive-pressure ventilation of rats. *J Appl Physiol* 1977;42:368-71.
14. Jensen ME, Lipper MH. CT in iatrogenic cerebral air embolism. *AJNR Am J Neuroradiol* 1986;7:823-7.