

Kardiyopulmoner bypass sırasında oluşan masif hava embolisi

Massive air embolism during cardiopulmonary bypass

Osman Tiryakioğlu, Yusuf Ata, Şenol Yavuz

Bursa Yüksek İhtisas Eğitim ve Araştırma Hastanesi Kalp ve Damar Cerrahisi Kliniği, Bursa

Kardiyopulmoner bypass sırasında oluşan masif hava embolisi açık kalp cerrahisinin en ciddi komplikasyonlarından biridir. Elli dört yaşında erkek hastada, kardiyopulmoner bypassa girilmesinden hemen sonra tüm arteriyel kanülasyon hattında masif hava kabarcıkları oluştu. Hemen pompa durduruldu, hasta derin Trendelenburg pozisyonuna getirildi. Arteriyel kanül hattının bağlantısı kesildi. Vena kava superiora kanül yerleştirilerek geçici retrograd serebral perfüzyon uygulandı. Ortalama 0.5 l/dk akımla beş dakika perfüzyon sağlandı. Aort kanülasyon yerinden bol miktarda hava kabarcıkları boşaltıldı. Tekrar pompaya girilerek hastaya üçlü koroner arter bypass yapıldı. Hastada nörolojik sekel oluşmadı ve sorunsuz taburcu edildi. Rutin kardiyak cerrahi pratiğinde karşılaşılabilecek bu ağır komplikasyon karşısında her cerrahi ekip hızla ve nasıl hareket edileceği konusunda hazırlıklı olmalıdır.

Anahtar sözcükler: Kardiyopulmoner bypass/yan etki; hava embolisi/tedavi; ameliyat sırasında komplikasyon.

Kardiyopulmoner bypass (KPB) sırasında masif hava embolisi açık kalp cerrahisinin en ciddi komplikasyonlarından biridir.⁽¹⁾ Görülme sıklığı çok nadir (%0.003-0.007) olmakla birlikte, yüksek morbidite hatta mortaliteye (%50'ye kadar) neden olabilir.⁽¹⁻³⁾ Hava embolisini tedavi etmek için birçok kılavuz tanımlanmıştır.⁽²⁻⁴⁾ Bu komplikasyonla karşılaşan bir cerrahi ekip neler yapılması gerektiği konusunda önceden hazırlıklı olmalıdır.

Kardiyopulmoner bypass sırasında gelişen masif hava embolisinin tedavisinde 1980 yılında Mills ve Ochser⁽²⁾ tarafından retrograd serebral perfüzyon (RSP) yöntemi tanımlanmıştır. Bu yazıda, superior vena kava (SVK) yoluyla geçici RSP ile başarılı bir şekilde tedavi ettiğimiz bir olgu sunuldu.

OLGU SUNUMU

Elli dört yaşında erkek hastaya üç damar hastalığı nedeniyle koroner bypass cerrahisi planlandı. Standart aortik ve iki aşamalı tek kanülle venöz kanülasyonu ya-

Massive arterial air embolism during cardiopulmonary bypass is one of the most serious complications of open cardiac operations. We report a 54-year-old male patient in whom massive air embolism occurred on the arterial cannulation line immediately after the initiation of cardiopulmonary bypass operation. The pump was stopped immediately and the patient was placed in the deep Trendelenburg position and the arterial cannulation line was disconnected. Retrograde cerebral perfusion was performed for five minutes at a flow rate of 0.5 l/min through superior vena cava cannulation. Massive air return was drained out from the aortic cannulation site. The standard bypass procedure was resumed and a triple coronary bypass grafting was performed. Postoperatively, the patient had no neurologic sequelae and was discharged without complications. Every surgical team should be well prepared for the likelihood of such a catastrophic complication during routine cardiac operations.

Key words: Cardiopulmonary bypass/adverse effects; embolism, air/therapy; intraoperative complications/therapy.

pıldı. Kardiyopulmoner bypassa tamamen girildikten hemen sonra tüm arteriyel kanülasyon hattında masif hava kabarcıkları oluştu. Olası neden, pompa hattındaki bir kıvrılma nedeniyle oksijenatördeki kan düzeyinin ani düşmesiydi. Pompa hemen durduruldu ve hasta Trendelenburg pozisyonuna getirildi. Arteriyel kanül hattının bağlantısı kesildi. Aort ve kalpten çok miktarda hava çıkarıldı. Pompa hatları hızla prime solüsyonu ile doldurulurken SVK'ye kanül yerleştirilerek aynı yolla RSP'ye başlandı. Ortalama 500 ml/dk akımla beş dakika perfüzyon uygulandı. Bu arada, beyin fonksiyonlarını korumak için yüksek doz pentobarbital ile derin anestezi sağlandı, yüksek doz prednizolon ve mannitol infüze edildi. Anestezist tarafından boynun her iki tarafında karotis arterler sıvazlandı. Pupillalar izokorikti ve ışık refleksi devam ediyordu. Retrograd serebral perfüzyon sırasında aortik kanülasyon yerinden bol miktarda hava kabarcığının boşaldığı görüldü. Hava kabarcıklarının artık gelmediği görüldüğünde ve tüm pompa

Geliş tarihi: 2 Şubat 2005 Kabul tarihi: 21 Mart 2005

Yazışma adresi: Dr. Osman Tiryakioğlu, Bursa Yüksek İhtisas Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Kalp ve Damar Cerrahisi Kliniği, 16330 Bursa.
Tel: 0224 - 360 50 50 / 1569 e-posta: tiryaki64@hotmail.com

hatlarındaki havanın boşaltılması işlemi tamamlanınca tekrar pompaya girildi. Standart KPB işlemine devam edildi ve hastaya üçlü koroner arter bypass uygulandı. Ameliyat sonrası dönemde nörolojik defisit gelişmeyen hasta sekizinci günde sorunsuz taburcu edildi.

TARTIŞMA

Kalp cerrahisinin en ağır komplikasyonlarından biri olan masif hava embolisi çok nadir görülmektedir.^[2-4] En sık nedeni arteriyel hatta ani hava girişidir. Bu durum genellikle oksijenatördeki kan düzeyinin çok düşmesi sonucu ortaya çıkmaktadır.^[2-5] Hava embolisi için olası hava girişi kaynakları olarak, kanülasyon için konan dikiş hatları, pompa hattına konan üçlü musluklar ve konnektörler, vent kateterleri, kardiyopleji infüzyon setleri, pompa hatlarında bağlantı kesilmesi, kalp boşluklarından tam olarak çıkarılmayan hava ve boş rezervuarların pompalanmasını sayabiliriz.^[2,3,5] Hava embolisine zemin hazırlayabilen diğer nedenler ise pompa hatlarını prime solüsyonu ile doldurduktan sonra hatta hava kalması, oksijenatör membranında olası bir kaçak, venöz veya arteriyel hatlarda akımın tersine dönmesi ve kanüllerin çıkarılması sırasında hastanın ani nefes almasıdır.^[2,3] Bu komplikasyonları önlemek için, bypassa girmeden önce perfüzyon hatlarının ve pompa aspiratörlerinin sistematik kontrolü yapılmalı, oksijenatör rezervuarında algılama aygıtı olmalı, oksijenatörün güvenli fiksasyonu sağlanmalı, anormal bir ses oluşumunda bütün ekipman gözden geçirilmeli ve pompanın hemen durması sağlanmalı, kalpten hava çıkarılmasında standart manevralar kullanılmalı ve kalp atımının başlamasıyla karotid kompresyonu yapılmalıdır.^[2,3] Kollabe olabilen rezervuarlar, sentrifugal pompalar, arteriyel hat filtreleri/hava kabarcıklarını tutucular kullanılmalıdır. Tek yönlü kapakla korunan açık hava temizleme hattına sahip sistemlerin kullanılması yararlıdır.

Masif hava embolisinin tedavisinde RSP ve hiperbarik oksijen tedavisi yararlıdır.^[1-4,6] Bu durumun tedavisi için kılavuzlar sürekli gelişmektedir.^[1-6] Masif hava em-

bolisi karşısında perfüzyon hemen durdurulur, hem venöz hem de arteriyel hatta klemp konulur. Hattaki hava çıkarılır. Hasta hızla Trendelenburg pozisyonuna getirilir. Giriş yerindeki kan ve hava aspire edilir, bu işleme hiç hava gelmeyinceye kadar devam edilir. Superior vena kava yoluyla geçici RSP uygulanır. Kardiyopulmoner bypass yeniden başlatılarak hipotermi sağlanır, kan basıncı yüksek tutulur, Steroidler verilir, %100 oksijenle ventilasyon sağlanır. Derin barbitürat anestezisi uygulanır.

Koşullar ve imkanlar uygunsa ameliyatın ilk beş saati içinde hiperbarik oksijen tedavisi yararlı olabilir. Hiperbarik oksijen gaz kabarcıklarının hacmini azaltıp embolize olmuş gazın difüzyon gradiyentini artırmaktadır. Böylece, arteriyel hava embolisinin etkilediği doku veya organlardaki morbiditeyi azaltmaktadır.^[3-6]

Rutin kardiyak cerrahi pratiğinde karşılaşılabilecek bu ağır komplikasyon karşısında her cerrahi ekip hızla ve nasal hareket edileceği konusunda hazırlıklı olmalıdır.

KAYNAKLAR

1. Mejak BL, Stammers A, Rauch E, Vang S, Viessman T. A retrospective study on perfusion incidents and safety devices. *Perfusion* 2000;15:51-61.
2. Mills NL, Ochsner JL. Massive air embolism during cardiopulmonary bypass. Causes, prevention, and management. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1980;80:708-17.
3. Hessel EA II, Edmunds LH Jr. Extracorporeal circulation: perfusion systems. In: Cohn LH, Edmunds LH Jr, editors. *Cardiac surgery in the adult*. 2nd ed. New York: McGraw-Hill; 2003. p. 317-38.
4. Huber S, Rigler B, Machler HE, Metzler H, Smolle-Juttner FM. Successful treatment of massive arterial air embolism during open heart surgery. *Ann Thorac Surg* 2000; 69:931-3.
5. Kurusz M, Butler B, Katz J, Conti VR. Air embolism during cardiopulmonary bypass. *Perfusion* 1995;10:361-91.
6. Kol S, Ammar R, Weisz G, Melamed Y. Hyperbaric oxygenation for arterial air embolism during cardiopulmonary bypass. *Ann Thorac Surg* 1993;55:401-3.