BİRİNCİ BÖLÜM

TARİHSEL GELİŞİM

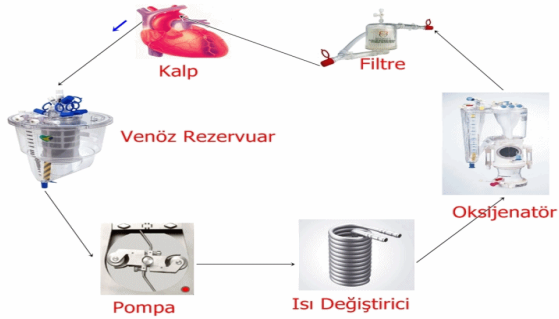
GİRİŞ

Kardiyopulmoner bypass (KPB), kalp ve büyük damar cerrahisinin vazgeçilmez bir bileşeni olarak günümüzdeki yerini almış olmakla birlikte, bu konuma ulaşması uzun yıllara yayılan bilimsel ve teknolojik gelişmelerin bir sonucudur. Kalp ve akciğer fonksiyonlarının geçici olarak devralınmasını sağlayan ekstrakorporeal dolaşım kavramı, başlangıçta deneysel çalışmalarla ortaya konmuş, zamanla klinik uygulamalara aktarılmış ve sürekli olarak geliştirilmiştir. Gaz değişimi ile sistemik dolaşımın eş zamanlı olarak sağlanabilmesi, bu sürecin en önemli dönüm noktalarından biri olmuştur. Bununla birlikte, KPB'nin ileri derecede invaziv bir yöntem olması, hasta güvenliği açısından dikkatli izlem, risklerin doğru tanımlanması ve etkili yönetim stratejilerinin geliştirilmesini zorunlu kılmıştır. Tarihsel süreç boyunca komplikasyonların azaltılması ve güvenliğin artırılması amacıyla geliştirilen yaklaşımlar, KPB teknolojisinin evriminde belirleyici rol oynamıştır. Bu bölümde, kardiyopulmoner bypassın tarihsel gelişimi, önemli kilometre taşları ve günümüze uzanan teknolojik evrimi kapsamlı bir şekilde ele alınacaktır.

Genel Bilgiler

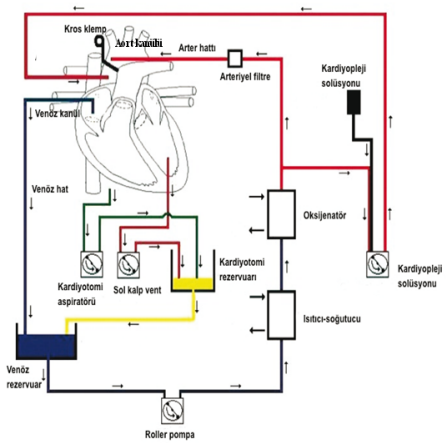
KPB, yaklaşık 70 yıldır klinik uygulamada kullanılan ve birçok kalp cerrahisi girişiminin güvenle gerçekleştirilebilmesine olanak sağlayan özel bir perfüzyon yöntemidir. Son yirmi yılda kaydedilen teknolojik gelişmeler, KPB'nin güvenilirliğini ve uygulanabilirliğini önemli ölçüde artırmıştır. Temel

olarak KPB sırasında kullanılan perfüzyon sistemi, hastaya tam ya da kısmi düzeyde dolaşımsal ve respiratuvar destek sunmaktadır.



Şekil 1: Perfüzyon sisteminin komponentleri

KPB sistemi temel olarak kanüller (aort, venöz, vb.) ve hatlar (tubing set), rezervuar, oksijenatör, ısı değiştirici, pompa, filtreler ve bubble sensörleri, ara bağlantılar, kardiyopleji setleri ve hemofiltrasyon sisteminden oluşmaktadır.



Şekil 2: Kardiyopulmoner bypass sisteminin devre şeması

Tarihsel Gelişim

Kalp cerrahisi tarihçesinde hatırlanması gereken en önemli dönüm noktalarından biri, 1916 yılında tıp fakültesi öğrencisi Jay McLean tarafından antikoagülan bir madde olan heparinin keşfidir. Heparinin bulunması, ekstrakorporeal dolaşımın kullanımına olanak sağlamış ve modern kalp cerrahisinin gelişmesinin önünü açmıştır.

John Gibbon, 1930 yılında henüz genç bir hekimken masif pulmoner emboli nedeniyle kaybedilen bir hastadan etkilenerek ekstrakorporeal dolaşım konusuna ilgi duymuş ve bu alandaki çalışmalarını uzun yıllar boyunca sürdürmüştür. II. Dünya Savaşı'nın başlaması ile çalışmalarına zorunlu olarak ara vermek durumunda kalsa da, 6 Mayıs 1953'te IBM® ile birlikte geliştirdiği kalp-akciğer makinesi yardımıyla genç bir kadın hastada atriyal septal defekt onarımını başarılı bir şekilde gerçekleştirmiştir (1).

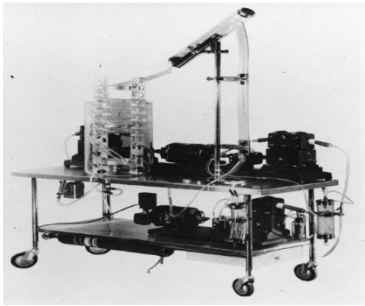
Aynı dönemlerde C. Walton Lillehei, "kontrollü çapraz dolaşım" adı verilen yeni bir teknik geliştirmiştir. Bu yöntemde aynı kan grubuna sahip bir aile bireyinin arteriyel ve venöz sistemleri hasta ile birleştirilerek gerekli dolaşım desteği sağlanmış ve cerrahi müdahale gerçekleştirilmiştir. Lillehei, 1954–1955 yılları arasında bu teknikle total düzeltme yapılan VSD ve Fallot tetralojisi olan toplam 45 hastalık bir seri bildirmiştir (2,3).

Şekil 3. Dr. John Gibbon

Gibbon'ın çalışmaları Massachusetts General Hospital'da sürdürülmüş ve 1937 yılında ilk kez yaşamın yapay bir kalp ve akciğer sistemi ile sürdürülebileceği gösterilmiştir. Aynı dönemde, Amerika Birleşik Devletleri'nde Mayo Clinic'te John W. Kirklin ve arkadaşları, Gibbon-IBM® kalp-akciğer makinesini modifiye ederek açık kalp cerrahisine başlamışlardır. Kirklin ve ekibi, dünyada ilk kez kalp-akciğer makinesi kullanarak VSD ve Fallot tetralojisi olgularında total düzeltme ameliyatlarını başarıyla gerçekleştirmiş ve böylece açık kalp cerrahisinin tüm dünyada yaygınlaşmasının önünü açmıştır (4).

İlk membran yapay akciğer ise 1955 yılında Willem Kolff tarafından geliştirilmiş, bu cihazda kısmen geçirgen olmayan homojen polietilen veya teflon membranlar kullanılmıştır. 1960'lı yıllarda silikon lastik membranlar, 1970'li yıllarda ise hollow fiber membranlar geliştirilerek kullanıma sunulmuştur. Daha sonraki yıllarda düşük kitle dirençli mikroporlu hollow fiber membranların ortaya çıkışı, oksijenatör tasarımlarında köklü değişikliklere yol açmıştır (4).

Şekil 4. Dr. JW Kirklin



Şekil 5: İlk kalp akciğer makinesi

Şekil 6: Modern kalp akciğer makinesi

KAYNAKLAR

1. Gibbon JH Jr. The development of the heart-lung apparatus. Am J Surg 1978; 135:608-19

2. Hessel EA 2nd. A Brief History of Cardiopulmonary Bypass. Semin Cardiothorac Vasc Anesth 2014; 18: 87-100

3. Lillehei CW, Cohen M, Warden HE, Varco RL. The direct-vision intracardiac correction of congenital anomalies by controlled cross circulation; results in thirty-two patients with ventricular septal defects, tetralogy of Fallot, and atrioventricularis communis defects. Surgery 1955; 38:11-29

4. Stephenson LW. History of cardiac surgery. In: Cohn LW, Cardiac Surgery in the Adult, 3rd ed, The McGraw-Hill Companies, Inc, New York, 2008:3-28