

## Mini mi, yoksa kompleks kardiyopleji uygulaması mı?/ Minikardiyopleji yöntemi ile kardiyopleji uygulaması

### *Which application, complex or mini cardioplegia?/ Cardioplegia by minicardioplegia technique*

Yirmi ve yirmi birinci yüzyılda insanoğlunun en önemli ölüm nedeni kalp hastalıklarıdır ve ne yazık ki uzun süre bu şekilde kalacak gibi görünmektedir. Kalp hastalıklarının tedavisinde son 50 yılın en büyük gelişmesi yapay kalp-akciğer makinesinin icadı olup, bu cihazın klinik uygulamaya sokulması sonucu ekstrakorporeal dolaşımın mümkün hale gelmesidir. Bu sayededir ki kalp durdurularak her türlü basit veya kompleks düzeltim girişimi yapılabilmektedir. Açık kalp cerrahisinin başlangıcında miyokardiyal korumanın önemi anlaşılammışken, günümüzde birkaç saatlere varabilen sürelerle kalp arest halde tutulup, kardiyoplejik solüsyonlarla miyokardiyal hasar en aza indirgenmektedir. Yeterli kan kardiyoplejisi tek başına en iyi miyokard koruyucudur. Bugüne kadar yapılan çeşitli çalışmalar göstermiştir ki, en iyi miyokardiyal koruma "tepid" veya sıcak kan kardiyoplejisi ile sağlanmaktadır (1). İçine eklenen çeşitli kimyasal maddelerle kan kardiyoplejisinin miyokardiyal koruma gücü artırılmak istenmiştir (2). Ancak, hiçbir katkı yapılmayan ve sadece potasyum ilavesi ile diyastolik arrest sağlayan izole kan kardiyoplejisi en basit ve en etkili miyokardiyal koruma tekniği olarak çok yaygın kullanım alanı bulmaktadır.

Antegrad veya retrograd kardiyopleji uygulamaları için özel dizayn edilen kanüller, bu işlemlerin hızlı ve pratik bir şekilde yapılabilmesine imkan tanımaktadır. Bu iki yönden uygulamanın kendilerine has kuralları vardır. Bunların başında verilmiş hızı ve basıncı gelmektedir. Bu iki parametre yapılan çeşitli klinik çalışmalarla standardize edilmiştir ve antegrad verilmiş için ortalama 60-90 mmHg basınç ve 200-350 mL/dak hız, retrograd için 40 mmHg basınç ve 250-300 mL/dak hız önerilmektedir. Antegrad ve retrograd kombine uygulamaların da efektif olabileceği ileri sürülmektedir (3). Hangi verilmiş tekniği tercih edilirse edilsin, eğer ekstrakorporeal dolaşım ısısında verilecek kan kardiyoplejisi en iyi sonuçlara neden olacaktır. Kardiyoplejinin miyokardiyal dağılımı bu yazının konusu dışında olduğundan söz edilmeyecek olmasına rağmen, miyokardiyal korumada birinci kural yeterli koroner perfüzyonun sağlandığından emin olunmasıdır. Uygulanacak cerrahi girişimin özelliğine bağlı olarak kardiyopleji uygulamasında yukarıdaki alternatiflerden biri yeğlenebilir.

Türköz ve ark.nın (4) bu Anadolu Kardiyoloji Dergisi Haziran 2006 sayısında yayınlanan yazılarında minikardiyopleji yönteminin daha az hemodilüsyon sağladığı ve daha az kan transfüzyo-

nuna yol açtığı sonucuna varılmıştır. Üç yıllık klinik sonuçlarını verdikleri bu yazılarında bazı eksiklikler mevcuttur. Bunların başında bu yazının kısa yazı formatında kaleme alınması gelmektedir. Kalp cerrahisinin önemli alanında yapılan bir çalışmayı bilimsel ortamda tartışmak bazen kısa makalelerle mümkün olabilse de, yazarların irdelemeye çalıştıkları konu önemlidir ve bu nedenle araştırma yazısı formatında yazılabilseydi daha detaylı tartışılabilirdi. İkinci eleştiri, çalışmanın kurgulamasındaki eksikliklerle ilgilidir. Eğer bir yöntem öne çıkarılacak ve daha avantajlı olduğu bildirilecekse, bu çalışmanın mutlaka kontrol gruplu olarak dizayn edilmesi ve her iki grubun bulgularının istatistiksel olarak karşılaştırılması gerekir. Ciddi bir hacim içeren bu çalışmayı iki gruplu olarak dizayn etmemiş olmaları, çalışmayı ortaya atılan bir argüman olmaktan öteye taşıyamamaktadır. Literatüre atfedilerek kontrol grubu yaratılamaz; bu ancak çok merkezli çalışmalarda kullanılabilen bir yöntem olabilir.

Çalışmada ortalama 1043 ± 726 mL kristaloid kullanılarak ortalama Htc seviyesi 27 civarına çekilmiş, yani standart açık kalp cerrahisi protokolü uygulanarak prime solüsyonu kullanılmış ve hemodilüsyon sağlanmıştır. Günümüzde sık tercih edilen kan kardiyoplejisi uygulamasında içi boş torbaya pompadan oksijene kan doldurulmakta ve içine gerekli elektrolitler eklenmektedir. Daha sonra verilme tekniğine göre uygulama yapılmaktadır. Kardiyopleji torbasının doldurulması sırasında pompadaki kan miktarının azalacağı, bunu replase etmek için kan veya kristaloid ilavesine gerek olacağını ileri süren yazarlar, minikardiyopleji uygulaması ile bunun önlenebileceğini savunmaktadırlar. Bunu kanıtlayacak karşılaştırmalı bir çalışmaları yoktur. Yazarların kaynak olarak verdikleri Hayashida ve ark.nın (5) çalışmasında iki grup karşılaştırılmış olup, bu çalışmadaki gruplar standart ekstrakorporeal dolaşım tekniklerine maruz bırakılmıştır. Yani her iki grupta pompaya belirli bir oranda prime solüsyonu verilmiştir. Bir grupta pompadan alınan kan kardiyopleji torbası içerisindeki kristaloid ile karıştırılmış (4:1 oranında), diğer grupta ise karıştırılmamış ve potasyum ikinci bir infüzyon pompasından verilmiştir. Sonuçta birinci grubun daha fazla hemodilüsyona yol açtığı ve miyokardiyal korumada daha az etkili olduğu sonucuna varmışlardır. Bu çalışmadaki birinci grupta uygulanan kardiyoplejiye kristaloid ilavesi tamamen daha farklı bir çalışmaya işaret etmektedir.

Günümüzde çoğu merkezde kullanılan kan kardiyoplejisinde zaten pompadan alınan kana herhangi bir sıvı eklemesi yapılmamaktadır. Yani pompadaki hemodilüsyon ne kadar ise, kardiyopleji setinde de o kadardır. Kan kardiyoplejisinin tek başına kullanılması ek bir hemodilüsyona yol açmaz. Sadece potasyum koymak bile yeterlidir. İçine ilave kristaloid eklenmesi ise artık terk edilmiş olan bir uygulamadır. Pompadan kardiyopleji torbasına kan doldurulurken hipotansiyon veya ciddi prime eksilmesi görülebilir, ancak günlük pratikte nadir karşılaşılan bir durumdur. Önlemek için doldurulmuş hızının artırılmaması yeterlidir. Aynı şekilde, minikardiyopleji tekniğinde de kros klemp sonrası pompadan 300 mL/dak hızla antegrad perfüzyon sağlamak da pompada sıvı seviyesi azalmasına yol açabilir ve ek kan transfüzyonu veya kristaloid ihtiyacı doğabilir. Standart uygulamalar kapsamında anestezi ve pompist her iki teknikte de bu problemin ortaya çıkmasına izin vermezler.

Sonuç olarak yazarların tercih edilmesini önerdikleri minikardiyopleji tekniği ek hatlar, ek motor ve ek maliyet demektir. Günümüzde hedeflenen, en basit yöntemlerle her yerde uygulanabilecek tekniklerle kalp cerrahisini gerçekleştirmektir. Minikardiyopleji uygulaması da bu kapsamda erişkin kalp cerrahisinde pek taraftar bulamamıştır. Standart izotermik kan kardiyoplejisi [pompa kanı + potasyum (+ elektrolitler + bikarbonat + diğerleri)] hazırlaması kolay, koruyucu kapasitesi

yüksek ve ek maliyeti olmayan basit ve etkili bir yöntemdir. Basit bir yöntemin ek cihazlarla komplike hale getirilmesi, kalp cerrahlarına yeni bir avantaj sağlamayacaktır.

### Kaan Kırallı Kartal Koşuyolu Yüksek İhtisas Eğitim ve Araştırma Hastanesi Kalp Damar Cerrahisi Klinik Şefi İstanbul, Türkiye

#### Kaynaklar

1. Buckberg GD. Update on current techniques of myocardial protection. *Ann Thorac Surg* 1995;60:805-14.
2. Uyar I, Mansuroglu D, Kırallı K, Erentug V, Bozbuga NU, Uysal G, et al. Aspartate and glutamate-enriched cardioplegia in left ventricular dysfunction. *J Card Surg* 2005;20:337-344.
3. Rao V, Cohen G, Weisel RD, Shiono N, Nonami Y, Carson SM, et al. Optimal flow rates for integrated cardioplegia. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1998;115:226-30.
4. Türköz R, Gülcan Ö, Türköz A. Cardioplegia by minicardioplegia technique. *Anadolu Kardiyol Derg* 2006;6:178-9.
5. Hayashida N, Isomura T, Sato T, Maruyama H, Higashi T, Arinaga K, et al. Minimally diluted tepid blood cardioplegia. *Ann Thorac Surg* 1998;65:615-21.

## Yazarın yanıtı

Sayın Editör

Derginizde yayınlanan "Minikardiyopleji yöntemi ile kardiyopleji uygulaması" isimli yazımıza eleştirmenlerin gösterdiği ilgi için öncelikle teşekkür ederiz. İlk paragrafta belirtilen "Yeterli kan kardiyoplejisi tek başına en iyi miyokard koruyucudur." ifadesi çok iddialı ve tartışılacak bir konudur. Bugün halen ideal bir miyokard korunma yöntemi olmamakla birlikte özellikle kötü ventrikül olgularında çalışan kalpte ve pompada çalışan kalpte baypas ile gayet başarılı miyokard korunması bildirilmiştir (1-3). Bizim kendi tecrübelerimizde kötü ventriküllü ve kompleks olgularda pompa destekli çalışan kalpte baypas tekniğinin iyi bir yöntem olduğu yönündedir (4). Kan kardiyoplejisinin ısısı konusunda da halen tam bir görüş birliği yoktur. Sıcak ve soğuk kardiyoplejinin kendine has avantajları mevcuttur. Sıcak kardiyoplejinin soğuk kardiyoplejiye göre en önemli avantajı miyokarda tüm enzimatik aktivasyonun sürdürmesi ve ATP sentezin daha etkin olmasıdır. Dezavantajı ise sürekli verilme ihtiyacı (kalp sıcak olduğundan kardiyopleji verilmesinin kesilmesi ile hızla ATP seviyesinin düşmesi) ve hipotermik kardiyoplejideki gibi verilmediği periyotların (20 dk) güvenli olmamasıdır. Çeşitli merkezler sıcak, soğuk veya kombine kardiyoplejiyi başarıyla kullanmaktadır. Günümüzde klinikte kullanılan kardiyoplejinin temel maddesi potasyumdur. Potasyuma ilave olarak kardiyopleji içersine çeşitli maddeler eklenerek deneysel ve klinik çalışmalar yapılmıştır. Bunların bir çoğunda ilave maddelerin koruyucu etkisi gösterilmesine rağmen klinikte kullanım alanı bulamamıştır.

Yazıya katkının ikinci paragrafında anterograd ve retrograd kardiyoplejinin temel uygulama prensiplerinin verilmesinden

sonra "Hangi veriliş tekniği tercih edilirse edilsin, eğer ekstrakorporeal dolaşım ısısında verilecek kan kardiyoplejisi en iyi sonuçlara neden olacaktır." ifadesine ne yazık ki katılmamız mümkün değildir. Sistemik hipotermi kullanırken miyokardiyal normotermi veya sistemik hafif hipotermi kullanırken miyokardiyal soğuk kardiyopleji başarı ile kullanılabilir. Ekstrakorporeal dolaşım da uygulanan ısı ile kardiyoplejide uygulanan ısının kullanım amaçları birbirinden farklıdır. Kalp cerrahisinin gelişimi içerisinde, ikisinde de hipotermi kullanılmasının amacı hem sistemik hem de miyokardiyal oksijen kullanımını azaltmak olsa da bugün için kardiyopulmoner dolaşım da sistemik hafif veya orta dereceden hipotermi kullanmanın en önemli sebebi pompada oluşabilecek bir problemi giderebilecek kısa süreli bir güvenli periyot sağlamaktır. Ekstrakorporeal dolaşım ısısında kan kardiyoplejisi kullanılmasının esas sebebi bu ısıyı değiştirmek için ilave bir cihaz gerektirmemesidir. Yoksa ikisinin aynı ısıda olmasının daha iyi miyokard koruması sağlaması değildir.

Bu yazının kısa formatta kaleme alınması tamamen editörün tercihi ile ilgili bir konudur. İkinci eleştiri konusu olan kontrol grubu içermemesi ise; Çalışma 3 yıllık bir periyotta daha önce Menasche ve ark (5) tarafından tanımlanmış olan bir yöntem ile 1000 vakalık bir seri ve uygulama yönteminin sunulmasıdır. Bu zaman periyodunda mortalite ve morbidite kabul edilebilir sınırlar içersindedir. Bilimsel yazılarda geniş vaka serilerinde sonuçlar tek başlarına kontrol grubu olmadan da okuyuculara sunulabilir. Güvenli olarak uyguladığınız bir yöntemi sadece çalışma yapmak amacıyla kontrol grubu oluşturarak bölmek her cerrahın arzu etmeyeceği bir çalışma şeklidir. Sadece sonuçlarınızı da sunarak bir yöntemin güvenli olduğunu saptayabilirsiniz. Hatta bu çalışmalarda literatür sonuçlarından da yararlanılmasında bizim görüşümüze göre sakınca yoktur.

Yazarın savunduğu ve sıklıkla kullanıldığını ifade ettiği kan kardiyoplejisi uygulamasında içi boş torbaya pompadan oksijenli kan doldurulması yöntemi bizim de bir dönem kullandığımız oldukça ekonomik ve pratik bir yöntemdir. Ancak bu yöntemde kardiyopulmoner baypas başlaması ile birlikte yaklaşık 1 litrelik bir volümün pompadan çekilmesi gerekmektedir. Eğer başlangıç (prime) volümü çok fazla miktarda tutulmuyorsa (tersine bu volüm yüksek tutuluyorsa pompaya girişte gereksiz hemodilüsyon yapılmıştır) çekilen volüm bir şekilde tekrar kan ve kristaloid ile karşılanmalıdır. Eğer cerrah bunun yerine volüm konulmasını istemezse, bu sadece cerrahın arkasındaki perfüzyonistın düşük seviyede pompayı çevirerek gereksiz risk almasına yol açar. Kan kardiyoplejisinin pompadan torbaya alınarak uygulanması yöntemi ile miyokard korunmasına yönelik çalışma literatürde zaten fazla bulunmamaktadır. Çünkü bu yöntemde akım oranı ve miktarı tek kullanımlık kan kardiyopleji sistemlerindeki uygulama kadar iyi olmamaktadır. Piyasada mevcut olan ilave kan kardiyopleji sistemlerinde (tek kullanımlık) bu ani volüm çekilmesine ihtiyaç olmamakta ve akım oranı tüm işlem sırasında sabit olmaktadır. Ancak maliyeti artıran bir faktördür. Çalışmamızda literatür olarak verdiğimiz Hayashida ve ark (6) çalışmasında minikardiyopleji yöntemi ile 1/4 karışım sağlayan kan kardiyopleji yönteminin karşılaştırıldığı ve bu çalışmada minimal dilüsyon yapılan minikardiyopleji yöntemi ile daha iyi miyokard korunması sağlandığı ifade edilmiştir. Bu çalışma yöntemin miyokard korunmasındaki etkinliğini göstermek amacıyla literatür olarak verilmiştir, tabii ki farklı bir sonucu vurgulamaktadır. Pompaya kristaloid ilavesi ve 1/4 "disposable" kan kardiyopleji sisteminin kristaloidi birbirinden tamamen farklı şeylerdir.

Kan kardiyoplejisine sıvı ilavesinin bir avantajı olmadığı gibi gereksiz miyokardiyal ödem gibi zararlı etkisi de mevcuttur. Torbaya kan kardiyoplejisi hazırlanması sırasında hipotansiyon ve prime eksilmesi görülebileceği bunu önlemek için dolduruş hızının azaltılması tavsiye edilmektedir. Günümüzde sistemik ılımlı hipotermi (33°C) kullanılması ile pompaya girilmesinden hemen 1-2 dk içerisinde aortaya klemp konulabilmektedir. Bu sayede gereksiz yere pompa süresi uzatılmamaktadır. Torba yönteminde ise bu süre gereksiz yere uzayabilmektedir. Minikardiyopleji yönteminde volümü hangi hızla verirseniz verin prime volumünde eksilme olmaz. Kardiyoplejiyi aort köküne veriyorsanız bu tekrar sizin venöz kanülünüze verdiğiniz oranda dönecektir. Çekilen volüm torba sistemindeki gibi dışarıya alınmamaktadır.

Yöntemin kompleks, ek maliyet, ek motor ve ek hat gerektirdiği belirtilmiştir. Açık kalp ameliyatında 3-4 metrelik 1/4 line ile bir enjektör pompası kullanılmasını kompleks ve ek maliyet olarak algılasak kalp cerrahisinin kendisi çok daha kompleks ve gerçekleştirilemez olduğunu düşünmemiz gerekir. Kardiyopleji sistemi kullanılması klinikler arasında büyük farklılıklar göstermekte ve çoğu merkez kullandığı yöntemi başarı ile sürdürmektedir. Bu çalışmadaki amaç minikardiyopleji yöntemini ekonomik bir yöntem olarak (tek kullanımlık kan kardiyopleji sistemlerine göre) ve torba sistemindeki dezavantajları içermediğini vurgulayarak bu yöntemin güvenle kullanılabileceğini vurgulamaktır.

**Rıza Türköz, Öner Gülcan, Ayda Türköz  
Başkent Üniversitesi Tıp Fakültesi  
Adana Uygulama ve Araştırma Hastanesi  
Kalp Damar Cerrahisi Anabilim Dalı,  
Anesteziyoloji ve Reanimasyon Anabilim Dalı  
Adana, Türkiye**

#### Kaynaklar

1. Moshkovitz Y, Sternik L, Paz Y, Gurevitch J, Feinberg MS, Smolinsky AK, et al. Primary coronary artery bypass grafting without cardiopulmonary bypass in impaired left ventricular function. *Ann Thorac Surg* 1997; 63(Suppl):S44-7.
2. Bel A, Menasche P, Faris B, Perrault LP, Peynet J, de Chaumaray T, et al. On-pump, beating-heart coronary artery operations in high-risk patients: an acceptable trade-off? *Ann Thorac Surg* 1997;64:1368-73.
3. Izumi Y, Magishi K, Ishikawa N, Kimura F. On-pump beating-heart coronary artery bypass grafting for acute myocardial infarction. *Ann Thorac Surg* 2006;81:573-6.
4. Gülcan Ö, Türköz R, Türköz A, Çalışkan E, Sezgin AT. On-pump/ beating-heart myocardial protection for isolated or combined coronary artery bypass grafting in patients with severe left ventricle dysfunction: assessment of myocardial function and clinical outcome. *Heart Surg Forum* 2005; 8: E178-82.
5. Menasche P, Touchot B, Pradier F, Bloch G, Piwnica A. Simplified method for delivering normothermic blood cardioplegia. *Ann Thorac Surg* 1993;55:177-8.
6. Hayashida N, Isomura T, Sato T, Maruyama H, Higashi T, Arinaga K, et al. Minimally diluted tepid blood cardioplegia. *Ann Thorac Surg* 1998;65:615-21.