

Antegrad/Retrograd Devamlı Oksijenlenmiş Sıcak Kan Kardiyoplejisinin Miyokard Korunmasındaki Yeri

Dr. Mehmet Salih Bilal, Dr. Atıf Akçevin, Dr. Halil Türkoğlu, Dr. Osman Bayındır,
Dr. Cihat Bakay, Dr. Tayyar Sarıoğlu, Dr. Rüstem Olga, Dr. Aydın Aytaç
İstanbul Üniversitesi Kardiyoloji Enstitüsü, Kalp – Damar Cerrahisi Anabilim Dalı, Haseki

Antegrad / retrograd devamlı oksijenlenmiş sıcak kan kardiyoplejisi (DOSKK) yöntemi ile antegrad soğuk kristalloid kardiyopleji (AKK) yönteminin miyokard korunmasındaki etkinliği orta ve iyi ventrikül fonksiyonlarına sahip iskemik kalp hastalarında klinik, biokimyasal ve hemodinamik parametrelerle araştırılmıştır. DOSKK yöntemiyle, bütün hastalarda (n=15) aort klempini kaldırıldıktan sonra, spontan sinüs ritmi ortaya çıkmıştır. AKK grubunda (n=15), bu oran %33'tür. DOSKK ve AKK gruplarında, postoperatif inotropik ihtiyacı yönünden anlamlı farklılık yoktur. Her iki grupta, aritmi, ileti bozuklukları, ST segment değişikliği ve postoperatif inotropik ihtiyacı yönünden anlamlı farklılık yoktur. Her iki grupta, aritmi, ileti bozuklukları, ST segment değişikliği ve postoperatif miyokard infarktüsü görülmemiştir. Postoperatif 18. saatte ölçülen kreatin fosfokinaz (CPK) ve CPK-miyokardiyal band (MB) enzim düzeyleri arasında istatistiksel açıdan anlamlı fark bulunmamıştır ($p>0.05$). DOSKK grubunda serum glutamik-oksaloasetik transaminaz (SGOT) düzeylerinde anlamlı bir düşme söz konusudur ($p<0.05$). DOSKK uygulanan hastalarda, kardiyak indeks (Kİ), postoperatif erken dönemden itibaren preoperatif ölçümlerin anlamlı derecede üzerinde seyretmiştir. Sol ventrikül stroke work indeksi (SIVSWI) ise, postoperatif 6. saatte preoperatif değerlerin üzerinde bulunmuş olup, 18. saatte daha da yükselerek, istatistiksel açıdan anlamlı bir düzeye gelmiştir ($p<0.05$). Çalışmamızda elde edilen bulgular, DOSKK yönteminin, güvenilir ve çok etkili bir miyokard koruması sağladığını göstermektedir. Myokard korunmasının özellikle önem taşıdığı riskli hastalarda ve uzayabilecek prosedürlerde, bu yöntemin tercih edilmesi gerektiğini düşünmekteyiz.

GKD Cer. Derg. 1992;1: 166-172

The Role of The Continuous Antegrade and Retrograde Oxygenated Warm Blood Cardioplegia in Myocardial Protection

In this study, we have compared the method of antegrade/retrograde continuous warm blood cardioplegia and normothermic cardioplegia nad normothermic cardiopulmonary bypass (group I) (n=15) with antegrad cold crystalloid cardioplegia (group II) (n:15), in patients with ischemic heart disease with good or moderate left ventricular function. The heartbeat in all patients in group I converted to normal sinus rhythm spontaneously after removal of the aortic crossclamp compared with only 33% of the group II. There was no arrhythmia, conduction disturbances and electrocardiographic ischemic changes in each group. Perioperative myocardial infarction was not seen in both groups. CPK and CPK-MD serum enzyme levels were similar statistically ($p<0.05$), but SGOT levels in group I were significantly less than group II ($p<0.05$) in postoperative 18. hours. Cardiac index and left ventricular stroke work index were significantly higher than before bypass in group I. Our results suggest that antegrade/retrograde continuous warm blood cardioplegia is a safe and effective method of myocardial protection. We prefer this method in patients who has higher operative risk and in the complex procedures.

GKD Cer. Derg. 1992;1: 166-172

Tablo I. DOSKK ve AKK grubundaki hastalara ait preoperatif özellikler

	DOSK K	AKK	P Değeri
Hasta sayısı	15	15	
Cins			
Erkek	12	12	
Kadın	3	2	
Yaş	60±7.5	58±6.0	p>0.1
VYA (m²)	1.8±0.1	1.75±0.1	P>0.1
MI (hasta sayısı):	6	2	
Yaygın anterior	11	9	P>0.5
Anteroseptal	1	1	
İnferior	4	4	
İnferolateral	5	4	
İnferolateral	1	-	
Unstable anjina pektoris	7	5	p>0.5
Sol Ana Koroner lezyonu	3	2	p>0.9
Ejeksiyon fraksiyonu (%)	42±7	38±5	p>0.1
SIVEDB	13.2±3.0	12.7±2.7	p>0.5

Bu çalışma, İstanbul Üniversitesi Kardiyoloji Enstitüsü, Kalp – Damar Cerrahisi Anabilim Dalı'nda, koroner bypass operasyonu uygulanan 30 iskemik kalp hastası üzerinde prospektif olarak yapılmıştır.

Her iki vaka grubuna sol ventrikül anevrizmalı, akut infarktüsülü ve başka önemli sistemik hastalığı olan hastalar alınmamıştır.

Her iki gruptaki hastaların preoperatif özellikleri Tablo I'de topluca gösterilmiştir.

Hastaların hepsine standart anestezi yöntemleri uygulanmıştır. Anestezi induksiyonu ve idamesi fentanyl (75 mcg/kg) ve kas gevşemesi vecuronum bromide (0.1 mg/kg) ile sağlanmıştır. Hastalar %100 oksijen ile solutulmuş ve gerektiğinde anestezi ethrane ile desteklenmiştir. DOSKK grubundaki her hastaya preoperatif Swan-Ganz kateteri (America Edwards Lab) takılarak kardiyak output ölçümleri termodilüsyon kardiyak output kompüteriyle (Elecath Elektro-Catheter Corp.) yapılmıştır.

Assendan aorta ve sağ atrium (tek two-stage kanül ile) kanüle edilerek roller pompa (nonpulsatil) ve membran oksijenatör ile KPB'ya geçilmiştir. KPB'da hematokrit %27 ve ısı 37°C'de tutulmuştur. Pompa akım hızı 2.4 L/m²'nin ve sistemik arter basıncı 50 mmHg'nin altına düşürülmemiştir.

DOSKK grubunda KPB'ya geçildikten sonra antegrad/retrograd kardiyopleji sistemi yerleştirilmiştir. Bunun için önce aort köküne antepileji kanülü (Research Medical ATC-011-MV) ve sonra

kapalı transatriyal teknikle koroner sinüse retropleji kanülü (Research Medical RC-014) konulmuştur. Bu kanüller, tubing set (Research Medical Antegrade/Retrograde tubing set MIS-001) ile kardiyopleji uygulama sistemine birleştirilmiştir. Bu sistem aort kökü veya koroner sinüs basınçlarının izlenmesine olanak tanımakta ve cerrah tarafından opere edilmektedir. Kan kardiyoplejisinin hazırlanmasında yüksek potasyumlu ve düşük potasyumlu olmak üzere iki ayrı formül kullanılmıştır.

Yüksek potasyumlu modifiye Femes solüsyonu: 500 ml %5 dekstrozu su, KCl= 50mEq, MgSO₄= 9mEq, NaHCO₃= 15 mEq, Sitrat fosfat dekstroz (CPD)= 10 ml, Ozmolarite= 425 mOsm/L, PH= 7.95 (Düşük potasyumlu modifiye Femes solüsyonu: KCl= 30 mEq/L olması dışında aynı bileşime sahiptir.)

Bu şekilde hazırlanan kardiyopleji solüsyonu 1:4 oranında oksijenatörden gelen kan ile karışmakta ve oluşan kan kardiyoplejisinin bileşimi şu şekilde dönüşmektedir:

PH:7.48, CO₂:35mmHg, PO₂: 210 mmHg, SAT: %99.7, Hematokrit: %22, Ozmolarite: 320 mOsm/L, Glukoz: <400 mg/dl

K+: Yüksek potasyumlu kardiyoplejide 23 mEq/L, düşük potasyumlu olanda 11 mEq/L bulunmaktadır.

Aortaya klemp konulduktan sonra, önce antegrad yoldan 15 cc/kg olacak şekilde yüksek potasyumlu kan kardiyoplejisi, aort kökü basıncı 70 mmHg'de tutularak infüze edilmiş ve genellikle 15-30 saniye içinde kardiyak arrest sağlanmıştır. Sonra retrograd yoldan, düşük potasyumlu kan kardiyoplejisi, koroner sinüs basıncı 40 mmHg'yi aşmayacak şekilde 80-200 ml/dk hızda devamlı olarak verilmiştir. Bu sırada aort kökünden devamlı olarak vent uygulanmıştır. Koroner sinüs basıncının 20 mmHg'nin altında kalması halinde infüzyon durdurulup kanül repoze edilmiştir. Koroner sinüs perfüzyonunun etkili bir şekilde uygulanması hususunda, kardiyak venlerin oksijenlenmiş kırmızı kanla şişerek kabarmış olmaları ve aort kökünden sürekli koyu renkli desatüre kanın vent edilmesine özel gösterilmiştir. Koronerlerden gelen kanın anastomoz yapımını güçleştirmesi halinde kısa sürelerle (toplam süre 15 dk'yı geçmeyecek şekilde) kardiyopleji perfüzyonu durdurulmuştur.

AKK grubunda, KPB ile 28°C'ye soğutulan hastalarda miyokard koruması için aortaya klemp konulduktan sonra 15 cc'kg dozda ve 70 mmHg aort kökü basıncında, +4°C'de kristalloid kardiyopleji solüsyonu (Plegisol, Abbott Laboratories) infüze edilmiştir. Ayrıca topikal hipotermi uygulanmış, her distal anastomozdan

Tablo II. Her iki gruptaki hastaların peroperatif özellikleri
(*p<0.05 anlamlı olarak kabul edilmiştir.)

	DOSKK	AKK	P değeri
Anastomoz sayısı (ort)	3.86±0.8	3.93±0.60	p<0.5
Arter greftiyle	1.0±0.6	0.93±0.25	p<0.5
Ven greftiyle	2.86±1.0	3.00±0.70	p<0.5
AKZ (dk)	83±25	78±14	p<0.5
KPB süresi (dk)	146±35	135±27	p<0.1
Spontan sinüs ritmi (H. sayısı)	15	5	p<0.5*
İnotropik ihtiyacı (H. sayısı)	-	2	p<0.5
İABP	-	-	
Persistan aritmi	-	-	
ST değişiklikçi	-	-	

DOSKK: Devamlı Oksijenlenmiş Sıcak Kan Kardiyoplejisi
AKZ: Aort Klemp Zamanı, **KPB:** Kardiyopulmoner Bypass,

AKK: Antegrad Kristalloid Kan Kardiyoplejisi
IABP: İntra Aortik Balon Konturpulsasyon

sonra greft içerisinden kardiyopleji solüsyonu verilmiş ve 30 dakika aralıklarla aorta kökünden 250 cc kadar kardiyopleji tekrarlanmıştır.

Her iki gruta da, AKZ içinde distal anastomozlar yapıldıktan sonra aort klemp kaldırılmış, aortaya yan klemp konularak proksimal anastomozlar yapılmıştır.

KPB'dan çıkılırken, sol ventrikül dolmuş basınçları nispeten düşük tutmaya çalışılmıştır. Postoperatif dönemde, PKWB 4-5 mmHg civarında olacak şekilde sıvı replasmanı uygulanmıştır.

Değerlendirmede kullanılan hemodinamik parametreler: 1. PAB, 2. PKWB, 3. Kİ ve 4. SIVSWİ'dir.

DOSKK grubundaki hastaların KPB'dan çıktıktan sonraki bu hemodinamik parametreleri "iki eş arasındaki farkın önemlilik testi (paired Student's t testi)" ile peoperatif değerlerle karşılaştırılmıştır. Böylelikle kardiyoplejik koruma sonrasında erken ve orta dönemde miyokard fonksiyonlarındaki düzelmenin derecesi ve anlamlılığı tespit edilmiştir.

Değerlendirmede kullanılan biokimyasal parametreler şunlardır: 1. CPK, 2. CPK-MB ve 3. SGOT.

Bu enzimlerin düzeyleri, preoperatif ve postoperatif 6. 18. ve 36. saatlerde ölçülmüştür. DOSKK grubu ile antegrad kristalloid kardiyopleji grubundaki hastalar arasında postoperatif 18. saat enzim düzeylerinin farklılığı "unpaired Student's t testi" ile değerlendirilmiştir.

Değerlendirmede aşağıdaki klinik parametreler kullanılmıştır.

1. Aort klemp kalktıktan sonra spontan sinüs ritminde çalışma sıklığı
2. Elektrokardiyografik bulgular (ST segment değişiklikleri, ileti bozuklukları ve

aritmler devamlı monitörizasyon ve 6 saatlik aralarla elektrokardiyografi çekilerek belirlenmiştir).

3. Postoperatif inotropik ilaç ve İntra aortik balon konturpulsasyon (IABP) ihtiyacı.

Bulgular

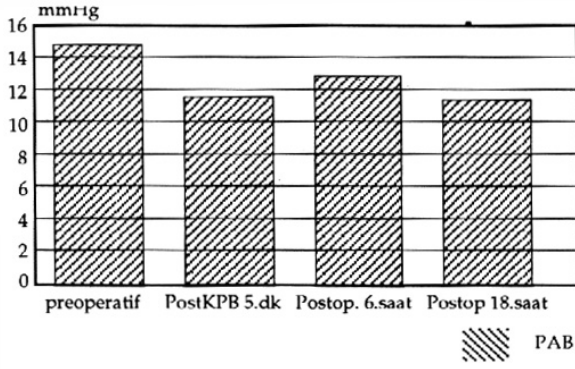
Ortalama retrograd kardiyopleji akım hızı 110/dk, verilen kardiyopleji miktarı 6 L ile 13 L, potasyum miktarı ise 78 ile 155 mEq arasındadır. Bir hastada hipopotasemi oluşmuştur. Uygulanan tedaviyle kısa sürede potasyum normal düzeye inmiş ve klinik olarak önemli bir problemle karşılaşmamıştır.

Her iki gruptaki hastaların peroperatif klinik özellikleri Tablo II'de gösterilmiştir.

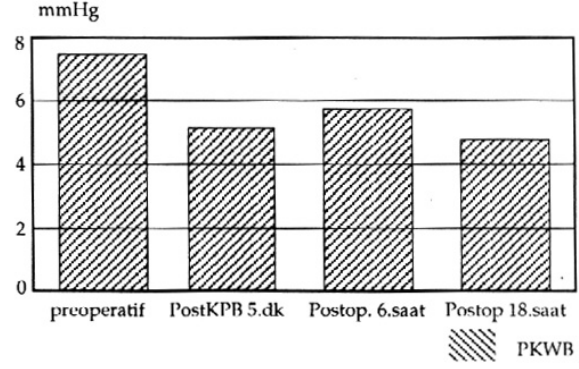
DOSKK uygulanan hastalara ait preoperatif PAP ortalaması 14.4 ± 4.5 mmHg bulunmuştur. KPB sonrası 5. dakikada bu değer 11.7 ± 3.9 mmHg, postoperatif 6. saatte 12.9 ± 4.6 mmHg ve postoperatif 18. saatte ise 11.5 ± 3.1 mmHg'dir. Yapılan ölçümler preoperatif değerlerle karşılaştırıldığında KPB sonrası 5. dakikadaki düşüşün anlamlı olduğu (p<0.05), postoperatif 6. saatte anlamlı farklılık bulunmadığı ve postoperatif 18. saatte tekrar anlamlı derecede bir düşüşün olduğu belirlenmiştir (p<0.05) (Grafik 1).

Preoperatif PKWB ortalaması 7.6 ± 2.4 mmHg olup bu değer KPB sonrası 5. dk'da 5.2 ± 2.3 mmHg, postoperatif 6. saatte 5.8 ± 2.4 mmHg ve postoperatif 18. saatte ise 4.8 ± 1.9 mmHg'dir. Postoperatif ölçümler preoperatif değerlerle karşılaştırıldığında her üç ölçümdeki düşüşler anlamlıdır (p<0.001) (Grafik 2).

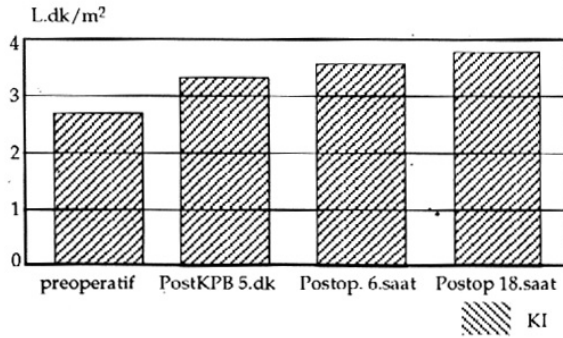
Preoperatif kardiyak indeks ortalaması 2.77 ± 0.39 L.dk/m² bulunmuştur. Kardiyak indeks KPB sonrası 5. dak'da 3.26 ± 0.64 L.dk/m² (p<0.01), postoperatif 6. saatte 3.48 ± 0.79



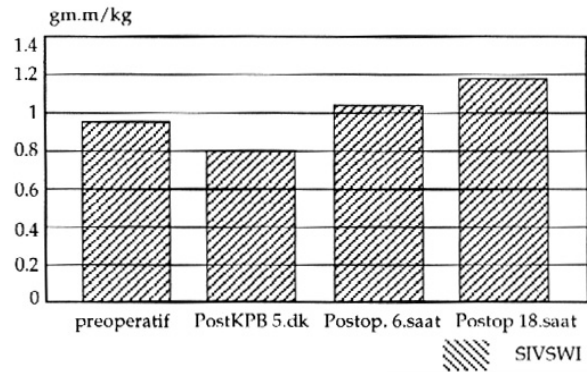
Grafik 1. DOSKK grubundaki hastalarda PAB ölçümleri



Grafik 2. DOSKK grubundaki hastalarda pulmoner kapiller uç ölçümleri



Grafik 3. DOSKK grubundaki hastalarda kardiyak indeks ölçümleri



Grafik 4. DOSKK grubundaki hastalarda sol ventrikül stroke work indeksi ölçümleri

1.dk/m² (p<0.001) ve postoperatif 18. saatte 3.68±0.73 L. dk/m² (p<0.001) değerine yükselmiştir. Postoperatif birinci ölçümdeki yükseliş anlamlı, ikinci ve üçüncü ölçümlerdeki yükseliş ise ileri derecede anlamlıdır (Grafik 3).

SIVSWİ preoperatif olarak ortalama 0.97 + 0.22 gm.m/kg hesaplanmıştır. KPB sonrası 5. dk'da düşme görülerek 0.80±0.16 gm.m/kg (p<0.05) ölçülmüştür. Postoperatif 6. saatte bu değer 1.04 + 0.33 gm.m/kg'a yükselmekle birlikte preoperatif değer ile karşılaştırıldığında aradaki fark anlamlı değildir (p<0.05). Postoperatif 18. saatte SIVSWU daha yükselerek 1.18 + 0.32 gm.m/kg olmuştur. Bu değer preoperatif ölçümle karşılaştırılınca anlamlı bir yükselme söz konusudur (p<0.05) (Grafik 4).

DOSKK grubunda ve antegrad kristalloid kardiyopleji grubunda preoperatif ölçülen CPK, CPKMB ve SGOT düzeyleri normal sınırlarda olup her iki grup arasında anlamlı bir farklılık bulunmamıştır.

Postoperatif 18. saatte DOSKK grubunda ölçülen CPK düzeyleri ortalaması (735 + 367 Ü) ile, Üntegrad kristalloid kardiyopleji grubunda

ise ölçülen CPK düzeyleri ortalaması (915+482 Ü) ile Antegrad kristalloid kardiyopleji grubunda ise ölçülen CPK düzeyleri ortalaması (915+482 Ü) arasında anlamlı farklılık yoktur (p<0.05) (Tablo III).

Postoperatif 18. saatte DOSKK grubunda ölçülen CPK-MB düzeyleri ortalaması (28 + 180 Ü) ile Antegrad kristalloid kardiyopleji grubunda ise ölçülen CPK düzeyleri ortalaması (31 + 170 Ü) ile, Antegrad kristalloid kardiyopleji grubunda ise ölçülen CPK düzeyleri ortalaması (31 + 170 Ü) arasında anlamlı farklılık yoktur (p<0.05) (Tablo III).

Postoperatif 18. saatte DOSKK grubunda ölçülen SGOT düzeyleri ortalaması (51 + 14 Ü) ile, Antegrad kristalloid grubunda ise ölçülen SGOT düzeyleri ortalaması (67 + 22 Ü) arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlıdır (p<0.05) (Tablo III).

Tartışma

DOSKK yöntemi miyokardiyal koruma açısından tamamen farklı bir kavram ve düşünce tarzı olarak ele alınabilir. Bu yöntemle elde edilen başarılı sonuçlar, son yıllarda giderek daha popüler

Tablo II Her iki gruptaki hastaların peroperatif özellikleri

*p<0.05 anlamlı olarak kabul edilmiştir.

	DOSKK	AKK	P değeri
Anastomoz sayısı (ort)	3.86±0.8	3.93±0.60	p<0.5
Arter greftiyle	1.0±0.6	0.93±0.25	p<0.5
Ven greftiyle	2.86±1.0	3.00±0.70	p<0.5>
AKZ (dk)	83±25	78±14	p<0.5
KPB süresi (dk)	146±35	135±27	p<0.1
Spontan sinüs ritmi (H. Sayısı)	15	5	p<0.5*
İnotropik ihtiyacı (H. Sayısı)	-	2	p<0.5
İABP	-	-	
Persistan aritmi	-	-	
ST değişikliği	-	-	

DOSKK: Devamlı Oksijenlenmiş Sıcak Kan Kardiyoplejisi, **AKK:** Antegrad Kristalloid Kan Kardiyoplejisi **AKK:** Aot Klemp Zamanı, **KPB:** Kardiyopulmoner Bypass, **IABP:** Intra Aortik Balon Konturpulsasyon

Tablo III. Hastalara ait postoperatif enzim düzeyleri

*p<0.5

Enzim (18. saat)	AKK	DOSKK
CPK	915±482 ₁	735±367
CPK-MB	31±17	28±18
SGOT	67±22	51±14*

olmasına ve yaygın kullanım alanı kazanmasına yol açmaktadır^(10,11,12). DOSKK uygulamasının iki önemli komponenti sözkonusudur:

1. Devamlı kan kardiyoplejisi
2. Normotermik KPB

Bu komponentler kalp cerrahisinde daha önceleri ayrı ayrı kullanılmış olmasına karşılık, intraoperatif olarak birlikte kullanılmaları son yıllarda gerçekleştirilmiştir (13,14). DOSKK yöntemiyle, elektromekanik arrest kimyasal yolla elde edilmekte ve iskemi, oksijenlenmiş kanın devamlı perfüzyonu ile elimine olmaktadır. Hipotermik kan kardiyoplejisinin aralıklı veya devamlı perfüzyonu halinde, anaerobik arest sözkonusu olmaktadır. Hipotermik solüsyonların devamlı uygulanmasının, 20-30 dk'da bir uygulanmasından daha yararlı olmadığı gösterilmiştir⁽¹⁵⁾.

1974 yılında Hearse ve arkadaşları, farelerde normotermik kardiyoplejik perfüzyon ile devam ettirilen elektromekanik arrest yönteminin test edilen diğer bütün yöntemlerden üstün olduğunu göstermişlerdir. Bu çalışmada, miyokard fonksiyonları, arrest öncesi kontrol değerlerinin %115 üzerinde ve miyokardiyal kreatinin fosfat seviyelerini ise %170'i civarında bulunmuştur⁽¹⁶⁾.

DOSKK yöntemiyle, sadece iskemiye, reperfüzyona ve hipotermiye bağlı ilave bir hasar

oluşumunun önlenmesi değil, aynı zamanda istirahat halindeki miyokard substrat, oksijen ve uygun perfüzyon sağlanarak operatif periyod süresince belli derecede hücre sel onarımın gerçekleşmesi beklenmektedir⁽¹⁰⁾.

Fizyolojik kan akımının sağlanması halinde normotermik KPB'nin güvenilir olduğu bilinmektedir. Çalışmamızda KPB sırasındaki akım hızı 2.4 L/m² ve sistemik arter basıncı 50 mmHg'nin altına düşürülmemiştir. Hastalarımızın postoperatif dönemlerinde, organ perfüzyon yetersizliğini gösteren nörolojik veya renal bulgularla karşılaşmamıştır.

Koroner sinüs retropleji kanülünün kapalı transatrial teknikle yerleştirilmesinde %90'ın üzerinde başarı bildirilmektedir⁽¹⁾. Bütün hastalarımıza, kapalı transatrial teknikle kanül yerleştirilmiştir. Hiçbir hastada, koroner sinüs veya miyokard hasarı oluşmamıştır.

Yau ve arkadaşlarının çalışmaları, ortalama 80ml/dk'nın üzerine akım sağlandığı takdirde DOSKK ile kalbin enerji depolarının korunduğunu, laktat oluşumunun inhibe olduğunu ve aerobik metabolizmanın devam ettiğini göstermiştir⁽¹²⁾. Çalışmamızda da, bu dikkate alınmış olup ortalama kardiyopleji akımı 110 ml/dk, en düşük kardiyopleji akımı ise 80 ml/dk'dır.

Koronerlerden aşırı miktarda kan gelmesi anastomoz yapımını güçleştirdiğinden bunun için çeşitli önlemler alınabilmektedir. Yumuşak prob yerleştirilerek arterin oklüde edilmesi, oda ısısındaki serum fizyolojik ile yıkama, arterin distalinin askı dikişi ile dönülmesi ve son olarak da kardiyopleji perfüzyonunun durdurulması yöntemleriyle bu sorun çözümlenebilmektedir. DOSKK uygulamasında kardiyopleji akımının toplam 10-15 dk güvenle durdurulabileceğine

dair yayınlar mevcuttur^(10,12). Ancak bu sürenin ne kadar olabileceğine dair bilgiler kesinleşmiş değildir⁽¹⁸⁾. Kardiyopleji perfüzyonunun durdurulduğu sırada, normotermideki yüksek oksijen ihtiyacına karşın, arrest halindeki kalpte elektromekanik işin ortadan kalkmış olması nedeniyle ve bu ara verme döneminden sonra sıcak kan kardiyoplejisiyle yeniden reperfüzyon sağlanabildiğinden fazla zararlı olmadığı düşünülmektedir⁽¹⁰⁾.

DOSKK tekniğiyle KPB ve aort klemp sürelerinde (AKZ) uzama oluşmakta ise de ortalama aort klemp zamanı 204 dk. olan 22 hastada bu yöntemin güvenli ve etkili bulunduğu bildirilmiştir⁽¹¹⁾. DOSKK uygulanan hastalarımızda benzer prosedürler geçiren anterad kardiyopleji grubundaki hastalara göre AKZ ve KPB süresinde bir miktar uzama (istatistiksel olarak anlamlı olmayan) söz konusudur. Bunun en önemli nedeni koronerlerden gelen kanın anostomozları güçleştirmesidir. Diğer nedenler ise bazı vakalarda koroner arterlerin AKZ içinde işaretlenmesi, retrograd kardiyopleji basınçlarının düşük kalması nedeniyle kanülün yeniden yerleştirilmesi ve DOSKK tekniğinin kliniğimizde yeni uygulanmakta oluşudur.

Yeni miyokard infarktüsü geçirmiş hastalar, bilindiği gibi preoperatif iskemik injurinin derecesine bağlı olarak daha yüksek postoperatif morbidite ve mortalite göstermektedir⁽¹⁹⁾. Bunun nedeni zaten iskemik durumdaki hasar görmüş miyokardiyumun operatif prosedür sırasında ikinci bir iskemiye maruz kalmasıdır⁽¹²⁾. DOSKK yöntemi böyle riskli hastalar için bir alternatif oluşturmaktadır. Altı saat ile 7 gün öncesinde taze infarktüs geçirmiş 115 hastada yapılan çalışmada, soğuk devamlı kan kardiyoplejisi grubuna göre antegrad DOSKK yöntemiyle daha az inotropik ve İABP gereksinimi ve daha düşük postoperatif morbidite ve mortalite bildirilmiştir⁽¹²⁾. Koroner arter oklüzyonlarında retrograd koroner sinüs kardiyoplejisinin antegrad kardiyoplejiye üstünlüğü bir çok yazar tarafından gösterilmiştir^(20,21). Retrograd DOSKK yöntemiyle bu hastalarda daha ideal bir miyokard korunması sağlanacağı düşünülerek kliniğimizde bu çalışmaya dahil edilmemiş olan 1 ile 3 gün önce infarktüs geçirmiş 4 hastaya koroner bypass operasyonu uygulanmıştır. Tüm hastalar, İABP gerektirmeden orta dozda dopamin desteğinde KPB'dan kolaylıkla ayrılabilmiş ve postoperatif dönemleri problemsiz geçmiştir. DOSKK uygulanan hastalarımızın biri dışında hepsinde aort klemp kaldırıldıktan sonra birkaç dakika

içerisinde fibrilasyona girmeden spontan sinüs ritmi ortaya çıkmıştır. Hiperpotasemi gelişen bir hastamızda kardiyak aktivitenin başlaması 20 dk kadar gecikmiş ve potasyum düzeyi diüretik, kalsiyum ve bikarbonat verilerek düşürüldükten sonra kalp spontan sinüs ritminde çalışmıştır. Antegrad kristalloid kardiyopleji uygulanan grupta ise spontan sinüste çalışma oranı %33'tür. Her iki grupta da elektrokardiyografi monitorizasyonunda hiç bir hastada ST değişikliği ve önemli sayılabilecek persistan bir aritmiyle karşılaşılmamıştır.

Çalışma grubumuzdaki tüm hastalar postoperatif dönemde klinik açıdan problemsiz seyretmiş ve organ fonksiyonları ve anama drenajları normal sınırlar içerisinde kalmıştır. Bütün hastalara düşük veya orta dozda nitroglicerine perfüzyonu uygulanmış sadece iki hastaya düşük dozda (<6 mcg/kg/dk) dopamin perfüzyonu gerekmiştir. Hiçbir hastada İABP desteğine gerek olmamıştır.

DOSKK tekniği her çeşit açık kalp ameliyatında (koroner sinüs anomalileri hariç) kullanılabilir. Kliniğimizde de Fallot Tetralojili ve multipl kapak patolojili bir çok hastada güvenli ve mükemmel sonuçlarla uygulanmıştır.

Hastalarımızın postoperatif dönemde PAB ve PKWB'ı genel olarak düşük seyretmiştir. Bu düşüş KPB'dan yeni çıkıldığı sırada yapılan ilk ölçümlerde çok belirgindir. Postoperatif 6. saatte, PKWB gözününe alınarak sıvı replasmanı yapılması nedeniyle basınçlarda yükselme olmaktadır. Postoperatif 18. saatte PAB ve PKWB'nın yeniden düşmesi kardiyak indeks ve SIVSWI'nin bu sırada artmış olmasıyla açıklanabilir.

Postoperatif kardiyak indeks ölçümlerinin, pulmoner arter basınçlarının düşük olmasına rağmen preoperatif kontrol değerlerine göre anlamlı derecede yükseldiği görülmüştür. Bu yükselme postoperatif 6. saatte daha belirginleşmekte, 18. saatte ise en üst noktaya çıkmaktadır. Lichtensein ve arkadaşları da, antegrad DOSKK yöntemiyle, KPB öncesi kardiyak outputu 3.1 + 0.9 L/dk olarak ölçmelerine karşılık, KPB'dan hemen sonra 4.9 + 1.0 L/dk bulmuşlardır (p<0.00)⁽¹⁾. Devamlı soğuk kan kardiyoplejii uyguladıkları hastalarda bu artış istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır⁽¹⁾. Diğer miyokard koruması yöntemleriyle yapılan çalışmalarda postoperatif erken dönemde (ilk 2 saat) genellikle kardiyak output'un preoperatif

kontrol değerlerinin üstüne çıkmadığı görülmektedir^(22,23,24,25,26).

Hesaplanan SIVSWİ değerleri KPB sonrası 5. dk'da preoperatif kontrol değerlerinin altında bulunmuştur. Bunun nedenlerinden biri, KPB'dan çıkılırken kalbin nispeten boş tutulmaya çalışılması, diğeri kalp hızının bu dönemde daha yüksek olması nedeniyle hesaplanan SIVSWİ'nin düşük bulunması olabilir. Yeterli sıvı replasmanı yapılması sonucunda sol kalp dolum basınçlarının yükselmesiyle ve kalp hızının daha normal değerlere inmesiyle birlikte postoperatif 6. saatte SIVSWİ yükselmekte ve bu yükselme preoperatif kontroldeğerleriyle karşılaştırılınca postoperatif 18. saatte anlamlı bir düzeye ($p<0.05$) gelmektedir. Fremes ve arkadaşları, kan ve kristalloid kardiyopleji yöntemlerini karşılaştırdıkları elektif ameliyata alınan 90 iskemik kalp hastasında yaptıkları çalışmada, postoperatif erken dönemde (ilk 2 saat) SIVSWİ'nin preoperatif değerlerin altında olduğunu göstermişlerdir. Bu çalışmada, SIVSWİ, postoperatif 24. saatteki ölçümlerde preoperatif değerlerin anlamlı derecede üzerine çıkmamıştır^(23,26). Mullen ve arkadaşları iyi ventrikül fonksiyonlarına sahip elektif koroner bypass hastalarında yaptıkları çalışmada, postoperatif 5. saatte SIVSWİ değerini hem kristalloid hem de kan kardiyoplejisi gruplarında preoperatif değerlerin anlamlı olarak altında bulmuşlardır⁽²⁶⁾.

DOSKK grubundaki hastalarda elde edilen hemodinamik parametreler dikkate alınarak literatürle karşılaştırma yapıldığında bu yöntemin miyocard fonksiyonlarını postoperatif dönemde daha iyi koruduğu görülmektedir^(22,23,24,25,26).

DOSKK grubundaki hastaların postoperatif 18. saatte CPK-MB ve CPK düzeyleri antegrad kardiyopleji grubuna göre daha düşüktür. Ancak bu düşüş istatistiksel açıdan anlamlı değildir ($p>0.05$). Postoperatif 18. saatte ölçülen SGOT düzeylerinde ise anlamlı bir farklılık gözlenmiştir. DOSKK grubunda enzimlerin daha düşük bulunması, hem daha iyi miyocard korunması sağlanmasıyla, hem de hipotermiinin zararlı etkilerinden korunan bu hastalarda daha fizyolojik bir KPB ve organ perfüzyonu elde edilmesiyle açıklanabilir.

Kaynaklar

1. Salerno TA, Houck JP, Barrozo CAM, Panos A, et al: Retrograde continous warm blood cardoplegia: A new concept in myocardial protection. *Ann Thorac Surg* 191;51:245.
2. Bigelow WG: The role of hypothermia in the past, present and future management of heart disease. *Circulation* 1978;57-58(2): 113.
3. Lyons JM, Raison JK: A temperature-induced transition in mitochondrial oxidation: Contrast between cold and warm-blooded animals. *Comp Biochem Physiol* 1970;37:405.

4. Martin DR, Scotto DF, Downer GL, Belzer FO: Primary cause of unsuccessful liver and heart preservation: Cold sensitivity of the ATP-ase system. *Ann Surg* 1972;175:111.
5. McMurchie EJ, Raison JK, Cairncross KD: Temperature induced phase changes in membranes of heart: A contrast between the thermal response of poikilotherms and homeotherms. *Comp Biochem Physiol* 1973; 448:1017.
6. Sakai T, Kuihara S: Effect of rapid cooling on mechanical and electrical responses in ventricular muscle of the guinea pig. *J Physiol (London)* 1985;361:361.
7. Fuhrman GJ, Furrman FA: Utilization of glucose by the hypothermic rat. *Am J Physiol* 1963;295:181.
8. Magovern GJ, Flaherty JT, Gott VL, et al: Failure of blood cardioplegia to protect myocardium at lower temperatures. *Circulation* 1982; 66(2): 160.
9. Buckberg GD. Antegrade caridoplegia, retrograde cardioplegia, or both? *Ann Thorac Surg* 1988; 45:589.
10. Lichenstein SV, Ashe KA, Dalati HE, Cusimano RJ, et al: Warm heart surgery. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1991; 101:269.
11. Lichenstein SV, El-Dalati H, Panos A, Slutsky AS: Long cross clamp time with warm heart surgery. *Lancet* 1989;1:1443.
12. Lichenstein SV, Abel JG, Salerno TA: Warm heart surgery and results of operation for recent myocardial infarction. *Ann Thorac Surg* 1991;52:455.
13. Bonfin V, Kaijser L, Bendz R, et al: Myocardial protection during aortic valve replacement: Cardiac metabolism and enzyme release following continous blood cardioplegia. *Scand J Thorac Cardiovasc Surg* 1981;15:141.
14. McGoan DW, Moffit EA: Decreased risk of aortic valve surgery. *Arch Surg* 1965;91:779.
15. Engelman RM, Auvil J, o'Donoghue MJ, Levitsky S: The significance of multidose cardioplegia and hypothermia in myocardial preservation during ischemic arrest. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1978;75:555.
16. Hearse JD, Stewart DA, Chain EB: Recovery from cardiac arrest. *Cir Res* 1974;35:448.
17. Sutter FP, Goldman SM, Clancy M, et al: Continous retrograde blood cardioplegia. *Ann Thorac Surg* 1991;51:136.
18. Engelman ME: Retrograde continous warm blood cardioplegia. *Ann Thorac Surg* 1991;51:180.
19. Teoh GJ, Christakis GT, Weisel RD, et al: Increased risk of urgent revascularization. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1987;93:291.
20. Menasche P, Subayi JB, Veyssie L, et al: Efficacy of coronary sinus cardioplegia in patients with complete coronary occlusions. *Ann Throac Surg* 1991;51:418.
21. Haan C, Laar HL, Bernard S, et al: Superiority of retrograde caridoplegia after acute coronary occlusion. *Ann Throac Surg* 1991;51:408.
22. Robersts AJ, Woodhall DD, Knauf DG, Alexander JA: Coronary artery bypass graft surgery: Clinical comparison of cold blood potassium cardioplegia, warm cardioplegic induction, and secondary cardioplegia. *Ann Thorac Surg* 1985;40:483.
23. Fremes SE, Christakis GT, Weisel RD, et al: A clinical trial of blood and crystalloid cardioplegia. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1984;88:726.
24. Alayunt EA: Myocard korunmasında "warm induction" uygulamasının postoperatif dönemde ventrikül performansı üzerine etkisi. Uzmanlık tezi. Ege Üniversitesi Kalp ve Damar Cerrahisi Anabilim Dalı, Bornova, 1991; sh 37.
25. Kofsky Er, Julia PL, Buckberg GD: Overdose reperfusion of blood cardioplegic solution: A preventable caause of postischemic myocardial depression. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1991;101:275.
26. Mullen JC, Christakis GT, Weisel RD, et al: Late postoperative ventricular function after blood and crystalloid cardioplegia. *Circulation* 1986;74(3):89.