

Aort Kapak Cerrahisinde Antegrad Komponentersiz Devamlı Retrograd İzotermik Kan Kardiyoplejisi Uygulaması

Mustafa GÜLER, Esat AKINCI, Bahadır DAĞLAR, Kaan KIRALI, Ercan EREN, Mehmet BALKANAY, Turan BERKİ, Ali GÜRBÜZ, Cevat YAKUT

Koşuyolu Kalp ve Araştırma Hastanesi, Kalp ve Damar Cerrahisi Kliniği, İSTANBUL

Bu çalışmada elektif şartlarda izole aort kapak replasmanı planlanan, benzer özellikte 40 vaka çalışma grubu olarak seçildi. Bunlardan 20 tanesine (grup I) intraoperatif miyokardiyal koruma yöntemi olarak kliniğimize özel olan antegrad komponentersiz devamlı retrograd izotermik kan kardiyoplejisi, diğer 20 olguya ise (grup II) hipotermik şartlarda induksiyonda hipotermik kristalloid, idame olarakda intermittant hipotermik kan kardiyoplejisi antegrad olarak uygulandı. Her iki grup hemodinamik ve klinik olarak değerlendirildi.

Perioperatif özellikler olarak kardiyopulmoner bypass zamanı, aortik kross klemp zamanı ve arrest zamanı ortalama değerleri gruplar arasında fark göstermiyordu. Grup I'deki hasta ısı ve kardiyopleji volümü değerleri grup II'ye göre anlamlı olarak yüksek bulundu [Hasta ısı (°C): grup I: 31.2 ± 2.52 , grup II 28.3 ± 1.72 , $p < 0.05$. Kardiyopleji volümü (l): grup I: 6.5 ± 1.98 , Grup II 1.6 ± 0.43 , $p < 0,05$].

Her iki grupta anestezi induksiyon sonrası (grup Ia,IIa), ve postoperatif 18. saatte (grup Ib, IIb) ölçülen hemodinamik parametrelerdeki değişimlerden kardiyak index ve sağ ventrikül stroke work indeks değerleri iki grup arasında fark göstermezken ($p > 0.05$) stroke indeks ve sol ventrikül stroke work indeks değerlerindeki değişimler Grup I lehine anlamlı bulunmuştur ($P < 0.05$). Postoperatif özelliklerden aortik kross klemp sonrası spontan sinüs ritmi grup I'de 18 hastada (%90) grup II'de ise 12 hastada (%60) oluştu ($p < 0.05$). İnotrop ihtiyacı, düşük kalp debisi, atriyal aritmi, ventriküler aritmi iki grup arasında anlamlı fark göstermiyordu.

Continuous retrograde coronary sinus isothermic blood cardioplegia with no antegrade combination in aortic valve surgery

40 patients with isolated aortic stenosis were included in this study. The patients were studied in two groups which showed similar features. In group I (20 patients) intraoperative myocardial protection was provided with continuous retrograde isothermic blood cardioplegia with no antegrade component. In group II (20 patients) hypothermic crystalloid cardioplegia was used for induction, than on intermittant hypothermic blood cardioplegia was used in antegrade fashion.

Both of groups were evaluated hemodinamically and clinically.

There was no difference between two groups in cardiopulmonary bypass, aortic cross-clamp time and mean arrest time as perioperative features.

Patient temperature and cardioplegia volume in group I was significantly higher than group II [Patient temperature (°C) group I: 31.2 ± 2.52 , group II 28.3 ± 1.72 , $p < 0.05$, Cardioplegia volume (l) group I: 6.5 ± 1.98 , group II: 1.6 ± 0.43 , $p < 0.05$].

The significance of preoperative (Group Ia,IIa) and postoperative (Group Ib,IIb) hemodynamic variations were compared. The cardiac index and right ventricular stroke work index of both groups were not found to be significant ($p > 0.05$). The increase of stroke index and left ventricular stroke work index between the groups were found to be significant ($p < 0.05$). Commencement of spontaneous sinüs rhythm after de-cross-clamping occurred in 18 patients of group I (90%) and 12 patients of group II

Sonuç olarak, aort kapak cerrahisi uygulanan özellikle hipertrofik sol ventriküllü vakalarda antegrad komponentersiz devamlı retrograd izotermik kan kardiyoplejisi uygulamasını güvenli ve etkin bir miyokardiyal koruma yöntemi olarak görmekteyiz..

Anahtar sözcükler: miyokart koruması, retrograd kardiyopleji, aort kapak replasmanı

GKDC Dergisi 1998; 6: 292-300

Giriş

Hipertrofik sol ventrikül intraoperatif iskemiye çok duyarlı olabilir ve normal kalplere göre daha iyi korunmalıdır (1,2,3). Çünkü sol ventrikül hipertrofinde koroner rezerv ile birim ventrikül kitlesine düşen kan akımı azalmıştır ve ventrikül kitlesinin metabolik ihtiyaçları artmıştır (4). İlave olarak artmış sol ventrikül duvar kalınlığı ve sol ventriküler end-diastolik basınç subendokardial koroner kan akımını sınırlar ve kardiyoplejik solüsyonun yetersiz dağılımına neden olur (5).

Aort kapak hastalığının sonucu olan sol ventrikül hipertrofisi çoğu hastada mevcut olduğuna göre aort kapağına yönelik cerrahi girişimlerde intramiyokardiyal koruma ayrı bir önem arz etmektedir.

Son yıllarda hipotermik anoksik diastolik arrest yöntemine alternatif olarak daha fizyolojik histobiyokimyasal koşullar sağladığı iddiasıyla normotermik aerobik arrest yöntemi gündeme gelmiş ve uygulama olarak da normotermik retrograd kan kardiyoplejisi kısa süre içinde popüler bir miyokardiyal koruma yöntemi olarak kabul görmüştür (5-12). Koşuyolu Kalp ve Araştırma Hastanesi olarak miyokardiyal korumadaki yaklaşımımız önceleri aort kapak cerrahisinde antegrad kardiyopleji uygulamasının dezavantajları olan; hipertrofik sol ventrikülde antegrad kardiyoplejinin homojen dağılmaması, cerrahi işlem sırasında uygulama güçlüğü ve zaman kaybı, koroner ostium travması

(60%) ($p<0.05$). There was no significant difference between the two groups in inotropic support, low cardiac output, atrial arrhythmias, and ventricular arrhythmias.

In conclusion, continuous retrograde isothermic blood cardioplegia with no antegrade component is a safe and effective method of myocardial protection during aortic valve surgery especially in hypertrophied cases.

Key words: myocardial protection, retrograde cardioplegia, aortic valve replacement

ve muhtemel geç stenozlar, beraberinde şiddetli koroner hastalığının bulunması gibi nedenlerle retrograd koroner sinüs kardiyoplejisi yönünde gelişmiş ve birçok değişik uygulama aşamalarından geçerek kliniğimize özel olan "Antegrad komponentersiz devamlı retrograd izotermik kan kardiyoplejisi" olarak son şeklini almıştır.

Materyal ve Metod

Bu çalışmada elektif şartlarda izole aort kapak replasmanı planlanan ekokardiyografik ve anjiyokardiyografik olarak sol ventrikül hipertrofisi ile birlikte aort darlığı tespit edilen normal koroner anjiyografili benzer preoperatif özelliklere sahip 40 vaka çalışma grubu olarak seçildi. Bunlardan 20 tanesine (Grup I) intraoperatif miyokardiyal koruma yöntemi olarak kliniğimize özel olan antegrad komponentersiz devamlı retrograd izotermik kan kardiyoplejisi, diğer 20 olguya ise hipotermik şartlarda, indüksiyonda hipotermik kristalloid, idame olarak da intermittant hipotermik kan kardiyoplejisi antegrad olarak uygulandı. Her iki gruba ait preoperatif özellikler Tablo 1' de gösterilmiştir.

Her iki grup perioperatif olarak hasta ısısı, arrest zamanı, kros klemp zamanı, kardiyopulmoner bypas zamanı, kardiyopleji volümü, genel sıvı dengesi ve kan K^+ düzeyi, postoperatif olarak da kross klemp sonrası spontan sinüs ritmi, inotrop ihtiyacı, intraaortik balon uygulaması, düşük kalp debisi, atriyal aritmi,

Tablo 1. Preoperatif Özellikler

	Grup I	Grup II	P
Hasta sayısı	20	20	
Erkek	15	17	
Kadın	5	3	
Yaş (ortalama)	56.55 ± 7.35	54.70 ± 8.17	p>0.05
Vücut yüzey alanı(ort m ²)	1.69±0.091	1.71 ±0.094	p> 0.05
Hipertansiyon	4	3	
Diabetes mellitus	1	2	
Angina pectoris	3	4	
Senkop	1	1	
Fonksiyonel kapasite (NYHA)			
Class I	1	1	
Class II	4	3	
Class III	10	10	
Class IV	5	6	

ventriküler aritmi, perioperatif miyokard infarktüsü, nörolojik komplikasyon ve erken mortalite olarak değerlendirildi. Hastaların tümüne anestezi induksiyon sonrası (grup Ia, IIa), ve postoperatif 18. saatte (grup Ib, IIb) hemodinamik çalışma yapıldı.* (Kardiyak indeks, stroke indeks, sol ventrikül stroke work indeks, sağ ventrikül stroke work indeks)

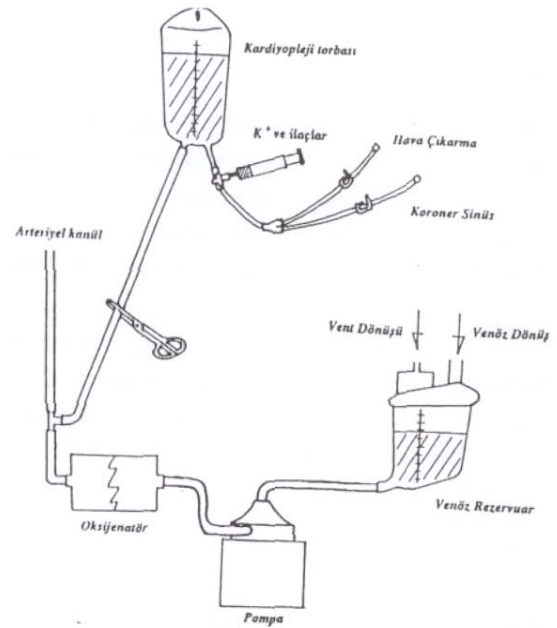
Tüm olgularda standart median insizyonla sternotomi yapılarak çıkan aortadan arteriyel ve tek venöz kanül ile sağ atriyumdan venöz kanülasyon uygulandı. Sağ süperiyor pulmoner venden vent kanülü yerleştirildi. Grup I' deki hastalara kapalı transatriyal teknikle koroner sinüse retropleji kanülü** yerleştirildi.

Tüm vakalarda sentrifugal pompa ve membran oksijenatör kullanıldı. Sistemik perfüzyon debisi 2.4 lt/m² /dk'nın, sistemik perfüzyon basıncı da 50 mmHg 'nın altına düşürülmedi. Grup I'deki hastalar için herhangi bir hipotermi yöntemi kullanılmadı. Grup II'deki hastalara ise ortalama 28°C'ye kadar hipotermi uygulandı.

* Oximetriks ine. Thermodilution catheter, Abbot Lab. North Chicago İL 60064 Thermodilution Computer, Abbot Laboratories

** RMI retroplegia Cannula

Şekil 1 de grup I deki hastalar için kullanılan kardiyopleji uygulama sistemi görülmektedir. Grup I deki hastalarda kardiyopulmoner bypass'a geçildikten sonra hastadan yaklaşık 50 cm yükseğe yerleştirilmiş kardiyopleji rezervuarına 1000 cc oksijenlenmiş kan alınarak 10 mEq/L KCl ve 10mEq/L NaHCO₃ ilave edilerek "izotermik kan kardiyoplejisi" hazırlandı Bu solüsyonun içeriği Tablo 2'de görülmektedir.



Şekil 1. Antegrad kompenentsiz devamlı retrograd izotermik kan kardiyoplejisi uygulama yöntemi

Tablo 2. İzotermik kan kardiyoplejisi içeriği

Ph	izotermik
Isı	35 mmHg
PCO ₂	200 mmHg
PO ₂	% 99.7
O ₂ saturasyonu	%22-24
Htc	320 m Osm/L
Osmolarite	<400 mg/dl
Glikoz	10mEq/L
Potasyum	

Kardiyoplejik solüsyon retrograd olarak aortaya kross klemp konulmasıyla aynı anda/ herhangi bir basınç uygulamadan yerçekimi

etkisiyle oluşan yaklaşık 40 mmHg basınç ve 150ml/dk lık akım hızı ile cerrahi işleme ara verilmeksizin verildi, koroner ostiyumlardan desatüre kanın geldiği gözlemlendi.

Grup II deki hastalara ise hipotermik şartlarda (28.3±1.72 °C), indüksiyonda soğuk kristalloid (Plejisol)* (+4 °C), idame olarak da intermittant soğuk kan kardiyoplejisi (+4 °C) antegrad olarak uygulandı. Bu gruptaki hastalara standart olduğu üzere aortaya kross klemp konulup aortotomi yapıldı ve direkt koroner ostiyumlardan indüksiyon olarak 10 ml/kg olacak şekilde soğuk kristalloid kardiyopleji 100 mmHg basınç ile infüze edilerek diyastolik arrest sağlandı. Daha sonra cerrahi işleme geçildi. İdame olarak ise 20 dakikada bir +4 °C de hazırlanmış 100 cc soğuk kan kardiyoplejisi aynı şekilde koroner ostiyumlardan infüze edildi. Kross klemp kaldırılmadan önce de sıcak kan kardiyoplejisi ile terminal kardiyopleji uygulandı.

İstatistik Yöntemleri

Kantitatif veriler uygunluklarına göre Student's t-testi, veya iki yüzde arasındaki farkın önemlilik testi kullanılarak analiz edildi, p değerinin 0.05'den küçük olması anlamlı kabul edildi. Sonuçlar ortalama değer ± standart sapma olarak verildi.

Bulgular

Perioperatif özellikler olarak her iki grup arasında ortalama aortik kross klemp (AKK) zamanları, kardiyoplumoner bypass (KPB) zamanları ve arrest zamanları ile kardiyoplumoner bypasstan çıktıktan sonraki genel sıvı dengesi ve kan K⁺ seviyeleri anlamlı fark göstermiyordu (p>0.05). Sistemik hasta ısısı (rektal) ve kullanılan toplam kardiyoloji volümü değerleri grup I'deki hastalarda grup II' deki hastalara oranla anlamlı olarak yüksek bulundu (p>0.05) (Tablo 3).

Tablo 3. Perioperatif özellikler

	Grup I	Grup II	P
Isı(°C)	31.2±2.52	28.3±1.72	p<0.05
Arrest zamanı* (sn)	73.2±18.8	65.8±24.3	p>0.05
KPB zamanı (dk)	114.2±22.3	119.6±23.9	p>0.05
AKK zamanı (dk)	77.4±20.8	87.1±24.0	p>0.05
Kardiyopleji volümü (L)	6.5±1.98	1.6±0.43	p>0.05
Sıvı dengesi (ml)	587.5±486.6	557.5±417.1	p<0.05
Kan K ⁺ seviyesi (mEq/L)	4.52±1.18	4.25±1.08	p>0.05

*Arrest zamanı; Aortik kross klempin konulmasından itibaren tam elektromekanik durmanın oluştuğu süre.

Grup I'deki hastalarda kullanılan yöntemin özelliğinden dolayı elde edilen ortalama hasta ısısı değerleri ile orta derecede hipotermi uygulanan Grup II'deki ortalama hasta ısısı değerleri anlamlı olarak farklıdır (p<0.05). Grup II'deki hastalarda AKK konulduktan sonra Grup I'deki hastalara oranla daha kısa sürede mutlak elektromekanik arrest oluşmuştur. Fakat değerler arasında anlamlı fark yoktur (p>0,05). KPB zamanı ortalama değeri Grup I'deki hastalarda Grup II'deki hastalara göre anlamlı olmamakla birlikte daha kısa bulunmuştur (p>0.05). KPB zamanının Grup I'deki hastalarda daha uzun olmasında ısınma periyodunun etkili olabileceğini düşünmekteyiz.

Grup I'deki hastalar cerrahi işlem sırasında Grup II'deki hastalara oranla anlamlı olmamakla birlikte daha kısa AKK zamanı gerektirmiştir (p>0.05). Grup I'deki hastalarda, uyguladığımız yöntemden dolayı kardiyopleji volümü Grup II'deki hastalara oranla anlamlı derecede yüksek bulunmuştur (p<0.05).

Grup I'deki hastalarda uygulanan yöntemden dolayı (yüksek kardiyopleji volümü) KPB sırasında oluşan kan K⁺ seviyesindeki yükselme olmuş fakat kross klemp sonrası insülin-glikoz infüzyonu ile normale indirilmiş ve bundan sonra KPB'tan çıkmıştır (p>0.05). Grup I'deki hastalara ortalama 6.5 litre, Grup II'deki hastalara ise ortalama 1.6 litre gibi farklı değerlerde kardiyopleji volümü verilmesine rağmen KPB'tan çıktıktan sonraki sıvı dengesinin an

* ABBOT Laboratories North Chiago-IL 60064 USA.

lamli fark göstermemesinin nedeni Grup I'deki hastalarda kullanılan kardiyoplejinin direkt olarak sistemik kandan elde edilmesidir ($p>0.05$).

Hemodinamik Sonuçlar

Her iki gruptaki hastaların kardiyak indeks, stroke indeks, sol ventrikül stroke work indeks, sağ ventrikül stroke work indeks değerleri anestezi induksiyon sonrası (Ia, IIa), ve postoperatif 18. saatte (Ib, IIb) kaydedildi. Tablo 4'de hemodinamik sonuçlar özetlenmiştir.

Grup I'deki hastalarda KI, SI ve Sol VSWI değerleri postoperatif 18. saatte preoperatif değerlere göre yüksek bulunmuştur, aynı gruptaki hastaların Sağ VSWI değerlerinde ise azalma olmuştur. Grup II'deki hastaların KI ve Sol VSWI değerleri preoperatif değerlere göre postoperatif 18. saatte artarken SI ve Sağ VSWI değerlerinde azalma olmuştur (Tablo 4).

Her iki gruptaki hastaların anestezi induksiyon sonrası ve postoperatif 18. saatteki hemodinamik değer değişimleri Tablo 5'de gösterilmiştir.

Grup I'deki hastaların KI değerleri postoperatif dönemde ortalama 0.5 L/dk/m^2 artarken grup II'deki hastalarda bu artış 0.3 L/dk/m^2 olmuştur ve aralarında anlamlı fark yoktur ($p>0.05$). Grup I'deki hastaların SI değerlerinde ortalama 2.0 ml/dk/m^2 artış olurken, Grup II'deki hastaların SI değerlerinde ortalama 1.1 ml/dk/m^2 azalma olmuştur. İki grup arasında anlamlı fark vardır ($p<0.05$). Sol VSWI değerleri her iki grupta sırasıyla ortalama 1.2 gm.m/m^2 ve 0.4 ml/dk/m^2 artmıştır ve aralarında anlamlı fark vardır ($p<0.05$). Sağ VSWI değerleri her iki grupta da postoperatif 18. saatte preoperatif değerlere göre azalma göstermiştir. Grup I'deki ortalama azalma 0.1 gm.m/m^2 olurken grup II'deki ortalama azalma 0.3 gm.m/m^2 dir. Değişim değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı fark yoktur ($p>0.05$).

Her iki gruptaki hastalar Tablo 6'da belirtilen postoperatif özellikler bakımından değerlendirildi. Grup I'deki hastaların 18'inde (%90) kross klemp kaldırıldıktan sonra kalp spontan olarak çalıştı. Grup II'deki hastalarda ise kross klemp kaldırıldıktan sonra sadece 12 hastada (% 60) spontan kontraksiyonlar ortaya çıktı. İki

Tablo 4. Hemodinamik Sonuçlar

	Ia	IIa	Ib	IIb
KI (L/dk/m^2)	2.7 ± 0.8	2.8 ± 0.8	3.2 ± 0.6	3.1 ± 0.8
SI (ml/dk/m^2)	38.3 ± 6.7	39.2 ± 6.3	40.3 ± 6.5	38.1 ± 7.1
Sol VSWI (gm.m/m^2)	36.4 ± 7.1	34.3 ± 6.8	37.6 ± 7.2	34.7 ± 6.7
Sağ VSWI (gm.m/m^2)	6.2 ± 0.9	6.4 ± 1.1	6.08 ± 0.9	6.11 ± 0.9

Ia-IIa; Anestezi induksiyon sonrası, Ib-IIb: Postoperatif 18. saat, KI: Kardiyak İndeks, SI: Stroke İndeks, Sol VSWI: Sol Ventrikül Stroke Work İndeks, Sağ VSWI: Sağ Ventrikül Stroke Work İndeks.

Tablo 5. Hemodinamik değer değişimleri

	ΔKI (L/dk/m^2)	ΔSI (ml/dk/m^2)	$\Delta \text{Sol VSWI}$ (gm.m/m^2)	Sağ VSWI (gm.m/m^2)
Grup I	0.5 ± 0.2	2.0 ± 0.3	1.2 ± 0.5	-0.1 ± 0.6
Grup II	0.3 ± 0.3	-1.1 ± 0.4	0.4 ± 0.3	-0.3 ± 0.5
	$p>0.05$	$p<0.05$	$p<0.05$	$p>0.05$

Δ = Postoperatif 18.saat değeri - Anestezi induksiyon sonrası değeri.

Tablo 6. Postoperatif özellikler

	Grup I	%	Grup II	%	P
Spontan sinüs ritmi	18	90	12	60	<0.05
Inotrop ihtiyacı	2	10	5	25	>0.05
İABP	-	-	-	-	
Düşük kalp debisi	-	-	2	10	>0.05
Atrial aritmi	3	15	1	5	>0.05
Ventriküler aritmi	2	10	4	20	>0.05
Perioperatif Mİ	-	-	-	-	
Nörolojik komp.	-	-	-	-	
Erken mortalite	-	-	-	-	

grup arasında anlamlı fark bulundu ($p<0.05$). Grup I'deki 2 hasta ekstrakorporeal sirkülasyondan çıkma esnasında inotrop destek ihtiyacı gösterdi. Bunlardan I'inde aynı zamanda nodal ritim mevcuttu. Postoperatif 16. saatte sinüzal ritim ortaya çıktı. Her 2 hastanın da inotrop ihtiyacı postoperatif 2. gün kesildi. Grup II'de toplam 5 hastada inotrop ihtiyacı gerekti. Bunlardan 3'üne ekstrakorporeal sirkülasyon çıkışı inotrop destek başlandı. Ve postoperatif 2. gün 3 hastanın da inotrop desteği kesildi. İnotrop destek açısından iki grup arasında fark yoktu ($p>0.05$). Grup I'deki hastalarda düşük kalp debisi gözlenmedi. Grup II'deki 2 hastada ise postoperatif 1. gün içinde düşük kalp debisi gelişti ve inotrop destek başlandı. Hastalardan I'i 3 gün, diğeri ise 6 gün inotrop destek aldı. Düşük kalp debisi açısından iki grup arasında anlamlı fark yoktu ($p>0.05$). Atrial aritmi Grup I'de 3 hastada Grup II'de ise 1 hastada gözlemlendi. İki grup arasında anlamlı fark yoktu ($p>0.05$). Ventriküler aritmi Grup I'de 2 hastada Grup II'de ise 4 hastada gözlemlendi. Ventriküler aritmi açısından da iki grup arasında anlamlı fark yoktu ($p>0,05$). Her iki grupta da oluşan atriyal ve ventriküler aritmiler uygun antiaritmik tedavi ile kontrol edildi, rekürrens gözlenmedi. Her iki grupta da perioperatif miyokard infarktüsü, nörolojik komplikasyon ve erken mortalite gözlenmemiştir.

Tartışma

Açık kalp cerrahisinde önceleri intraoperatif miyokardiyal korumada miyokardın enerji

ihtiyacının en aza indirilmesi amaçlanırken, daha sonraları miyokardın enerji ihtiyacının sağlanmasında temel mekanizma olan aerobik glikolizin devam ettirilmesinin miyokardiyal korumada daha fizyolojik şartlar sağlayacağı düşüncesi doğmuştur.

Aort kapak cerrahisinde retrograd koroner perfüzyon tekniği yeni değildir. Lillehei ve arkadaşlarının 1956 yılında aort kapak cerrahisinde uyguladıkları retrograd koroner perfüzyon tekniği miyokardiyal korumada kullanılan ilk spesifik yöntem olarak kabul edilmektedir (13).

Buckberg ve arkadaşlarının hiperkalemik kan perfüzatı ile "warm induction" kavramını ortaya atmaları ve 1979 yılında da optima I kardiyoplejik taşıyıcının kan olduğunu kanıtlamalarından sonra (14-17) 1989 yılında Lichtenstein ve arkadaşları ilk kez sıcak kalp cerrahisinden ve sıcak kan kardiyoplejisinden bahsettiler.

Bu dönemde hipotermi çok tartışıldı ve eleştirildi (18-27). Fakat çok geçmeden normotermik kan kardiyoplejisi ile birlikte uygulanan normotermik kardiyopulmoner bypass'ın da dezavantajları ortaya kondu. Bunlar özellikle kompleman sistemi aktivasyonu, nötrofil degranülasyonu, artmış histamin salınımı sonucunda oluşan ciddi sistemik vazodilatasyon ve daha da önemlisi santral sinir sistemi hasarlarıydı. Bu yüzden normotermik kan kardiyoplejisi kullanırken hafif sistemik hipoterminin de kullanılması önerilmektedir (28,29).

Antegrad komponentsiz devamlı retrograd izotermik kan kardiyoplejisinin özellikleri şunlardır:

1. Antegrad komponent içermemektedir, özellikle aort kapak cerrahisinde antegrad kardiyopleji uygulamasının dezavantajları hatta zararlı etkileri bilinmektedir. Hipertrofik ventrikülde, ciddi koroner arter hastalığında antegrad kardiyopleji yetersiz kalabilir. Ayrıca koroner ostiyal travmaya bağlı laserasyon veya geç stenozlar ortaya çıkabilmektedir (30-32). Kardiyopleji

infüzyonu için cerrahi işleme ara verilmesi ve dolayısıyla zaman kaybı ayrı bir dezavantajdır.

2- Yöntemin diğer özelliği kardiyoplejik ajanın devamlı verilmesidir. Bu yöntemde; aortik kross klemp konulmasıyla aynı anda kardiyopleji infüzyonu başlamakta ve elektromekanik arrestin sağlanması ve idamesi ile birlikte miyokardın metabolik ihtiyaçlarının karşılanması, sürekli perfüzyon ile kesintisiz bir şekilde sürdürülmektedir.

3- Bir diğer özellik de kardiyoplejik ajanın retrograd, koroner sinüs yoluyla verilmesidir. Biz tüm vakalarımızda kapalı transatriyal teknikle yerleştirilen kardiyopleji kanülü kullandık.

Stirling ve arkadaşları köpekler üzerinde yaptıkları deneysel çalışmalarda retrograd kardiyopleji uygulamasıyla sağ ventrikül serbest duvarı ve interventriküler bazal septumun yetersiz perfüzyonunu ileri sürmüşlerdir (33). Ancak anatomik yapıdaki farklılık nedeniyle insanlarda yapılan çalışmalar sağ ventrikül serbest duvarı ve interventriküler septum perfüzyonunun hayvan deneylerinde elde edilen sonuçlardan daha iyi olduğunu göstermiştir (34,35).

4.Uyguladığımız yöntemin en önemli komponentini kardiyoplejik solüsyonun izotermik olması oluşturmaktadır. Bu, kardiyoplejik solüsyon ısısının, hasta ısısının, hasta kan ısısının aynı olması demektir. Hasta ve kardiyoplejik solüsyon, ilave bir yöntemle soğutulmamıştır.

Kardiyoplejik solüsyon pompadan arteriyel hattan alınarak K^+ ve $NaHCO_3$ ilavesiyle elde edilmektedir.

Böylece önerdiğimiz yöntem ne normotermik ne de hipotermiktir. Daha Önce bahsettiğimiz gibi hipotermi ve normotermimin birçok sakıncaları mevcuttur. Ve normotermiyi kullanan merkezler bu hastalarda özellikle santral sinir sistemi hasarını önlemek için hasta ısısının bir miktar düşürülmesini önermektedirler (28,29).

Koşuyolu Kalp ve Araştırma Hastanesi olarak miyokardiyal korumadaki yaklaşımımız önceleri aort kapak cerrahisinde antegrad kardiyopleji uygulamasının dezavantajları olan; hipertrofik sol ventrikülde antegrad kardiyoplejinin homojen dağılmaması, cerrahi işlem sırasında uygulama güçlüğü ve zaman kaybı, koroner ostium travması ve muhtemel geç stenozlar, beraberinde şiddetli koroner hastalığının bulunması gibi nedenlerle retrograd koroner sinüs kardiyoplejisi yönünde gelişmiş ve birçok değişik uygulama aşamalarından geçerek kliniğimize özel olan "Antegrad komponentsiz devamlı retrograd izotermik kan kardiyoplejisi" olarak son şeklini almıştır.

Bu çalışmada elde ettiğimiz klinik ve hemodinamik sonuçlar yöntemin aort kapak cerrahisinde etkin bir miyokardiyal koruma sağladığını göstermektedir. Aynı zamanda diğer miyokardiyal koruma yöntemlerine göre daha rahat bir cerrahi çalışma ortamı sağlaması nedeniyle intraoperatif miyokardiyal korumada yeni bir kavram olan "Antegrad komponentsiz devamlı retrograd izotermik kan kardiyoplejisi" uygulamasını özellikle aort kapak cerrahisinde savunmakta ve önermekteyiz.

Kaynaklar

1. Warner KG, Khuri SF, Kloner RA, et al. Structural and metabolic correlates of cell injury in the hypertrophied myocardium during valve replacement. J Thorac Cardiovasc Surg 1987;93: 741.
2. SinkJD, Pellom Gl., Currie WD, et al. Response of hypertrophied myocardium to ischemic correlation with biochemical and physiological parameters. J Thorac Cardiovasc Surg1981; 81:865.
3. Schaper J, Schmidt HH, Schmidt U, Hehrlein F.Ultrastructural study comparing the efficacy of five different methods of intraoperative myocardial protection in the human heart. J Thorac Cardiovasc Surg 1986; 92: 47.
4. Smucker M L, Tedesco CL, Manning SB. Demonstration of an imbalance between coronary perfusion and excessive load as a

- mechanizm of ischemia during stress in patients with aortic stenosis. *Circulation* 1988; 78: 573.
5. Anderson WA, Berrizbeitia LD, Rıdo CHA, Juang GU, McGrath LB. Normothermic retrograde cardioplegia is effective in patients with left ventricular hypertrophy. *J Cardiovasc Surg* 1995; 36: 17.
 6. Tomas A Salerno, James P Houck, Carols AM Barrozu et al: Retrograde continues warm blood cardioplegia: New concept in myocardial protection. *Ann Thorac Surg* 1991; 51: 245.
 7. Türkoz R, Baltalarh A, Şağban M. Normotermik Kan Kardiyoplejisi. *Türk Kardiyol Dern Arş* 1994; 22: 125.
 8. Menasche P, Peynet J, Touchot B, et al Normothermic cardioplegia: Is aortic cross-clamping still synonymous with myocardial ischemia. *Ann Thorac Surg* 1992; 54: 472.
 9. Menasche P Subayı JB, Piwnica A. Retrograde coronary sinus cardioplegia for aortic valve operations: a clinical report on 500 patients. *Ann Thorac Surg* 1990; 49: 556.
 10. Arom KV, Emery RW. Clinical trial with only retrograde approach. *Ann Thorac Surg* 1992; 53:965.
 11. Fiore AC, Naunheim KS, Kaiser GC et al. Coronary sinus versus aortic root perfusion with blood cardioplegia in elective myocardial revascularization. *Ann Thorac Surg* 1989; 47: 684.
 12. Steven R Gundry, Wang N, Bannon D et al. Retrograde continuous warm blood cardioplegia: maintenance of myocardial homeostasis in humans. *Ann Thorac Surg* 1993; 55: 358.
 13. Lillehei CW, DeWall RA, Gott VL, Varco RL. The direct vision correction of calcific aortic stenosis by means of a pump oxygenator and retrograde coronary sinus perfusion. *Dic Chest* 1956; 30: 123.
 14. Folette DM, Fey K, Livesay J, Nelson R, Maloney JV Jr, Buckberg GD. Reducing reperfusion injury with hypocalcemic, hypercalcemic, alcalotic blood during reoxygenation. *Surg Forum* 1978; 29: 284.
 15. Follette DM, Fey K, Buckberg GD, Helly JJ Jr, Steed DJ, Foglia RP, Maloney JV Jr. Reducing postischemic damage by temporary modification of reperfusate calcium, potassium, pH, and osmolarity. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1981;82:221.
 16. Rozenkranz ER, Vinten-Johansen J, Buckberg GD, Okamoto F, Edwards H, Bugyi H. Benefits of normothermic induction of blood cardioplegia in energy-depleted hearts with maintenance of arrest by multidose cold blood cardioplegic infusions. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1982; 84: 667.
 17. Buckberg GD. A proposed "solution" to the cardioplegic controversy. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1979; 77: 803.
 18. Buckberg GD. Myocardial temperature management during aortic clamping for cardiac surgery. Protection, preoccupation and perspective. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1991; 102: 89.
 19. Martin DR, Scott DF, Downer GL, Belzer FO. Primary cause of unsuccessful liver and heart preservations: cold sensitivity of the ATPase system. *Ann Surg* 1972; 175:111.
 20. Mc Murchie 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; 44B: 1017.
 21. Fuhrman GJ, Furrman FA. Utilization of glucose by the hypothermic rat. *Am J Physiol* 1963; 295: 181.
 22. Lyons JM, Raison JK. A temperature induced transition in mitochondrial oxidation: Contrast between cold and warm blooded animals. *Comp Biochem Physiol* 1970; 37: 405.
 23. Magovern GJ Jr, Flaherty JT, Gott VL, et al. Failure of blood cardioplegia to protect the myocardium at lower temperatures. *Circulation* 66(Supp 1): 1982; 60.
 24. Rahn H, Rnevus RB, Howell BJ: Hydrogen ion regulation, temperature and evolution. *Am Re Respir Dis* 1975; 112: 165.
 25. Mc Knight AC, Leaf A. Regulation of cellular volume. *Physiol Rev* 1977; 57: 510.
 26. Sakai T, Kuyhara S. Effect of rapid cooling on mechanical and electrical responses in ventricular muscle of the guinea pig. *J Physiol (London)* 1985; 361: 361.
 27. Chiu RCJ. Myocardial protection during bypass surgery, in Callaghan JC, Wartak J (eds): *Open Heart Surgery: Theory and Practice* New York, NY Paeger 1986 pp. 13-34.

28. Christakis GT, Koch JP, Deemar KA, et al. A randomized study of the systemic effects of warm heart surgery. *Ann Thorac Cardiovasc Surg* 1992; 54: 449.
29. Robert A Guyton. Warm blood cardioplegia: Benefits and risk. *Ann Thorac Surg* 1993; 55:1071.
30. Pennington DG, Dincer B, Bashiti II, et al. Coronary artery stenosis following aortic valve replacement and intermittent intra-coronary cardioplegia. *Ann Thorac Surg* 1987; 33: 576.
31. Solorzano J, Taitelbaum G, Chiu RCJ. Retrograde coronary sinus perfusion for myocardial protection during cardiopulmonary bypass. *Ann Thorac Surg* 1978; 25: 201.
32. Becker H, Winter-Johansen J, Buckberg GD, Follette DM, Robertson JM. Critical importance of ensuring cardioplegic delivery with coronary stenoses. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1981;81: 507.
33. Stirling MC, Clanahan TB, Schoot RJ, et al. Distribution of cardioplegic solution infused antegradly and retrogradly in normal canine hearts. *J Thorac Cardiovasc Surg*. 1989, 98: 1066.
34. Shiki K, Masuda M, Yonenaga K, et al. Myocardial distribution of retrograde flow through the coronary sinus of the excised normal canine heart *Ann Thorac Surg* 1989; 41:265.
35. Poirier RA, Guyton RA, McIntosp CL, Morrow AG. Retrograde coronary sinus perfusion for myocardial protection during aortic cross-clamping. *J Thorac Cardiovascular Surg* 1975;70: 966.

Yazışma Adresi: Op.Dr. Mustafa GÜLER

Koşuyolu Kalp ve Araştırma Hastanesi
Kadıköy İstanbul
Tel:02163255457
Fax:02163390441
e-mail:kosuyolu@superonline.
com