

Akut Aortik Diseksiyonun Cerrahi Tedavisinde Retrograd Serebral Perfüzyon

Y. Doç. Dr. Suat BÜKET, Prof. Dr. İsa DURMAZ, Uz. Dr. Fatma AŞKAR, Y. Doç. Dr. Alp ALAYUNT, Y. Doç. Dr. Mustafa ÖZBARAN, Y. Doç. Dr. Ahmet HAMULU, Dr. Tahir YAĞDI

Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi Kalp Damar Cerrahisi Anabilim Dalı, İzmir

ÖZET

Tip I akut aort diseksiyonu nedeniyle asendan aort ve arkus aorta replasmanı yapılan 3 olguda operasyonda serebral dokuyu korumak, hava ve partikül embolisini önlemek amacıyla derin hipotermik sirkulatuvar arrest süresince retrograd serebral perfüzyon (RSP) uygulanmıştır. Postoperatif birinci günde hastaların hepsinin uyanık ve bilinçlerinin açık olduğu gözlenmiştir. Superior vena cavadan retrograd olarak perfüze edilen kandan ve karotis arter ağızlarından dönen venöz nitelikteki kandan yapılan oksijen satürasyonu ve glikoz ölçümleri derin hipotermik sirkulatuvar arrest sırasında da beyinin metabolik aktivitesinin devam etmekte olduğunu göstermektedir.

Olgularımızda sirkulatuvar arrest sırasında karotis orifislerinden dönen kanda oksijen satürasyonu ve glikoz değerleri superior vena cavadan perfüze edilen kandan daha düşük olarak bulunmuştur. Bu tekniğin kolay uygulanabilir bir yöntem olduğu ve aort diseksiyonları ile arkus aorta anevrizmalarının cerrahi tedavisi sırasında beyin korunması açısından önemli avantajlar sağladığı kanısına varılmıştır.

Anahtar kelimeler: Retrograd serebral perfüzyon, hipotermik sirkulatuvar arrest, aort cerrahisi

Son 25-30 yıldaki büyük ilerlemelere karşın çıkan aort ve arkus aortayı tutan Tip I diseksiyonların ve arkus anevrizmalarının cerrahi tedavisi sırasında pekçok teknik güçlükle karşılaşmaktadır⁽¹⁻⁷⁾. Kardiyopulmoner bypass (CPB) teknolojisindeki gelişmeler, derin hipotermi ve sirkulatuvar arrest uygulamaları aort cerrahisindeki önemli zorlukların aşılmasında yardımcı olmuştur⁽⁸⁻¹⁶⁾.

Tamir esnasında bu bölgedeki dolaşımın kesintiye uğratılması ya da yön değiştirilmesi gerektiği için

başarı oranı, serebral koruma yönteminin güvenilirliği, embolik komplikasyonların önlenmesi, hastalıklı aortun sağlam bir şekilde değiştirilmesi ve hemorajinin kontrolü gibi faktörlere bağlıdır.

Bu faktörlerdeki tüm olumlu gelişmelere rağmen akut aort diseksiyonları aort hastalıkları içinde önde gelen ölüm nedenidir. Hastalıklı aortaya klemp konulmasının intimada yeni yırtıklar oluşturup yeni diseksiyonları başlatma olasılığının yüksek olması nedeniyle akut Tip I diseksiyon cerrahisinde açık teknik günümüzde cerrahlar tarafından geniş bir kabul görmektedir^(2,3,17).

Bunun sonucu olarak akut Tip I diseksiyonlara total sirkulatuvar arrest altında müdahale edilmesi rutin bir uygulama olmuştur. Yapılan çalışmalar, Grieppe ve ark. tarafından aort cerrahisinde ilk olarak uygulanmaya başlanılan derin hipotermik sirkulatuvar arrestin, 45 dakikanın üzerindeki sürelerde serebral iskemide nedeniyle nörolojik komplikasyonlara yol açabileceğini göstermektedir^(8,9,14). Sirkulatuvar arrestin güvenle uygulanabileceği süreyi uzatmak amacıyla Ueda ve ark. 1986 yılında retrograd serebral perfüzyon (RSP) tekniğini öne sürmüşlerdir⁽¹⁸⁻²⁰⁾. Yazımızda bizim de yeni uygulamaya başladığımız bu yöntem ele alınmıştır.

MATERYEL ve METOD

Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi Kalp ve Damar Cerrahisi Anabilim Dalı'nda 1993 yılında ilk kez Ekim ayında çıkan aort ve arkus aorta cerrahisi sırasında hipotermik sirkulatuvar arrest (HSA) uygulamasına destek olarak RSP kullanılmaya başlanmıştır.

1993 Ekim ve Kasım ayları içinde üç hastaya akut Tip I aort diseksiyonu nedeniyle cerrahi müdahale yapılmıştır. Hastaların ikisi erkek, biri ise kadındır. Yaşları 55, 45 ve 46'dır (Tablo 1). Kadın olan ilk hasta ani başlayan yırtıcı

Alındığı tarih: 12 Şubat, revizyon 28 Mart 1994
Yazışma adresi: Prof. Dr. İsa Durmaz, Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi Kalp Damar Cerrahisi Anabilim Dalı, 35100-Bornova-İzmir

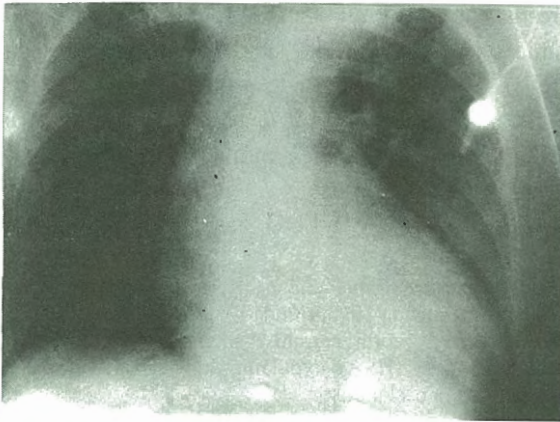
Tablo 1. Operasyon öncesi bulgular

Hasta	Yaş	Seks	Şikayet	EKG	Teşhis
1	55	K	Göğüs ağ.	Normal	Tip I
2	45	E	Göğüs ağ.	Sık VEV + Sbend. İnj.	Tip I+Aort kökü dilatasyonu
3	46	E	Sırt ağrısı + Karın ağrı.	V3-V6 da ST depl.	Tip I

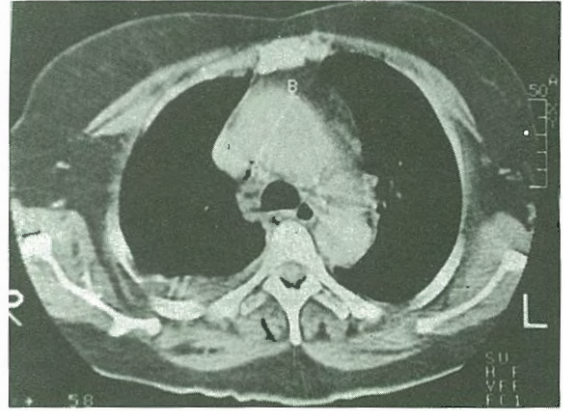
Tip 1: akut tip I aort diseksiyonu, VEV: ventriküler erken vuru, Sbend. İnj: subendokardiyal injüri.

vasıflı göğüs ağrısı nedeniyle ağrının başlangıcından 4 gün sonra, ikincisi ani başlayan göğüs ve sağ alt ekstremité ağrısı nedeniyle ağrının başlangıcından 7 saat sonra (Resim 1), üçüncü hasta ise ani başlayan sırt, karın ve sol alt ekstremité ağrısı nedeniyle ağrı başlangıcından 8 saat sonra kliniğimize başvurmuştur.

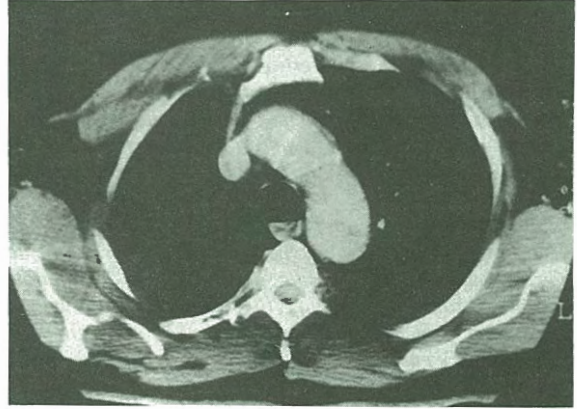
Hastaların üçünde de preoperatif tetkik olarak kontrastlı bilgisayarlı tomografi (BT) uygulanmış ve intimal yırtık tespit edilmiştir (Resim 2,3). Bir hastada ekokardiyografi, birinde de nükleer manyetik rezonans (NMR) ile diseksiyon görülmüştür (Resim 4). Ek olarak karın ağrısı da mevcut olan hastanın torakoabdominal BT'nde barsaklarda hidroaerik seviyelerin oluştuğu gözlenmiştir (Resim 5). Kliniğimize ağrı başlangıcından 4 gün sonra gelen bayan hasta 12 saat içinde diğer iki hasta ise 3 saat içinde acil operasyona alınmıştır. Tüm hastalarda femoral arteriyel ve bikaval venöz kanülasyon ile CPB'a girilmiş ve her iki pupilla dilate oluncaya ve elektroensefalogramda beyin aktivitesi tam olarak kayboluncaya kadar soğutma uygulanmıştır. Özofagus ısısı yaklaşık 14 derece civarında tutulmuştur. Soğutma süresi ortalama 65 dakika olarak bulunmuştur.



Resim 1. Akut Tip I diseksiyon nedeniyle arkus replasmanı ve modifiye Benthall operasyonu uygulanan hastamızın operasyon öncesine ait göğüs grafisi. Mediasten gölgesi genişlemiş olarak izlenmektedir.



Resim 2. Göğüs ağrısı ile kliniğe başvuran 55 yaşındaki bayan hastamızın kontrast bilgisayarlı göğüs tomografisi. Aortta intimal flep izlenmektedir.

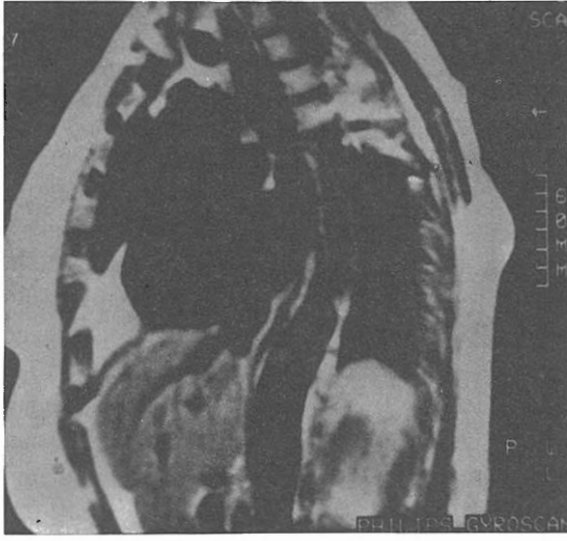


Resim 3. Ani başlayan sırt, karın ve alt ekstremité ağrısı ile başvuran hastamızın kontrast bilgisayarlı göğüs tomografisinde intimal yırtık izlenmektedir.

Bu esnada hastaların başı buz torbaları ile soğutulmuştur. HSA başlatılmasından hemen önce hastalara yaklaşık 5 mg/kg tiopental Na, 1 mg/kg deksametazon ve 0.5 gr/kg mannitol verilmiştir. Daha sonra HSA başlatılıp, venöz kanüller sner ile sıkılmış ve vena cava superior (VCS) kanülünden yaklaşık 350 ml/dk hızla arteriyel kan perfüze edilmeye başlanmıştır.

Bu sırada VCS'da basıncın 20 mmHg'yi aşmamasına özen gösterilmiştir. VCS içindeki basınç intern juguler vene Seldinger yöntemiyle perkütan olarak yerleştirilen bir kateter ile devamlı olarak izlenmiştir. Retrograd serebral perfüzyon yapılan periyotta VCS yolu ile beyine retrograd olarak perfüze edilen kandan ve serebral damarların ağzından dönen kandan alınan örneklerde kan gazlarına ve glikoz düzeyine bakılmıştır. Hastaların hepsinde miyokard korunması amacıyla, koroner sınıis yoluyla retrograd kardiyopleji verilmiştir.

Olguların birisinde intimal yırtığın çıkan aorta ile sınırlı olduğu görülmüş ve bu hastaya çıkan aortaya greft interpozisyonu yapılmıştır (Tablo 2). İkinci hastamızda da



Resim 4. Şekil 2'de göğüs tomografisi izlenmekte olan hastamızın nükleer manyetik rezonans görüntülemesi. Torakal inen aortta Tip I diseksiyona ait intimal yırtık izlenmekte.

seksiyon sinüs segmentini de içine alan çıkan aort anevrizması zemininde geliştiği ve aorttaki intimal yırtık arkusa uzandığı için beveling tarzda arkus replasmanı+ kompozit greft kullanarak modifiye Benthall operasyonu uygulanmıştır. Karın ağrısı ile gelen ve BT'de intestinal hidroaerik seviyeler tespit edilen hastaya ise beveling tipte arkus replasmanı+ çıkan aort replasmanı uygulanmış, aynı seansta yapılan laparotomide, mezenter arter oklüzyonu nedeniyle ileumda 10 cm'lik bir bölümün, çekumun, çıkan kolonun ve transvers kolonun sağ yarısının nekroze olduğu görülerek, parsiyel ince barsak rezeksiyonu, sağ hemikolektomi ve ileotransversostomi operasyona eklenmiştir.

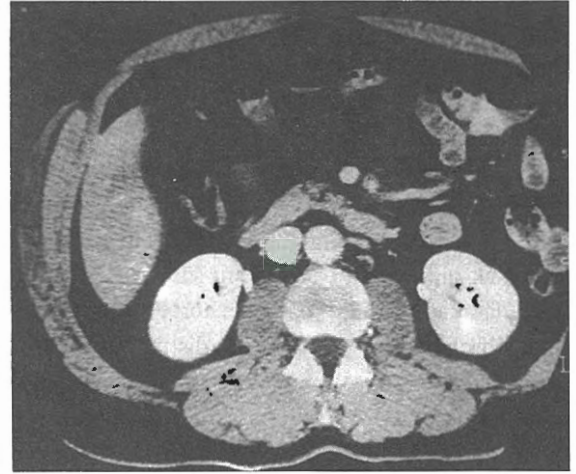
Tablo 2. Hastalara uygulanan operasyonlar

Hasta	
1	Çıkan aort replasmanı
2	Beveling tip arkus replasmanı + Modifiye Benthall opr.
3	Beveling tip arkus replasmanı + Çıkan-aort replasmanı

Tablo 4. Operasyona ait veriler

Hasta	HCA (dk)	TEMP. (C)	X-CLAMP (dk)	CPB (dk)	RCP	Soğuma (dk)	Isınma (dk)
1	51	15.5	51	206	Con.	75	55
2	45	13	91	230	Con.	65	90
3	43	13.5	75	190	Con.	55	85

HSA: hipotermik sirkulator arrest, Temp: özofagus ısı, X-Clamp: kros klenip, CPB: kardiyopulmoner bypass, RSP: retrograd serebral perfüzyon, dk: dakika, con: sürekli, C: santigrad derece.



Resim 5. Şekil 3'de göğüs tomografisi izlenen hastamızın operasyon öncesi batin tomografisinde mezenterik oklüzyona bağlı hava-sıvı seviyeleri görülmekte.

BULGULAR

RSP uygulanması sırasında innominat arter ve sol karotis arterden venöz görünümde kanın döndüğü görülmüştür. Bu kanın yapılan analizinde oksijen satürasyonunun %44 ile %60 arasında değiştiği tespit edilmiştir. Bir hastada yapılan ölçümde VCS'dan verilen kanda glikoz düzeyi 151 mg/dl iken, innominat ve karotis arterlerinden dönen kanda glikoz düzeyi 57 mg/dl olarak saptanmıştır (Tablo 3).

Tablo 3. RSP sırasında kan oksijen satürasyonu ve glikoz değerleri

Hasta	Oksijen satürasyonu (%)		Glikoz (mg/dl)	
	VCS	Karotis	VCS	Karotis
1	%100	%44	151	57
2	%100	%57	169	85
3	%100	%60	230	102

Üç hastada postoperatif 4-6 saatler içinde uyanmış ve ilerleyen günlerde hiçbir nörolojik sekel görülmemiştir. Aortotomi ile aort açıldıktan sonra di-seksiyonun sağ koroner ostiuma kadar uzandığı tes-bit edilen olguda preoperatif olarak EKG'de varolan iskemi bulguları postoperatif dönemde kaybol-muştur. Hastaların HSA süreleri sırasıyla 51, 45 ve 43 dakika, CPB süreleri 206, 320 ve 190 dakika, HSA'e ek olarak kardiyak iskemi süreleri ise 51, 91 ve 75 dakikadır (Tablo 4). Çıkan aort replasmanı ya-pılan hastamızda respiratuar distress sendromu (ARDS) gelişmiş ve 15 gün respiratör desteğinde kalıp postoperatif 21. günde taburcu edilmiştir. Bar-sak rezeksiyonu da uygulanan hastada ise, erken dö-nemde intestin kökenli sepsis gelişmiş ve pos-toperatif 5. günde ölmüştür. Bu hastanın yapılan hemodinamik ölçümlerinde kardiyak debi 8-9 l/min, sistemik vasküler direnç 250-350 dynes/sec/cm-5 olarak bulunmuştur. Diğer hastada bir sorun ol-mamış ve postoperatif 8. günde taburcu edilmiştir.

TARTIŞMA

Özellikle çıkan aort ve arkus aortayı tutan patolojik süreçlerin cerrahi tedavisinde CPB ve HSA'in se-rebral fonksiyonların korunmasındaki önemi giderek daha büyük kabul görmektedir. İlk defa Grieppe ve ark. 1975 yılında arkus anevrizmalarının cerrahi te-davisinde HSA'yi uygulamaya başlamışlardır (7). Yapılan deneysel ve klinik çalışmalar HSA'in gü-venle uygulanabilen süresi ile vücut, özellikle beyin ısısı arasında ters bir orantı olduğunu göstermektedir (8,9,10,14). Genel kanı HSA'in aort cerrahisinde gü-venilir bir yöntem olduğu şeklindedir.

Buna karşın Cooley ve ark. ılımlı bir hipotermi (22-24° C) ve yaklaşık 30 dakika ile: sınırlı sirkulatuar arrestin en güvenilir ve en etkili yöntem olduğunu savunmaktadırlar (5). İlimli hipotermimin yeterli se-rebral ve miyokardiyal korunmayı sağladığı ve so-ğuma ile ısınma periyodlarının daha kısa sürmesinin derin hipotermiye göre bazı avantajları olduğunu ileri sürmekte, bu teknik ile operatif mortalitelerini %50'den %10'a indirdiklerini ifade etmektedirler.

Cooley ve ark. derin hipotermi uyguladıkları has-talardaki yüksek mortalitenin sorumlusu olarak ko-agülopatiye bağlı hemorajiyi, majör organ dis-fonksiyonlarını ve hipotermi esnasında serebral ve

miyokardiyal korumanın ayarlanamamasını gös-termektedirler (5).

Derin hipotermi ve sirkulatuar arrest konusundaki en kapsamlı çalışma Crawford ve ark.'nın 656 hastayı içeren bir çalışmasıdır (14). Bu çalışma 40 dakikalık HSA'in kompleks aort operasyonlarında güvenli bir süre olduğunu göstermekte ve nörolojik komplikas-yon oranının düşük olduğunu ortaya koymaktadır. Kırkbeş dakikanın üstündeki HSA sürelerinde nö-rolojik komplikasyon oranı artarken, 65 dakikanın üstündeki sürelerde ölüm oranı artmaktadır. Bu ne-denle özellikle uzun süreli arrest gerektiren komp-leks operasyonlarda güvenli süreyi artıran yöntemler araştırılmış ve Ueda ile ark. RSP uygulamasını gün-deme getirmişlerdir (18-20). Bunun yanında karotis ya da innominat arterlerden perfüzyon yapılması uzun süre denenmiş fakat hem operasyon sahasının daraltılması hem de emboli oluşma riskinin yüksek olması nedeniyle fazla destek bulmamıştır (21,22).

RSP konusunda yapılan çalışmaların erken sonuçları umut vermektedir (19,23,24). Bizim de rutin uy-gulamaya koyduğumuz bu yöntemle ilgili ilk so-nuçlarımız genel kanıyı destekler yönde olmuştur. Hastalarda hiçbir nörolojik sekel görülmemesi ve yaklaşık 4-6 saat gibi kısa sayılabilecek bir sürede uyanmaları bu yöntemle olan inancımızı güç-lendirmektedir. RSP hem HSA sırasında beyinin ok-sijenasyon ve beslenme gereksiniminin karşılan-masına yardımcı olmakta hem de kranial arterlerden geri akımı gerçekleştirerek gelişebilecek hava ve partikül embolilerini önlemektedir. VCS yoluyla ve-rilen kandaki oksijen saturasyonunun %100, in-nominate ve karotis arterinden dönen kandaki ok-sijen saturasyonunun %40-60 civarında olması, 14-16° C civarındaki özofagus ısı düzeylerinde bile se-rebral oksijen kullanımının devam etmekte ol-duğunun bir göstergesidir. Bunun yanında VCS'dan verilen kanda glikoz düzeyi yüksek iken beyinden geri dönen kanda düşük olması oksijenin yanında glikozun da kullanıldığını ve aerobik glikolizin devam ettiğini göstermektedir.

RSP cerraha ek bir yük getirmediği ve antegrad se-rebral perfüzyonda olduğu gibi cerrahi sahayı da-raltmadığı için kolay uygulanabilen yararlı bir yön-temdir. Güvenli bir yöntem olmasına rağmen HSA-esnasında diffüz ya da fokal serebral komplikas-

yonlar görülebilir. Bize göre RSP bu komplikasyonların önlenmesinde yardımcı olan ümit verici bir yöntemdir. 1986 yılında ilk olarak uygulamaya giren RSP konusundaki klinik deneyimler kısıtlı sayıdaki hastaları kapsamaktadır (19,20,23,24). Bu konudaki yayınlanmış en geniş seri Safi ve ark. aittir ve 11 hastayı içeren bir klinik çalışmasıdır (23).

RSP ve HSA sırasında meydana gelen serebral hasar düzeyini anlamak için beyin dokusuna özgü olan CPK-BB bandı düzeylerini sirkulatuar arrest sırasında karotislerden dönen kanda araştırmışlardır. CPK-BB bandının kanda hızla yıkıma uğraması nedeniyle yaptıkları ölçümler bir sonuç vermemiştir. Bu nedenle Safi ve ark. meydana gelen beyin hasarının değerlendirilmesi için güvenilir kriterler olmadığını bildirmektedir. Fakat elde bulunan klinik veriler yöntemin üstünlüğünü desteklemektedir. Çalışmamızda karotislerden dönen kanda oksijen ve glikoz düzeyinin VCS yolu ile perfüze edilen kandan daha düşük bulunması, elektroensefalogramda beyin elektriksel aktivitesinin düz bir çizgi çizdiği durumlarda bile beyinde metabolik aktivitenin devam ettiğini göstermektedir. RSP beyne oksijen ve substrat sağlayarak dolaşımın durması nedeniyle meydana gelen enerji açığını ve beyinde oluşacak iskemik hasarı azaltmaktadır. Bunun yanında RSP serebral damarlardan geri akım sağlayarak hava ve partikül ile oluşabilecek serebral embolilerden beyni korumaktadır.

KAYNAKLAR

1. Svensson LG, Crawford ES, Hess KR, et al: Composite valve graft replacement of proximal aorta: Comparison of techniques in 348 patients. *Ann Thorac Surg* 54:427, 1992
2. Svensson LG, Crawford ES, Hess KR, et al: Dissection of the aorta and dissecting aortic aneurysm: Improving early and long-term surgical results. *Circulation* 82(Suppl 4):24, 1990
3. Crawford ES, Svensson LG, Coselli JS, et al: Surgical treatment of aneurysm and ascending and transverse aortic arch: Factors influencing survival in 717 patients. *J Thorac Cardiovasc Surg* 98:659, 1989
4. De Bakey ME, Cooley DA, Crawford ES, et al: Successful resection of fusiform aneurysm of aortic arch with replacement by homograft. *Surg Gynecol Obstet* 105:656, 1957
5. Livesay JJ, Cooley DA, Reul GJ, et al: Resection of aortic arch aneurysms: A comparison of hypothermic techniques in 60 patients. *Ann Thorac Surg* 36:19, 1983
6. Ergin MA, Griep RB: Progress in treatment of aneurysms of the aortic arch. *World J Surg* 4:535, 1980

7. Griep RB, Stinson EB, Hollingsworth JF, et al: Prosthetic replacement of the aortic arch. *J Thorac Cardiovasc Surg* 70:1051, 1975
8. Griep EB, Griep RB: Cerebral consequences of hypothermic circulatory arrest in adults. *J Cardiac Surg* 7:134, 1992
9. Griep RB, Ergin MA, Lansman SA, et al: The physiology of hypothermic circulatory arrest. *Semin Thorac Cardiovasc Surg* 3:188, 1991
10. Coselli JS, Crawford ES, Beall AC, et al: Determination of brain temperatures for safe circulatory arrest during cardiovascular operation. *Ann Thorac Surg* 45:638, 1988
11. Treasure T, Naftel DC, Conger KA, et al: The effect of hypothermic circulatory arrest time on cerebral function, morphology and biochemistry. *J Thorac Cardiovasc Surg* 86:761, 1983
12. Hickey PR, Anderson NP: Deep hypothermic circulatory arrest: A review of pathophysiology and clinical experience as a basis for anesthetic management. *J Cardiothorac Anest* 1:137, 1987
13. Hicks RG, Poole JL: Electroencephalographic changes with hypothermia and cardiopulmonary bypass in children. *J Thorac Cardiovasc Surg* 81:781, 1981
14. Svensson LG, Crawford ES, Hess KR, et al: Deep hypothermia with circulatory arrest. Determinants of stroke and early mortality in 656 patients. *J Thorac Cardiovasc Surg* 106:19, 1993
15. Crawford ES, Saleh SA: Transverse aortic arch aneurysm: improved results of treatment employing new modifications of aortic reconstruction and hypothermic cerebral circulatory arrest. *Ann Surg* 194:180, 1981
16. Crittenden MD, Roberts CS, Rosa L, et al: Brain protection during circulatory arrest. *Ann Thorac Surg* 51:942, 1991
17. Cooley DA, Livesay JJ: Technique of open distal anastomosis for ascending and transverse arch resection. *Bull Tex Heart Inst* 8:421, 1981
18. Ueda T, Yamamoto YI, Takara E, Diksic M: Tolerance of the cerebral venous system to retrograde perfusion pressure in focal cerebral ischemia in rats. *Stroke* 20:378, 1989
19. Ueda Y, Miki S, Kusuhara K, et al: Surgical treatment of aneurysm or dissection involving the ascending aorta and aortic arch, utilizing circulatory arrest and retrograde cerebral perfusion. *J Cardiovasc Surg* 31:553, 1990
20. Ueda Y, Miki S, Kusuhara K, et al: Deep hypothermic systemic circulatory arrest and continuous retrograde cerebral perfusion for surgery of aortic arch aneurysm. *Eur J Cardiothorac Surg* 6:36, 1992
21. Frist WH, Baldwin JC, Starnes VA, et al: A reconsideration of cerebral perfusion in aortic arch replacement. *Ann Thorac Surg* 42:273, 1986
22. Robbins RC, Balaban RS, Swain JA: Intermittent hypothermic asanguineous cerebral perfusion (cerebroplegia) protects the brain during prolonged circulatory arrest: A phosphorus 31 nuclear magnetic resonance study. *J Thorac Cardiovasc Surg* 99:878, 1990
23. Safi HJ, Brien HW, Winter JN, et al: Brain protection via cerebral retrograde perfusion during aortic arch aneurysm repair. *Ann Thorac Surg* 56:270, 1993
24. Yamashita C, Nakamura H, Nishikawa Y, et al: Retrograde cerebral perfusion with circulatory arrest in aortic arch aneurysms. *Ann Thorac Surg* 54:566, 1992