

AORT CERRAHİSİNDE SEREBRAL KORUMA YÖNTEMLERİ

YRD DOÇ DR GÖKHAN GÖKASLAN

-
- GÜNÜMÜZDE ERKEN TANİ YÖNTEMLERİ VE GELİŞMİŞ CERRAHİ STRATEJİLER İLE

- Arkus aort cerrahisi

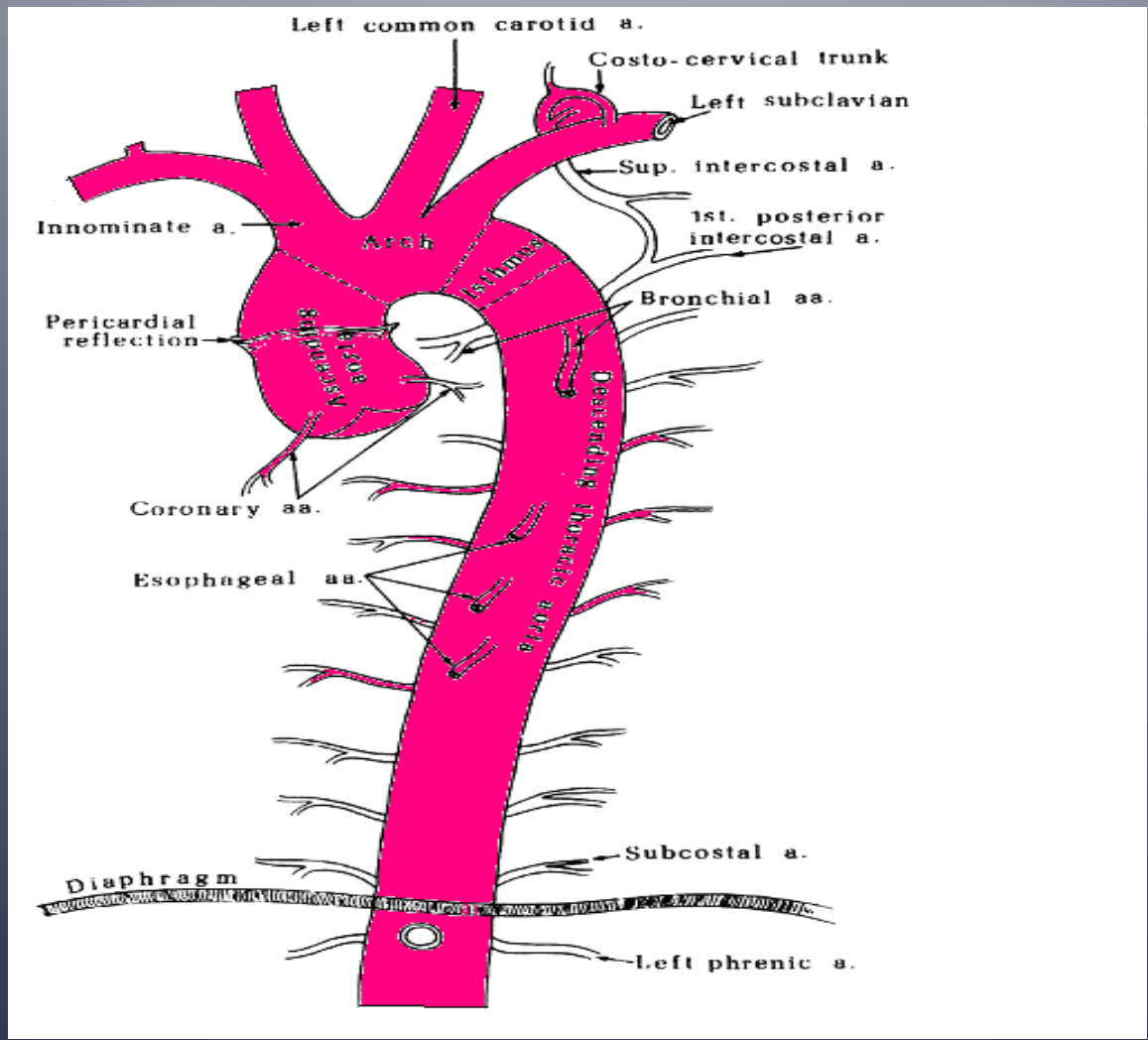
mortalite ve morbidite oranları 60'lı ve 70'li yıllara oranla (%30-60) kabul edilebilir (%5-30) sınırlara gerilemiştir

- Ancak diğer açık kalp patolojilerine göre halen daha riskli bir grubu oluşturmaktadır.
-

-
- Arkus aorta torasik aortanın küçük bir segmentini oluşturur
 - Ancak orjinini oluşturduğu damarlar nedeniyle patolojilerinde cerrahi manevraları ve distal organ perfüzyonunu zorlaştırmaktadır.

ARKUS AORTA'DAN
KAYNAKLANAN DAMARLAR

Brakiosefalik arter
Sol ana karotis arteri
Sol subklavyen arter



ARKUS AORT CERRAHİ ENDİKASYONLARI

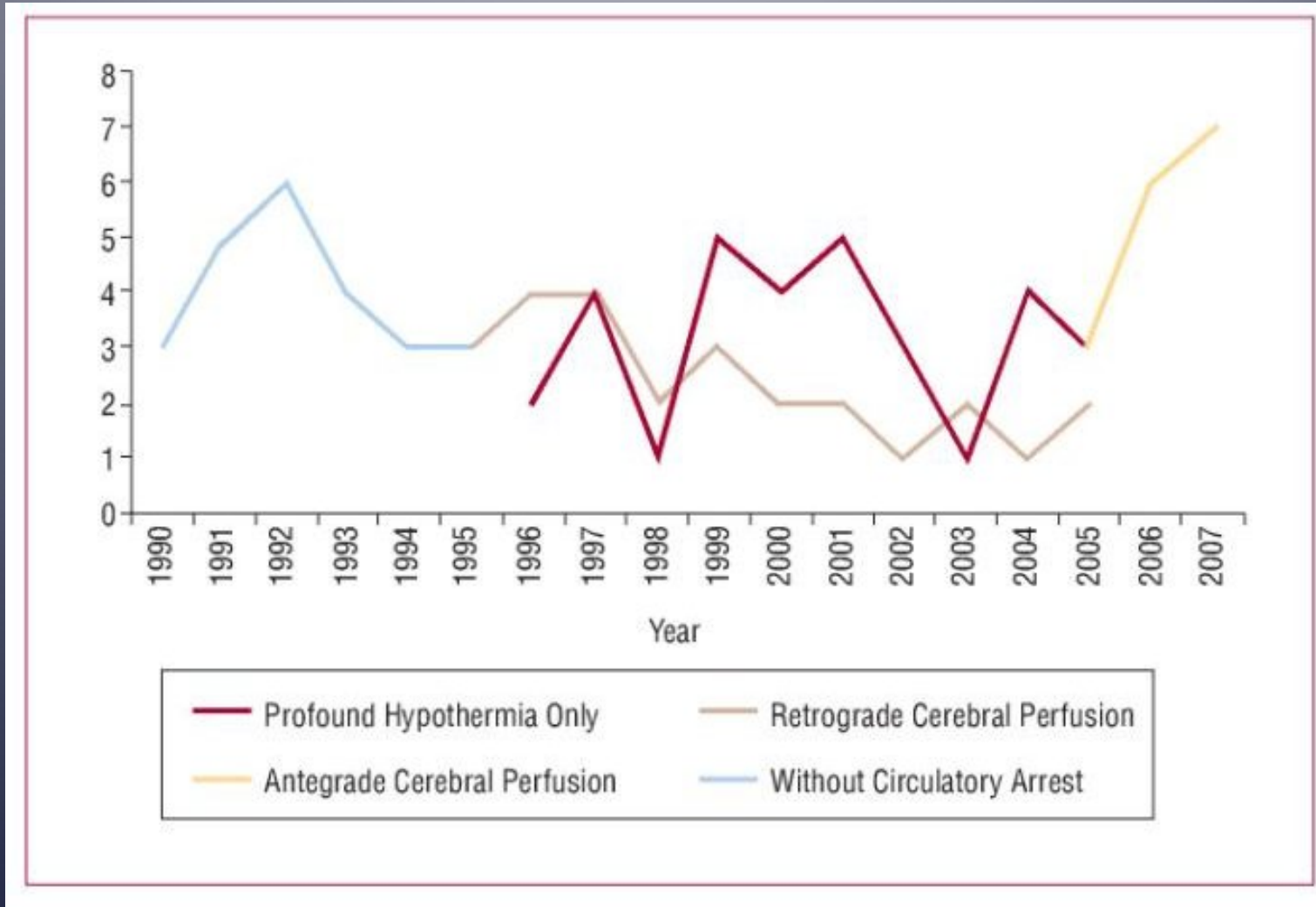
- Stanford Tip A disseksiyon
- Dejeneratif anevrizma
- Transseksiyon

Cerrahi sonrası komplikasyon olarak kanamadan sonra en sık nörolojik hadiseler (%5-40) görülür.

-
- Nörolojik deęerlendirmeler temel 3 gruba ayrılabilir
 - Geçici nörolojik hasarlanma
 - Strok
 - Nöropsikiyatrik defisit
 - Klinik olarak arkus aort cerrahisi sonrası nörolojik hadiselerin oluşumunda 2 ana patofizyolojik mekanizma belirtilmiştir
 - Yetersiz serebral perfüzyon
 - Embolik fenomen

-
- Serebral iskemi ve hasarlanmayı engellemek için özellikle son 2 dekadda birçok teknik geliştirilmiştir.
 - Derin hipotermik sirkulatuvar arrest (Griep-1975)
 - Derin hipotermi beraberinde Retrograd serebral perfüzyon (Ueda-1990)
 - Derin hipotermi beraberinde Antegrad serebral perfüzyon (Ergin-1994)
 - Modere hipotermik antegrad serebral perfüzyon (Frist-1986, Bachet-1991, Kazui- 1992)
-

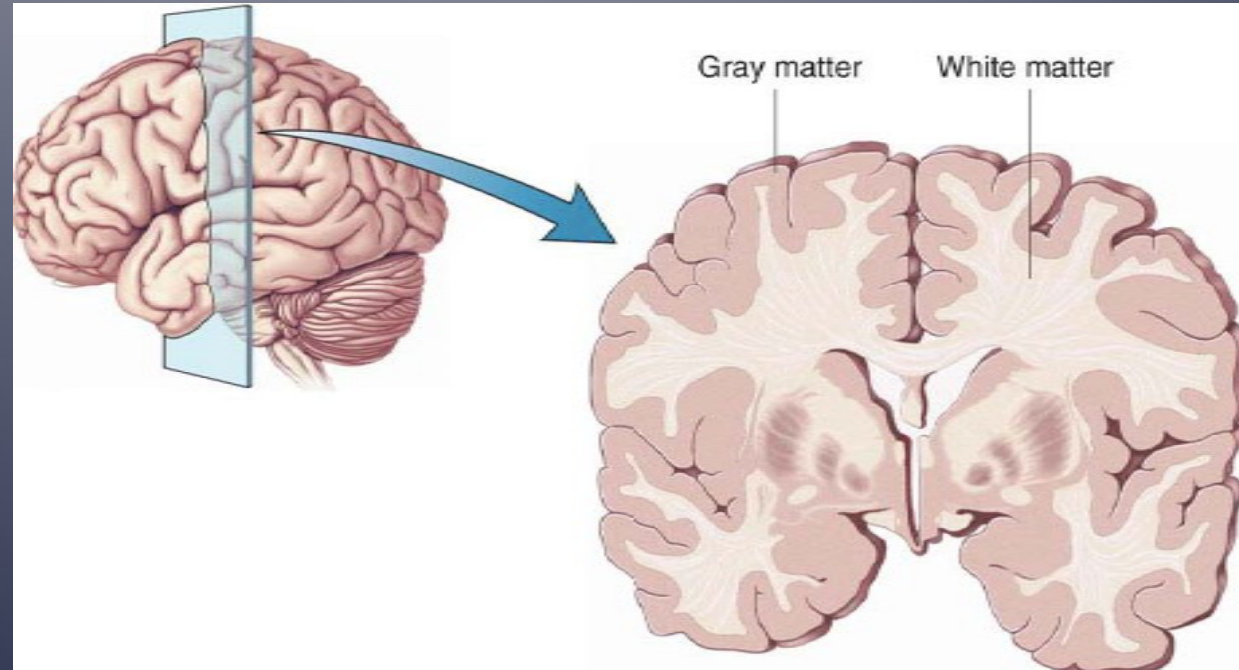
Yıllar içerisinde cerrahi tekniklerin tercih edilmesi



Gelişen tekniklerle yüz güldürücü sonuçlar alınmasına rağmen azımsanmayacak oranda serebral hasarlanma görülmesi bizleri serebral metabolizmayı ve fizyopatolojisini daha iyi anlamaya yönlendirmiştir

SEREBRAL FİZYOLOJİ

- Beyinimiz ortalama 1500 gr ağırlığında olup iskemiye en duyarlı organımızdır
- 100 gr beyin dokusu için dakikada 50ml kan akımına ihtiyaç duyar (6mg glukoz, 3-4ml oksijen)



-
- Serebral perfüzyon arkus aorta ve dallarından kaynaklanan
 - Sağ ve sol internal karotis arterler
 - Vertebral arterler
tarafınca sağlanır
 - Bu arterler kafa tabanında anastomozlar yaparak serebral perfüzyonda güvenlik sağlayan Willis poligonunu oluşturular
-

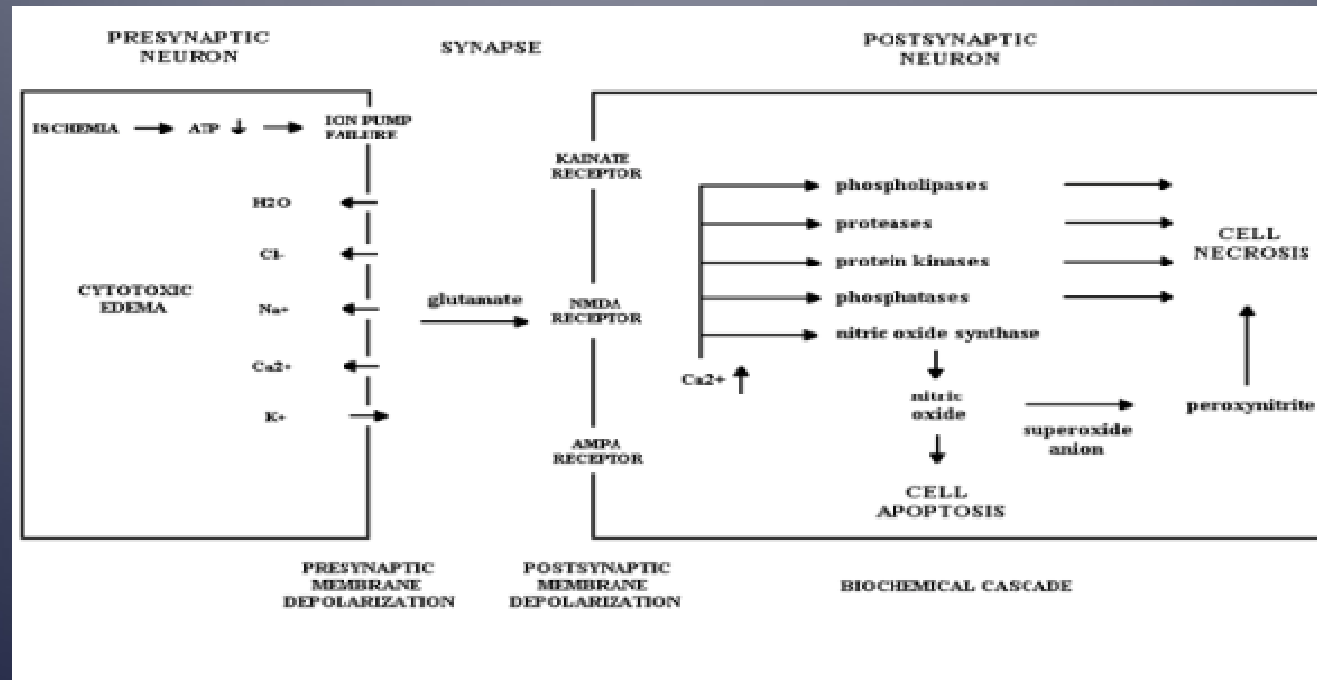
-
- Beyin, vücut ağırlığımızın %2'ni oluşturmasına karşın enerji tüketiminin %15'inden sorumludur.
 - Ana enerji kaynağı olarak aerobik glikoliz yoluyla üretilen Adenozin trifosfat (ATP)'ı kullanır
 - Bu yol ile bir molekül glukozdan 38 molekül ATP üretilir (Embden-Meyerhof yolu)
-

-
- Aerobik üretim gerçekleşmediğinde anaerobik yol ile 1 molekül glukoz için sadece 2 molekül ATP üretilecek
 - Pirüvat ise sitrik asit siklüsüne girmeden laktat'a indirgenecektir
 - Laktat seviyelerinde artış intrasellüler pH'yı düşürerek nöronlarda fatal etkilere neden olmaktadır.
-

• SEREBRAL HASARLANMA PATOGENEZİ

Nörotransmitter transferinde bozulma

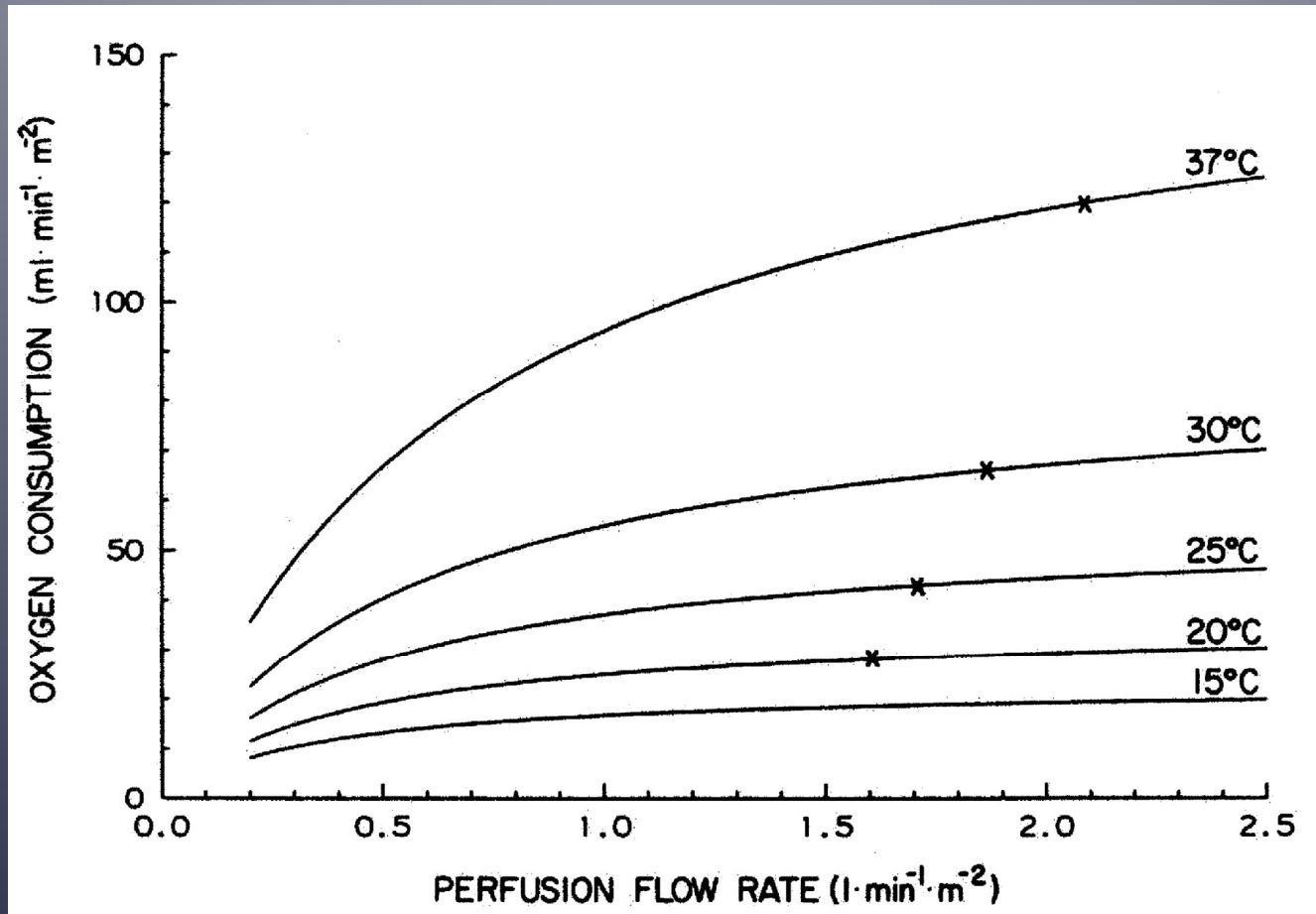
- Eksitator nörotransmitter yollarında toksisite
- Glutamat ve aspartat seviyelerinde artış
- ...

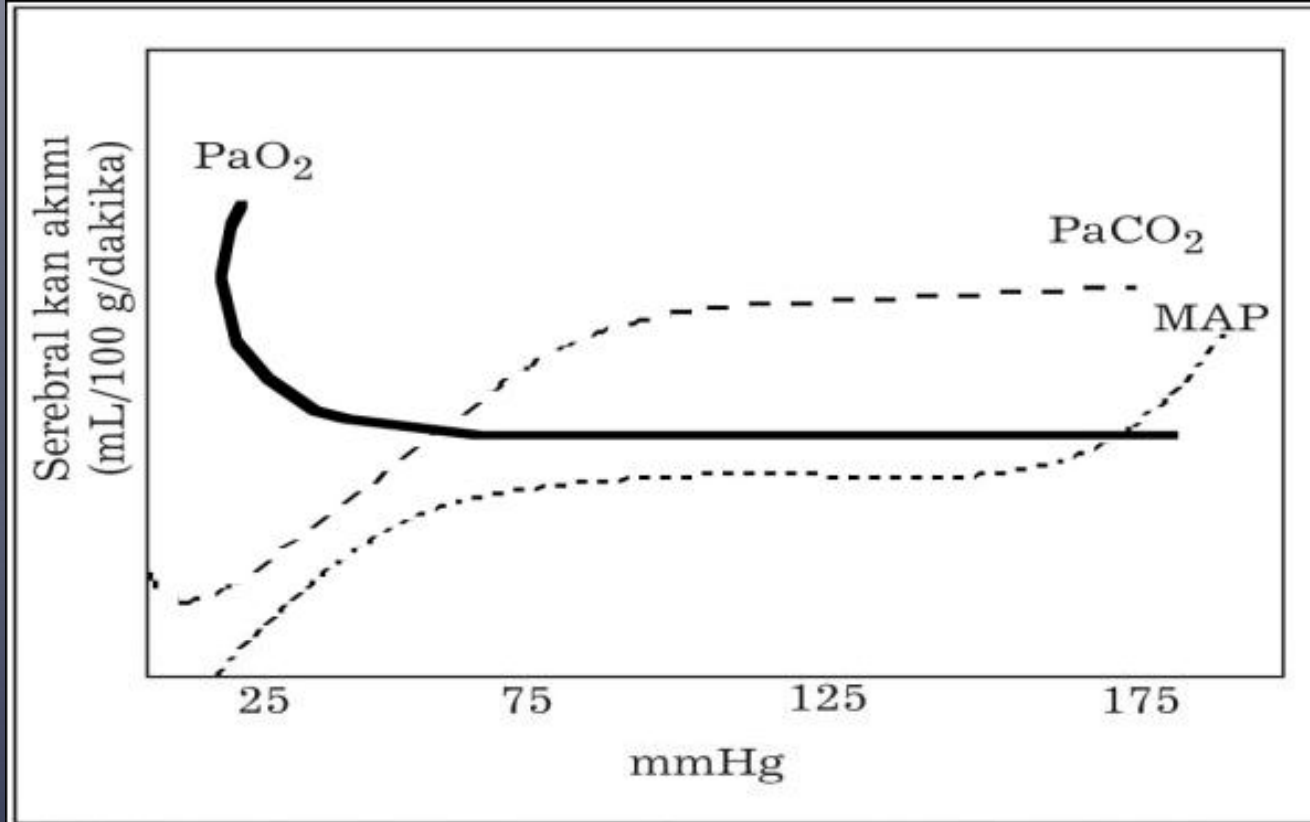


Beyin metabolizmasını sürdürüebilmek için

- Glukoz kaynağı
- Oksijen
- Yeterli kan basıncı

Hemodinamik değişimlerde ise artan ihtiyacı dolaşım otheregulasyonu ile dengeleyerek metabolizmasını sürdürüebilmektedir.





Şekil 1. Serebral kan akımının PaCO₂, PaO₂ ve MAP ile ilişkisi.

MAP: Ortalama kan basıncı

Serebral kan akım oto-regulasyonu

Hipertansiyon	↑
Diabetes mellitus	↑
Hipotermi	↓↓
Uzamış nonpulsatil akım	↑
Kanamaya sekonder hipotansiyon	↑
Anestezikler, sempatolitikler	↓↓
pH stat yöntemi	○

Serebral Koruma

- Asendan, arkus aort cerrahisinde temel amaç patolojik segmente yönelik müdahale yapılırken
 - Beynin bazal metabolik gereksinimleri karşılayacak önlemleri almaktır
 - Beyin korunmasında 3 ana prensip mevcuttur
 - Oksijenli kan ile yeterli perfüzyon basıncı oluşturulması
 - Metabolik hızın hipotermi ile azaltılması
 - Farmakoterapi ile membran stabilizasyonu sağlanarak metabolik etkileri düzeltmek
-

-
- **Serebral metabolizmayı azaltabilirsek iskemik süreçte serebral viabiliteyi koruyabilir miyiz ?**
 - **Güvenli iskemik süreç ?**
 - **İskemik süreci minimize etmek ?**
 - **Cerrahi süreçte aktif serebral dolaşım sağlanabilir mi ?**
 - **Farmakolojik tedavi stratejileri ?**
-

-
- Aort cerrahisinde beyin koruma yöntemleri denilince üç temel yöntem mevcuttur.

- **Derin hipotermik sirkulatuvar arrest**
- **Retrograt serebral perfüzyon**
- **Antegrat serebral perfüzyon**

Prosthetic replacement of the aortic arch

Four patients are reported in whom the aortic arch and variable portions of the ascending and descending aorta were replaced with a prosthesis. In three patients the preoperative diagnosis was dissecting aneurysm of the aortic arch and in one an arteriosclerotic aneurysm of the aortic arch was present. A combination of surface cooling and cardiopulmonary bypass was utilized to produce total body hypothermia. Arch replacement was carried out during a period of total circulatory arrest. Cardiopulmonary bypass was then utilized to warm the patient and resuscitate the heart. The average duration of cerebral ischemia was 43 minutes and the average duration of myocardial ischemia was 74 minutes. The average lowest esophageal temperature was 14° C., and the average lowest rectal temperature was 18° C. Three patients are alive and well 4 to 13 months following surgery. One patient died 4 days postoperatively of pulmonary insufficiency. This experience indicates that by utilizing total body hypothermia and circulatory arrest aortic arch replacement can be carried out with an acceptable mortality rate. Corrective surgery should be offered to patients with life-threatening enlarging aneurysms of the aortic arch.

Randall B. Griepp, M.D., Edward B. Stinson, M.D.,
Jefferson F. Hollingsworth, M.D., and Donald Buehler, M.D., *Stanford, Calif.*

Derin Hipotermik Sirkulatuvar Arrest

-
- Cerrahi için kansız bir saha sağlanması
 - Dissekan veya anevrizmatik segmentin kolaylaşmış analizi
 - Güvenli anastomoz
 - Hücre içi enzimatik reaksiyonların yavaşlatılması
 - Oksijen ve glukoz gereksiniminde azalma
 - Serebral anoksiye direncin artışı
 - Doku pH ve ATP düzeylerinin korunması

Faydaları mevcuttur

Derin Hipotermik Sirkulator Arrest

Yüksek oranda kalıcı veya geçici **santral nörolojik defisit** görülmesi ise yöntemin en önemli dezavantajıdır

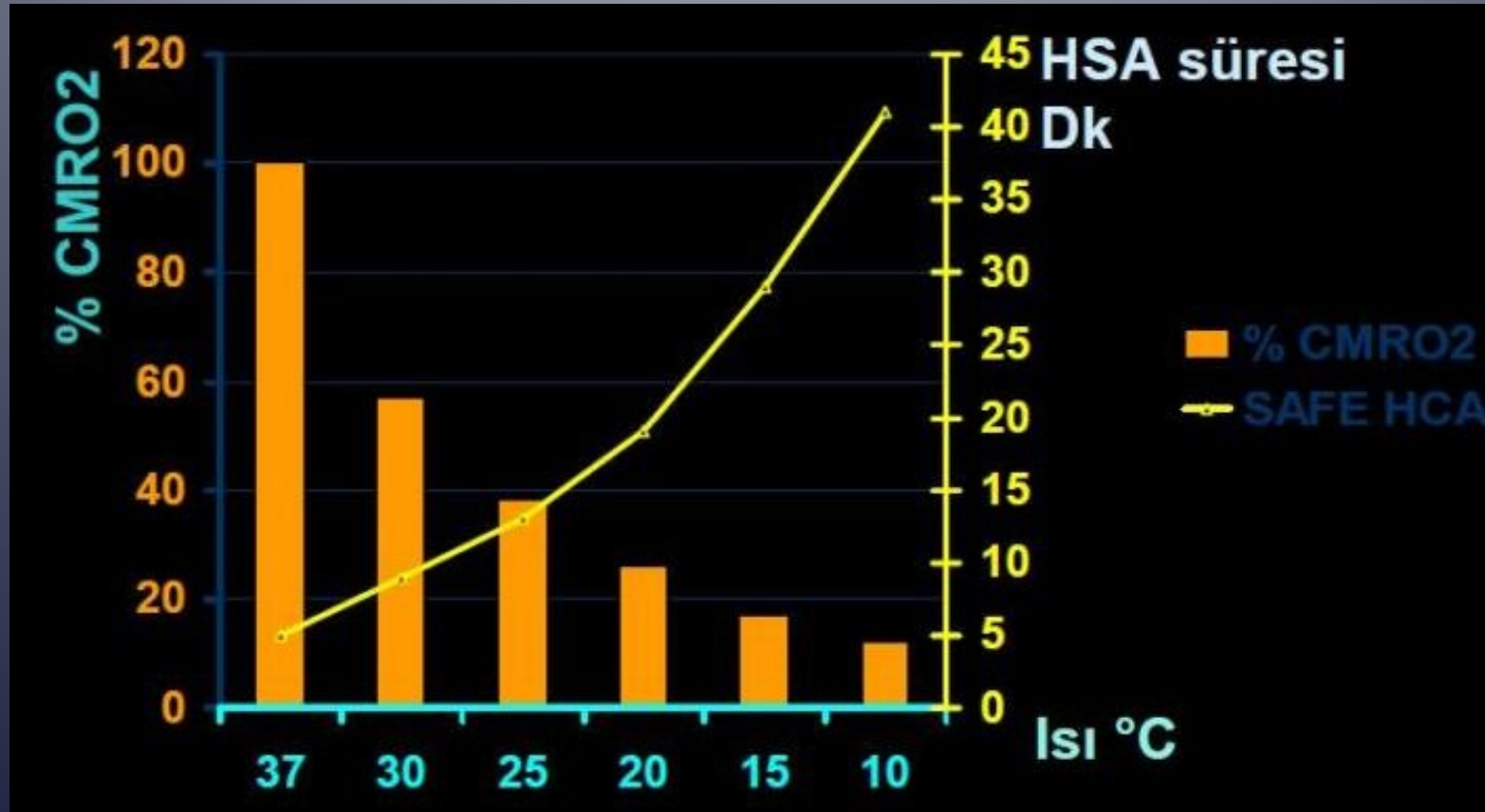
Kanama ve koagülasyon defekti ise en sık görülen komplikasyonlarından dır.

Derin Hipotermik Sirkulatuvar Arrest

Güvenli HAS zamanı ?



Santral Nörolojik Defisit



Derin Hipotermik Sirkulatuvar Arrest

- Bu çalışmada 15° C-18° C sirkulatuvar arrest süresi 30 dakika iken
 - 10° C ve altında 40 dakika olarak belirtilmiştir (McCullough ve ark)
 - Svensson ve ark'nın yaptığı çalışmada ise bu sürenin 16° C'de 40 dakika olduğu (J Thorac Cardiovasc Surg 1993)
 - Ergin ve ark'nın çalışmasına göre ise bu sürenin 16° C'de 30 dakika olduğu belirlenmiştir (J Thorac Cardiovasc Surg 1994)
-

Derin Hipotermik Sirkulatuvar Arrest

Hypothermic circulatory arrest in operations on the thoracic aorta

Determinants of operative mortality and neurologic outcome

This study was undertaken to determine the factors that influence the final outcome after hypothermic circulatory arrest. Between 1985 and 1992 a uniform method of hypothermic circulatory arrest was used in 200 patients as the primary method of cerebral protection during operations on aneurysms of the thoracic aorta. There were 30 hospital deaths (15%). Age greater than 60 years (relative risk 3.7, $p < 0.02$), emergency operation and hemodynamic compromise (relative risk 22.2, $p < 0.000$), concomitant procedures (relative risk 2.7, $p < 0.04$), presentation with new neurologic symptoms (relative risk 5.2, $p < 0.04$), and postoperative permanent neurologic deficits (relative risk 9.4, $p < 0.000$) were found to be significant predictors of operative mortality. A total of 183 patients were available for evaluation of neurologic function and outcome. Multivariate analysis of this cohort of patients by multiple logistic regression showed that temporary neurologic dysfunction occurred in 36 cases (19%). Temporary neurologic dysfunction correlated with the duration of hypothermic circulatory arrest (47 ± 16 minutes; odds ratio 1.06/minute; $p < 0.001$) and age (66 ± 14 years; odds ratio 1.07/year; $p < 0.001$). Embolic strokes occurred in 22 patients (11%) and were associated with permanent deficits in 13 (7%). Strokes correlated significantly with age (older than 60, 21% versus younger than 60, 1%; $p < 0.001$) and operations on the arch and descending aortic aneurysms containing clot or atheroma ($p < 0.001$). This experience shows that the operative mortality is not affected by any parameters related to the use of hypothermic circulatory arrest. The incidence of temporary neurologic dysfunction rises linearly in relation to the age of the patient and the duration of hypothermic circulatory arrest. However, permanent neurologic injury is a result of thromboembolic events and is not related to the method of cerebral protection used. Additional methods to prevent perioperative embolic strokes are needed. Hypothermic circulatory arrest affords adequate cerebral protection if the arrest period is kept less than 60 minutes. We will continue to use this modality until the safety and utility of the alternate methods of cerebral protection are shown to be superior. (J THORAC CARDIOVASC SURG 1994;107:788-99)

İki farklı hasar mekanizması

**1.Strok: Partikül embolisi
(%65)**

**2.Geçici Nörolojik Disfonksiyon:
yetersiz serebral koruma! (%35)**

Derin Hipotermik Sirkulator Arrest

- Soğuma ve ısınma protokolü
 - Özellikle ısınma döneminde perfüzyon ısısı ile vucud ısısı arasında 10° C üzeri gradient oluşturulmaması GAZ EMBOLİSİ açısından önemli
- Metabolik management (Alfa-stat / pH-stat)
 - **Alfa-stat:** otoregülasyon korunur, soğurken alkaloz, ısınırken O₂ bozulur
 - pH-stat: serebral kan akımı artar, soğurken hücre içi pH korunur, mikroemboli riski artar

Derin Hipotermik Sirkulatuvar Arrest

pH-Stat Versus Alpha-Stat Perfusion Strategy During Experimental Hypothermic Circulatory Arrest: A Microdialysis Study

Matti Pokela, MD, Sebastian Dahlbacka, MS, Fausto Biancari, MD, PhD, Vilho Vainionpää, MD, PhD, Timo Salomäki, MD, PhD, Kai Kiviluoma, MD, PhD, Erkkä Rönkä, MS, Timo Kaakinen, MS, Janne Heikkinen, MS, Jorma Hirvonen, MD, PhD, Pekka Ronsi, MD, Vesa Anttila, MD, PhD, and Tatu Juvonen, MD, PhD

Departments of Surgery, Anesthesiology, and Forensic Medicine, University of Oulu, Oulu University Hospital, Oulu, Finland

Background. The superiority of the pH-stat to the α -stat acid-base strategy during cardiopulmonary bypass as a neuroprotective method during hypothermic circulatory arrest is still controversial. In the present study, brain metabolism and outcome have been evaluated in a surviving model of experimental hypothermic circulatory arrest.

Methods. Twenty pigs undergoing 75-minutes of hypothermic circulatory arrest at a brain temperature of 18°C were randomly assigned to the α -stat (n = 10) or pH-stat (n = 10) strategy during cardiopulmonary bypass.

Results. The 7-day survival rate was 90% (9 of 10) in the pH-stat group and 10% (1 of 10) in the α -stat group. At the end of cooling, pH-stat strategy was associated with significantly lower brain lactate and pyruvate concentrations and brain lactate-glucose ratio. After reperfusion, brain concentrations of glycerol, lactate, pyruvate, and lactate-glucose ratio were significantly lower in the pH-

stat group. This strategy was associated with a faster rise of brain tissue temperature and reoxygenation on reperfusion, which is likely secondary to improved cerebral perfusion.

Conclusions. During cardiopulmonary bypass before and after a period of hypothermic circulatory arrest, acid-base management according to the pH-stat principles seemed to be associated with less derangements in cerebral metabolism, lower intracranial pressures, and excellent behavioral recovery and survival outcome. Because there is strong evidence of the beneficial metabolic effects related to this method, further studies using an experimental model of combined HCA and embolic brain injury are required to exclude a possible increased risk of cerebral embolism associated with the pH-stat strategy.

(Ann Thorac Surg 2003;76:1215-26)

© 2003 by The Society of Thoracic Surgeons

Derin Hipotermik Sirkulatuvar Arrest

Sonuç olarak bu tekniğin uygulanmasında güvenli süre aşımı ile artan mortalite ve morbidite oranları cerrahları yeni teknikler geliştirmeye yönlendirmiştir

Retrograd Serebral Perfüzyon

- HCA sürenin uzaması ve yetersiz serebral perfüzyon yeni yöntemleri beraberinde getirmiş
 - Ueda ve ark 1992 yılında aort cerrahisinde süperior vena kava'dan retrograd serebral perfüzyonu tanımlıyarak sonuçları ile birlikte sundular
-

Retrograd Serebral Perfüzyon

Deep hypothermic systemic circulatory arrest and continuous retrograde cerebral perfusion for surgery of aortic arch aneurysm

Y. Ueda, S. Miki, K. Kusuhara, Y. Okita, T. Tahata and K. Yamanaka Department of Cardiovascular Surgery, Tenri Hospital, Tenri, Nara, Japan

From 1987 to February 1991, we have repaired or replaced the aortic arch in ten patients using deep hypothermic systemic circulatory arrest with continuous retrograde cerebral perfusion (CRCP). CRCP can be implemented using the bypass connecting the arterial and venous lines of the extracorporeal circuit to reverse the flow into the superior vena cava cannula after induction of circulatory arrest. CRCP flow required to maintain an internal jugular vein pressure of 20 mmHg ranged from 100 to 500 ml/min. After completion of suturing of the aortic arch graft, air is evacuated retrogradely from the open arch vessels prior to reestablishing the usual arterial return. Two patients died, one from sepsis and the other from liver cirrhosis 1 month postoperatively. CRCP times ranged from 11 to 56 min, and minimal nasopharyngeal temperatures ranged from 16° to 18°C. The difference in oxygen content between the perfused blood and the blood draining from the arch vessels during CRCP most likely reflected the steady-state metabolism of the brain during the deep hypothermic state. This technique offers advantages including the need for dissecting and clamping the arch branches, providing sufficient metabolic support to the brain during deep hypothermia, and eliminating embolism of particulate debris from the aortic arch.

Hipotermik srkulatuvar tekniđi ile birlikte uygulanmaya bařlayan retrograd serebral perfüzyonun beklenen etkileri

- Serebral embolik debrislere ve toksik materyallerin temizlenmesi
- Serebral metabolizmayı destekleyen akım sağlaması
- Serebral hipoterminin srdrlmesi

olmasına rağmen

- Yapılan çalışmalarda ancak %5 oranında serebral perfüzyona katkısı olduğu gösterilmiştir (vertebral, azigoz ven sistemine artmış drenaj)
- Yüksek basıncılarda (30mmHg) verildiğinde ise serebral dem ve hasarlanmaya neden olduğu grlmştir

Retrograd Serebral Perfüzyon

Retrograde Cerebral Perfusion Does Not Perfuse the Brain in Nonhuman Primates

Christiane J. Boeckxstaens, MD, and Willem J. Flameng, MD

Department of Cardiac Surgery, Katholieke Universiteit Leuven, Leuven, Belgium

Background. Recently retrograde cerebral perfusion (RCP) has been advocated as an alternative to complete circulatory arrest during aortic arch surgery.

Methods. In 19 baboons, we compared brain protection using hypothermic circulatory arrest or RCP. Animals were placed on cardiopulmonary bypass, cooled to 18°C, underwent 1 hour of circulatory arrest or RCP, and were reperfused for 3 hours. Biochemical variables, cerebral blood flow (colored microsphere technique), and brain histology were assessed.

Results. Release of the brain-specific ischemic marker CK-BB was similar in both groups (peak values, 123 ± 97 U/L in the circulatory arrest group and 164 ± 88 U/L in the RCP group; $p > 0.05$), as were the arteriovenous

differences in glucose uptake and lactate production ($p > 0.05$). During RCP, significant brain flow could not be detected (0.5 ± 0.5 mL · min⁻¹ · 100 g⁻¹). About 90% of the blood was shunted to the inferior caval vein, and an equilibrium in circulating microspheres was found between RCP inflow and caval vein outflow. Less than 1% of the RCP inflow returned to the aortic arch. Histologic signs of brain damage were minimal in both groups, although slightly more glial edema was found in the RCP group.

Conclusions. These data suggest that in nonhuman primates, retrograde cerebral perfusion does not perfuse the brain because of venovenous shunting.

(*Ann Thorac Surg* 1995;60:319-28)

Retrograd Serebral Perfüzyon



European Journal of Cardio-thoracic Surgery 19 (2001) 594–600

EUROPEAN JOURNAL OF
CARDIO-THORACIC
SURGERY

www.elsevier.com/locate/ejcts

Retrograde cerebral perfusion during thoracic aortic surgery and late neuropsychological dysfunction

David L. Reich^{a,*}, Suzan Uysal^a, M. Arisan Ergin^b, Carol A. Bodian^{c,1},
Sabera Hossain^{c,1}, Randall B. Griep^b

^aDepartment of Anesthesiology, Mount Sinai School of Medicine, New York, NY 10029, USA

^bDepartment of Cardiothoracic Surgery, Mount Sinai School of Medicine, New York, NY 10029, USA

^cDepartment of Biomathematical Sciences, Mount Sinai School of Medicine, New York, NY 10029, USA

Received 2 October 2000; received in revised form 20 February 2001; accepted 22 February 2001

Abstract

Objective: Retrograde cerebral perfusion (RCP) is commonly used in thoracic aortic surgery, ostensibly to provide and maintain cerebral hypothermia and/or wash out particulate emboli. We tested the hypothesis that RCP would affect neurocognitive outcome in a clinical cohort. **Methods:** Ninety-four patients undergoing elective thoracic aortic repairs requiring deep hypothermic circulatory arrest consented to participate in this study. These patients underwent preoperative neuropsychological evaluation and were compared to a reference group. Fifty-six of these patients also underwent neuropsychological evaluation several weeks postoperatively. In the RCP group, 11 had RCP. The neuropsychological domains tested were attention, processing speed, memory, executive function, and fine motor skills. A global assessment of impairment, negative neuropsychological outcome (NNO), was defined as a postoperative decrease in performance in more neuropsychological domains for patients with at least three domains tested both pre- and postoperatively ($n = 48$). The three potential predictors (RCP, cerebral ischemia time and patient age) to negative outcomes was analyzed using Wilcoxon tests, χ^2 tests, Mantel-Haenszel tests and multiple logistic regression. $P < 0.05$ was considered significant. **Results:** Memory and NNO had strong associations with RCP. This effect remained significant when controlling separately for age and cerebral ischemia time. **Conclusions:** The effects of RCP are difficult to distinguish from those of age and prolonged cerebral ischemia time, because complex thoracic aortic repairs are associated with advanced age, prolonged cerebral ischemia and use of RCP. Despite this limitation, these preliminary data indicated that RCP had no beneficial effect (and most likely a negative effect) upon cognitive outcome. © 2001 Elsevier Science B.V. All rights reserved.

Keywords: Aortic aneurysm; Thoracic; Retrograde cerebral perfusion; Thoracic surgery; Neuropsychology; Outcome study; Hypothermic circulatory arrest

1. Retrograd Serebral Perfüzyon yönteminin sonuçları beklentileri karşılamamasına rağmen
2. Serebral embolilerin temizlenmesinde faydalı sonuçları bildirilmektedir

Retrograd Serebral Perfüzyon

- Hipotermik sirkulatuvar arrest yönteminin tek başına kullanılmasına göre daha iyi sonuçlar bildirilmiş
 - Ancak bu bildirilen sonuçlar daha çok Ergin ve ark'larının çalışmasını desteklemekte
 - Nörolojik hadiselerin 2/3 oranda embolik nedenlerle ilişkilendirilmesi
 - Ancak yöntemin güvenli hipotermik sirkulatuvar arrest süresini uzatmaması kısa sürede popülaritesini yitirmesine neden olmuştur
-

Antegrad Serebral Perfüzyon

- Ergin ve ark'larının tanımladığı selektif antegrad serebral perfüzyon tekniğinin uygulanması ise serebral koruma tekniklerinde bir köşetaşı olmuştur.
- Yapılan çalışmalarda yalnızca hipotermik arrest veya retrograd serebral perfüzyonla kombine hipotermik arrest yöntemlerine göre çok daha düşük akımlarda daha iyi serebral koruma sağladığı görülmüştür

Antegrad Serebral Perfüzyon

A Reconsideration of Cerebral Perfusion in Aortic Arch Replacement

William H. Frist, M.D., John C. Baldwin, M.D., Vaughn A. Starnes, M.D.,
Edward B. Stinson, M.D., Philip E. Oyer, M.D., Ph.D., D. Craig Miller, M.D.,
Stuart W. Jamieson, M.B., F.R.C.S., R. Scott Mitchell, M.D.,
and Norman E. Shumway, M.D., Ph.D.

ABSTRACT Ten patients underwent aortic arch replacement for aneurysmal disease from 1970 to 1985 using a simplified cardiopulmonary bypass (CPB) technique with partial brachiocephalic perfusion, low CPB flow (30 to 50 ml/kg/min), moderate systemic cooling (26° to 28°C), and topical hypothermic myocardial protection. The arterial line from a single pump head has a Y shape to perfuse the femoral artery (20F cannula) and either the innominate or left carotid artery (14F).

GND
[%]



Hagl ve ark. JTCVS, 2001

Antegrad Serebral Perfüzyon

- İlerleyen yıllarda ise Sabih ve ark'lar (1995)sağ subklavyen arteri inflow yeri olarak kullanmışlar
 - Subklavyen arteri inflow yeri olarak kullanılmasının avantajları ise
 - Komplikasyon oranı düşük
 - Preperasyonu kolay
 - Fizyolojiğe yakın antegrat akım yolu olması
 - Disseksiyon olgularında subklavyen artere disseksiyon uzanımının düşük oranda görülmesi
-

Antegrad Serebral Perfüzyon

- Antegrat serebral perfüzyonun dezavantajı olarak selektif perfüzyonda bihemisferik perfüzyonun sağlanamayacağı düşünülse de
- Vertebral arterler ve internal karotis arterlerden oluşan willis poligonunda bir anomali olmaması durumunda unilateral selektif perfüzyon ile bihemisferik perfüzyon sağlanmış olmaktadır

Antegrad Serebral Perfüzyon

- Yapılan karşılaştırılmalı çalışmalarda antegrad serebral perfüzyonun retrograd serebral perfüzyona göre santral nörolojik hasarlanma görülmesi anlamlı olarak daha az görülmüştür (P=0.04)
- Subklavyen arterin kullanılmadığı durumlarda ise disseksiyon olmayan olgularda femoral arter inflow yeri olarak kullanılabilenekte
- Böylelikle böbrek gibi iskemiye oldukça duyarlı organların perfüzyonuda eş zamanlı olarak sağlanabilmektedir.

KLİNİK VERİLERİMİZ

- Kliniğimizde 2005-2011 yılları arasında toplam 128 hastaya aort cerrahisi uygulandı bunlardan 23 hastada arkus aort cerrahi uygulanmıştır(Total arkus aort replasmanı %21)
 - Olguların 4'ünde(%17) patoloji anevrizma, 19'unda(%83) ise disseksiyon idi.
 - Tüm olgularda 16-18° C sistemik hipotermi uygulanmış ortalama sirkulatuvar arrest süresi 37dakikadır.
 - Unilateral antegrat serebral perfüzyon 19 (%83)olguda subklavyen kanulasyonu, 4 (%17)olguda (femoral kanulasyon)
 - Arteryal kanulasyon yeri olarak , 19 hastada subklavyen arter, 4 olguda ise femoral arter tercih edilmiş, 2 (%0.8) olguda ise femoral ve subklavyen kombine kanule edilmiştir.
-

KLİNİK VERİLERİMİZ

- Mortalite oranımız %21 (5) olup 5 acil olguda da patoloji disseksiyon idi
 - Mortalite görülen olgularda;
 - 3 olguda preoperatif olarak serebral malperfüzyon
 - 1 olgu miyokardiyal disfonksiyon
 - 1 olguda ise renal disfonksiyon
 - Morbidite oranı %3 olup
 - 4 olguda kanama (%1.7)
 - 3 olguda geçici renal disfonksiyon(%1.3)
- Hiçbir olgumuzda santral nörolojik defisit görülmedi
-

	DerinHipotermik Sirkulatuvar arrest		Antegrad serebral perfüzyon		Retrograd serebral perfüzyon		p
	n	%	n	%	n	%	
Matalanis ve ark(2003)	1/4	7.1	4/25	16.0	0/23	-	0.13
Okita ve ark(2001)			4/30	13.3	10/30	33.3	0.05
Shimazaki ve ark (2004)			2/39	5.0			
Ozatic ve ark (2004)			0/22	-			
Kazui ve ark (1992)			0/32	-			
Kliniğimiz (2011)			0/23	-			

SONUÇ

- Sonuç olarak antegrat serebral perfüzyon arkus aort cerrahisinde etkin olarak serebral perfüzyonu sağlamaktadır
 - Cerrahi prosedür başlangıcında total sirkulatuvar arrest ile brakiosefalik arterin disseke olup olmadığının değerlendirilmesi ardından klemlenerek antegrat serebral perfüzyonun idame edilmesi gerekmektedir
 - Sirkulatuvar arrest başlatılmadan yeterli metabolik baskılanma sağlanmalı (juguler O2 saturasyonu, EEG monitorizasyonu)
-

SONUÇ

- Antegrat serebral perfüzyon uygulanırken derin hipotermi ile kombine edilmeli
 - Serebral emboli ? olması durumunda retrograd serebral yıkama uygulanmalı
 - Erken postperatif dönemde hipoksi, hipotansiyon ve asidoz önlenmeli
 - Antegrad serebral perfüzyon ile uzamış güvenli iskemik süreçte distal perfüzyon uygulanmadığı hatırlanarak önlemleri alınmalı
 - Distal femoral perfüzyon
 - Distal anastamoz sonrası greftten distal perfüzyon
-