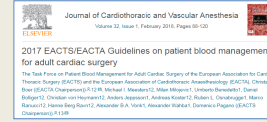


KARDİYOPULMONER BAYPAS HASTA KAN YÖNETİMİ

Aslı Demir

SBÜ Türkiye Yüksek İhtisas Eğitim ve
Araştırma Hastanesi, Ankara



5.2. Cardiopulmonary Bypass

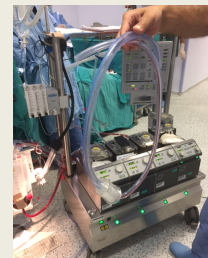
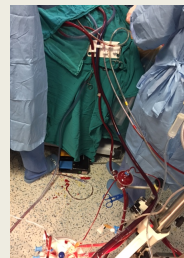
	Class ^a	Level ^b
CPB sırasında kanama ve transfüzyonu azaltmak için kurumsal önlemlerle hemodilüsyonun azaltılması önerilmektedir	I	C
Kapalı EKD devresi kullanımı kanama ve transfüzyonu azaltabilir		
Perioperatif kanamayı ve transfüzyonları azaltmak için biyoyumlu bir kaplamanın kullanılması düşünülebilir	IIb	B
Transfüzyonları azaltmak için hücre kurtarmanın rutin kullanımı düşünülmelidir	IIa	B
(Modifiye) ultrafiltrasyon, hemodilüsyonu en aza indirmek için kan koruma stratejisinin bir parçası olarak düşünülebilir	IIb	B
Retrograd ve antegrad otolog priming, transfüzyonları azaltmak için kan koruma stratejisinin bir parçası olarak düşünülmelidir	IIa	A
CPB (sıcaklık 36°C) sırasında normotermi ve normal pH ^c 'in korunması (7.35-7.45), postoperatif kanama riskinin azaltmasına katkıda bulunabilir	IIb	B

KPB sırasında kanama ve transfüzyonu azaltmak için kurumsal önlemlerle hemodilüsyonun azaltılması önerilmektedir (IC)

- Kısa EKD hatları
- Entegre KPB sistemleri
- Retrograd-antegrad otolog prime yöntemleri
- Rezervuarda kalan kanın yeniden kullanımı
- Vakum destekli venöz drenaj

Standart hat & Kısa hat

≈0,7-1 lt kazanç



Entegre sistemler & Ayrı sistemler

Venöz rezervuar

Oksijenatör, arteriyel filtre, ısı değiştirici



Retrograd ve Antegrad Otolog Prime Yöntemi (IIaA)



- Retrograd ve antegrad otolog priming, transfüzyonu azaltmak için kan koruma stratejisinin bir parçası olarak düşünölmelidir
- Antegrad prime yöntemi arter kanülü ile, retrograd prime ise venöz sistem kanüllerinden sağlanır

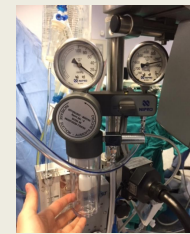
Rezervuarda Kalan Kanın Yeniden Kullanımı

- İdeali intraoperatif dönemde hastaya verebilmek
- Oda ısısında 6 saat, buzdolabında 24 saat bekleyebilir



Vakum destekli venöz drenaj teknięi

Bir ucu venöz rezervuara diğer ucu aspiratör sistemine takılan basınç ayarlı bir aparat ile yerçekimine ilave emme basıncı oluşturulur



Kapalı EKD devresi kullanımı kanama ve transfüzyonu azaltabilir (IIbB)

- Rezervuarda ve devrenin diğer kısımlarında ortam havası ile kanın teması koagülasyon faktörlerini aktive eder
- Kapalı sistemler, kan/hava ara yüzünü ve trombosit aktivasyonunu en aza indirir
- MECC sistemlerinin ayrılmaz bir parçasıdır
- **Vent veya aspiratör kullanımı ayrı bir rezervuar gerektirir(sıklıkla cell saver) ve vakum destekli venöz drenaj yapılamaz**

Biyouyumlu bir kaplamanın kullanılması düşünülebilir (IIbB)

- Hatların ve oksijenatörün biyolojik uyumlu bir materyalle kaplanması, doğal endoteli taklit eder
- Kemo uyumluluğu ve hidrofiliği iyileştirir
- Koagülasyon sisteminin aktivasyon riski azalır
- İyonik veya kovalent bağlı heparin, poli (2-metoksietilasilat) (PMEA) ve fosforilkolin
- **Biyo-uyumlu kaplamaların kanama ve transfüzyon gereksinimi üzerindeki etkisi hala araştırılmaktadır**

Mini EKD devreleri MECC: Minimal Extracorporeal Circulation

- Venöz rezervuar yok, devre uzunluğu 100cm&2.2m
- Daha az prime 200-650ml & 1200-1600ml
- Santrifugal pompa, daha az heparin (1.5mg/kg)
- Kan-hava etkileşimi az, postop. da kullanılabilir
- Heparin kaplı, biyoyumlu, inflamatuvar yanıt daha az
- Şekilli kan elemanlarına daha az travmatik
- Mortalite farkı ?



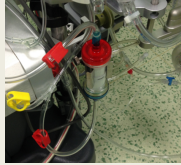
Transfüzyonları önlemek için hücre kurtarmanın rutin kullanımı düşünülmelidir (IIaB)

- Cell saver ile sahadaki heparinize kan toplanır
- SF ile yıkanır, santrifüj edilir, ES olarak transfüze edilir
- Lökosit, heparin ve yağ embolilerini de temizler
- Trombosit, faktörler, proteinler korunamaz
- Enfeksiyon ve aktif malignite ile ilgili soru işaretleri?
Yıkama ve lökosit filtreleri etkili



(Modifiye) ultrafiltrasyon, hemodilüsyonu en aza indirmek için kan koruma stratejisinin bir parçası olarak düşünülebilir (IIBb)

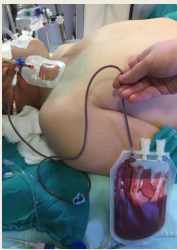
- KPB devresinden gelen kanın, sıvı ve düşük moleküllü maddelerini (20bin daltona kadar) filtre eder (30-50 ml/dk)
- Modifiye UF (KPB sonrası ort 15 dk)
- Sıfır dengeli UF (kristaloid ile kolloid yer değiştirir)



KPB (sıcaklık 36°C) sırasında normotermi ve normal pH(7.35-7.45), postoperatif kanama riskinin azalmasına katkıda bulunabilir(IIBb)

Hipotermi ve pH ile ilgili olarak geniş prospektif çalışmaların eksikliğine rağmen genel görüş; kardiyak cerrahide koagülasyon sistemi, normotermi ve 7.4 pH'nın sürdürüldüğü normal fizyolojik koşulları gerektirir

Akut normovolemik hemodilüsyon Otolog donasyon



The Journal of Thoracic and Cardiovascular Surgery
Volume 146, Number 3, June 2013
No benefit of intraoperative whole blood reoperation and autotransfusion during coronary artery bypass grafting: results of a randomized clinical trial
doi:10.1177/0885066613500000



Acute Normovolemia, 2017 Mar;124(3):743-752. doi: 10.1177/0885066616660000

Acute Normovolemia Reduces Allogeneic Red Blood Cell Transfusion in Cardiac Surgery: A Systematic Review and Meta-analysis of Randomized Trials.
Battelli F, Cammeri E, Di Tommaso N, Andreola Carlo LE, Londoni D, De Luca M, Spornelli E, Riva A, Zanotti A, Moracco F.

Diğer öneriler

- Perikardiyal-plevral sıvı aspirasyonundan kaçınılması
- Mikropleji ile kardiyopleji tekniğini değiştirme
- Heparin titrasyon protokolleri
- Antifibrinolitik uygulama

Kardiyopulmoner baypas sırasında ideal hemoglobin değeri

- Hb >7.5-8 g/dL (veya Hct >%22-24)
- Hb <7.5 g/dL (veya Hct <%22) için ilk yaklaşım hemokonsantrasyon sağlanması, ultrafiltrasyon ile sıvının uzaklaştırılmasıdır
- Hemokonsantrasyon mümkün olmadığında veya etkisiz olduğunda Hb'nin <7.5 g/dL kalması durumunda ES transfüzyonu önerilir
- Transfüzyon kararları;
 - hastaya bağlı faktörler** (Yaş, hastalığın şiddeti, kardiyak fonksiyon, kritik son organ iskemisi riski)
 - kllinik ortam** (majör kan kaybı, majör cerrahi)
 - hipoperfüzyona işaret eden klinik veya laboratuvar parametreler** (metabolik asidoz, laktat artışı, SvO₂ <yüzde 60)

dikkate alınarak bireyselleştirilir

Son söz

- Tüm nedenlerden olabilecek total mortalite açısından, orta-yüksek riskli kalp cerrahisinde restriktif strateji, liberale göre daha etkisiz bulunmamıştır

Restrictive or Liberal Red-Cell Transfusion for Cardiac Surgery
© 2016 Elsevier B.V. All rights reserved. DOI: 10.1016/j.aa.2016.04.001

- Kardiyak cerrahi alanında hasta kan yönetimi programının uygulanması, mortalite oranını düşürmeksizin, kan ürünlerinin ekonomik kullanımı ve pulmoner komplikasyonların azalması gibi olumlu sonuçlara sahiptir

Rev. Esp. Anestesiol. Reanim. 2016 Apr;65(4):196-203. doi: 10.1016/j.reear.2017.11.008. Epub 2016 Jan 17.
Patient blood management in cardiac surgery: Results.

1. PREAMBLE

Cardiac surgery is associated with perioperative blood loss and a high risk of allogeneic blood transfusion. Patient blood management (PBM) in cardiac surgery contributes to the maintenance of perioperative haemostasis and the minimization of bleeding, which reduce blood transfusion requirements. PBM in cardiac surgery comprises an interaction between the cardiothoracic surgeon, the anaesthesiologist and the clinical perfusionist. The impact of cardiopulmonary bypass distinguishes this discipline from other surgical specialities.