



## Vasküler cerrahide sıvı tedavisi

Prof.Dr. Deniz Karakaya  
Ondokuz Mayıs Üniversitesi


## Vasküler cerrahi girişimler

**Cerrahi çeşitlilik mevcut**

- ✓ Sınırlı girişimler (*sistemik etkileri az*)
  - Karotis cerrahisi
  - Venöz trombektomi, stripping
- ✓ Orta düzeyde girişimler (*periferik doku travması fazla ve/veya uzayan reperfüzyon*)
  - Extremité bypass cerrahileri
  - Arteriyel trombektomi
- ✓ Major abdominal ve/veya trakeal aorta cerrahileri

## Vasküler cerrahi

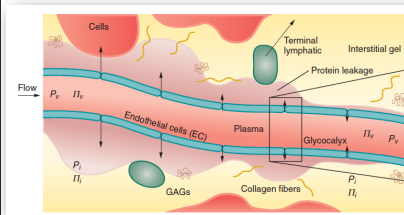
- ✓ Yüksek riskli cerrahi sınıfında  
(Kristensen SD. 2014 ESC/ESA Guidelines on non-cardiac surgery: cardiovascular assessment and management. Eur J Anaesthesiol 2014; 31: 517-73.)
- ✓ Anestezi yönteminin hasta sonuçlarına etkisi yok  
(Veering BT. Curr Opin Anaesthesiol 2008; 21:616 – 618.)



## Vasküler cerrahide

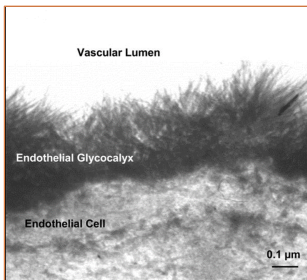
- ✓ **Arteriyel vasküler yataktaki sorunlar**
  - Doku perfüzyonunda bozulma
  - İntraop iskemi-reperfüzyon
- ✓ **Aortaya kros-klemp konulması ve kaldırılması**
  - Hemodinamik sorunlar
  - Vazodilatasyon
  - Masif kanama

## Vasküler yatak



Hemmings HC, Egan TD. *Pharmacology and Physiology for Anesthesia*. Elsevier, 2013; p: 577.

## Vasküler yatak

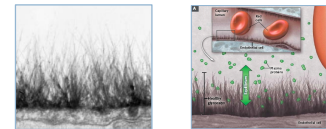


### "Çift bariyer kavramı"

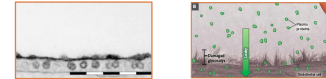
- ✓ **Endotelial hücreler**; su, küçük solütler ve proteinlerin geçişine izin verir.
- ✓ **Endotelial glikokaliks**; glikoproteinler, proteoglikanlar ve glikozaminoglikanlardan oluşan frajil bir tabakadır.
  - ✓ Endotel için makromolekül filtresidir.

## Endotelial glikokaliks

### Sağlıklı endotel

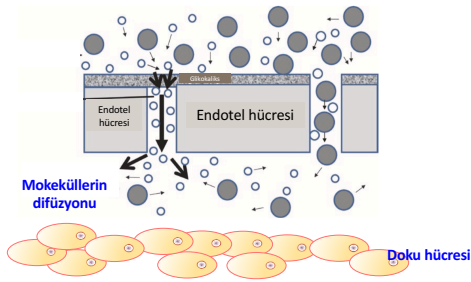


### Vasküler hastalıktaki endotel



Van den Berg BM. *Circ Res* 2003; 92: 592-4.

## Doku oksijenasyonu



## Sıvı tedavisinin önemi

- ✓ Abdominal aort cerrahisinde komplikasyon oranını artıran faktörler
  - Uzun operasyon süresi
  - Uzun kros klemp süresi
  - Kan kaybının fazla olması
  - **Pozitif sıvı dengesi**

McArdle GT, Price G, Lewis A, et al. Eur J Vasc Endovasc Surg 2007;34(5):522-7.

(Ann Surg 2009;250: 28-34)

### Preliminary Results of a Prospective Randomized Trial of Restrictive Versus Standard Fluid Regime in Elective Open Abdominal Aortic Aneurysm Repair

Geralde T. McArdle, MB, MRCS,\* Daniel F. McAuley, MD, MRCP,† Andrew McKinley, MD, FRCS,\* Paul Blair, MD, FRCS,\* Margaret Hoper, PhD,† and Denis W. Harkin, MD, FRCS, EBSC-VASC\*†

- ✓ "Standart" ve "restriktif" sıvı yaklaşım (kristaloid)
- ✓ Restriktif grupta;
  - Major komplikasyon oranı anlamlı oranda az
- ✓ Vasküler cerrahide restriktif sıvı yaklaşımı önerilir

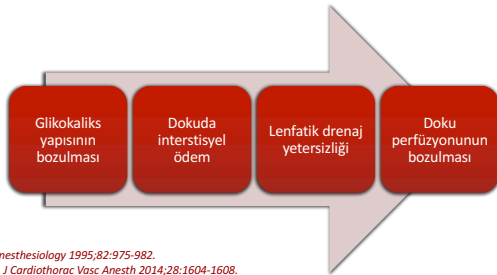
## Sıvı tedavisinin hedefi

- ✓ Vasküler cerrahide;
  - Mikrodolaşımı iyileştirmek
  - Doku oksijenasyonunu artırmak
  - Normovolemiyi sağlamak
  - İskemik dokulardan serbest O<sub>2</sub> radikallerini uzaklaştırmak

**HANGİ SIVI ???**

## Kristaloid solüsyonlar

- ✓ İnvasküler volümün sağlanması ve KD'nin sürdürülmesi için gereklidir



Funk W. *Anesthesiology* 1995;82:975-982.  
Knotzer H. *J Cardiothorac Vasc Anesth* 2014;28:1604-1608.

## Albumin

- ✓ İnvasküler onkotik basıncın ana bileşeni (%80)
- ✓ Teorik olarak izo-osmolar albumin (%4-5) uygun sıvı
- ✓ Yüksek antioksidan kapasite
  - Reperfüzyon sırasında ideal

## Albumin

### ANCAK !!

- ✓ Pahalı
- ✓ Glikokaliks yapısı bozulduğunda **ETKİSİZ**

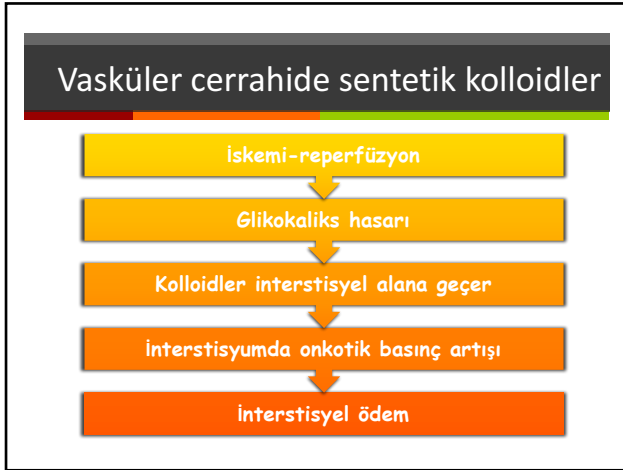
Rehm M. *Circulation* 2007; 116: 1896-1906.  
Becker BF. *Br J Clin pharmacol* 2015;80: 389- 402.

## Sentetik kolloidler

- ✓ Glikokaliksle olan etkileşimi albumin gibi değildir
- ✓ Akut inflamasyon ve reperfüzyon modellerinde HES 130/0.4, kristaloidlere göre
  - Albuminin ekstrasvazyonunu önler
  - Daha az ödeme neden olur
- ✓ Daha iyi doku oksijenasyonu sağlarlar

Strunden MS. *Shock* 2012;38:559-566.  
Hoffmann JN. *Anesthesiology* 2002;97:460-470.






### HES vs Gelatin

- ✓ HES (abdominal aort cerrahisinde);
  - Splanknik oksijenasyon daha iyi
  - Mikrovasküler perfüzyon daha iyi
  - Perioperatif pulmoner fonksiyonlara daha iyi
  - Böbrek fonk. üzerine etkileri *daha iyi / benzer*, kötü değil

Godet G. Eur J Anaesthesiol 2008; 25: 986-94.  
Mahmood A. Br J Surg 2007; 94: 427-33.  
Rittoo D. Br J Anaesth 2004; 92: 61-66.  
Rittoo D. Cardiovasc Surg 2002;10:128-33.


 **Cochrane Library**  
Cochrane Database of Systematic Reviews

Cochrane Database of Systematic Reviews 2010, Issue 1. Art. No.: CD000991.

#### Intravenous fluids for abdominal aortic surgery (Review)

Toomtong P, Suksompong S

- ✓ 38 çalışma, 1589 hasta
- ✓ Abdominal aorta cerrahisi geçiren hastalar
- ✓ Tüm kristaloidler / Tüm kolloidler (Gelatin hariç doğal ve sentetik)

 **Cochrane Library**  
Cochrane Database of Systematic Reviews

Cochrane Database of Systematic Reviews 2010, Issue 1. Art. No.: CD000991.

#### Intravenous fluids for abdominal aortic surgery (Review)

Toomtong P, Suksompong S

- ✓ *Herhangi bir sıvının diğerine üstünlüğünü gösterecek yeterli kanıt yok*
  - Çalışmalardaki hasta sayıları az
  - Farklı parametreleri değerlendirmişler
  - Sıvıların hangi kritere göre verildiği net değil
  - Hipertonik solüsyonlar da kullanılmış

**Hydroxyethyl starch 130/0.38-0.45 versus crystalloid or albumin in patients with sepsis: systematic review with meta-analysis and trial sequential analysis**

Intensive Care Med (2013) 39:558–568  
DOI 10.1007/s00134-013-2840-0 ORIGINAL

✓ **HES solüsyonları**

- ABY ve mortalitede hafif artışa neden olur
- RRT insidansı artmıştır

Ryan Zarychanski, MD, MSc; Ahmed M. Abou-Setta, MD, PhD; Alexis F. Turgeon, MD, MSc et al.  
Article Information  
JAMA. 2013;309(7):678-688. doi:10.1001/jama.2013.430

**Cochrane Library**  
Cochrane Database of Systematic Reviews

Cochrane Database of Systematic Reviews 2013, Issue 7. Art. No.: CD007594.

**Hydroxyethyl starch (HES) versus other fluid therapies: effects on kidney function (Review)**

Mutter TC, Ruth CA, Dart AB

- ✓ 2010 yılındaki derlemenin yeniden düzenlenmiş hali
- ✓ 42 RKÇ çalışma, 11399 hasta, farklı hasta grupları

**Sıvılar**

- Tüm HES solüsyonları (tüm MW ve molar substitüsyonları)
- Diğer tüm iv sıvılar
  - Kristaloitler (ör: normal salin ve RL)
  - Albumin veya plazma protein fraksiyonu
  - Kan veya TDP
  - Dekstran
  - Gelatin

Cochrane Database of Systematic Reviews 2013, Issue 7. Art. No.: CD007594.

- ✓ HES verilen tüm hastalarda
  - RRT insidansı % 32 daha fazla
  - ABY indidansı % 59 daha fazla
- ✓ HES tipinin ve dozun önemi yok
- ✓ Alternatif sıvı tedavilerinin kullanımı önerilir

Cochrane Database of Systematic Reviews 2013, Issue 7. Art. No.: CD007594.

11 October 2013  
EMA/606303/2013

EUROPEAN MEDICINES AGENCY  
SCIENCE MEDICINES HEALTH

**PRAC confirms that hydroxyethyl-starch solutions (HES) should no longer be used in patients with sepsis or burn injuries or in critically ill patients**  
HES will be available in restricted patient populations

The PRAC, on the basis of all data available to date, considered whether a group of patients could be identified for whom HES treatment remains beneficial. The Committee concluded that there was clear evidence for an increased risk of kidney injury and mortality in critically ill and septic patients, and that therefore HES should no longer be used in these patients. **However the PRAC agreed that HES could continue to be used in patients with hypovolaemia caused by acute blood loss** where treatment with alternative infusions solutions known as 'crystalloids' alone are not considered to be sufficient. The PRAC acknowledged the need for measures to minimise potential risks in these patients and **recommended that HES solutions should not be used for more than 24 hours** and that patients' kidney

**Effect of Hydroxyethyl Starch on Outcomes in High-Risk Vascular Surgery Patients: A Retrospective Analysis**

Robert S. Green, MD, DABEM, FRCPC, FRCP(Edin),\*† Michael B. Butler, MD(Candidate), MSc,‡  
Shawn D. Hicks, MD, MSc,§ and Mete Erdogan, PhD, MHI†

*Journal of Cardiothoracic and Vascular Anesthesia, Vol 30, No 4 (August), 2016; pp 967-972*

- ✓ 1395 hasta (796 hasta değerlendirilmeye alınmış)
- ✓ Vasküler cerrahi hastaları (AAA, amputasyon, anjioplasti, bypass/damar onarımı, endarterektomi, vb)
- ✓ Retrospektif
- ✓ Gruplandırma
  - HES grubu (Pentaspan (%10 HES, 260/0.45) ve Voluven (%6 HES, 130/0.4)
  - Kristaloit solüsyon

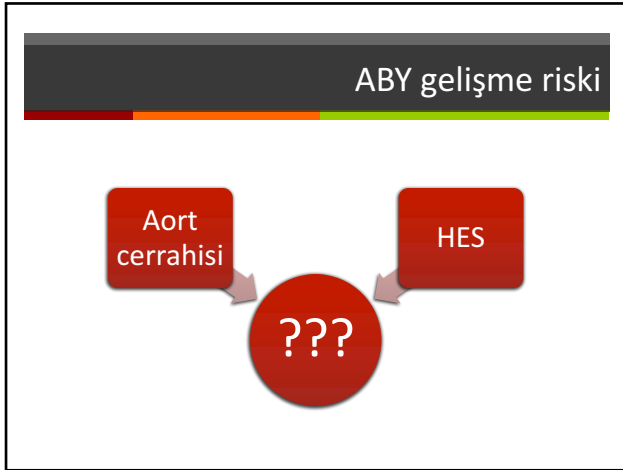
**Table 2. Univariate Analysis of Vascular Surgery Outcomes**

Outcome	Voluven (n = 170)	Pentaspan (n = 63)	Non-HES (n = 583)	p Value*
Admitted to hospital	140 (82.4)	53 (84.1)	339 (58.1)	<0.001
In-hospital LOS (days)†	11.0 (14.3)	14.0 (15.0)	8.0 (19.0)	0.780
Postop LOS (days)†	9.0 (9.0)	8.0 (10.0)	4.0 (10.0)	0.360
Postop ICU admission	100 (58.8)	38 (60.3)	74 (12.7)	<0.001
ICU LOS (days)†	3.0 (2.3)	2.0 (2.0)	3.0 (3.0)	0.270
In-hospital mortality	18 (10.6)	9 (14.3)	43 (7.4)	0.100
30-day mortality	17 (10.0)	7 (11.1)	29 (5.1)	0.002
Hemodialysis requirement	2 (1.2)	2 (3.2)	2 (0.3)	0.030
Vasopressor requirement	29 (17.1)	12 (19.1)	35 (6.0)	<0.001
Ventilator requirement	93 (54.7)	26 (41.3)	57 (9.8)	<0.001

**Aort cerrahisinin böbrek üzerine etkileri**

- ✓ Kreatinin yükselmesi; % 8,5
- ✓ Akut böbrek yetmezliği; % 6
- ✓ Dializ gereksinimi; % 1,5
  - Risk faktörleri
    - Yaş > 75
    - KOAH
    - Preop br fonk boz
    - Operasyon süresi
    - Supra renal klemp konulması
    - Periop vazopressör gereksinimi
    - Acil cerrahi

Grant SW. Eur Vasc Endovasc Surg 2012; 43: 182-87.  
Patel VI. J Vasc Surg 2015;62:1405-12.



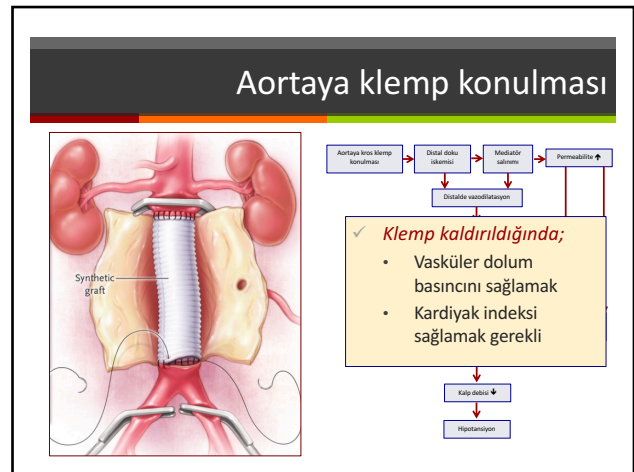
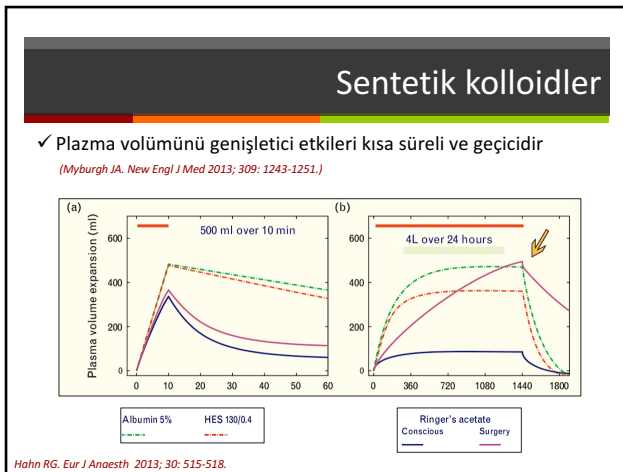
### To use or not to use hydroxyethyl starch in intraoperative care: are we ready to answer the 'Gretchen question'?

Michael Heßler, Philip-Helge Arneemann, and Christian Ertmer

Curr Opin Anesthesiol 2015, 28:370–377

#### HES;

- ✓ Endotel bariyeri bozulduğunda hipervolemiye neden olabilir
- ✓ Akut kan kaybında kullanıldığında
  - Kanama miktarını artırmaz
  - ABY riskini artırmaz
  - Perioperatif ödemi de artırmaz



## Sentetik kolloidler

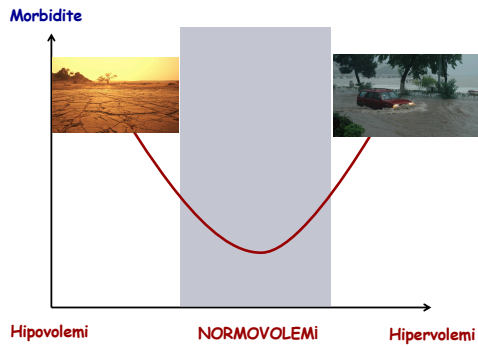
### ✓ Vasküler cerrahi anesteziinde

- Akut volüm replasmanında 😊
- Antioksidan etki sağlanması 😊
- İnterstisyel ödem 😞
- Böbrek fonksiyonlarına etki 😞

## Vazopressör kullanımı

- ✓ Normovolemi sağlanmasına rağmen vazodilatasyona bağlı hipotansiyon görülebilir.
- ✓ Norepinefrin kullanımı
  - ABY'ni tetiklemez
  - Renal kan akımını artırır
  - GFR artırır
  - İdrar oluşumunu artırır

Bellomo R. Crit Care Med 2008;36:179-86.  
Bellomo R. Heart Lung Circ 2003;12 (Suppl 2): S42-S48.



**Normovoleminin sağlanması böbrek fonksiyonlarının korunması için de önemlidir**

Sear JW. Br J Anaesth 2005; 95: 20-32.

ELSEVIER

**Management of Abdominal Aortic Aneurysms  
Clinical Practice Guidelines of the European Society  
for Vascular Surgery**

F.L. Moll <sup>a,\*</sup>, J.T. Powell <sup>b</sup>, G. Fraedrich <sup>c</sup>, F. Verzini <sup>d</sup>, S. Haulon <sup>e</sup>,  
Eur J Vasc Endovasc Surg (2011) 41, 51–558

- ✓ Abdominal aort cerrahisinde hiç bir sıvı tedavisinin diğerine üstünlüğü gösterilememiştir
- ✓ Kristaloit ve kolloidler birlikte kullanılmalı

**Kanıt düzeyi 1a,  
Öneri düzeyi B**

ÖZET

- ✓ Amaç normovoleminin sağlanması olmalı, hipervolemi önlenmeli
- ✓ Rejyonel anestezide veya indüksiyonda sıvı yüklemesi yapılmamalı
- ✓ “Üçüncü boşluk” anatomik olmayan bir yerdir, ayrıca sıvı verilmemeli

ÖZET

- ✓ “Restriktif” veya “hedefe yönelik” sıvı tedavisi
  - Ekstrasellüler kayıplar için dengeli kristaloitler (RL, plasmalyte; 1-3 mL/kg/saat)
  - İntravasküler volüm kaybı için
    - Dengeli kristaloit : kan volümü oranı (1 : 1,5)
    - İzoonkotik kolloidler : kan volümü oranı (1 : 1)
    - Transfüzyon eşliğine geldiğinde kan ve ürünleri
- ✓ Reperfüzyon sırasında
  - Hızlı kolloid infüzyonu
  - Arter basıncını sağlamak için NE



**TEŞEKKÜRLER**