



Yoğun Bakımda Donör Bakımı

Dr. Arash Pirat
Başkent Üniversitesi
Anesteziyoloji Anabilim Dalı

Büyük dengesizlik

- ◆ **Ailenin izin vermemesi**
- ◆ **Lojistik sorunlara pratik çözümler getirecek koordinatörün bulunmayışı**
- ◆ **Katı donör kriterlerinin kullanımı**
- ◆ **Beyin ölümünün fark edilmemesi veya geç tanı konulması**
- ◆ **Potansiyel organ donörlerinin optimal ve/veya standart olmayan yoğun bakım yönetimi**

Donörün YB yönetimi

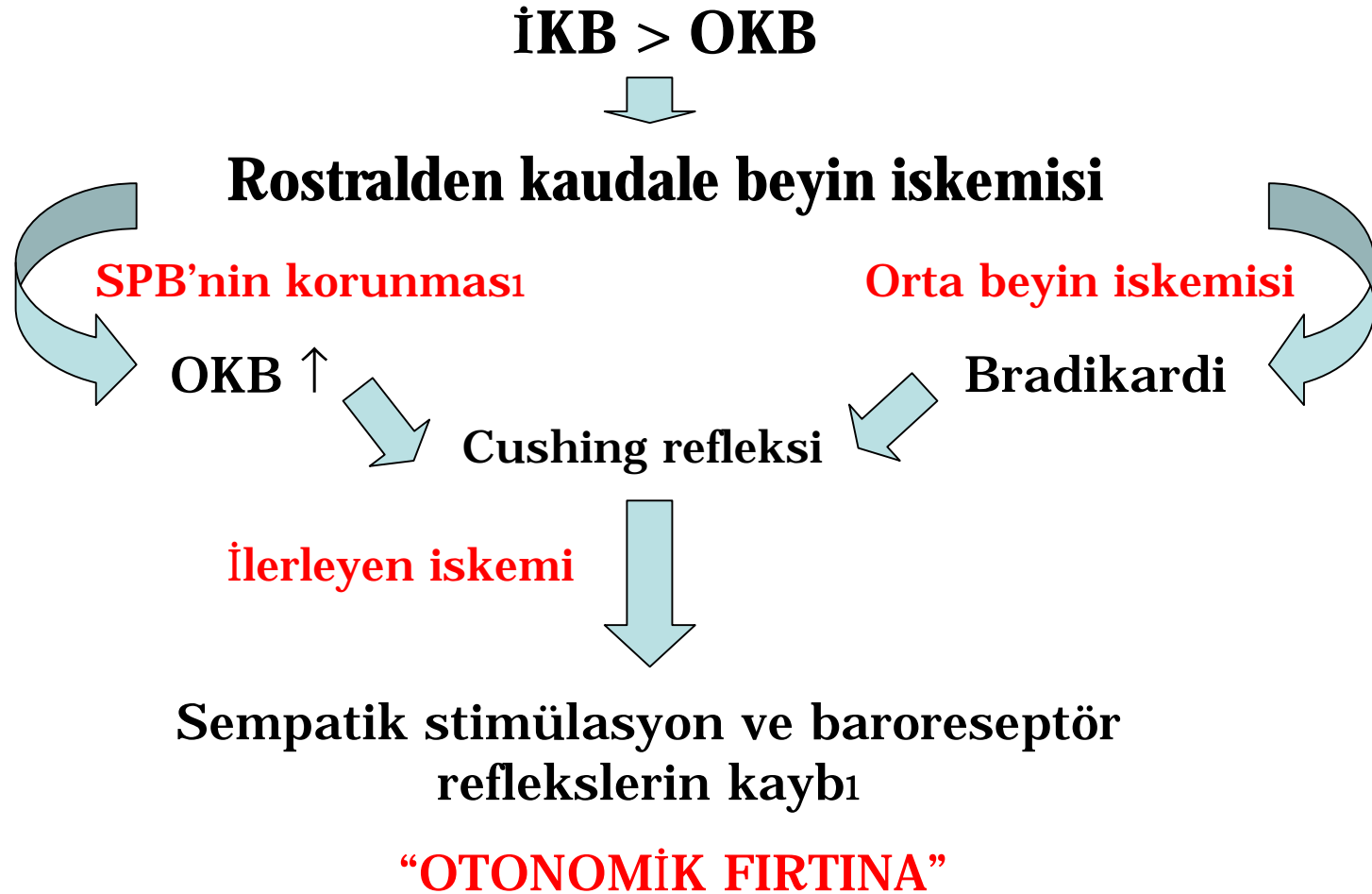
- ◆ **Yetersiz donör izlemine bağlı organların %25'i kaybedilebilmektedir**

Donörün YB yönetimi

- ◆ **Yoğun bakımcının rolü**
 - ⊕ **Öncelikleri değiştirmeli**
 - ⊕ **Hasta bakımı yerine organ bakımı**



Patofizyoloji



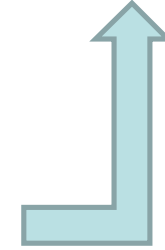
◆ Beyin ölümü sırasında

• Subendokardiyal iskemi → mikro-infarktlar
• İntrahepatik şantlaşma → Hepatik iskemi
• Nörojenik pulmoner ödem

Otonomik fırtına

Ciddi
vazokonstriksiyon ↓

Son organ kan akımında bozulma



◆ Beyin ölümü sonrası

Vazomotor tonus kaybı



Hipotansiyon ve organ perfüzyonunda bozulma

24-72 st içinde kardiyak arrest?

Rutin bakım ve monitörizasyon

- ◆ **Rutin hemşirelik bakımı**
(pozisyon, postural drenaj)
- ◆ **Rutin kateter bakımı**
- ◆ **Gastrik dekompresyon**
- ◆ **Vücut sıcaklığı (santral)**
- ◆ **Kalp hızı**
- ◆ **Arteriyel ve santral venöz kateterizasyon**
(femoral damarları kullanma)

Rutin bakım ve monitörizasyon

- ◆ **İnvazif kan basıncı**
- ◆ **Santral venöz basınç**
- ◆ **Nabız oksimetresi**
- ◆ **İdrar çıkışı (Foley)**
- ◆ **Swan-Ganz kateter (tedaviye dirençli metabolik asidoz veya sıvı resüsitasyonuna rağmen düzelmeyen hipotansiyon)**

Hedefler

◆ Ortalama kan basıncı	Ⓡ	70-90 mmHg
◆ SVB	Ⓡ	8-10 cmH ₂ O
◆ İdrar çıkışı	Ⓡ	1-2 mL/kg/hr
◆ Santral sıcaklık	Ⓡ	35-37°C
◆ PO ₂	Ⓡ	80-100 mmHg
◆ SpO ₂	Ⓡ	> 95%
◆ pH	Ⓡ	7.35-7.45
◆ Hemoglobin	Ⓡ	10-12 g/dL
◆ Laktat seviyesi	Ⓡ	normal

Kardiyovasküler sistem

◆ Hemodinamik sorunlar

⊕ **Hipertansiyon (beyin ölümü sırasında)**

⊕ **Taşiaritmiler (beyin ölümü sırasında)**

⊕ **Hipotansiyon**

⊕ **Kardiyak arrest**

Kardiyovasküler sistem

◆ Hipertansiyon ve taşiaritmiler

(Genellikle kısa süreli, EKG'de ST-T değişiklikleri olabilir)

⊕ **Kısa etkili ilaçlar**

⊕ **Esmolol ve sodyum nitroprussid**

◆ Hipotansiyon

⊕ **EN sık görülen kardiyovasküler problem**

⊕ **İnsidans > 80%**

⊕ **Multifaktöryel**

Hipotansiyon

Hipovolemi

- ü Sıvı kaybı
- ü Onkotik Basınç↓
- ü KİBAS tedavisi
- ü Glukozüri
- ü Di
- ü Hipotermi
- ü Venöz göllenme

Kardiyak

- ü Yandaş hast.
- ü Kontüzyon
- ü Tamponad
- ü İskemi
- ü Beyin ölümü
- ü Metabolik
- ü Aritmiler
- ü Hipervolemi

Vazodilatasyon

- ü Spinal şok
- ü Katekolamin↓
- ü Vasomotor kollaps
- ü Sepsis
- ü Endokrinopati

Kardiyovasküler sistem

◆ Hipotansiyon

⊕ **Sıvı replasmanı**

- ▶ Kalın iv yol
- ▶ 3-5 L kristalloid veya 1-2 L kolloid (kombinasyon?)

⊕ **Vazopressörler**

- ▶ Mümkünse **KULLANMA**
- ▶ Normovolemiye kadar geçici kullan
- ▶ İlk tercih Dopamin 2-10 mcg/kg/dk
- ▶ Epinefrin, norepinefrin, dobutamin
(Vazopressin 2.5u/st ?)

Kardiyovasküler sistem

- ◆ Ekokardiyografi
- ◆ İnatç1 hipotansiyon ve laktik asidoz varlığında **PULMONER ARTER KATETERİ**
 - ⊕ **PCWP: 8-12 mmHg**
 - ⊕ **CVP: 6-8 mmHg**
 - ⊕ **CI > 2.4 l/dak/m²**
 - ⊕ **SVR: 800-1200 dynes/s/cm⁻⁵**
 - ⊕ **LVSWI: 15 g/kg/dak**
- ◆ Hemodinamik stabilite sağlanamazsa hormon replasman1 önerilir

Kardiyovasküler sistem

❖ Kardiyak arrest (20-25%)

⊕ **KPR**

⊕ **Atropin faydasız**

⊕ **İntrakardiyak enjeksiyondan kaçınılmalı**

Solunum sistemi

- ◆ **Organ donörlerinin %7-22'si AC donörü**
- ◆ **Pulmoner disfonksiyon sık**
 - ▶ **Kardiyojenik**
 - ▶ **Nörojenik**
 - ▶ **Hipervolemi**
 - ▶ **Aspirasyon**
 - ▶ **Travma**

Solunum sistemi

◆ **Mekanik ventilasyonun (MV) hedefleri**

⊕ **PaO₂ > 100 mmHg veya SpO₂ > 95%**

⊕ **PaCO₂: 35-40 mmHg**

⊕ **pH: 7.35-7.45**

Solunum sistemi

◆ AC donörü olmayanlarda MV ayarları

- ⊕ Hedef PaO₂ için FiO₂ artırılır
- ⊕ Hedef PaCO₂ için tidal volüm artırılır
- ⊕ PEEP £ 5 cmH₂O

◆ AC donörü olanlarda MV ayarları

- ⊕ FiO₂ < 0.5
- ⊕ Tidal volüm: 6 ml/kg (IBW)
- ⊕ Statik havayolu basıncı < 30 cmH₂O
- ⊕ Optimal PEEP and *recruitment* manevrası

Solunum sistemi

◆ Bronkoskopi

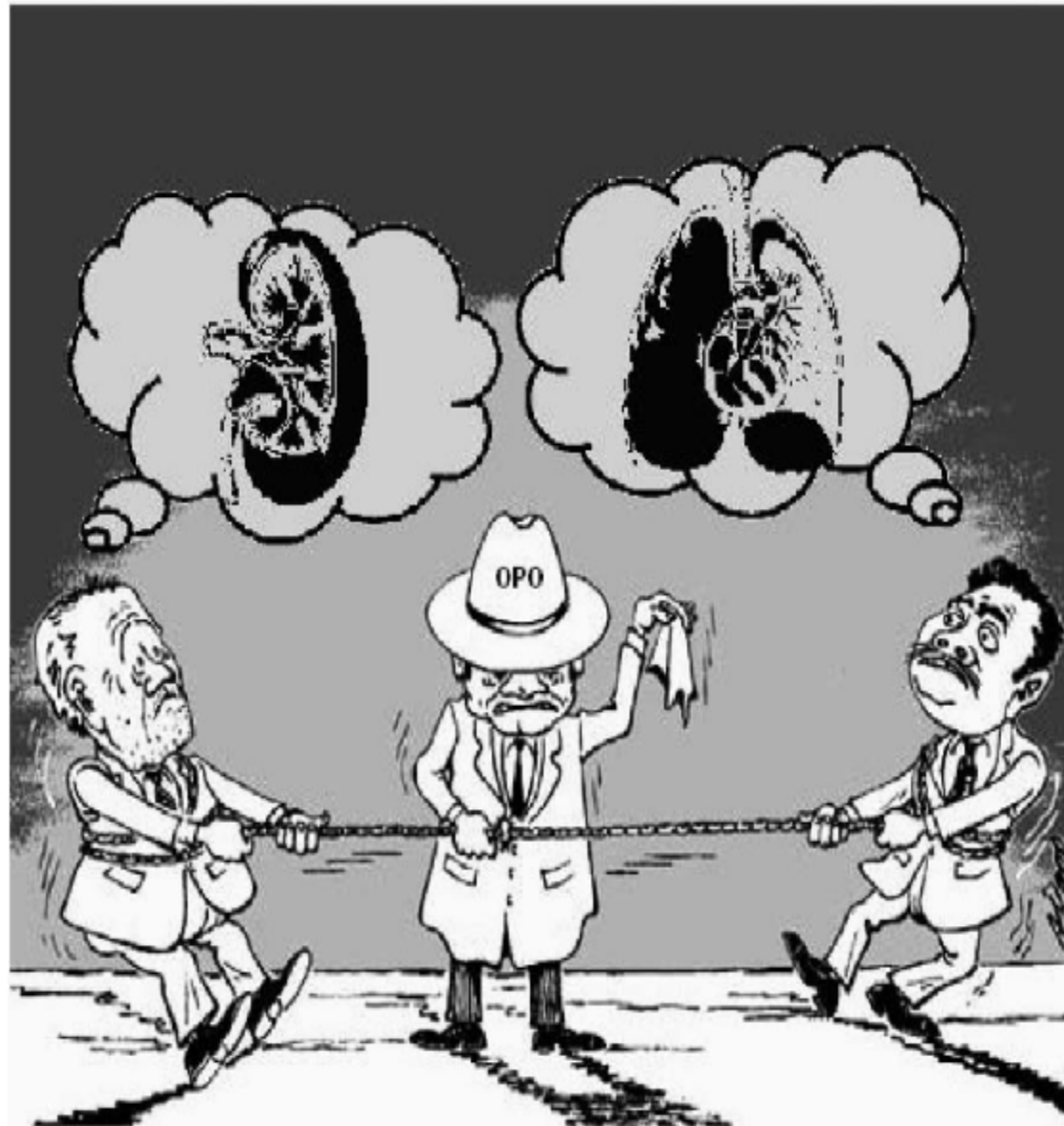
- ⊕ **Anatominin değerlendirilmesi**
- ⊕ **Yabancı cisimlerin tanı ve tedavisi**
- ⊕ **Kültür ve gram boyama için örnek alınması**
- ⊕ **Sekresyonların temizlenmesi**

◆ Rutin bakım

- ⊕ **Aspirasyon ve Fizyoterapi**

◆ Antibiyotik tedavisi

- ⊕ **Gram boyama ve kültür sonuçlarına göre**



Optimize renal transplant outcome:
- Generous donor hydration
- Maintenance of brisk urine output

Optimize lung transplant outcome:
Intravenous fluid restriction
Minimized intrapulmonary water

Endokrin sistem ve metabolizma

- ◆ **Anterior ve posterior pituiter disfonksiyon**
- ◆ **Vazopressinin fizyolojik etkileri**
 - ⊕ **V1: vazopressör etki**
 - ⊕ **V2: antidiüretik etki**
 - ⊕ **V3: ACTH salınımı**
- ◆ **Vazopressin eksikliği**
 - ⊕ **Diabetes insipidus**
 - ⊕ **Hemodinamik instabilite**

Endokrin sistem ve metabolizma

◆ **Diabetes İnsipitus:**

- ⊕ Poliüri (İdrar çıkışı $> 4 \text{ ml/kg/st}$)
- ⊕ Ciddi hipovolemi
- ⊕ Elektrolit denge bozukluğu
(Hipokalemi, hipomagnezemi, hipokalsemi)
- ⊕ Tanı: poliüri, hipernatremi, hiperozmolarite, idrar ozmolarite ve dansitesinde azalma
- ⊕ Tedavi
 - ▶ Agresif sıvı ve elektrolit replasmanı
 - ▶ Desmopressin (Minirin®) 2-6 µg, 6-12st ara ile

Endokrin sistem ve metabolizma

◆ Ötiroid hasta sendromu?

⊕ T_3 and T_4 beyin ölümü sonrası ↘

⊕ Tiroid hormon tedavisi ?

▶ T_3 or T_4 replasmanıyla kardiak allograft fonksiyonu iyileşir

◆ Hiperglisemi

⊕ İnsulin rezistansı/steroidler

⊕ Sıkı glukoz kontrolü?

◆ Rölatif adrenal yetmezliği?

Endokrin sistem ve metabolizma

◆ Hormon replasman tedavisi:

Kardiyovasküler stabilite ve donör başına elde edilen organ sayısı ↑

⊕ **T3 / T4 (4/20 µg bolus + 3/10 µg/st inf)**

⊕ **Metilprednisolon (15 mg/kg günlük)**

⊕ **Vazopressin (1ü bolus, 0.5-2.4ü/st)**

⊕ **İnsülin (1ü/st minimum, KŞ < 80-150 mg/dl)**

Renal sistem

◆ İmmünolojik ve nonimmünolojik hasar

◆ OKB > 60 mmHg

◆ İdrar çıkışı > 1 mL/kg/hr

◆ Minimal vazopressor kullanımı

Posttransplant
ATN insidansı ↓

◆ Tedavi

⊕ Optimal volüm replasmanı

⊕ Mannitol ve furosemid (oligüri)

⊕ Nefrotoksik ilaç (Aminoglikozid) ve NSAİİ kaçın

Hepatik sistem

◆ Erken KC allograft fonksiyon bozukluğunun nedenleri

- ⊖ Beyin ölümü sonrası gelişen inflamatuvar süreç ve prezervasyon-reperfüzyon hasarı
- ⊖ Hepatik glikojen ve sinüzoidal perfüzyon ↘

◆ HİPERNATREMİ ($\text{Na} > 155 \text{ mmol/l}$)

- Retransplantasyon oranı ve alıcı ölüm hızı ARTAR
- Tx sonrası KC disfonksiyonu için bir prediktör

Sıvı, elektrolit ve asit baz yönetimi

- ◆ **İdame için dekstrozu ve hipotonik sıvılar**
- ◆ **Rutin elektrolit replasmanı (K, Mg, Ca, P)**
- ◆ **Asit-baz bozuklukları**
 - ⊕ **Respiratuvar alkaloz**
 - ⊕ **Metabolik asidoz**
 - ⊕ **Hedef normal pH'nın sağlanması**

Hipotermi

◆ Poikilotermi

◆ Hipotermi

⊕ Sistemik vazodilatasyon

⊕ Soğuk ortam

⊕ Soğuk İV sıvılar ve transfüzyonlar

◆ Hipotermi ile ilgili sorunlar

- ▶ Miyokard kontraktilesi \downarrow , hipotansiyon, aritmi, kardiyak arrest
- ▶ Hepatik/renal fonksiyon bozukluğu
- ▶ Koagülopati

◆ Santral vücut sıcaklığı 35-37°C olmalı (pasif veya aktif ısıtma sağlanmalı)

Hematolojik sistem

◆ Transfüzyon eşiği

⊕ **Veri?**

⊕ **Hb: 9-10 g/dl**

◆ Koagülopati

⊕ **Beyinden tromboplastin salıverilmesi ® YDiP**

⊕ **Masif transfüzyon**

⊕ **Hipotermi**

⊕ **Asidoz**

Beyin ölümünden sonra organların alınması için optimal zamanlama?

◆ Transplant cerrahları

⊕ **Hemen?**

◆ Organların erken alınması

⊕ **Yetersiz resüsitasyon**

◆ Organların geç alınması

⊕ **İmmün sistemin aktivasyonu**

Effect of the Interval Between Organ Donor Brain Death and Organ Harvesting on Kidney Graft Function After Transplantation

M. Guner, A. Pirat, P. Zeyneloglu, P. Karaaslan, S. Sevmis, T. Colak, and G. Arslan

Transplantation Proceedings, 39, 837–841 (2007)

◆ Tek merkezin donörleri

◆ Gruplar

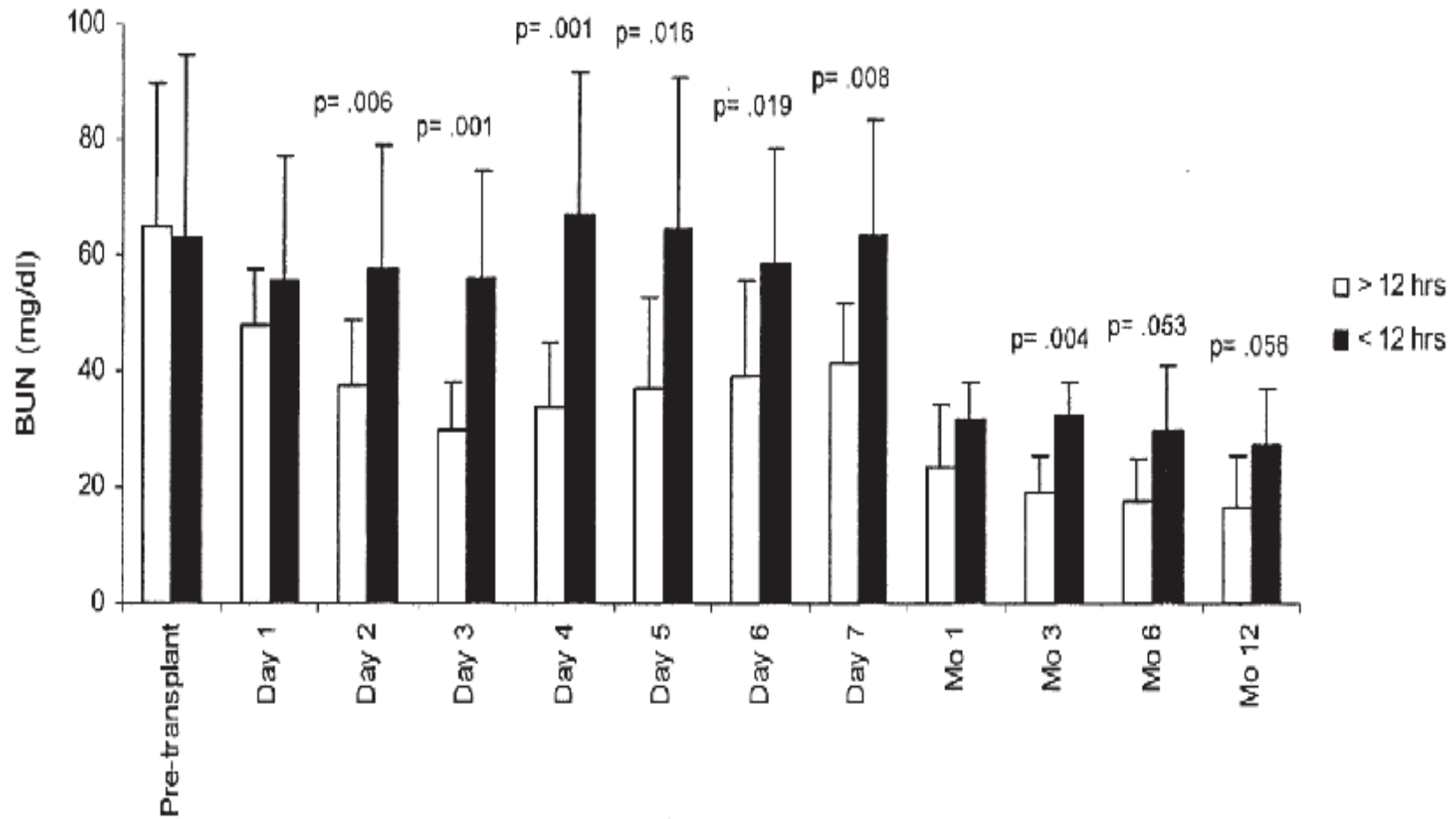
⊕ **Grup 1 (n=12): bekleme süresi > 12 h**

⊕ **Grup 2 (n=11): bekleme süresi ≤ 12 h**

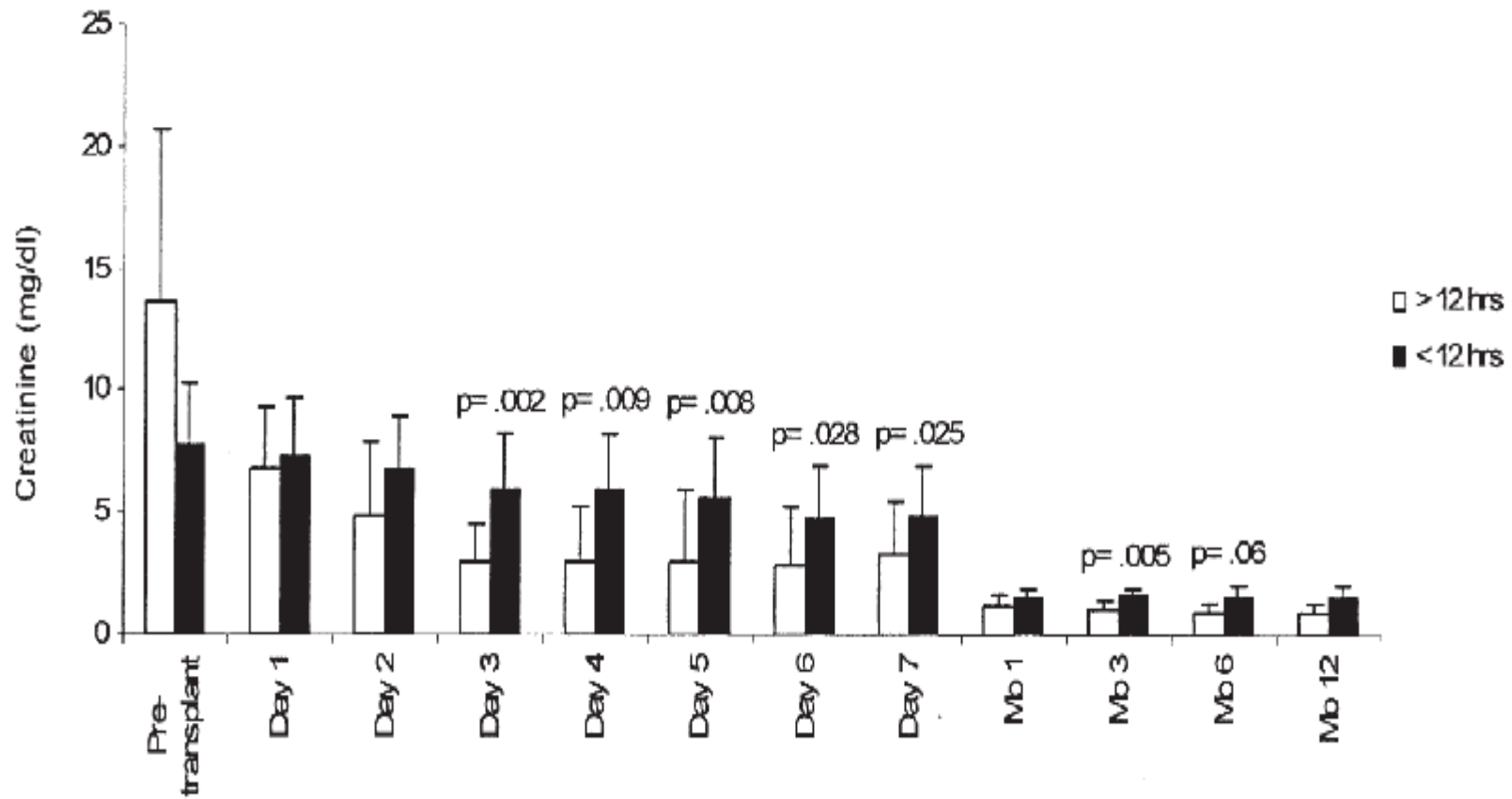
◆ Donör ve alıcıların özellikleri

◆ Alıcıların BUN, kreatinin ve idrar çıkışı

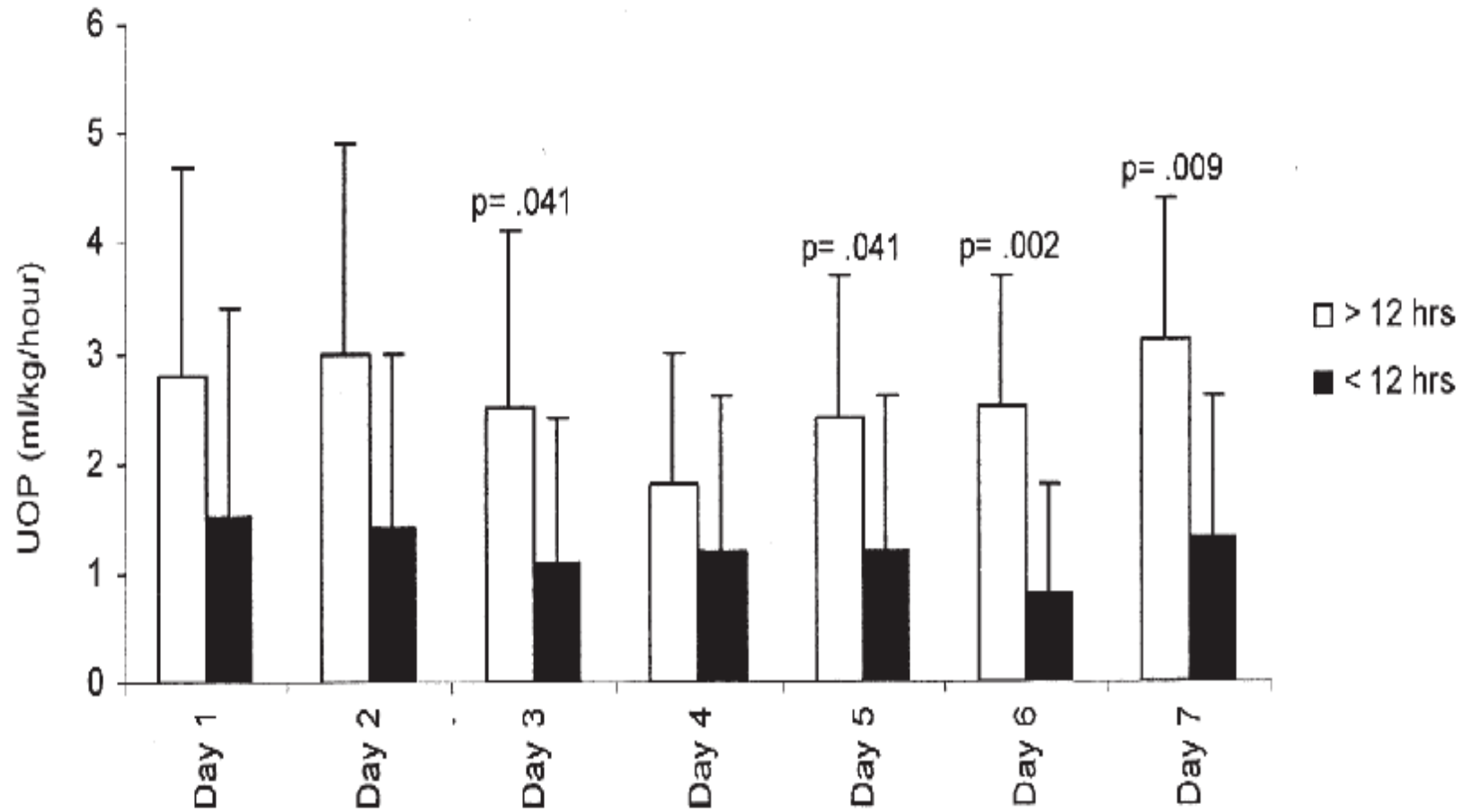
Results



Results



Results



Beyin ölümünden sonra organların alınması için optimal zamanlama?

- ◆ **Donörün yeterli resüsitasyonundan sonra**
- ◆ **İmmün aktivasyondan önce**

Kalbi atmayan donörün yönetimi



Ölümden sonra hemen yapılması gerekenler (Masstricht 1, 2 ve 5)

- ◆ **Ölüm haberinin verilmesi**
- ◆ **Kalp masajı ve %100 oksijen ile ventilasyon**
- ◆ ***in situ* perfüzyon**
- ◆ **Kan örneğinin alınması**
- ◆ **Kardiyopulmoner *bypass/ECMO?***

Ölümden sonra hemen yapılması gerekenler (Masstricht 3 ve 4)

- ◆ **Bekleme süresi: 2-10 dakika??**
- ◆ **Organların hemen alınması**
- ◆ ***in situ* perfüzyon/soğutma**
- ◆ **KPB/ECMO?**

Organların korunması

❖ Organların soğutulması

⊕ İnvasküler soğutma

⊕ İntraperitoneal soğutma

⊕ Ekstrakorporeal soğutma

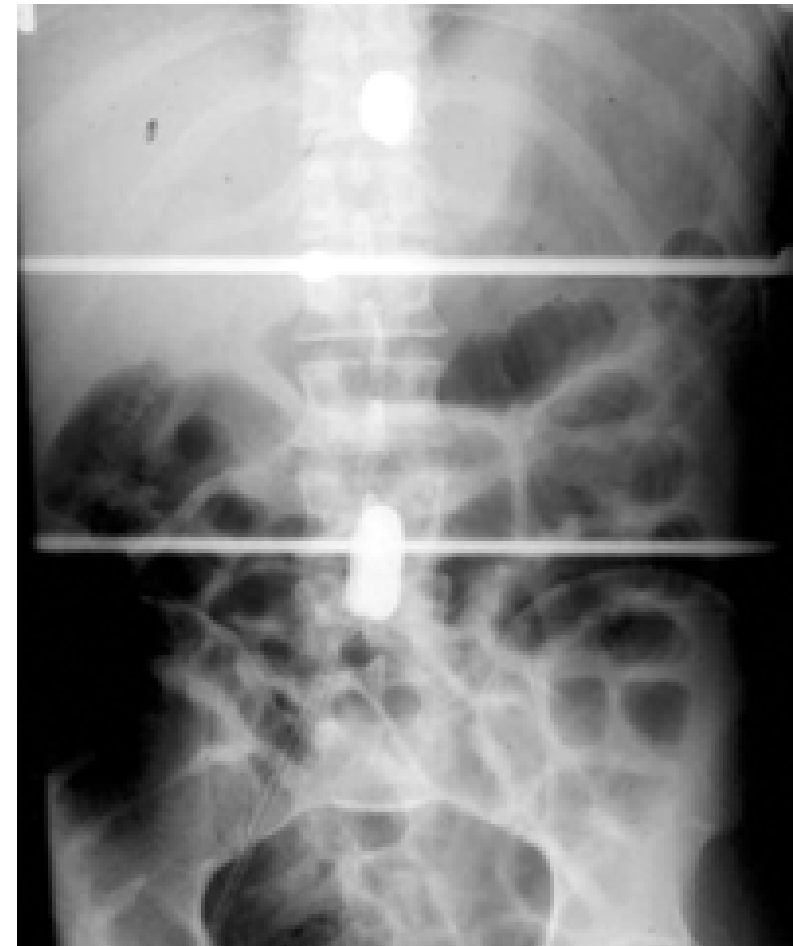
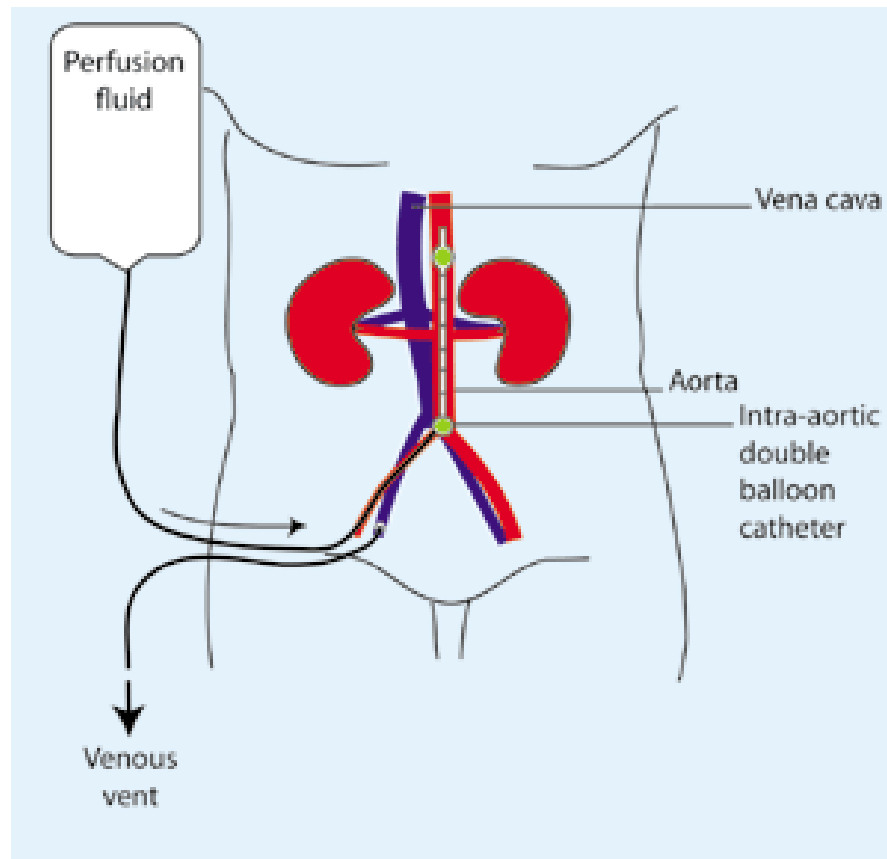
Organların korunması

- ◆ **Femoral kanülasyon**
- ◆ **Heparin**
- ◆ **Trombolitikler**
- ◆ **Fentolamin**
- ◆ **Kardiyopulmoner *bypass***
- ◆ **ECMO**
- ◆ ***Pulsatile machine perfusion* (böbrek, karaciğer, kalp)**

in situ perfüzyon

- ◆ **Organların optimal korunması**
- ◆ **Çift balonlu 3 lumenli aorta kateteri**
- ◆ **Femoral ven kateteri**
- ◆ **Perfüzyon solüsyonu**
 - ⊕ **10-20 litre 4°C solüsyon**
 - ⊕ **Heparin 5000 ünite/litre**
 - ⊕ **Streptokinaz bolusu?**

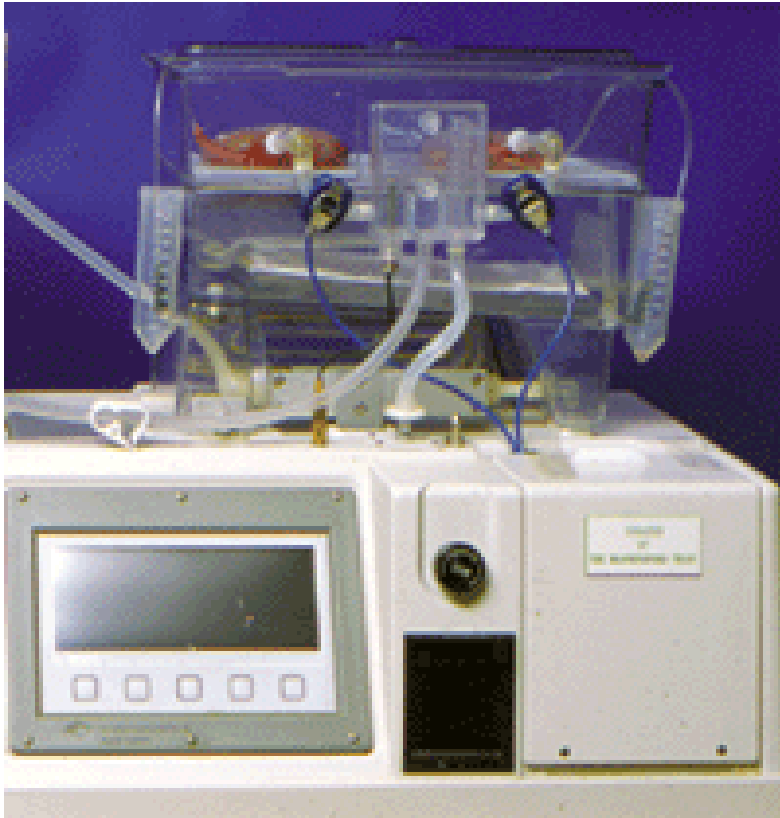
in situ perfüzyon



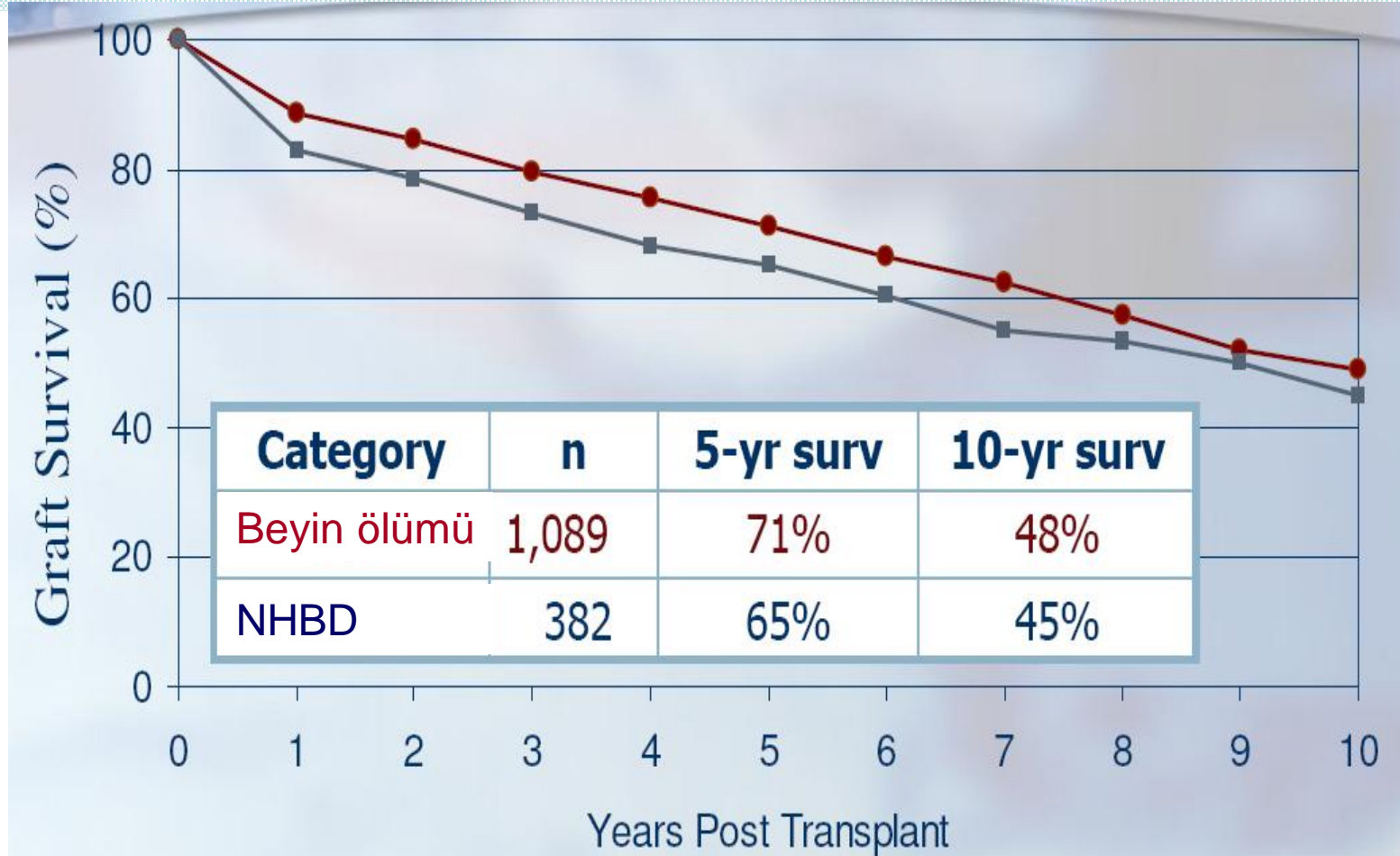
Organların korunması

- ◆ **Başlangıç için: EuroCollins, Marshalls, HTK**
- ◆ **Böbrekler çıkarıldıktan sonra: UW, HTK**
- ◆ **Makine ile perfüzyon?**
 - ⊕ **Daha iyi korunma?**
 - ⊖ **Fonksiyonun değerlendirilmesi**
- ◆ **İlaçlar?**
- ◆ **Tüm abdomenin soğutulması (ABD, İspanya)**

Organların makine ile perfüzyonu

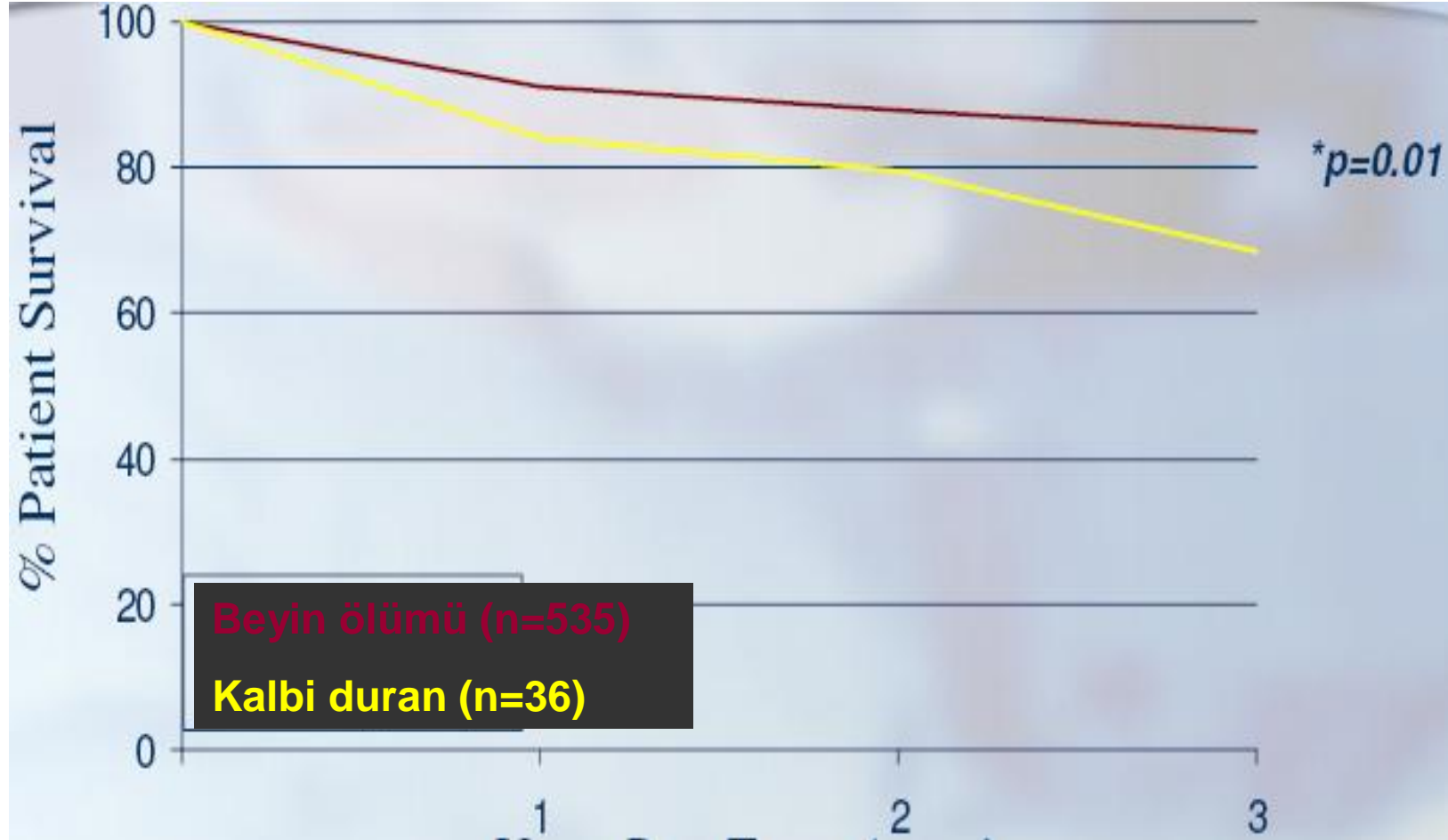


Kalbi atmayan donörden renal transplantasyonun sonuçları



D'Alessandro, UW, 2004

Kalbi atmayan donörden karaciğer transplantasyonunun sonuçları



Kalbi atmayan donör kullanımı

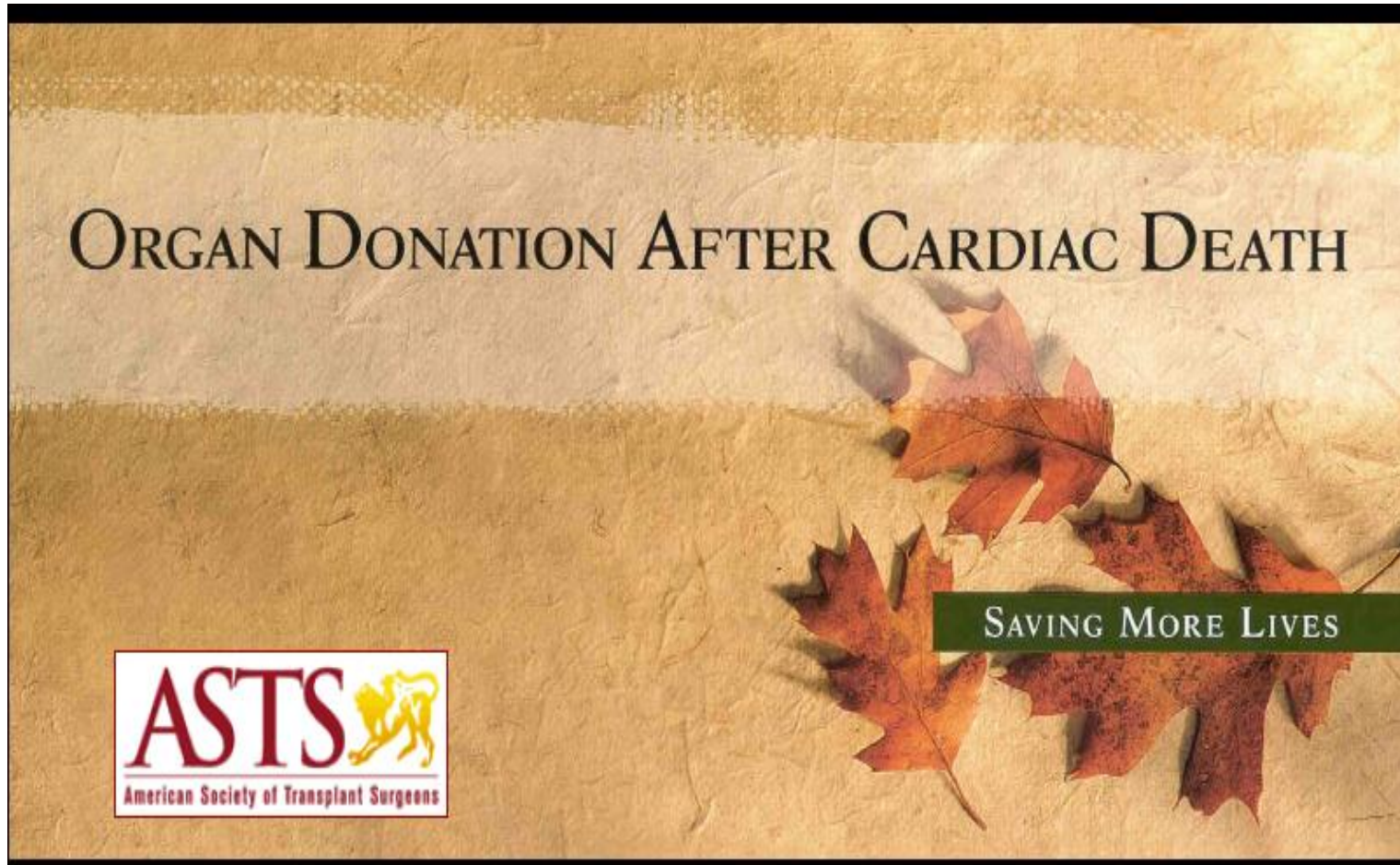
Ülke	Yıl	NHBD böbrek/toplam böbrek (%)	Diğer organlar
Hollanda	2003	39	13 karaciğer
İspanya	2003	4	3 karaciğer 4 akciğer
İngiltere	2003	9	9 karaciğer
ABD	2003	4	Karaciğer ve akciğerler
Japonya	2003	25	Karaciğerler

Kalbi atmayan donörler ile ilgili sorunlar

- ◆ **Yasal ve yerel düzenlemeler**
- ◆ **Sürekli bir ekip çalışması**
- ◆ **Halkın bilinçlendirilmesi**
- ◆ **Organların korunması**
- ◆ **Organların yaşayabilirliği**
- ◆ **Geç fonksiyon görme**

Kalbi atmayan donörlerin geleceđi

◆ Organ sayısında %10-25 artış



◆ **Donör bakımı birkaç alıcının eş zamanlı bakımındır**

◆ **Yoğun bakımda iyi bir donör izlemi çok sayıda organın en iyi koşulda alıcıya aktarılacağına güvencesidir**

Son

