



# Donör Akciğeri Nasıl Korunmalı

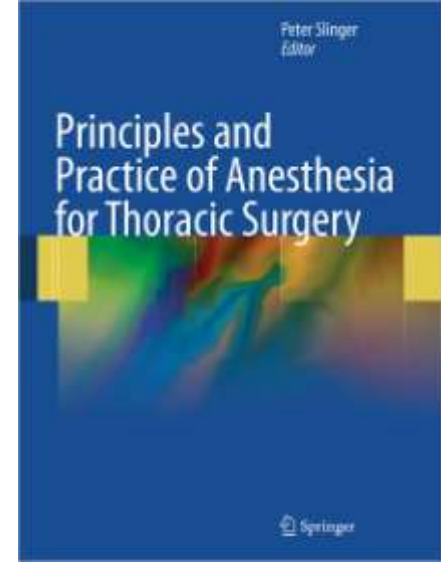
*Mert Őentürk*

# Ajanda

- İdeal donör akciğer ve sıkıntılar
- Donör ve donör organ korunması
- Donör akciğer korunması
- Donör akciğer havuzunu artırma alternatifleri



# Toronto'da neler oluyor?



- 2/3 pompasız; 1/3 pompalı
- Çift akciğer ile daha iyi prognoz
- Takım ve organizasyon işi
- Anesteziyoloji =perioperatif bakım (3 evre)

# Niçin bu kadar önemli?

- Multiorgan vericilerin sadece % 10-15'inin akciğeri uygun Pierre Curr Opin CritCare2005
- Akciğerin önceliği?
- 48 saat MV sonrası % 90.5 VIP Ruiz Am J Transplant 2006
- Beyin ölümü sürecinde en çok zarar gören organ Van Raemdonck Proc Am Thorac Surg 2009
- «Akciğer alokasyon sistemi»

# İdeal donör

- < 55 yaş
- Sigara içmemiş (20 sigara-yılı?)
- «Temiz» akciğer filmi
- «Temiz» bronkoskopi
- PaO<sub>2</sub> / FiO<sub>2</sub> > 300 (5 mmHg PEEP ile)
  
- ABO uyumlu
- Aspirasyon veya sepsis bulgusu olmayan
- Daha önce CV cerrahi geçirmemiş
- Pürülan sekresyonu olmayan; (-) balgam boyaması
- Boyutu uygun
  
- Beyin travması (-), astım (-), kısa MV,

# Ne yapsak?

- Olanı iyi korumak: Organ/akciğer koruma kılavuzları
- Olmayı oldurmak:
  - «Genişletilmiş» (ideal olmayan) donör
  - Kalbi durmuş donör
  - Canlı donör
  - Küçültülmüş donör
  - Kötü akciğeri iyileştirmek

# Olanı koruma: Donör/Organ koruma

- KİBAS sonucu art hipertansiyon: nitroprussid ve esmolol
- Normovolemi.. Sonra gerekirse katekolamin
- Hemodinamik stabilite; EF > % 40; PAK
- SvO2 > %60; laktat monitorizasyonu
- Normoglisemi kontrol: 4-8 mmol/l
- Besleme: dextroz
- Na < 150 mmol/l
- T4: 20 µg IV bolus + 10 µg/h IV infusion
- **Vasopressin, 1 U IV bolus + 2.4 U/h IV infusion (2 amaçlı)**
- **Metilprednizolon, 15 mg/kg IV / 24 h (max doz 1 g)**
- Hb > 7 g/dL . (hem anemi olmaması için, hem de kristalloid vermemek için (alveolo-kapiler leak'i önlemek için))

# Olanı koruma: Organ koruma (akciğer koruma?)

- Puls oksimetre
- Seri kan gazları,
- akciğer röntgeni,
- Sık aspirasyon,
- bronkoskopi,
- gram boyama
- BAL.



# Mekanik ventilasyon

- $FiO_2$  ( $SpO_2 > 95\%$  ve  $PaO_2 > 80$  mm Hg sağlayacak kadar)
- pH: 7.35–7.45,  $PaCO_2$ : 35–45 mm Hg
- PEEP: 5 cm  $H_2O$ .
- Eğer  $PaO_2/FiO_2 > 300$  ise:
  - 2 saatte bir değişen lateral pozisyon
  - Aspirasyon ve fizyoterapi
  - PEEP 15 cm  $H_2O$ 'ya kadar çıkılabilir
  - Recruitment manevrası
- Normovolemi sağlayana kadar diürez (0.5–3 mL/kg/ h)
- Recruitment manevrası
- ARDS/ALI varsa: “koruyucu” ventilasyon

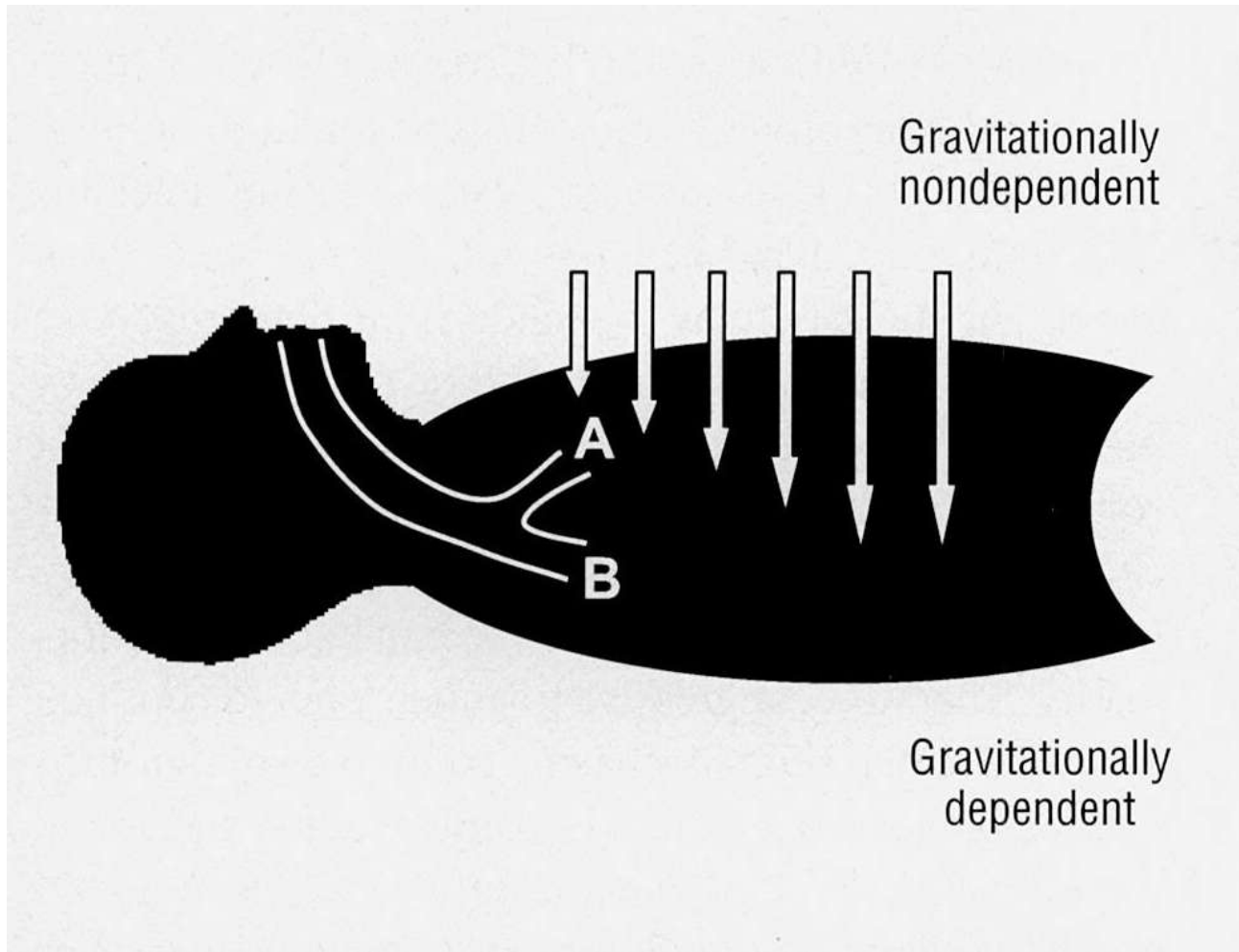
# Koruduđumuz nedir? Akciğer mi / Oksijenlenme mi?

- FiO2 nasıl ayarlayalım?
- PEEP nasıl ayarlayalım?
- Volüm durumu nasıl olsun? (“yaş” vs “kuru”)
- Apneik oksijenizasyon zararlı olabilir mi?
- İskemi-reperfüzyon: akciğer sadece hedef organ mı?

# Koruyucu ventilasyon

- Düşük TV
- Düşük havayolu basınçları
- PEEP
- RM

# Apneik ventilasyon



# Koruma: Soğutma ve solusyonlar ile

- Soğutma
  - Vücut soğutması vs arteryel flush
  - $\text{PGE}_1$  veya  $\text{PGI}_2$
  - Ventilasyon
  - Topikal soğutma
- Retrograd flush
  - Daha iyi dağılım
  - Kanın temizlenmesi
  - Trombüslerin uzaklaştırılması

# Koruma solusyonlari

**Table 1 Studies comparing low-potassium dextran glucose and modified Euro-Collins**

Reference	Study	LPDG patients	Euro-Collins patients	Survival at 30 days (%)	LPDG	Euro-Collins
Müller <i>et al.</i> [17]	R	32	48	94	8%	8%
Strüber <i>et al.</i> [18]	R	57	63	92	8%	8%
Fischer <i>et al.</i> [19]	R	46	48	93.5	8%	8%
Rega <i>et al.</i> [20]	R	50	50	98	9%	9%
Rabanal <i>et al.</i> [21]	R	21	25	100	8%	8%
Aziz <i>et al.</i> [22]	R	32	37	90.7	8%	8%
Nath <i>et al.</i> [23]	R	115	116	93	9%	9%
Oto <i>et al.</i> [24]	R	40	79	97.5	9%	9%
Ganesh <i>et al.</i> [25]	R	151	284	90.7	8%	8%
Ferraro <i>et al.</i> [26*]	R	65	65	93.8	8%	8%

**Table 1** Composition of lung preservation solutions

Content	Euro-Collins	Low-potassium dextran	Ep4
Na <sup>+</sup> (mmol/l)	10	138	141
K <sup>+</sup> (mmol/l)	115	6	26
Cl <sup>-</sup> (mmol/l)	15	142	103
Mg <sup>2+</sup> (mmol/l)	(—)	0.8	4
SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> (mmol/l)	(—)	0.8	4
Dextran 40 (g/l)	(—)	50	20
HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> (mmol/l)	10	(—)	(—)
H <sub>2</sub> PO <sub>4</sub> <sup>-</sup> (mmol/l)	15	0.8	5
HPO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> (mmol/l)	42.5	(—)	60
Glucose (g/l)	35.7	0.91	10
Osmolarity (mOsm/l)	375	292	280

30-day, survival at 30 days after transplant; LPDG, low-potassium dextran glucose; NA, not available; NS, not significant; R, retrospective study.

<sup>a</sup> Alveolar–arterial oxygen gradient (mmHg).

<sup>b</sup> Lung compliance (ml/mmHg).

<sup>c</sup> *paO*<sub>2</sub>/*FiO*<sub>2</sub> ratio at 24 h (mmHg).

<sup>d</sup> Primary graft dysfunction grades 2–3.

<sup>e</sup> Death from primary graft dysfunction.

Okada 2009

Van Raemdock 2010

– Papworth

– Ep4

# Ne yapsak?

- Olanı iyi korumak: Organ/akciğer koruma kılavuzları
- Olmayı oldurmak:
  - «Genişletilmiş» (ideal olmayan) donör
  - Kalbi durmuş donör
  - Canlı donör
  - Küçültülmüş donör
  - Kötü akciğeri iyileştirmek

# Olmayarı öldürmek

Snell Clin Chest Med 2011

İdeal donör

Genişletilmiş kriter

Kötü lojistik

Onam aranmaması

Uygun olmayan akciğer

Kabul edilemeyen  
akciğer



# Olmayarı öldürmek

Yaş 70-75  
ABO uyumsuz olabilir  
Boylar düzeltilir  
minör infiltrat  
Harowitz < 250-200  
40 sigara yılı  
Göğüs travması  
Asp veya minör sepsis  
Pürülan sekresyon

İdeal donör

Genişletilmiş kriter

Kabul edilemeyen  
akciğer

Kötü lojistik

Onam aranmaması

Uygun olmayan akciğer

# Ne yapsak?

- Olanı iyi korumak: Organ/akciğer koruma kılavuzları
  - YBÜ ve hastane yatış süresi ↑
  - İlk yıl sonunda (bile) daha kötü akciğer fonksiyonları
- Olmayanı öldürmek:
  - Erken mortalitede anlamlı fark (%17 vs % 6)
  - «Genişletilmiş» (ideal olmayan) donör
  - Canlı donör
  - Küçültülmüş donör
  - Kalbi durmuş donör
  - Kötü akciğeri iyileştirmek

# Canlı donör veya küçültülmüş donör

- Canlı donör: 2 verici...
  - Bekleme listesinde rahatlama
  - Verilen akciğer daha sağlıklı
  - İskemi süresi kısa
- Küçültülmüş akciğer: akciğer yerine lob tx...
  - Pulmoner fibrozis
  - Kistik fibrozlu çocuklar
  - İki taraflı alt loblar
  - Ya da bir vericiden iki TX...

# Ne yapsak?

- Olanı iyi korumak: Organ/akciğer koruma kılavuzları
- Olmayı oldurmak:
  - «Genişletilmiş» (ideal olmayan) donör
  - Canlı donör
  - Küçültülmüş donör
  - Kalbi durmuş donör
  - Kötü akciğeri iyileştirmek

# «beyin ölümü» vs «kalp ölümü»

- Beyin ölümünden en fazla etkilenen organ: akciğer
- Aerobik metabolizma için perfüzyona bağımlı olmayan, alveollerden pasif difüzyon ile oksijenlenebilen tek organ: akciğer
- 12 h oksijen solutulan kadavralarda, akciğer hücrelerinin % 74 ü «canlı» kalır. D'Armini 1994

# Kalp ölümü sonrası organ vericiliği sınıflaması (Maastricht)

1. (kontROLSÜZ) Hastaya ulaşıldığında ölü idi
2. (kontROLSÜZ) Başarısız resüsitasyon
3. (kontrollü) Beklenen kardiyak arrest
4. (kontrollü) Beyin ölümü gerçekleşen hastada kardiyak arrest

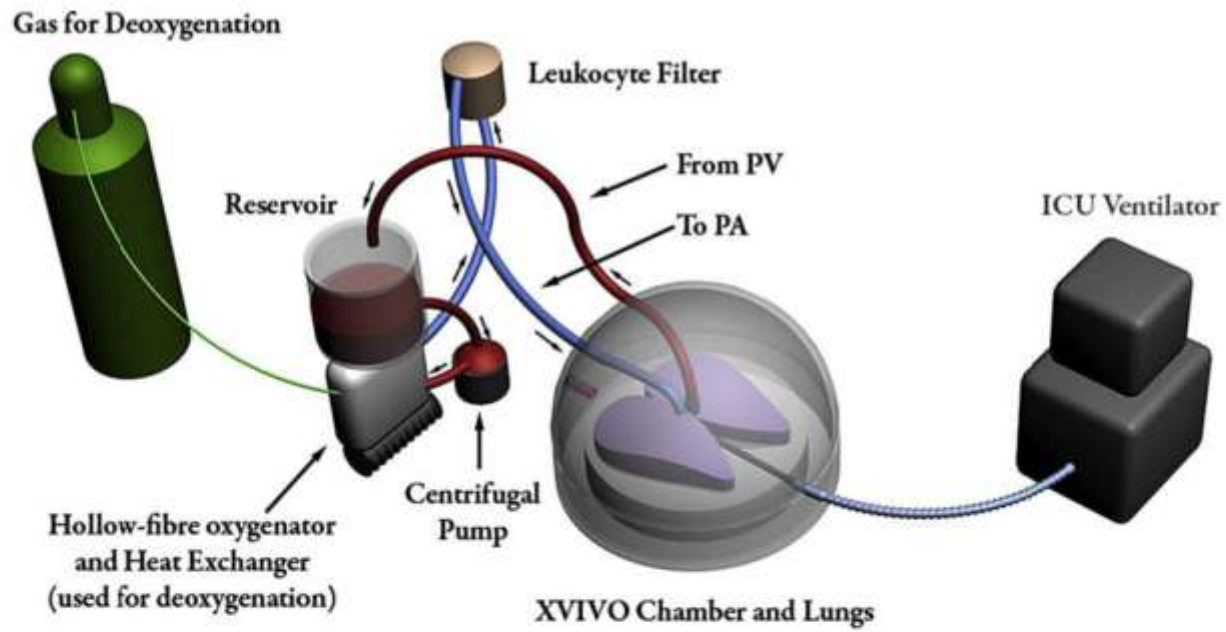
# Kardiak arrest sonrası

- Sıcak iskemi süresi  $\approx$  60 dakika
- Ani ölüm olmayıp, “agonal periyod” olursa, başarı şansı azalıyor.
- İnflamatuvar yanıt daha az
- “Kontrollü” kardiak arrestlerde en fazla
- Süreç, beyin ölümüne benziyor
- Ancak, onam ve etik sorunlar sıkıntılı olabilir

# Ne yapsak?

- Olanı iyi korumak: Organ/akciğer koruma kılavuzları
- Olmayı oldurmak:
  - «Genişletilmiş» (ideal olmayan) donör
  - Canlı donör
  - Küçültülmüş donör
  - Kalbi durmuş donör
  - Kötü akciğeri iyileştirmek





Yeung 2009



# EVLP, akciğeri nasıl “iyileřtiriyor?”

Cypel 2011

- Atelektatik alanların açılması için ideal
- Sekresyonların en etkin temizlenmesi
- Pıhtıların temizlenmesi
- Volüm ve basınçlar, -direkt ve sadece- akciđere
- Solusyondaki dekstran, pulmoner mikrodamarlardaki perfüzyonu kolaylaştırır
- “Normal” metabolizma

# Ex-vivo normotermik akciğer perfüzyonu

**Table 3**  
Ventilatory and perfusion strategy for EVLP

## Ventilation

Tidal volume	7 mL/kg
PEEP	5 cm H <sub>2</sub> O
Frequency	7 breaths/min
I/E ratio	1/2
Recruitment	1 every hour to PawP 20 cm H <sub>2</sub> O

## Perfusion

Pump flow	40% estimated donor cardiac output
Pulmonary artery pressure	7–13 mm Hg <sup>a</sup>
Left atrial pressure	3–5 mm Hg <sup>b</sup>
Perfusate exchange	250 mL every hour
Perfusate composition	Steen solution, heparin, antibiotics, solumedrol
Perfusate pH	6.8–7.4
Perfusate P <sub>CO<sub>2</sub></sub>	35–45 mm Hg

Önce LA kanül ve retrograd  
flush ile hava boşaltma  
150 ml/dak anterograd  
30 dak içinde 37<sup>0</sup>ye çık  
32<sup>0</sup> de vent başla; eş  
zamanlı perfuzat'a gaz  
göndermeye de başla

Gas for  
86% N<sub>2</sub>



Heat

ate

ntilator

# EVLP: diğer avantajları

- Farmakolojik uygulamalar
  - Daha az sistemik (istenmeyen) etki
  - Katekolamin
  - Beta mimetik
  - Ürokinaz
  - Antimikrobiale
- Moleküler uygulamalar
  - Gen tedavisi; normotermi sayesinde mümkün
  - IL-10 uygulaması





# Son sözler

- Donör akciğer bulmak (daha da) zor
- Bulunanı iyi korumalı
- Diğer organlar ile denge
- Donör havuzunu büyütmede yeni yaklaşımlar dikkate alınmalı (!! : kalp ölümlü hasta)

*... teşekkür ederim....*

torasikanestezi@yahogroups.co.uk