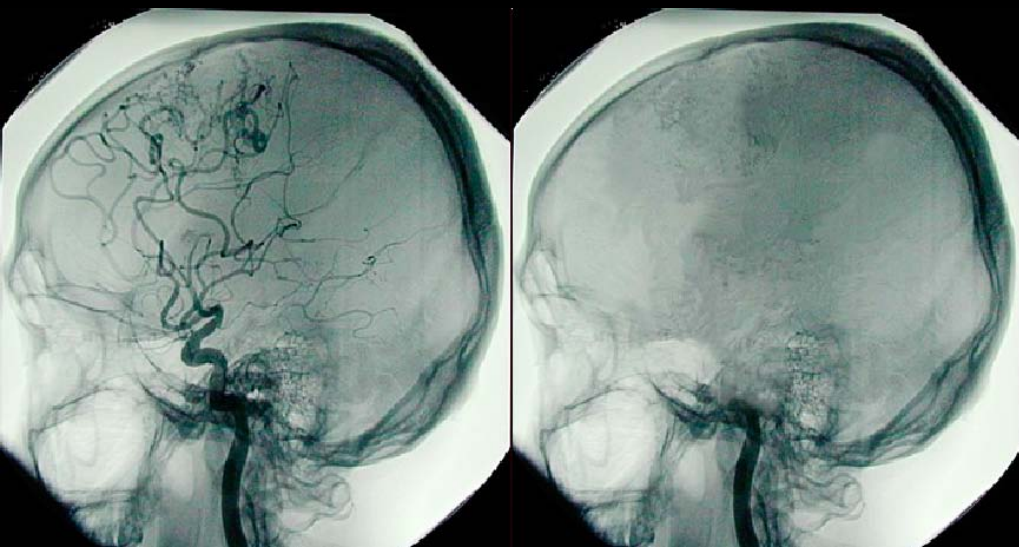


**2<sup>ο</sup> Εκπαιδευτικό Συμπόσιο Α' ΚΕΘ ΙΑΤΡΙΚΗΣ ΣΧΟΛΗΣ ΕΚΠΑ:  
«Καυτά θέματα στην Εντατική Θεραπεία»  
3/2/2018, ΓΝΑ 'Ο Ευαγγελισμός'**

# **Εγκεφαλικός θάνατος στη ΜΕΘ: πώς πρέπει να υποστηρίζεται ο πιθανός δότης;**



**Δρ. ΣΤΕΛΙΟΣ ΚΟΚΚΟΡΗΣ  
ΠΑΘΟΛΟΓΟΣ-ΕΝΤΑΤΙΚΟΛΟΓΟΣ  
ΕΠΙΜΕΛΗΤΗΣ Β'  
Α' ΚΕΘ ΙΑΤΡΙΚΗΣ ΣΧΟΛΗΣ ΕΚΠΑ  
ΓΝΑ 'Ο ΕΥΑΓΓΕΛΙΣΜΟΣ'**

# Παρουσίαση περιστατικού

- Έφηβη 15 ετών με εκτεταμένο ισχαιμικό ΑΕΕ αρ, λόγω αυτόματου διαχωρισμού αρ εσω καρωτίδας
- Αρχικά θρομβολύθηκε και εισήχθη στη ΜΕΘ-1
- 48 ώρες μετά η ασθενής επιδείνωσε τη νευρολογική της εικόνα
- Ετέθη σε βαρβιρτουρικό κώμα, όμως τελικά εγκολέασε
- Οι γονείς εξέφρασαν επιθυμία για δωρεά οργάνων
- Έγιναν τεστ εγκεφαλικού θανάτου X 2

# *Προβλήματα στην πορεία για τη λήψη των οργάνων:*

- 1. Αιμοδυναμική αστάθεια**
- 2. Ατελεκτασίες**
- 3. Άποιος διαβήτης-υπερνατριαιμία**
- 4. Σήψη**
- 5. Υποθερμία**
- 6. ΔΕΠ-αναιμία-θρομβοπενία**
- 7. Σύνδρομο διαμερίσματος-ραβδομυόλυση-  
υπερτρανσαμινασαιμία**

# ΕΓΚΕΦΑΛΙΚΟΣ ΘΑΝΑΤΟΣ

- Γεγονός μη αντιστρεπτό
- Ταχεία αποδιοργάνωση όλων των συστημάτων του οργανισμού → σωματικός θάνατος σε λίγες ώρες- ημέρες
- Η επιτυχής μεταμόσχευση προϋποθέτει καλή κατάσταση των οργάνων
- Συχνά «κενό» σε φροντίδα δότη πριν- μετά την εγκατάσταση εγκεφαλικού θανάτου

7-25% απώλεια δυνητικών δότην απο ανεπαρκή ιατρική διαχείριση

12.500-27.000 δυνητικοί δότες οργάνων πεθαίνουν / έτος

- Καθυστερημένη διάγνωση του ΕΘ
- Ανεπαρκής αρχική αντιμετώπιση και χωρίς πρωτόκολλα
- Αδυναμία απόσπασης συναίνεσης συγγενών
- Απουσία έμπειρου συντονιστή
- Αυστηρά κριτήρια επιλογής δότη

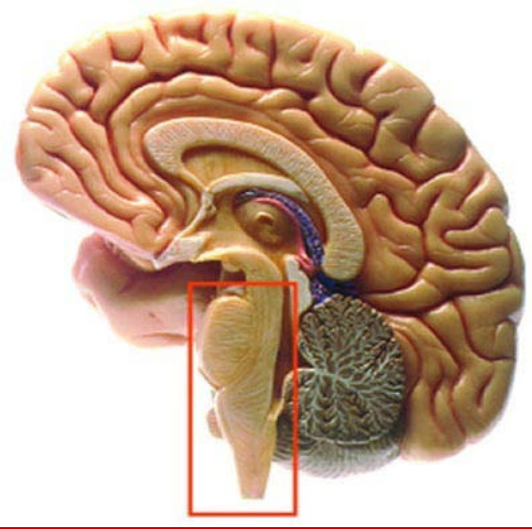
# ΕΓΚΕΦΑΛΙΚΟΣ ΘΑΝΑΤΟΣ : ΑΠΟΔΙΟΡΓΑΝΩΣΗ ΟΛΩΝ ΤΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ

Curr Neurol Neurosci Rep (2016) 16: 86

**Table 2** Prevalence of systemic complications in brain dead donors

Complication	Prevalence
Cardiac arrhythmias	25–32 % [74, 103]
Diabetes insipidus	46–86 % [7, 104]
Disseminated intravascular coagulation	28–55 % [73, 74]
Hypotension	80 % [74]
Neurogenic pulmonary edema	13–18 % [73, 74]
Systolic myocardial dysfunction	42 % [74]
Thrombocytopenia	56 % [73]

# Η ΑΛΛΗΛΟΥΧΙΑ ΤΗΣ ΑΠΟΔΙΟΡΓΑΝΩΣΗΣ



- **Αρχόμενος εγκελευασμός: «τριάδα Cushing»** (υπέρταση, βραδυκαρδία, διαταραχές αναπνοής)
- **Κατά τον εγκελευασμό :** «καταιγίδα από το συμπαθητικό νευρικό σύστημα»  
(ταχυκαρδία, υπέρταση,  $\uparrow$ SVR,  $\uparrow$ CO, υπερθερμία)
- **Μετά τον εγκελευασμό :** φάση έκπτωσης λειτουργιών  
βραδυκαρδία, υπόταση,  $\downarrow$  SVR,  $\downarrow$  CO, ταχεία αποδιοργάνωση όλων των συστημάτων



**Hypovolemia**

Absolute hypovolemia

Initial injury

- Inadequate resuscitation
- Fluid leaking into interstitial space
- Decreased intravascular oncotic pressure after crystalloid resuscitation

Treatment for intracranial pressure

- Fluid restriction
- Urea
- Diuretics
- Mannitol
- Hyperglycemia-induced osmotic diuresis
- Diabetes insipidus
- Hypothermic "cold" diuresis

Effective hypovolemia

- Loss of vasomotor tone and pooling in venous capacitance bed
- Hypothermia treated with rewarming

**Cardiac dysfunction**

Preexisting disease

Initial injury

- Myocardial contusion
- Pericardial tamponade
- Myocardial ischemia or infarct

Process of brain death

- Catecholamine damage
- Ischemia-reperfusion injury

Metabolic depression

- Acidosis
- Hypothermia
- Hypophosphatemia
- Hypocalcemia
- Hypoxia
- Endocrinopathy of brain death

Volume overload resulting in congestive heart failure

Arrhythmias

- Catecholamines
- Ischemia
- Hypokalemia
- Hypomagnesemia

**Vasodilatation**

Spinal shock

- Catecholamine depletion
- Loss of vasomotor control and autoregulation

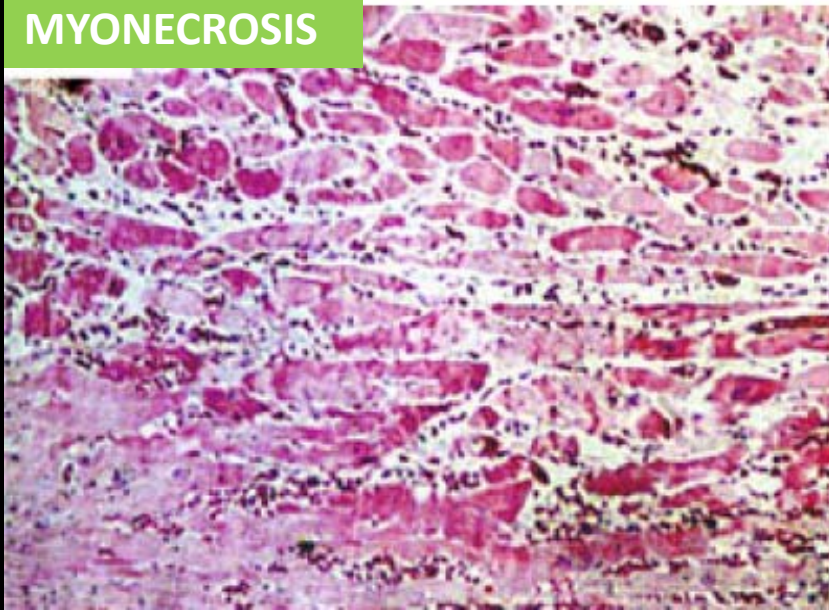
Relative adrenal insufficiency as a result of trauma or critical illness

Endocrinopathy of brain death

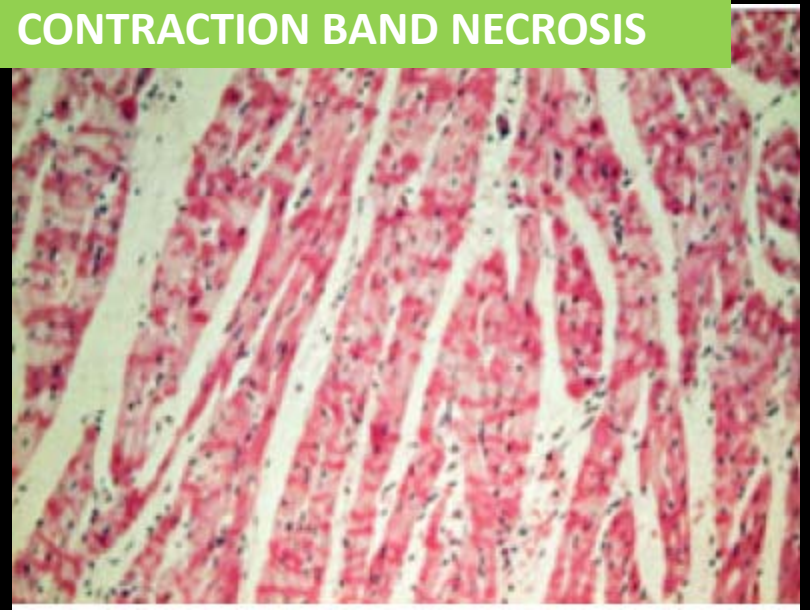
Acquired sepsis



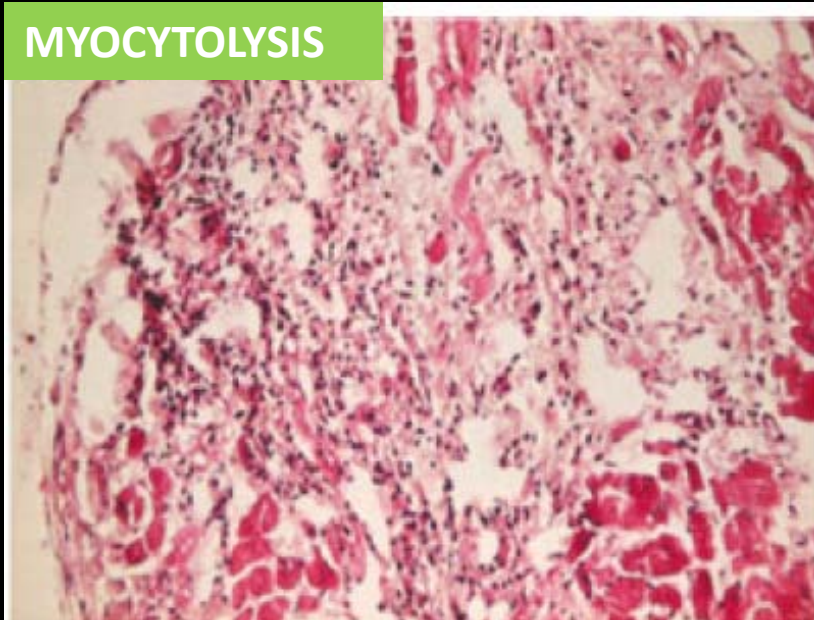
**MYONECROSIS**



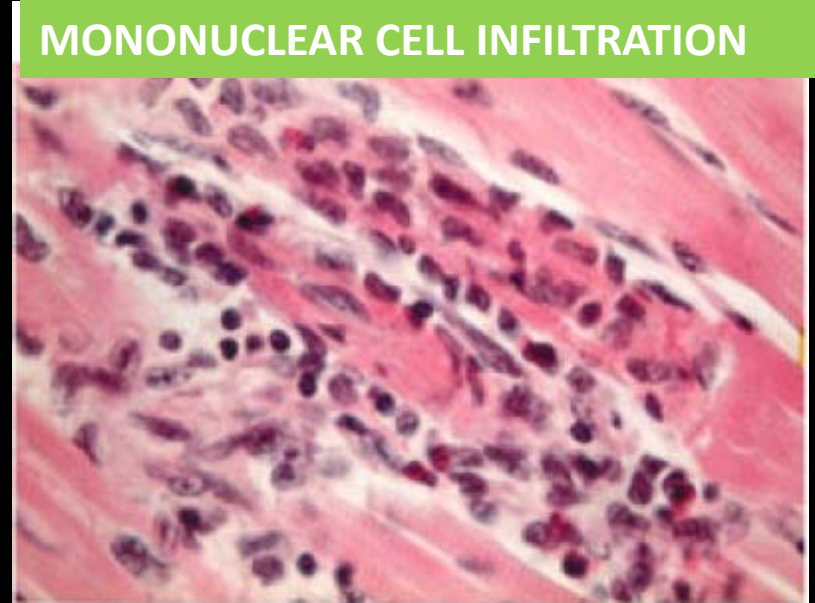
**CONTRACTION BAND NECROSIS**



**MYOCYTOLYSIS**



**MONONUCLEAR CELL INFILTRATION**



# ΤΟ ΑΝΑΠΝΕΥΣΤΙΚΟ ΜΕΤΑ ΤΟΝ ΕΓΚΕΦΑΛΙΚΟ ΘΑΝΑΤΟ

- Νευρογενές ή καρδιογενές πνευμονικό οίδημα
- Πνευμονία από εισρόφηση
- Ατελεκτασία
- ARDS

# NEUROGENIC PULMONARY EDEMA

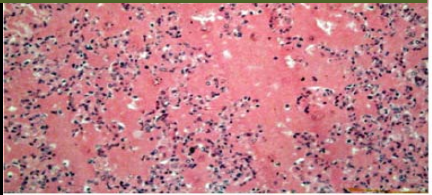
SYMPATHETIC STORM INDUCES SYSTEMIC VASOCONSTRICTION

## Hydrostatic ALI

PCWP

**CENTRAL BLOOD VOLUME**  
70% of the total blood volume  
accumulated

SEVERE PULMONARY EDEMA



SVR

PERIPHERAL BLOOD VOLUME

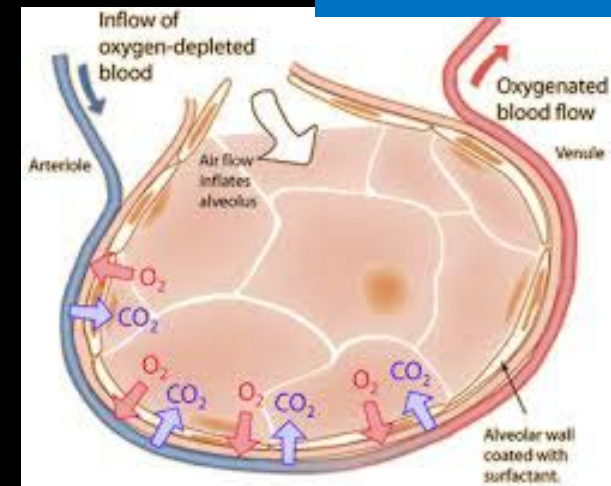
## Inflammatory ALI

TNF- $\alpha$

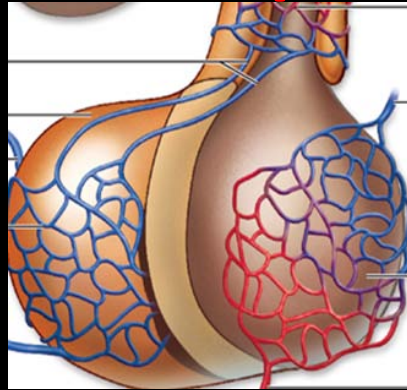
IL-1

IL-8

ET-1



# Διαταραχές του νευροενδοκρινικού συστήματος



πρόσθια υπόφυση

οπίσθια υπόφυση

## ■ Θυρεοειδικές ορμόνες

➤ Sick euthyroid syndrome

➤ T3 (15%)

➤ Βλάβη λειτουργίας μιτοχονδρίων και παραγωγής

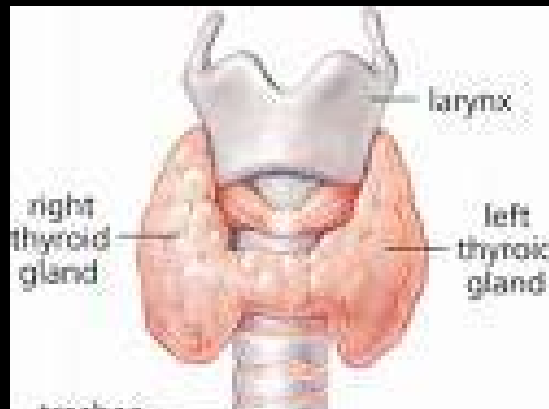
ATP → Αναερόβιος μεταβολισμός

## ■ Κορτιζόλη

## ■ Ινσουλίνη

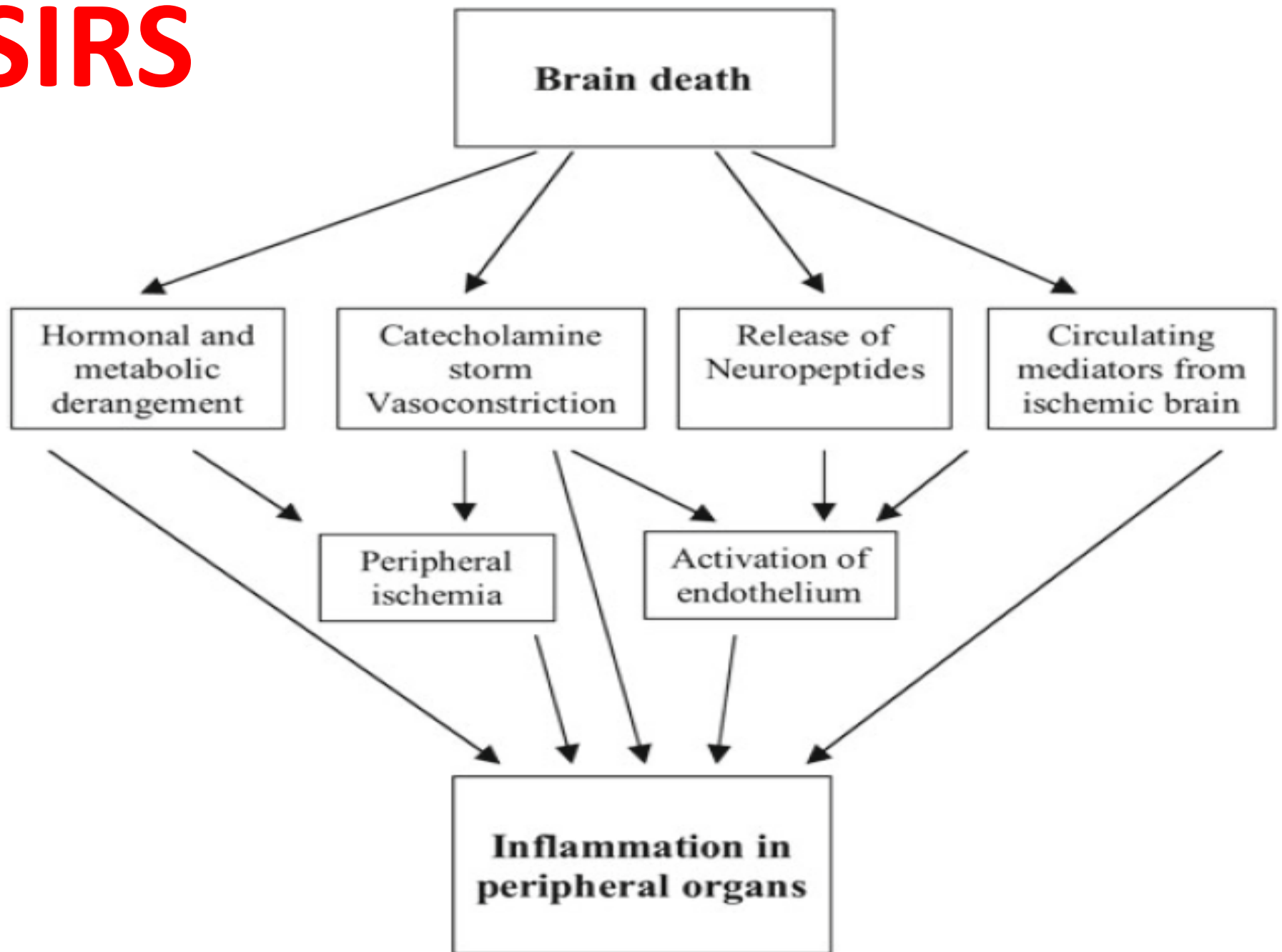
Νευρογενής άποιος διαβήτης

↓ ADH (80%)





# SIRS



# HYPOTHERMIA

## CAUSES

- Loss of hypothalamic control
- Poikilothermia
- Loss of muscular activity
- Systemic vasodilatation
- Cold environment
- Cold iv fluids and transfusions

## EFFECTS

- Arrhythmias
- Coagulopathy
- Myocardial depression
- Decreased drug metabolism
- O<sub>2</sub>-Hb curve shift to left
- Cardiac arrest

# **Disturbance of blood coagulation**

- **DIC occurs in up to 28 % of brain dead patients**
- **Necrotic brain tissue releases thromboplastin**
- **Transfusion-associated thrombocytopenia**
- **Dilution of coagulation factors**
- **Hypothermia**

# GUIDELINES

## Organ donor management in Canada: recommendations of the forum on Medical Management to Optimize Donor Organ Potential

Sam D. Shemie, Heather Ross, Joe Pagliarello, Andrew J. Baker, Paul D. Greig, Tracy Brand, Sandra Cockfield, Shaf Keshavjee, Peter Nickerson, Vivek Rao, Cameron Guest, Kimberly Young, Christopher Doig; on behalf of the Pediatric Recommendations Group

**CMAJ** - MARCH 14, 2006 - 174(6)

## Management of the Potential Organ Donor in the ICU: Society of Critical Care Medicine/American College of Chest Physicians/Association of Organ Procurement Organizations Consensus Statement

Robert M. Kotloff, MD<sup>1</sup>; Sandralee Blosser, MD<sup>2</sup>; Gerard J. Fulda, MD<sup>3</sup>; Darren Malinoski, MD<sup>4</sup>; Vivek N. Ahya, MD<sup>5</sup>; Luis Angel, MD<sup>6</sup>; Matthew C. Byrnes, MD<sup>7</sup>; Michael A. DeVita, MD<sup>8</sup>; Thomas E. Grissom, MD<sup>9</sup>; Scott D. Halpern, MD<sup>5</sup>; Thomas A. Nakagawa, MD<sup>10</sup>; Peter G. Stock, MD<sup>11</sup>; Debra L. Sudan, MD<sup>12</sup>; Kenneth E. Wood, DO<sup>13</sup>; Sergio J. Anillo, MD<sup>14</sup>; Thomas R. Block, MD<sup>15</sup>

*Care Med* 2015; 43:1291-1325)

Crit



# HEMODYNAMIC TARGETS

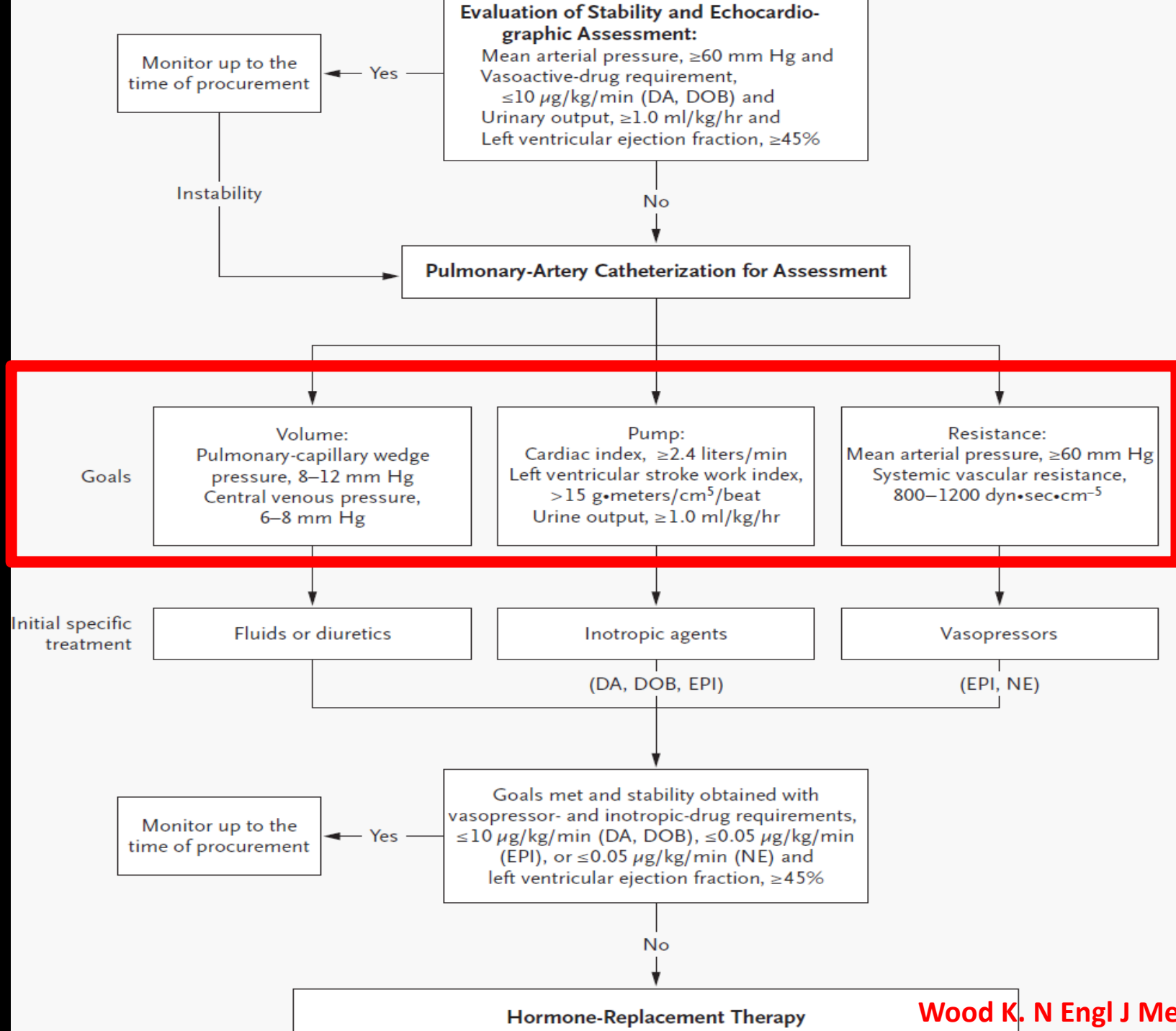
General guidelines for adequate IV fluid resuscitation are as follows:

- a. Mean arterial pressure at least 60 mm Hg.
- b. Urine output at least 1 mL/kg/hr.
- c. Left ventricle ejection fraction at least 45%.
- d. Lower vasopressor dose (e.g., dopamine  $\leq 10$   $\mu\text{g/kg/min}$ ).

## PREFERRED VASOPRESSOR

Dopamine has traditionally been the first-line vasoactive agent for management of cardiovascular collapse following brainstem death, but there remain insufficient data to preferentially recommend this over other vasopressor agents.

Vasopressin infusion is an alternative first-line agent and can also serve as an additional vasopressor in cases of refractory shock.



# HRT

## SCCM

Thyroid replacement therapy—either alone or as part of a combination hormone therapy with IV AVP, corticosteroids, and insulin—should be considered for hemodynamically unstable donors or for potential cardiac donors with abnormal ( $< 45\%$ ) left ventricular ejection fraction.

- Tetraiodothyronine (T4) : 20  $\mu\text{g}$  IV bolus followed by 10  $\mu\text{g}/\text{h}$  IV infusion
- Vasopressin: 1 U IV bolus followed by 2.4 U/h IV infusion
- Methylprednisolone: 15 mg/kg ( $\leq 1$  g) IV every 24 h

## CANADIAN

Indications:

- 2-dimensional echocardiographic ejection fraction  $\leq 40\%$  or
- Hemodynamic instability (includes shock, unresponsive to restoration of normovolemia and requiring vasoactive support [dopamine  $> 10$   $\mu\text{g}/\text{minute}$  or any vasopressor agent])
- Consideration should be given to its use in all donors

# LUNGS - MV settings

## CANADIAN

- Chest radiograph every 24 h and as needed
- Bronchoscopy and Gram staining and culture of bronchial wash
- Routine endotracheal tube suctioning, rotation to lateral position every 2 h
- Mechanical ventilation targets:
  - Tidal volume : 8-10 mL/kg, PEEP: 5 cm H<sub>2</sub>O, PIP: ≤ 30 cm H<sub>2</sub>O

## SCCM

Ventilator strategies utilizing low stretch protocols and measures to recruit atelectatic lung appear to enhance recovery rates and should be strongly considered.

## GOALS

A Pao<sub>2</sub>/Fio<sub>2</sub> ratio more than 300 mm Hg is widely considered the minimum acceptable oxygenation threshold for euvolemic state through judicious fluid administration

# Effect of a Lung Protective Strategy for Organ Donors on Eligibility and Availability of Lungs for Transplantation

A Randomized Controlled Trial

Luciana Mascia, MD, PhD

JAMA, December 15, 2010—Vol 304, No. 23

egy (with tidal volumes of 10-12 mL/kg of predicted body weight, positive end-expiratory pressure [PEEP] of 3-5 cm H<sub>2</sub>O, apnea tests performed by disconnecting the ventilator, and open circuit for airway suction) or the protective ventilatory strategy (with tidal volumes of 6-8 mL/kg of predicted body weight, PEEP of 8-10 cm H<sub>2</sub>O.

**Conclusion** Use of a lung protective strategy in potential organ donors with brain death increased the number of eligible and harvested lungs compared with a conventional strategy.



# DI

## *Diabetes insipidus*

Defined as:

- Urine output  $> 4$  mL/kg per h associated with
- Rising serum sodium  $\geq 145$  mmol/L and/or
- Rising serum osmolarity  $\geq 300$  mosM and/or
- Decreasing urine osmolarity  $\leq 200$  mosM

Therapy (to be titrated to urine output  $\leq 3$  mL/kg per h):

- Intravenous vasopressin infusion at  $\leq 2.4$  U/h and/or
- Intermittent DDAVP, 1-4  $\mu$ g IV then 1-2  $\mu$ g IV every 6 h

# SEPSIS

Bacteremia or bacterial sepsis should not be considered an absolute contraindication to organ donation.

If bacteremia is identified in a donor, pathogen-specific antibiotics should be administered as soon as possible. Delaying organ procurement until the donor has received antibiotic therapy for at least 48 hours should be considered.

# *Αντιμετώπιση προβλημάτων:*

- 1. Αιμοδυναμική αστάθεια**
- 2. Ατελεκτασίες**
- 3. Άποιος διαβήτης-υπερνατριαιμία**
- 4. Σήψη**
- 5. Υποθερμία**
- 6. ΔΕΠ-αναιμία-θρομβοπενία**
- 7. Σύνδρομο διαμερίσματος-ραβδομυόλυση-τρανσαμινασαιμία**





**Yes I donate**  
**ORGAN DONATION**

**ΕΥΧΑΡΙΣΤΩ**