

# Patofizjologia resuscytacji krążeniowo - oddechowej

Hospital

10,000  
survivors  
without major  
neurologic sequellae

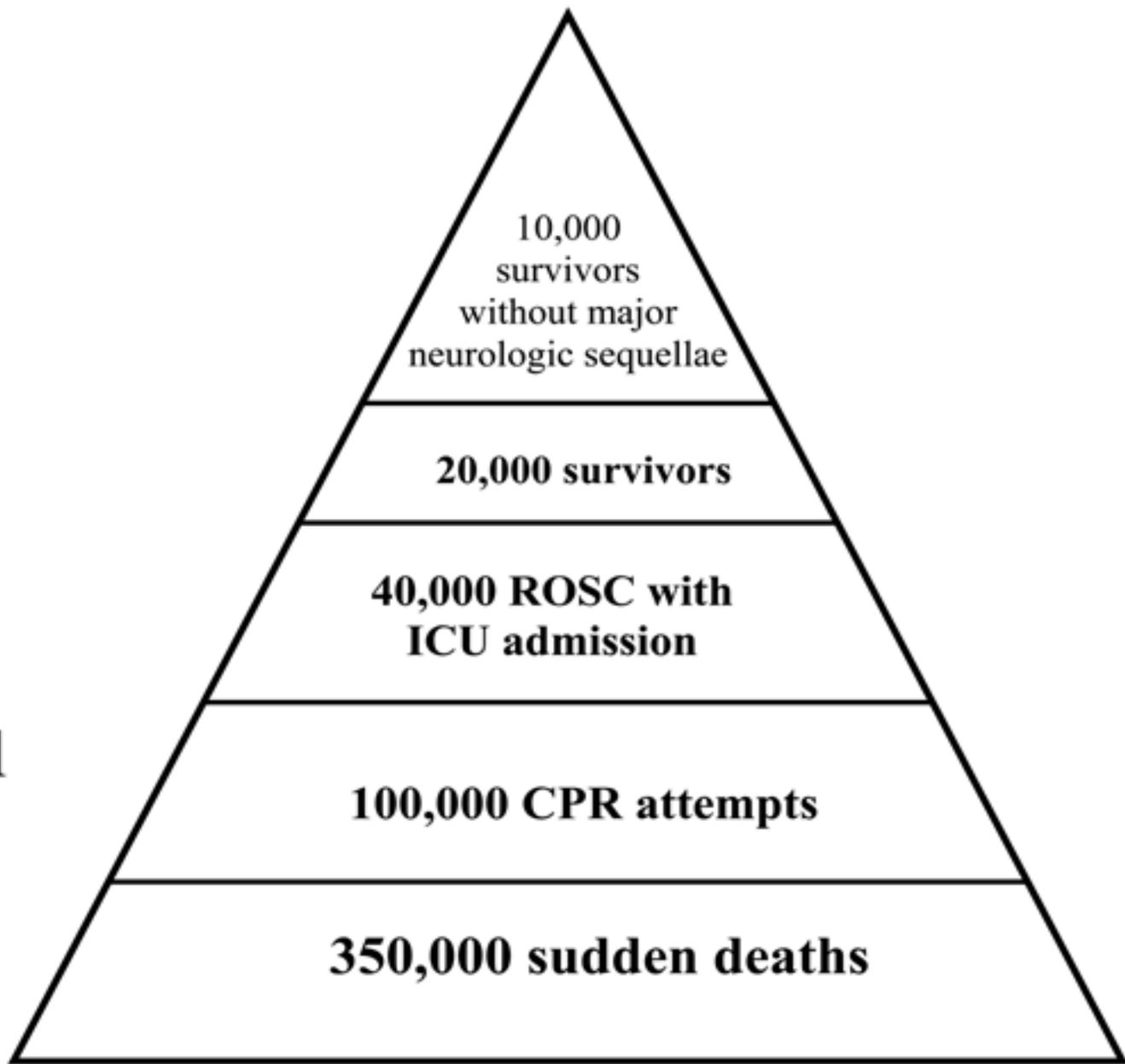
20,000 survivors

40,000 ROSC with  
ICU admission

Prehospital

100,000 CPR attempts

350,000 sudden deaths



# Resuscytacja krążeniowo - oddechowa

- Optymalizacja krążenia wieńcowego i mózgowego
- Układ nerwowy:
- Średni przepływ krwi: 70ml/100g/min
- Przepływ krwi w czasie resuscytacji: 10-15ml/100g/min



20 ml/100g/min  
Ustaje  
przewodzenie w  
synapsach



Przeżywalność w zatrzymaniu  
krążenia – 30%

Powrót do poprzedniego trybu  
życia 3,5%

# Masaż serca

- $CPP = MAP - ICP$
- $CO = 25\%$  normy
- Zewnętrzny - 5% przepływ mózgowy
- Wewnętrzny – optymalizacja przepływu mózgowego
- $CPP 30 \text{ mmHg}$

# Masaż serca

- CO = 25% normy:
- Ischemic contracture (ATP 10%), ścienczenie ściany lewej komory, zmniejszenie wymiarów, progresja czasowa
- Odpowiada za spadek krążenia wieńcowego
- Ciśnienie perfuzyjne 10 mmHg
- Postępowanie



# Ischemic contracture

- Defibrylacja
- Leki inotropowe: adrenalina, wazopresyna, agonisci  $\alpha_2$  ( $\alpha_2$ -metyl –noradrenalina)

# Masaż zewnętrzny serca

- Model pompy sercowej
- Cough CPR (resuscytacja kaszlem)
- Model pompy płucnej (dodatnie ciśnienie na zewnątrz serca obniża ciśnienie transmuralne) obniżenie preload

# Masaż zewnętrzny serca

- Sam masaż zewnętrzny serca:
- PaCO<sub>2</sub>
- PaO<sub>2</sub>
  
- CO 25% normy
- Wentylacja /perfuzja – const.

# Defibrylacja

- Defibrylacja dwufazowa
- Analiza częstotliwości i amplitudy fali migotania jako wskaźnika rezerwy metabolicznej mięśnia sercowego – **indywidualizacja defibrylacji**
- Wczesna defibrylacja

# Kiedy defibrylacja

- 1. Faza elektryczna
- 2. Faza krążeniowa
- 3. Faza metaboliczna

# Kiedy defibrylacja

- 1. Faza elektryczna
- Trwa cztery minuty
- Potwierdzenie: AED, ICD, wczesna defibrylacja

# Kiedy defibrylacja

- 2. Faza krążeniowa
- Trwa od 4 do 10 min. VF
- Tlen, wentylacja, masaż zewnętrzny
- Po 1 – 3 min. Defibrylacja
- Defibrylacja niedotlenionego m. sercowego jest szkodliwa
- Dostarczanie tlenu
- Wyplukanie WRT
- Obwodowa wazokonstrykcja
- Adrenalina tak

# Kiedy defibrylacja

- 3. Faza metaboliczna
- po 10 min od zatrzymania krążenia
- Natychmiastowa defibrylacja i opóźniona są szkodliwe
- Globalne niedokrwienie (krążenie trzewne), translokacja bakterii
- Przyczyna: reperfuzja
- Hipotermia przed RKO
- Adrenalina nie

# Patofizjologia uszkodzenia poreperfuzyjnego

- Zjawisko no – reflow
- Uszkodzenie reperfuzyjne
- Dług tlenowy

# Zjawisko no - reflow

- Utrzymująca się hipoperfuzja po wyprowadzeniu chorego ze wstrząsu
- Utrzymuje się do 18 godzin po resuscytacji
- Jony wapnia
- Hipoperfuzja mózgowa i trzewna

# Zjawisko no – reflow przyczyny

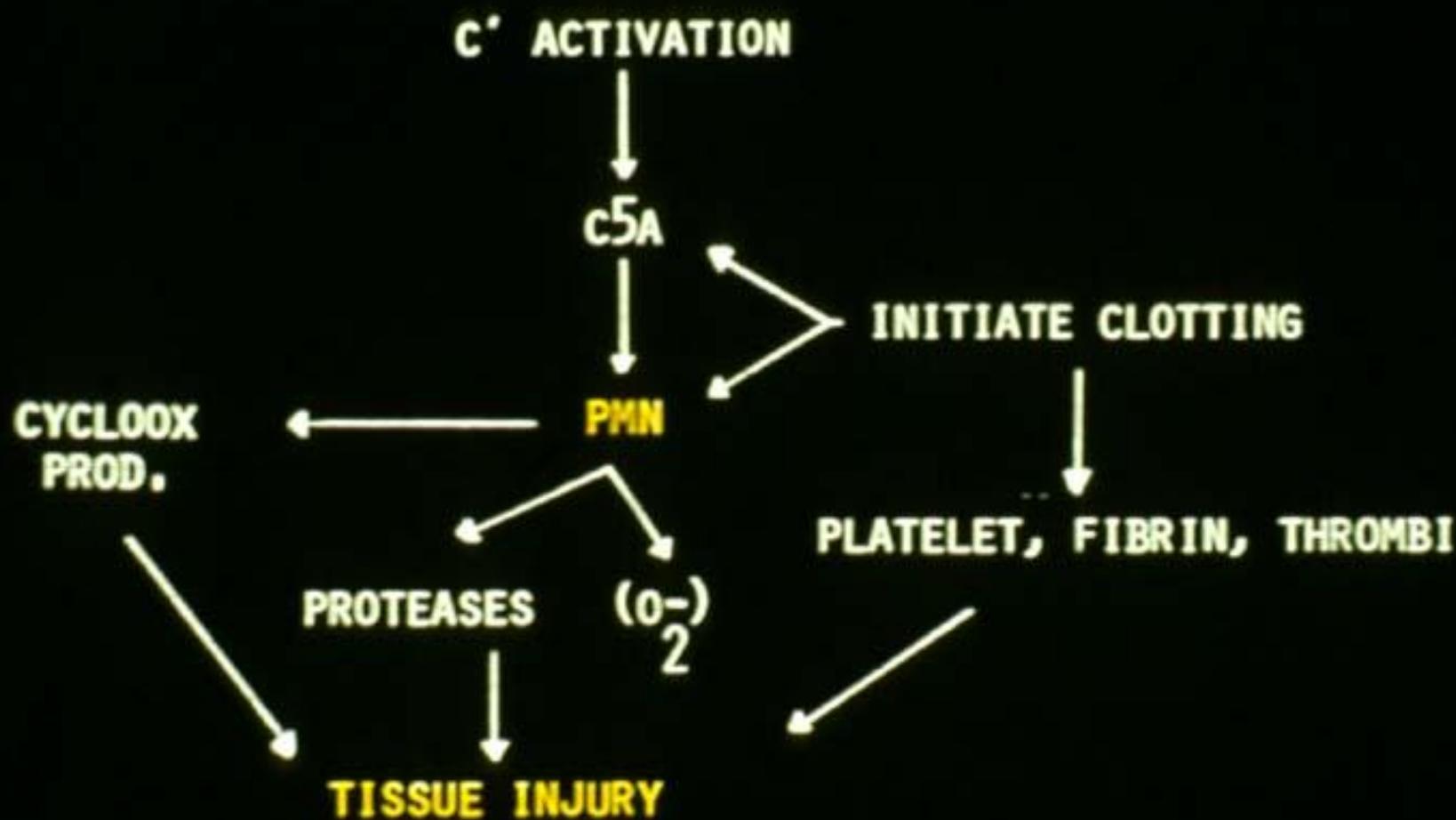
- Obkurczenie naczyń spowodowane napływem jonów wapnia do uszkodzonych mięśni gładkich
- Kwasica wewnątrzkomórkowa
- Napływ jonów sodu (NHE-1, kanał Na)
- Cariporid – defibrylacja farmakologiczna

# Uszkodzenie poreperfuzyjne

- Prawidłowy przepływ
- Uszkodzenie odległych narządów
- Wolne rodniki tlenowe (gromadzą się w okresie resuscytacji)
- Wpływ na defibrylację, rokowanie neurologiczne

# Uszkodzenie poreperfuzyjne

- Układ dopełniacza: wzrost poziomu C3a, C5b-9
- Aktywacja neutrofilii
- Do 7 dni
- Rola trombolizy



**niedotlenienie** **Niewydolność**  
**narządów**

**Dysfunkcja**  
**śródblonka**

**Śmierć**

zapalenie

krzepnięcie

zapalenie

krzepnięcie

zapalenie

zapalenie

krzepnięcie

# Uszkodzenie poreperfuzyjne

## postępowanie

- Hartowanie mięśnia sercowego
- Koktajl antywołnorodnikowy
- Hipotermia
- Tlenoterapia hiperbaryczna
- Tlenoterapia

# Dług tlenowy

- Deficyt tlenu narastający podczas niedokrwienia
- „Odruchowe przekrwienie”

# Następstwa długu tlenowego

- Dysfunkcja pomp błon komórkowych
- Obrzęk wewnątrzkomórkowy
- Zaburzone stężenie jonów wokół błony komórkowej
- Kwasica wewnątrzkomórkowa
- Śmierć komórki >> uszkodzenie narządów  
>>MOF >> śmierć

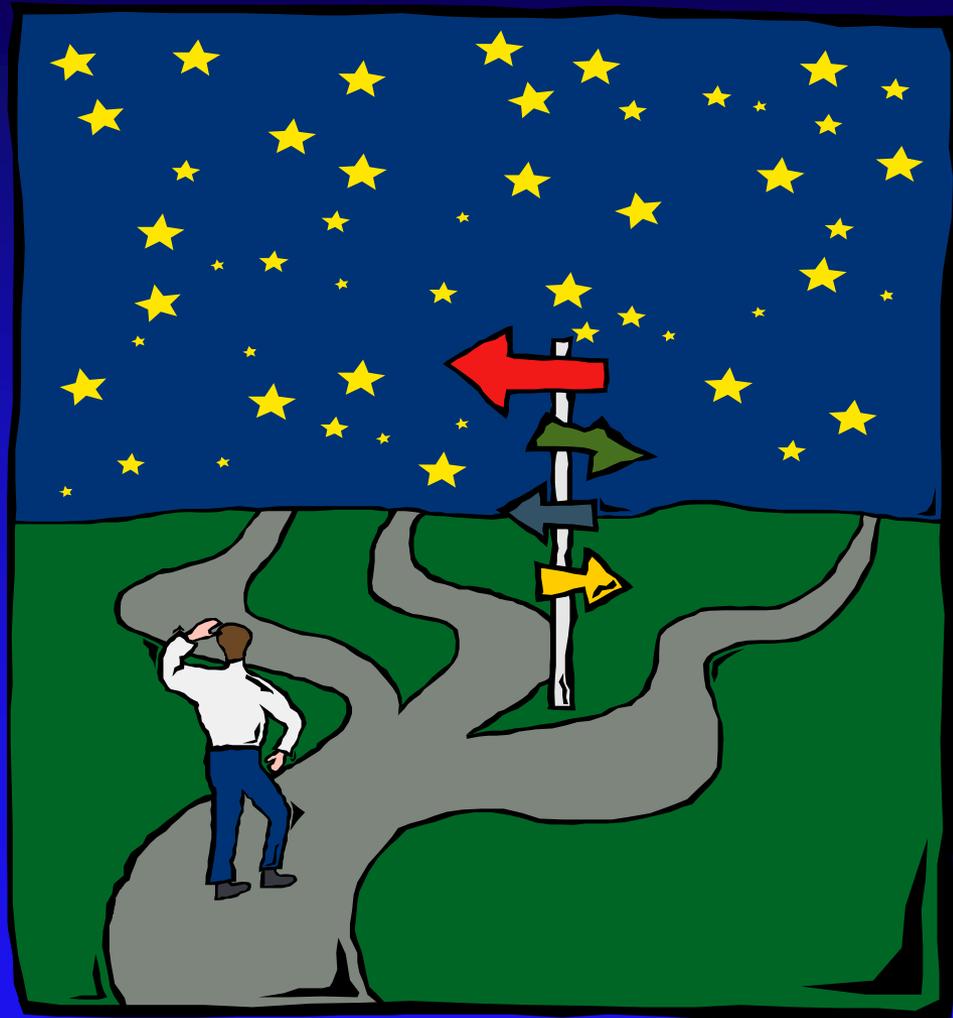
# Dług tlenowy - leki

- Adrenalina: pogarsza stan mięśnia sercowego po resuscytacji (zwiększa zapotrzebowanie tlenowe). Wynik  $\beta_1$  stymulacji
- Adrenalina + Esmolol
- Wazopresyna

# Dług tlenowy postępowanie

- Tlenoterapia
- Monitorowanie tlenoterapii  
(pulsoksymetria, gazometria)
- Prawidłowa perfuzja narządowa

# Postępowanie?



1.Czas

2.Defibrylacja

3.Hartowanie

4.Leki

5.Monitorowanie

6.Perfuzja narządowa