

# HIPOTERMIA

# Mechanizmy utraty ciepła

- **Promieniowanie** **55 - 65 %**
- **Parowanie - oddychanie** **20 - 30 %**
- **Konwekcja** **12-15%**  
↑ **na wietrze**
- **Kondukcja**  
↑ **5 razy w mokrym ubraniu,**  
↑ **25 - 30 x w zimnej wodzie**

# Hipotermia

- Spadek temperatury wewnętrznej ciała poniżej 35°C:
  - łagodna 35 - 32°C (35-30\*)
  - umiarkowana 32 - 28°C (24-30\*)
  - głęboka < 28°C (<24\*)
- 
- \* wg J.M. Caterino, S.Kahan „Emergency Medicine In a Page” 2003

# Pomiar temperatury głębokiej

- 1/3 dolna przętyku (temp. serca)
- błona bębenkowa (uwaga: bardzo niska temp. otoczenia, niedrożność przewodu słuchowego, złe umiejscowienie termometru, brak przepływu przez tętnicę szyjną, termometry na podczerwień)
- pęcherz moczowy
- odbytnica

**Najwięcej ciepła traci osoba  
lekką ubrana, spocona, mająca  
kontakt z zimną powierzchnią w  
zimny, suchy, chmurny i  
wietrzny dzień**

# Rodzaje wychłodzenia

- **Hipotermia pierwotna**
- **Hipotermia wtórna**

# Czynniki ryzyka wychłodzenia

**Obniżona produkcja ciepła:**

- 1) hipoglikemia,**
- 2) niedożywienie,**
- 3) wyniszczenie, wyczerpanie**
- 4) brak aktywności ruchowej**
- 5) niedoczynność tarczycy**
- 6) niedoczynność nadnerczy**
- 7) skrajne grupy wiekowe**

# Czynniki ryzyka wychłodzenia

**Uszkodzona termoregulacja:**

**1) ośrodkowe: uszkodzenia polekowe**

**zatrucia**

**urazy**

**2) obwodowe: cukrzyca**

**uszkodzenie dróg przewodzenia**



# Czynniki ryzyka wychłodzenia

**Zwiększona utrata ciepła:**

- 1) ekspozycja środowiskowa**
- 2) nadużywanie alkoholu**
- 2) choroby skóry**
- 3) przyczyny jatrogenne**
- 4) sepsa**
- 5) rasa**
- 7) niedostateczne ubranie**

# Objawy

- **dreszcze (do temp. 32° (30 °))**
- **bladość skóry, sinica warg**
- **objawy niedrożności p. pokarmowego**
- **zaburzenia krzepnięcia**
- **sztywność mięśni**

# Objawy wychłodzenia c.d.

## - Układ sercowo - naczyniowy:

tachykardia, potem bradykardia

zwolnienie czynności serca do 1/2 normy

(ok. 30 / min w 28°C)

spadek ciśnienia tętniczego

spadek rzutu serca (45% normy w 25°C)

zaburzenia rytmu serca (migotanie komór, bloki, asystolia))

# Objawy wychłodzenia c.d.

## - Ośrodkowy układ nerwowy:

obniżenie nastroju, zaburzenia zachowania, zab.  
orientacji, osłabienie krytycyzmu, senność,  
obojętność, śpiączka

zaburzenia koordynacji ruchów

płaska linia EEG  $<20^{\circ}\text{C}$

## - Układ oddechowy:

tachypnoe, potem bradypnoe

zwiększone wydzielanie oddechowe

# Objawy kliniczne wychłodzenia

- Układ wydalniczy:

zwiększenie diurezy

(centralizacja krążenia)

podwojenie diurezy po etanolu

potrojenie diurezy po zanurzeniu w zimnej wodzie

# Postępowanie

- **zapobieganie utracie ciepła**
- **ogrzewanie bierne**
- **czynne ogrzewanie zewnętrzne – łagodna, dreszcze**
- **czynne ogrzewanie wewnętrzne (szpital ?)**
- **resuscytacja do czasu podwyższenia temperatury głębokiej do 35 °C**

# Hipotermia – wpływ protekcyjny

- spadek temperatury o 1° C powoduje zmniejszenie zapotrzebowania na tlen o 6%
- CUN przy temperaturze głębokiej 18° C przeżywa 10-krotnie dłuższy czas zatrzymania krążenia niż w temp. normalnej

**Kto jest zimny nie jest  
martwy !!!**



# Resuscytacja - zasady

- **tętna poszukujemy nawet do 1 min.**
- **zalecana intubacja, ale uważać na VF**
- **wykonać EKG**
- **poszukiwać oznak życia**
- **nie stwierdzać pochopnie zgonu**

# Nie podejmujemy resuscytacji

- śmiertelny uraz
- choroba terminalna
- przedłużone zatrzymanie oddechu
- zamrożenie ciała (*incompressible chest*)

# Resuscytacja zasady

- unikać poruszania, unieruchomić w pozycji poziomej
- nie podawać leków gdy temp.  $\leq 30^{\circ}\text{C}$  ( $32^{\circ}\text{C}$ )
- podwoić odstępy między lekami gdy temp.  $> 30^{\circ}\text{C}$
- gdy trzy defibrylacje nieskuteczne to następne gdy temperatura  $> 30^{\circ}\text{C}$
- nie przedłużać resuscytacji przedszpitalnej (dalsze wychłodzenie)

# Resuscytacja - zasady

- **zaburzenia rytmu ustępują samoistnie wraz z ogrzewaniem**
- **nie stosować stymulacji przy bradykardii (chyba że pacjent ogrzany)**
- **duże ilości płynów**
- **unikanie hipertermii**

# Leczenie wychłodzenia

- **Ogrzewanie bierne:**  
**pacjenci przytomni**  
**temperatura wewnętrzna  $>32^{\circ}\text{C}$  ( $30^{\circ}\text{C}$ )**  
**tylko zapobieganie dalszej utracie ciepła**  
**suche koce w ciepłym otoczeniu**

*Uważać na paradoksalne (rozszerzenie naczyń)  
obniżenie głębokiej temp. ciała, hipotensja i  
kwasica*

# Leczenie wychłodzenia

- **Ogrzewanie czynne zewnętrzne:**

**termofor**

**koce elektryczne**

**poduszki elektryczne**

**zanurzenie w ciepłej wodzie**

*efektywne przy zachowanym krążeniu → wzrost temperatury o ok. 1-1,5°C/godz.*

# Leczenie wychłodzenia

- **Ogrzewanie czynne wewnętrzne:**
  - ogrzany, nawilżany tlen (40 - 42°C)
  - ogrzane płyny infuzyjne (40 - 42°C)
    - 1 l płynu u przeciętnego chorego  
podniesie temp. tylko o 0,3°C*
  - płukanie jam ciała ciepłymi płynami:
    - pęcherz moczowy, żołądek, okrężnica*
  - krążenie pozaustrojowe –
    - ↑ temp. 8 - 12°C/godz.

# Wskazania do czynnego ogrzewania

- niestabilna hemodynamika
- temperatura wewnętrzna  $< 32^{\circ}\text{C}$  ( $30^{\circ}\text{C}$ )
- skrajne grupy wiekowe
- wyczerpanie i / lub wyniszczenie
- urazy rdzenia kręgowego i OUN
- urazy wielonarządowe
- niedomogi endokrynologiczne



**Pytania ?**