

# Hypotermi

- Hvilken pasientgruppe genererer helsetap ??



# Hypotermi - hva skjer ??

- Shivering termogenese
- Perifer vasokonstriksjon
- Stressrespons – sympatikus



# Hypotermi - konsekvenser

- 400 % økt oksygenkrav
- Kraftig redusert koagulasjon
- Redusert immunrespons
- Dårlige immunbarrierer
- Kuldediurese - hypovolemi
- Dårlig perifer sirkulasjon
- Stressrespons – katekolaminer, cortisol
- Hyperglykemi – FFA



# Når skjer alt dette ??

- 1,5 – 3 grader temperaturltap
- 30 minutter i et glissent bilvrak en høstdag
- 15 minutter i et glissent bilvrak en vinterdag
- Ligge ute på bakken 30 minutter en normal sommerdag
- Immobil på gulvet i et rom med 20 grader i 5 timer



# Overordnet mål !

- BMR skal være nok til å holde pasienten normoterm
- BMR tilsvarer 100 – 150 watt.
- Pasienten har ikke mer enn 2 stk 60 watts lyspærer å fyre med.
- Dette skal holde en romtemperatur på 37 grader celsius.
- Utetemperaturen er sjelden 37 grader celsius.



# Hvor forsvinner varmen

- 50 % fra snippen og opp
- Tildekking av hode og hals så raskt som mulig



# Hvordan forsvinner varmen

- Ledningstap - Konduksjon
- Strømningstap - Konveksjon
- Fordampning – Evaporasjon
- Stråling - Radiasjon



# Ledningstapet

- Kaldt underlag – Omgivelser
- Spesifikk Varmeledningsevne
- Spesifikk Varmekapasitet
- Utgjør fort 120 -150 watt





# Strømningstapet

- "Trek" 2 m/ sek drenerer mye varme vekk.
- "Bris" 4 m / sek - Ved å doble vind øker tapet med kvadratet – 4 ganger
- Utgjør fort 120 – 150 watt



# Fordampningstapet

- Det er realistisk å regne med 150 - 200 ml på en time
- Dette utgjør 120 – 150 Watt
- Hvis dette får lov til å fordampe stjeler det hele BMR



# Strålingstapet

- Ute kaldt og klart – stort tap
- Styres helt av forskjellen på overflatetemperatur og omgivelsestemperatur
- Liten faktor i hverdagssituasjonen



# Respirasjonstapet

- Oksygen under trykk
- Boyle Mariotte – stjeler 26 grader ved 200 bar ( $pV = nRT$ )
- Knusktørr kald gass varmes opp til 32- 34 grader og fullmettes med vanndamp.
- Avleveres i sin helhet til atmosfæren
- Dette utgjør 20 – 40 watt



# Småtjuver av varme

- Stor masse på innpakningen Spesifikk varmekapasitet på  $0,7\text{J} / \text{g}$  gir 3 -5 watt på en 2 kilos innpakning
- 0,3 – 0,5 watt på en 200 grams innpakning
- Kald infusjon 1 liter 17 grader Ringer stjeler 0,2 grader av kjernetemperaturen til pasienten.



# Hverdagen

- Monitorering
- Triage
- Tiltak
- Medikamentering
- Anestesi
- Sikkerhet
- Organisering
- Samvirke
- Revurdere
- Sjekke hemostasee
- Konservere varme



# Krav til Innpakningen

- Dampsperre
- Vindsperre
- Stillestående luft
- Transparent
- Lav vekt
- Enkel å bruke
- Enkel tilgang på IV tilganger



# Bobleplast

- Lettvekter ?
- Dampsperre ?
- Vindsperre ?
- Isolasjon ?
- Bubblewrap or Bubblecrap ?

