



Wärmeerhalt komfortabel oder überlebenswichtig?

SIGA / FSIA - Kongress vom 18. April 2009, KKL Luzern
Dr. Markus Wietlisbach

Hitzewelle 2003 CH

- Rekordsommer der letzten 500 Jahre
- Zwischen Juni und August Temperaturen bis über 35 Grad, in der Nacht über 20 Grad
- 975 zusätzliche Todesfälle
- in erster Linie ältere Menschen in den Städten
- minimale Sterblichkeit innerhalb von 3 Grad
- "optimale Temperatur"
 - in Nordfinnland 14.3-17.3 Grad
 - in Athen 22.7-25.7 Grad

Agenda

- Temperaturmessung und -regulation
- perioperatives Wärmegleichgewicht
- Komplikationen milder Hypothermie
- Therapie der milden Hypothermie
- Schlussfolgerungen



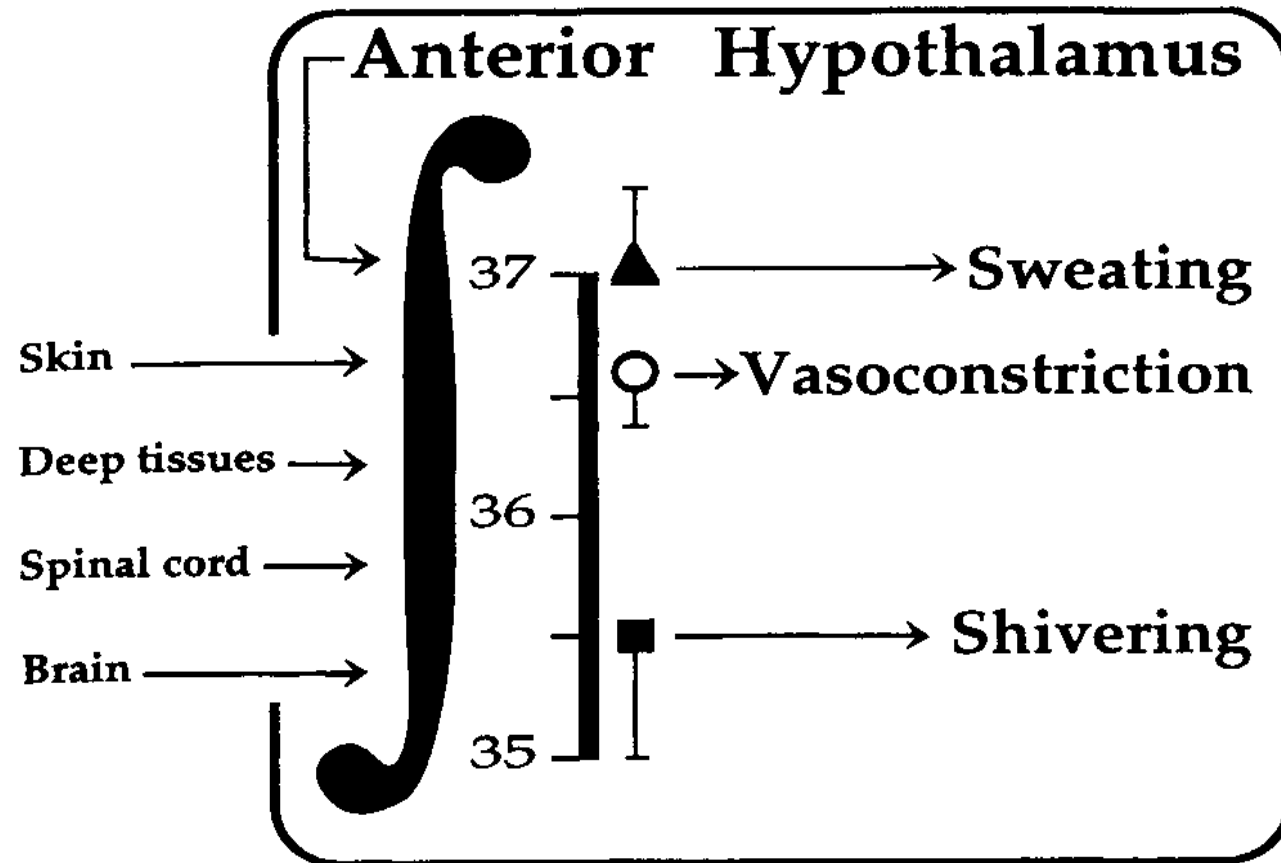
- **Temperaturmessung und -regulation**
- perioperatives Wärmegleichgewicht
- Komplikationen milder Hypothermie
- Therapie der milden Hypothermie
- Schlussfolgerungen

Temperaturmessung

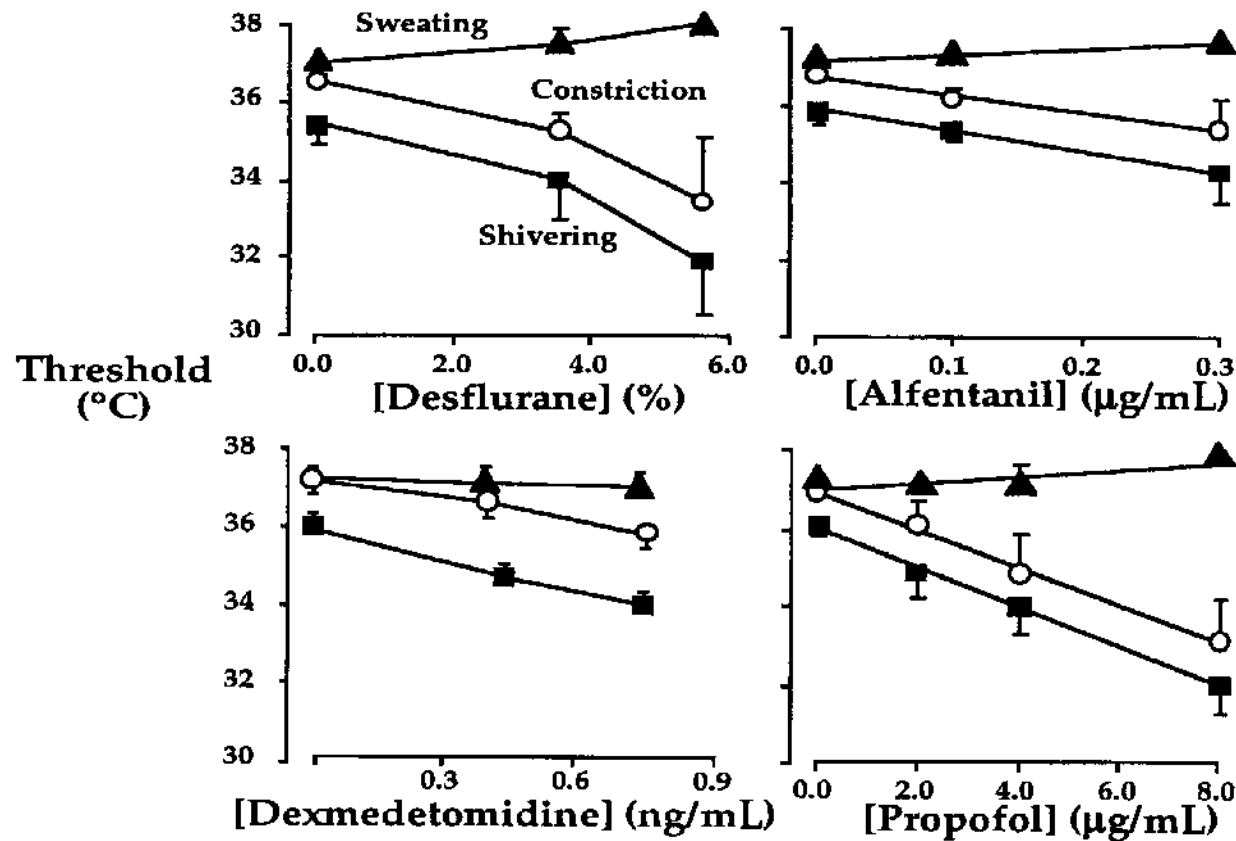
- Kerntemperatur (a. pulmonalis)
36.5-37.5 normal
 - Richtigkeit der Methode
 - Präzision (+/- 0.5 Grad)
- oral, nasopharyngeal, oesophageal, Blase ok
- rektal Verzögerungen
- Ohrmessung einfach und schnell, unzuverlässig



Thermoregulation

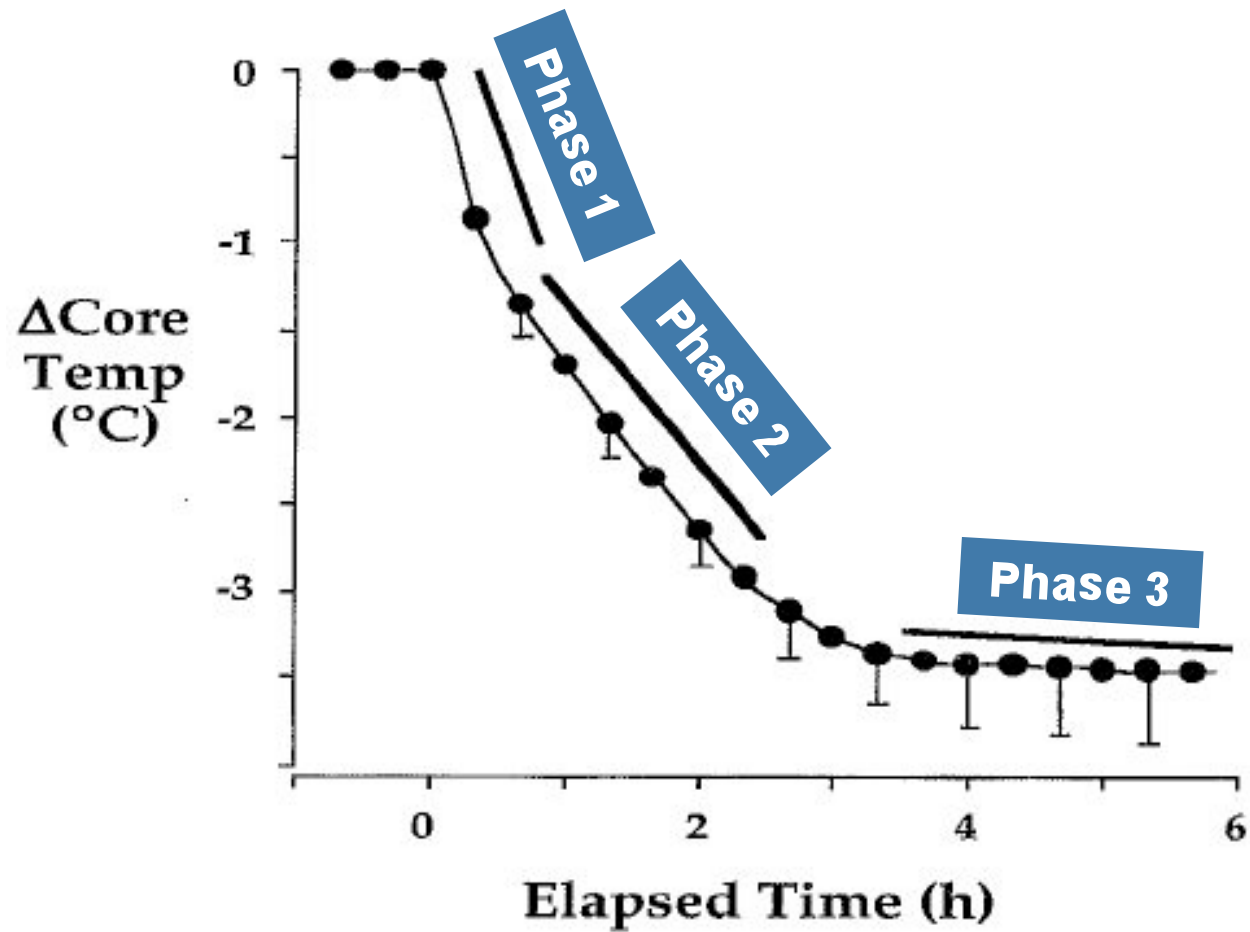


Thermoregulation in Anästhesie

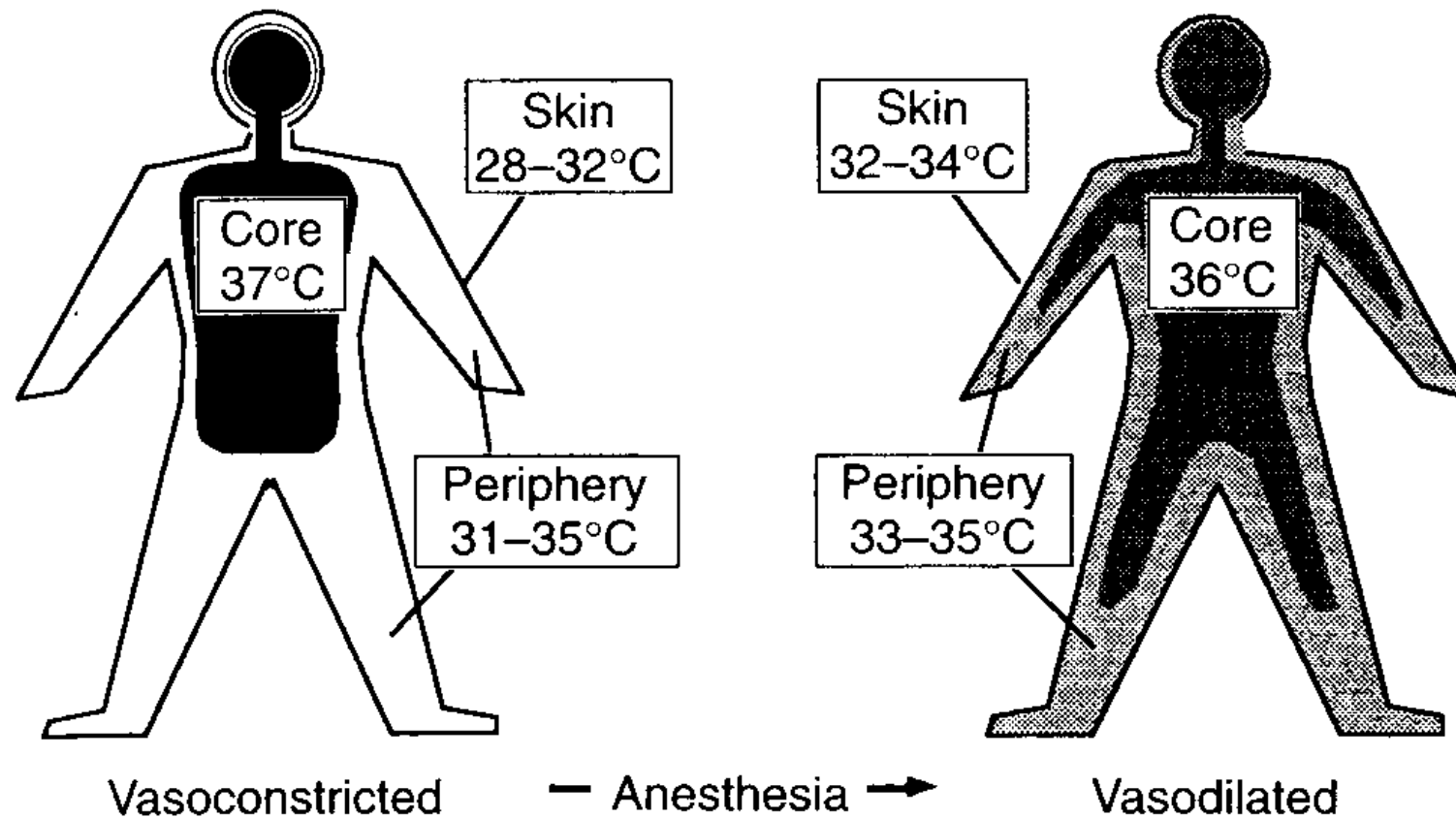


- Temperaturmessung und -regulation
- **perioperatives Wärmegleichgewicht**
- Komplikationen milder Hypothermie
- Therapie der milden Hypothermie
- Schlussfolgerungen

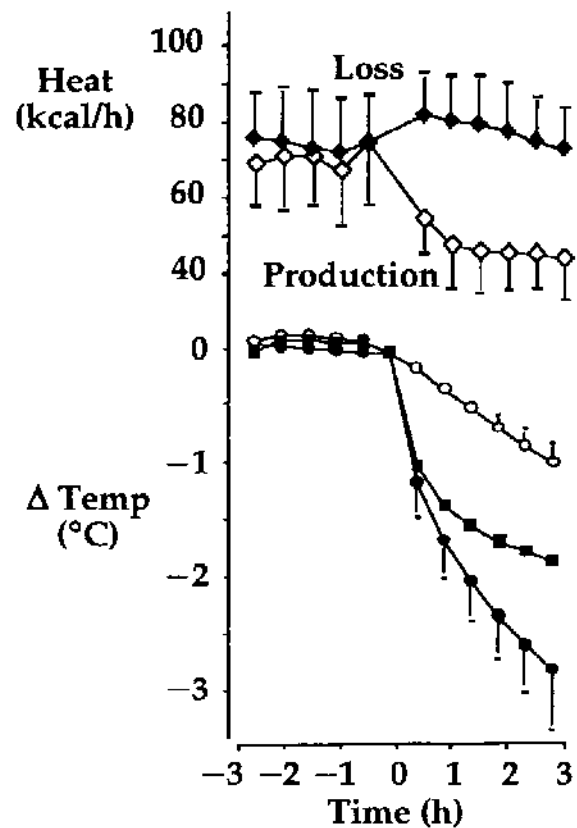
Typischer Temperaturverlauf



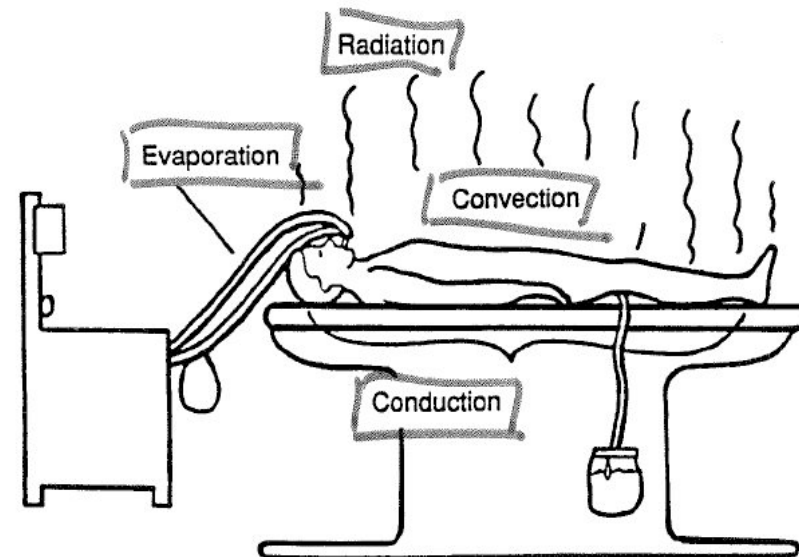
Phase 1: Umverteilung



Phase 2: Lineare Phase



Mechanismen der Wärmeabgabe



Four mechanisms of intraoperative heat loss.

Phase 3: Plateau

- passiv: Verlust erreicht Produktionsniveau
- aktiv: Vasokonstriktion

- Temperaturmessung und -regulation
- perioperatives Wärmegleichgewicht
- **Komplikationen milder Hypothermie**
- Therapie der milden Hypothermie
- Schlussfolgerungen

Myokardischämie

- Zittern
 - O₂-Verbrauch erhöht (verdoppelt, nicht 400%!), kaum bei älteren Menschen
 - perioperative Ischämie korreliert jedoch nicht mit dem Zittern
- Hochrisikopatienten haben dreifach erhöhtes Risiko für Herztod bei lediglich 1.2 Grad Hypothermie (Mechanismus unklar)
(Frank et al: Unintentional hypothermia is associated with postoperative myocardial ischemia, Anesthesiology 1993, 78:468-76)



Koagulopathie

- lediglich 1.6 Grad Hypothermie erhöhen den Blutverlust bei der Hüft-TEP um 500ml (30%)

(Schmied et al: Mild intraoperative hypothermia increases blood loss and allogeneic transfusion requirements during total hip arthroplasty, Lancet 1996; 347:289-92)

- eingeschränkte Plättchenfunktion (Thromboxane A₂)
- plasmatische Gerinnung in vivo (nicht Labor) als Enzymfunktion beeinträchtigt

Wundinfekte

- Verdreifachungen der Wundinfekte nach Colonchirurgie durch 1.9 Grad Hypothermie

(Kurz et al: Study of wound infections and temperature group: Perioperative normothermie do reduce the incidenc of surgical wound infection an shorten hospitalisation. N Engl J Med 1996;334:1209-15)

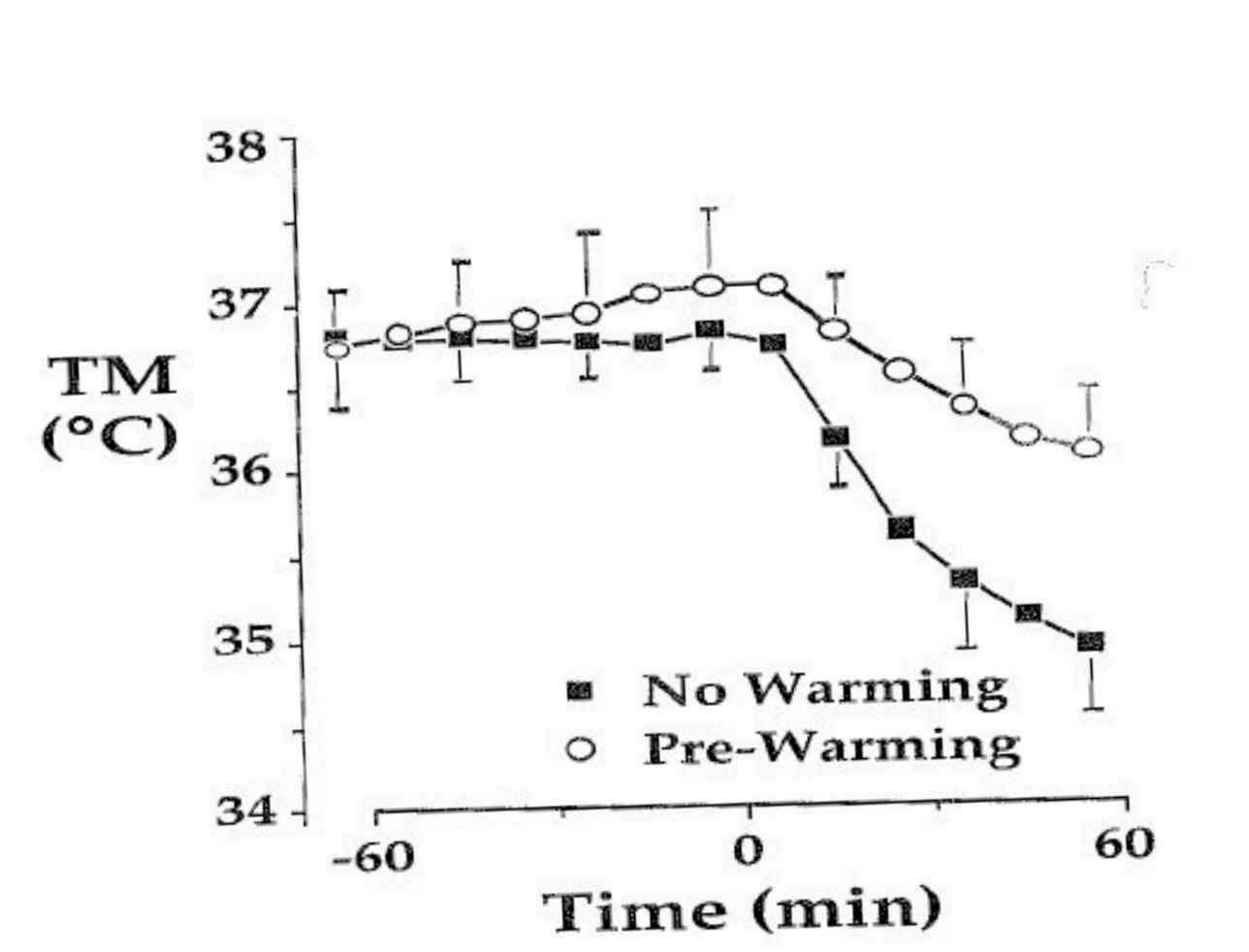
- Verlängerung der Hospitalisation um 20%
- H reduziert das PO₂ subcutan
- H hemmt direkt die Immunfunktion

Pharmakokinetik und -dynamik

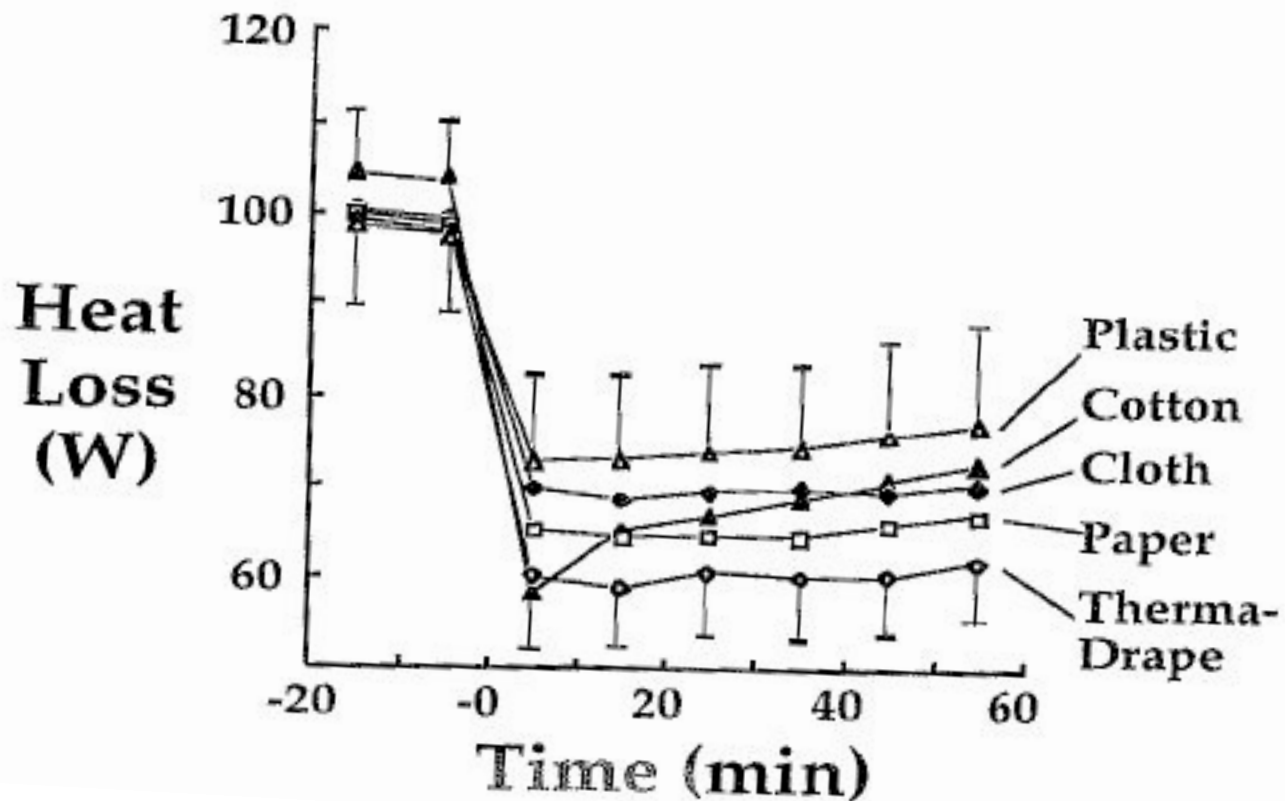
- alle Enzyme temperaturabhängig, wenig Untersuchungen
- Relaxantien
 - Verdopplung der Wirkungszeit von Vecuronium bei 2 Grad Hypothermie
- Inhalationsanästhetika
 - MAC sinkt, Löslichkeit steigt
- Plasmakonzentration Propofol +30% bei drei Grad Hypothermie

- Temperaturmessung und -regulation
- perioperatives Wärmegleichgewicht
- Komplikationen milder Hypothermie
- **Therapie der milden Hypothermie**
- Schlussfolgerungen

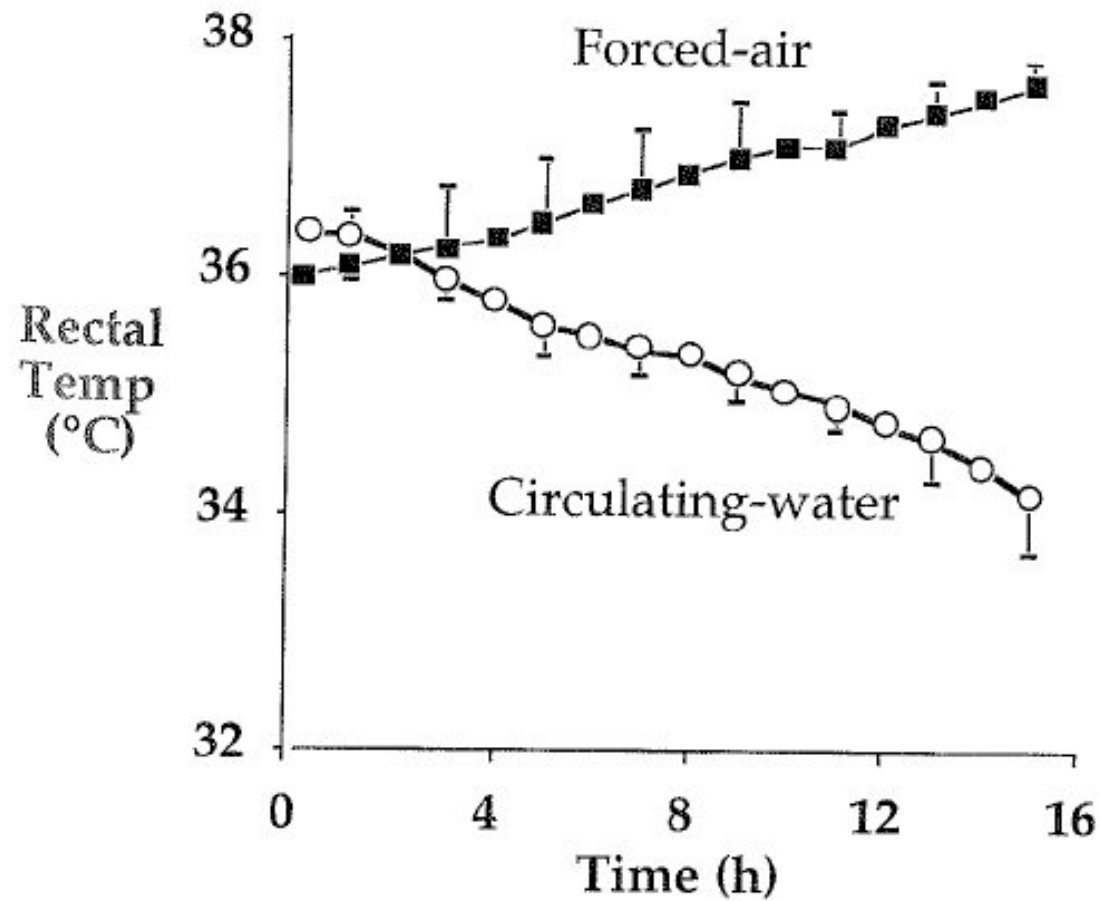
Vorwärmen



Bedecken



Wärmedecken



- Temperaturmessung und -regulation
- perioperatives Wärmegleichgewicht
- Komplikationen milder Hypothermie
- Therapie der milden Hypothermie
- **Schlussfolgerungen**

Schlussfolgerungen

- Hypothermie macht wahrscheinlich mehr Morbidität als alle Anästhesiekomplikationen zusammen
- Temperaturmonitoring ist zwingend
- Initialer Temperaturabfall kaum zu verhindern (Umverteilung)
- Massnahmen zum Temperaturerhalt retten Leben
- nichts tun kann man sich nicht leisten



Besten Dank für Ihre Aufmerksamkeit!