

**Internistische  
Intensivmedizin COE**

**SOP Targeted Temperature  
Management**

**Indikation:** Jeder Patient nach erfolgreicher Reanimation der komatös oder intubiert ist

**Beginn:** Unmittelbar bei Aufnahme ohne Verzögerung

**Ziel:** Hypothermie von 33°C über 24 h; initial **schnelles Erreichen der Zieltemperatur**

Erwärmung: kontrollierte Erwärmung mit 0.25°/h auf 37°C

*Aufnahmeprozedur: s. Flowchart      Sofort Studienkoordinator informieren Tel.: 565 565*

**Vorgehen TTM:**

1. Anlage einer Ösophagussonde. Blasensonde möglich aber oft ungenau (Anurie/Oligurie).
2. Analgosedation mit Dormicum und Fentanyl (Remifentanyl), Dosissteigerung bzw. Addition von Ketamin nach Bedarf, Beendigung erst bei Normothermie; **zur Sedierung immer AnaConDa in Erwägung ziehen** wg. deutlich kürzerer HWZ, guter Steuerbarkeit und schneller neurologische Beurteilbarkeit nach Erwärmung. **Siehe hierzu AnaConDa SOP**
3. Relaxation nur wenn Shivering trotz tiefer Analgosedation, 2g Magnesium iv und „Counterwarming“ (Handschuhe/ Socken) ohne Erfolg. **Hände- und Fußwärmung immer von Anfang an** möglichst durchgehend – verhindert effektiv Shivering. Wenn diese Maßnahmen erfolglos, dann Pancuronium 8 mg bedarfsweise, oft nur in Abkühlungsphase nötig (s. Problem Muskelzittern).
4. Keine Routine-Antibiotikaprophylaxe für Hypothermiebehandlung. Nach Entscheidung des 1. AVD Therapie (z.B. Cefuroxim) bei mutmaßlicher Aspiration.
5. bei anhaltender Temperatur > 34° (Kühlung zu „langsam“) zusätzlich aktive Kühlung mittels kalter Infusionslösung und/oder Eispackungen um Abkühlungsgeschwindigkeit zu erhöhen.
6. Frühzeitige Planung des weiteren Procedere (Coro/cCT s. Prozesablauf). Bei initial schockbarem Rhythmus (KF, pVT) immer RS AVD HK auch bei NSTEMI ob Indikation zum HK. Transport notwendig: Gerät STOP (nicht AUS), dann Wasser abpumpen (Pads leeren) Gerät im Zimmer auf STOP behält alle aktuellen

Therapiestandard_Hypothermie	Stand: 27.03.2015	Seite 1 of 4
Erstellt PD Dr. Storm	Geprüft: PD Dr. Hasper	

**Internistische  
Intensivmedizin COE**

**SOP Targeted Temperature  
Management**

Einstellungen, bei Rückkehr einfach START drücken (gleicher Patient fortsetzen).  
Bei sehr langer Intervention im HK z.B. Gerät nachbringen lassen.

7. **Nach 24 h bei Arctic Sun (AS2000) und Zoll Coolgard Umstellung auf Erwärmung mit 0,25°/h und Ziel 37°C, die neue Arctic Sun (AS5000) schaltet nach 24 h automatisch auf Erwärmung um.**
8. Sedierung erst reduzieren bzw. beenden wenn Normothermie erreicht ist (>36°C).
9. Zur Vermeidung von „Rebound“-Fieber sollte das Kühlgerät nach Möglichkeit weitere 24 h mit einer Zieltemperatur von 37°C am Patienten verbleiben.
10. parallel über den gesamten Zeitraum Kontrolle weiterer Zielparameter
  - pCO<sub>2</sub> in BGA 35-40 mmHg
  - Blutzucker möglichst < 180 – 200 mg/dl
11. Invasives Monitoring/ Hämodynamik s. SOP
12. Alle Pflegemassnahmen können während TTM erfolgen
13. **Immer bei Aufnahme Fax für Neuro-Diagnostik versenden: Formulare im QM System bei SOP Hypothermie als Download. [hier](#) klicken. Fax an Neuro-Poliklinik faxen (EEG und SEP erfolgt dann automatisch)**
14. **NSE-Bestimmung weiterhin an Tag 3 (72h) durch Stationsarzt anzusetzen.**

**Vermeidbare Probleme unter Hypothermiebehandlung:**

1. „Abkühlphase“
  - Extravasation von Flüssigkeit → hoher Volumenbedarf, bei Hypotonie zunächst Flüssigkeit
  - Verschiebung von Kalium/Magnesium nach intrazellulär → hoher Bedarf, insbesondere bei Rhythmusstörungen großzügige Substitution von Kalium
2. „Erhaltungsphase“
  - Auftreten von Bradykardien möglich, meist hämodynamisch nicht relevant, falls nicht toleriert, Zieltemperatur um 0,5 ° erhöhen. QTc ist physiologisch verlängert
3. „Aufwärmphase“
  - Rücktransport von Kalium nach extrazellulär → bei Niereninsuffizienz rasche Entwicklung einer Hyperkaliämie möglich → enge Kontrolle, Perfusor früh abstellen.

Therapiestandard_Hypothermie	Stand: 27.03.2015	Seite 2 of 4
Erstellt PD Dr. Storm	Geprüft: PD Dr. Hasper	

**Internistische  
Intensivmedizin COE**

**SOP Targeted Temperature  
Management**

**4. Starke Temperaturschwankungen**

- insbesondere bei Oligurie oft ungenaue Messung über Blasenkatheter --> Anlage Ösophagussonde zur Temperaturmessung
- ausreichende Sedierung?
- mögliche Gegenregulation des Patienten --> Handschuhe/Socken anziehen (oder Wolle wickeln), signalisiert dem Patienten dass es nicht zu kalt ist. **Standard immer bereits zu Beginn der Therapie mit „Counterwarming“ beginnen VOR Shivering.**

**5. Patient zittert unter Hypothermie**

- Zittern tritt vor allem bei der Abkühlung auf und verschwindet oft bei Erreichen der Zieltemperatur --> schnelle Abkühlung anstreben (zusätzlich 1000ml 4° Infusion).
- Sedierung ausreichend?
- Magnesium 2g iv. (Relaxiert Gefäße und Muskulatur; begünstigt Wärmeabgabe)
- mögliche Gegenregulation des Patienten --> Handschuhe/Socken anziehen (oder Wolle Wickeln), signalisiert dem Patienten dass es nicht zu kalt ist. **Standard immer bereits zu Beginn der Therapie mit „Counterwarming“ beginnen VOR Shivering.**
- Letzte Eskalationsstufe Muskelrelaxierung

**6. EKG**

Oft werden die Patienten mit sinkender Temperatur deutlich bradykard. Ist dies hämodynamisch nicht relevant, erfolgt keine Therapie. Da Atropin kaum wirkt bei Kälte-Bradykardie, muß ggf. die Zieltemperatur um 0.5°C erhöht werden, um einen Anstieg der Frequenz zu erreichen. Die QTc Dauer ist deutlich verlängert unter Hypothermie (bis zu 550 msec. möglich), das ist physiologisch und führt nur sehr selten zu einer erhöhten Gefahr maligner Rhythmusstörungen da die Hypothermie zusätzlich zu einer Stabilisierung der Zellmembranen und Abnahme der Leitfähigkeit führt.

**Internistische  
Intensivmedizin COE**

**SOP Targeted Temperature  
Management**

*SOP wurde erstellt durch:*

*PD C. Storm*

*Klinik für Nephrologie und Internistische Intensivmedizin*

*Charité-Universitätsmedizin Berlin*

*in Zusammenarbeit mit:*

*Prof. C. Ploner*

*Stellv. Direktor*

*Klinik für Neurologie*

*Charité-Universitätsmedizin Berlin*

*Das SOP ist ein lokales Standardprotokoll der Charité und keine Empfehlung oder Guideline. Die Behandlung eines Patienten liegt in der Verantwortung des behandelnden Arztes. Die Charité trägt keine Verantwortung für mögliche Schäden eines Patienten durch Nutzung dieses SOP.*