

Therapeutische Hypothermie

Hypothermie erfordert engmaschige Überwachung inkl. Labor

Ziel: Verbesserung des neurologischen Outcomes nach Reanimation

Indikation:

Z.n. Kreislaufstillstand (Reanimation) inner- und außerklinisch, wenn ROSC (Wiederherstellung der spontanen Zirkulation) weniger als 8 Stunden zurückliegt

Anwendungsdauer: 24 Stunden

Anwendung überdenken wenn:

- Patient verbalen Kommandos folgt
- Zeitabstand ROSC mehr als 8 Std
- Lebensbedrohliche Blutung / Infektion
- Schwerer Schock trotz Vasopressoren oder Intraaortale Gegenpulsationspumpe (IABP)
- Terminale Erkrankung

Praktisches Vorgehen

- 30 ml/kgKG kalte kristalloide Lösung (4°C) i.v. so zeitnah wie möglich (Kühlschrank)
 - Bevorzugt Ringer-Acetat, wenn Kalium erhöht 0.9% NaCl Lösung
 - Vorsicht bei bestehender Herzinsuffizienz
- Tiefe Sedierung mit Propofol und Ultiva (nach Klinik),
 - bei Norepinephrin > 1,5 mg/h → Ketamin/Midazolam
 - Ziel RASS -5, Kontrolle RASS (so oft wie möglich), mindestens alle 4 Stunden
- Anlage CritiCool so schnell wie möglich, Anleitung s.u.
- Messung der Körpertemperatur über über Dauerkatheter mit Temperatur-Sonde
Shivering: bis 4 Ampullen (12 mmol) Magnesiumaspartat (Bolus je über 5-10 min),
 - ggf. Fentanyl 0,05 bis 0,1 mg i.v. Bolus
 - Als ultima ratio (nur in Ausnahmefällen): Vecuronium bolusweise (5-10mg i.v.)
- Elektrolyt- und Glucosekontrollen
 - während des Abkühlens jede ½ Stunde
 - Kontrollen alle 4-6 Std. in der Erhaltungsphase
- Blutkulturen 1/Tag
- Nach 24 Stunden
- Aufwärmen mit 0,25 °/h
 - Cave: Gefahr der Hyperkaliämie bei > 0,5°/h und/oder Nierenversagen
- Bradykarde Herzrhythmusstörungen, wenn möglich nicht therapieren (Gefahr der höhergradigen, dann schwer therapierbaren tachykarden Herzrhythmusstörungen (wenn nötig Dobutamin, kein Atropin).
 - → Kontrolle $S_{cv}O_2$ (wenn 70-77% ausreichendes HZV sehr wahrscheinlich)
 - → Kontrolle Laktat (kann aber auch Hypothermie-bedingt bis 5 mmol/l erhöht sein)
 - Sedierungspause bei Erreichen der Normothermie und fehlenden Kontraindikationen

Zielwerte der therapeutischer Hypothermie

Temperatur: 33°C
RASS -5
Mittlerer arterieller Blutdruck (MAP: 70 mmHg)
Kalium: 3,5 mmol/l, Magnesium > 1,0 mmol/l
Blutzucker: 150 mg/dl

Weiteres Prozedere im Verlauf:

Normothermie für 3 Tage anstreben
Bestimmung des NSE-Wertes an Tag 1,3,5

Besonderheiten:

Verminderte CO₂ Bildung durch verminderte Stoffwechselrate (8% pro 1°), erfordert häufige BGA's und Veränderungen der Respiratoreinstellung.

Auf die Temperatur der BGA-Probe achten und diese in das Gerät eingeben!
Hypothermie führt zu einem messbedingt falschen Anstieg des pO₂ und pCO₂ und zum Abfall des pHs

Normale Reaktion des Patienten auf die Hypothermie

- Bradykardie
- Reduziertes HZV
- Veränderungen im EKG wie Verlängerung des PR-Intervalls, Verbreiterung des QRS-Komplexes, Zunahme des QT-Intervalls
- Metabolische Azidose
- Anstieg von Leberenzymen, Laktat, Thrombo-, Leukopenie

Probleme bei therapeutischer Hypothermie

- Shivering, meist nur im Temperaturbereich von 35,5 C bis 33,5 C
- Kältediurese → hämodynamische Instabilität
- Reduzierte Medikamentenclearance
- Hypomagnesiämie
- Hypokaliämie
- Schlechtere Therapiemöglichkeiten bei höhergradigen Herzrhythmusstörungen
- Blutungsneigung
- Hyperglykämie
- Bei Z.n. Aspiration oder anderen Infektionen adäquate Kühlung meist sehr schwierig
- Geringe Wirkung von antipyretischen Medikamenten speziell bei zentralem Fieber

Literatur:

Polderman KH, Herold I. Therapeutic hypothermia and controlled normothermia in the intensive care unit: Practical considerations, side effects, and cooling methods Crit Care Med. 2009 37:1101-20.