

Hypothermiebehandlung nach Reanimation in der Pädiatrie – Wie sinnvoll erscheint dies nach derzeitiger Studienlage und was ist zu beachten?

Nadja Schmidt & Liesa Baumgarten,
Fachkinderkrankenschwestern an der Kinderklinik des
UK Erlangen

Nadja.schmidt@uk-erlangen.de / Liesa.baumgarten@uk-erlangen.de

Gliederung

- 1. Konzept der Hypothermietherapie
- 1.1. Definition von Hypothermie
- 1.2. Wirkung der Hypothermie auf den menschlichen Körper
- 1.3. Indikationen der therapeutischen Hypothermie
- 1.4. Durchführung der Hypothermietherapie
- 1.5. Potentielle Nebenwirkungen

Gliederung

- 2. Pflegerische Ziele und Besonderheiten während der Behandlung
- 3. Möglichkeiten zur Temperaturmessung
- 4. Verschiedene Kühlmethoden und deren Handhabung
 - 4.1. Föhnchen
 - 4.2. Eispacks oder Kühlakkus
 - 4.3. Bair Hugger
 - 4.4. Kühlmatte

Gliederung

- 4.5. ECMO / Dialyse
- 5. Vergleich unterschiedlicher Leitlinien und Studien
- 6. Persönliche Sichtweise

1.2. Wirkung der Hypothermie auf den menschlichen Körper

- Beeinflussung mehrerer zum Zelltod führender Kaskaden und Mechanismen durch die Hypothermie
- Reduktion des Hirnmetabolismus um 5-8% pro Grad Temperaturabweichung
- Absinken von Sauerstoffverbrauch, Kohlenstoffdioxidproduktion und Menge und Wirkung der freien Sauerstoffradikale
- Stabilisierung von Zellmembranfunktionen
- Lähmung der systemischen Inflammation und Hemmung spezifischer Proteasen

- protektiver Effekt auf die Nervenzellen bei der milden Hypothermie
- zunehmende Erschöpfung aller Organsysteme, v.a. Reduktion des kardialen Outputs, der Muskeleigenreflexe und der Atmung bei der moderaten Hypothermie
- Verlust der zerebrovaskulären Autoregulation mit vermindertem zerebralen Blutfluss bei der tiefen Hypothermie → Gefahr von malignen Herzrhythmusstörungen und Apnoe

1.3. Indikationen der therapeutischen Hypothermie

- Milde Hypothermie:
 - erwachsene und pädiatrische Patienten mit Z.n. Reanimation, Herzinfarkt oder Schlaganfall
 - NG mit Z.n. Asphyxie
 - Patienten mit erhöhtem intrakraniellen Druck oder Hirnödem
 - Patienten mit Schädelhirntrauma, Polytrauma, Ertrinkungsunfall oder massiven Blutverlusten

1.4. Durchführung der Hypothermietherapie

- Kontinuierliches Monitoring von HF, SpO₂, RR, ZVD, AF, etCO₂ und KKT
- Drei Phasen des Behandlungskonzepts:
- 1. Einleitung:
 - schnellstmöglicher Beginn der Therapie
 - Erreichen der Ziel-KKT mit Hilfe von gezielten Kühlmaßnahmen
- 2. Aufrechterhaltung:
 - Beibehalten der durch AO angesetzten KKT für mind. 24 bis 72 Stunden

- 3. Wiedererwärmung:
 - max. 0,5°C pro Stunde
- Dauerhafte Analgosedierung und ggf. Relaxierung, um Shivering zu vermeiden
- Regelmäßige Durchführung von BGA-, EEG- und Sono ZNS-Kontrollen

1.5. Potentielle Nebenwirkungen

- enormer Eingriff in den menschlichen Organismus durch die Hypothermie → einige Nebenwirkungen möglich:
 - kardiovaskuläre Nebenwirkungen, z.B. erhöhtes Risiko einer Sinusbradykardie, einer arteriellen Hypotension, Arrhythmien oder einer pulmonalen Hypertension
 - Gerinnungsstörungen, z.B. Thrombozytopenie

- Veränderung der Blutgase (Anstieg des pH-Werts bei 3°C Temperaturunterschied um ca. 0.05 Punkte; Absinken der pCO₂-Werte um ca. 0,8 Punkte)
- Beeinflussung des Metabolismus (langsamerer Abbau von Medikamente, die in der Leber verstoffwechselt werden; z.B. Morphin, Phenobarbital, Vercuronium)

- verringerte CO₂-Produktion durch reduzierten Stoffwechsel => Anpassung der alveolären Ventilation, um Hypokapnie zu vermeiden
- vermehrter Energiebedarf => regelmäßige Blutzuckerkontrollen, um mögliche Hypoglykämien zu verhindern
- Gefahr von intrazerebralen Blutungen und epileptischen Anfällen

2. Pflegerische Ziele und Besonderheiten während der Behandlung

- Aufrechterhaltung der angestrebten Zieltemperatur
- Komplikationsloser Verlauf der Therapiemaßnahmen
- frühzeitiges Erkennen von Veränderungen an Patient und Überwachung, sowie schnelle Stabilisierung der Situation
- Lebensqualität und neurologisches Outcome verbessern
- Schmerzlinderung bzw. -freiheit
- zügige Erhebung der Ausgangstemperatur

- Erreichung der angegebenen Ziel-KKT innerhalb einer Stunde nach Indikationsstellung
- Vermeidung von Fieber, ggf. Verabreichung von Antipyretika nach AO
- Anbringen einer kontinuierlichen Temperaturmesssonde, regelmäßige manuelle Kontroll-Messung der KKT
- leichte Bekleidung der Patienten
- Gefahr des Kreislaufkollaps, besonders in der Wiedererwärmungsphase

- Gabe von Sedierungs – und Relaxierungsmedikamenten
- periodische Pupillenkontrollen
- ausreichende Kalorien – und Flüssigkeitszufuhr
- Kontrolle der Katheter-ESS auf Blutungen aufgrund der veränderten Gerinnung
- Genaue Beobachtung des Hautkolorits und der Hautbeschaffenheit auf Perfusionsstörungen, Erfrierungen, Einblutungen
- Gefahr von Dekubiti => Antidekubitusmatratze verwenden

- Adäquate Trachealtoilette und Atemgasbefeuchtung aufgrund vermehrter Eindickung des Trachealsekrets
- Minimale enterale Ernährung zum Magenschleimhautschutz
- Beobachtung der Diurese und Absetzen von Stuhlgang

4. Verschiedene Kühlmethoden und deren Handhabung

- Anpassung der Methode an aktuelle KKT und angestrebten Zielwert
- Beachtung der Herstellerangaben

4.1 Föhnchen

- Auflage der feuchten Kompressen nur auf warme Körperflächen, gut geeignet: Kopf, Stamm oder Extremitäten
- regelmäßige Erneuerung der Föhnchen, sobald sie angetrocknet oder erwärmt sind
- Wassertemperatur 3-6°C unter aktueller KKT
- Verwendung von Kompressen statt Waschlappen → besserer Luftaustausch möglich

4.2 Eispacks oder Kühlakkus

- immer in eine Stoffwindel gewickelt auflegen → Gefahr von Erfrierungen
- Eispacks oder Kühlakkus an Positionierungshilfsmittel oder unter die Matratze des Patienten legen anstatt auf den Patienten direkt auflegen → Gefahr von Erfrierungen
- Eispacks erneuern, sobald er sich selbst erwärmt hat und das Gel nicht mehr gefroren ist

4.3 Bair Hugger

- passendes Blanket je nach Körpergröße des Patienten auswählen
- Blanket mit den Löchern zum Patienten auflegen, evtl. Stoffwindel zwischen Patient und Blanket legen
- Blanket mit Hilfe einer Stoffwindel oder eines Handtuchs beschweren
- Temperatur nach Ziel-KKT am Gerät einstellen
- zu kühle Extremitäten ggf. in Watte wickeln

4.4 Kühlmatte

- Größe der Matte je nach Körpergröße des Patienten auswählen
- Gerät mit Aqua befüllen
- Einstellung der Temperatur nach Zieltemperatur und der kontinuierlich überwachten KKT des Patienten
- Stoffwindel zwischen Matte und Patient → Gefahr von Druckstellen und Erfrierungen

- Matte möglichst nicht unter den Kopf des Patienten legen → ZNS-Schonung
- wenn Extremitäten sehr kalt sind, diese in Watte packen
- Positionierungshilfsmittel unter Kühlmatte legen, um größtmögliche Auflagefläche auf Matte zu gewährleisten

4.5 ECMO / Dialyse

- Kühlung der Patienten durch Anpassung der internen Heizung
- → stellt keine eigenständige Kühlmethode dar, sondern kann im Falle der gleichzeitigen Therapie mit diesen Geräten zum Kühlen zu Hilfe genommen werden

5. Vergleich unterschiedlicher Leitlinien und Studien

- 5.1 Situation am Uniklinikum Erlangen
- 5.2 aktuell gültige ERC-Leitlinien
- 5.3 Studie „Mild Therapeutic Hypothermia to Improve the Neurologic Outcome after Cardiac Arrest“ der „Hypothermia After Cardiac Arrest Study Group“
- 5.4 Studie „Targeted Temperature Management at 33°C versus 36°C after Cardiac Arrest“ von Nielsen et al.
- 5.5 Studie „Therapeutic Hypothermia after Out-of-Hospital Cardiac Arrest in Children“ von Moler et al.

5.1 Situation am Uniklinikum Erlangen

- Leitfaden der Kinder- und Jugendklinik zum Thema Hypothermie aus dem Jahre 2012 ist nur im Bereich der Neonatologie vorhanden
- wird ausschließlich für Patienten mit Zustand nach Asphyxie verwendet
- kein hauseigener Pflegestandard bzw. gültige SOP für Hypothermietherapie bei Patienten mit Zustand nach Reanimation
- → Ziel der Facharbeit war ein solcher Vorschlag

5.2 aktuell gültige ERC-Leitlinien

- milde Hypothermie = gängiges und sicheres Verfahren zur neurologischen Prophylaxe und Outcomeverbesserung bei Erwachsenen (Z.n. Reanimation) und Neugeborenen (Z.n. Asphyxie)
- bei pädiatrischen Patienten wird diese Therapieoption weder abgelehnt noch befürwortet, jedoch gibt es Empfehlungen zum Verfahren nach Reanimation
- Hypothermie und deren Tiefe muss individuell je nach Ausgangstemperatur des Patienten entschieden werden → **Wichtig:**
- Vermeidung von Fieber

5.2 Studie „Mild Therapeutic Hypothermia to Improve the Neurologic Outcome after Cardiac Arrest“ der „Hypothermia After Cardiac Arrest Study Group“

- aus dem Jahre 2002 aus dem New England Journal of Medicine
- Ziel: Patienten nach Herz-Kreislauf-Wiederbelebung entweder mit Behandlungskonzept der Hypothermie (Ziel-KKT 32 – 34°C) oder der Normothermie zu behandeln
- 275 Patienten wurden im Zeitraum von 1996 bis 2001 aus 5 europäischen Ländern sechs Monate lang beobachtet

- Ergebnisse:
 - 41% verstarben in Hypothermiegruppe, 55% in Normothermiegruppe
 - 55% der Hypothermiegruppe hatten ein begünstigtes neurologisches Outcome, 39% in der Normothermiegruppe
 - Komplikationsrate in beiden Behandlungskonzepten ungefähr gleich
- Fazit der Autoren: Verbesserung des neurologischen Outcomes und niedrigere Mortalitätsrate mit Hilfe der Hypothermie

5.3 Studie „Targeted Temperature Management at 33°C versus 36°C after Cardiac Arrest“ von Nielsen et al.

- aus dem Jahre 2013 aus dem New England Journal of Medicine
- Ziel: Vergleich zweier Behandlungsoptionen mit unterschiedlichen KKT, die Fieber vermeiden (Ziel-KKT: 33°C oder 36°C)
- 2 im Voraus definierte Endergebnisse: Tod nach 180 Tagen / schlechtes neurologisches Outcome und Tod jeglicher Ursache
- 950 Patienten wurden im Zeitraum von 2010 bis 2013 aus 36 Zentren mit Intensivstation in Europa

und Australien 80 Tage nach letzter
Patientenaufnahme beobachtet

- Ergebnisse:
 - Therapieabbruch bei 247 Patienten innerhalb der ersten 7 Tage durch Hirntod, Multiorganversagen oder ethischen Bedenken (33°C: 132 / 36°C: 115)
 - Tod jeglicher Ursache: 50% der 33°C-Gruppe und 48% der 36°C-Gruppe sind verstorben
 - Tod nach 180 Tagen / schlechtes neurologisches Outcome: 54% der 33°C-Gruppe und 52% der 36°C-Gruppe

- 90% aller Überlebenden hatten ein gutes / moderates neurologisches Outcome, unabhängig der Ziel-KKT
- Etwas erhöhte Komplikationsraten in der 33°C-Gruppe
- Fazit der Autoren: kein signifikanter Unterschied hinsichtlich Mortalität und neurologisches Ergebnis, jedoch stellte auch Ziel-KKT von 36°C eine aktive Kühlung dar, da Fieber immer vermieden wurde → kein Vorteil von 33°C

5.4 Studie „Therapeutic Hypothermia after Out-of-Hospital Cardiac Arrest in Children“ von Moler et al.

- aus dem Jahre 2015 aus dem New England Journal of Medicine
- Ziel: Vergleich der Behandlungen mit 33°C oder 36,8°C spätestens 6 Stunden nach ROSC
- 2 im Voraus definierte Endergebnisse: Überleben nach 12 Monaten mit gutem neurologischem Outcome und mit verändertem neurologischen Status
- 295 Kinder wurden im Zeitraum von 2009 bis 2012 aus 38 Zentren mit Intensivstation in USA & Kanada

- Ergebnisse:
 - Überleben nach 12 Monaten mit einem guten neurologischen Outcome: 20% der Kinder mit Hypothermietherapie und 12% der Kinder mit Normothermiebehandlung
 - Überleben nach 12 Monaten mit verändertem neurologischen Status: 38% der Hypothermiegruppe und 29% der Normothermiegruppe

- Komplikationen (Hypokaliämie, Thrombozytopenien) waren in Hypothermiegruppe etwas erhöht, dafür vermehrte Nierenersatzverfahren in Normothermiegruppe nötig
- Fazit der Autoren: keine signifikanten Unterschiede in den beiden Behandlungsoptionen, aber längere Überlebenszeit positiv für Hypothermiegruppe zu werten (Therapiebeendigung aber erst mit Erreichen der normothermen KKT beschlossen)
- Kein Unterschied zum Ergebnis der TTM-Studie, allerdings versch. Ursachen des Kreislaufstillstandes

6. Persönliche Sichtweise

- schwieriges Thema, v.a. in der Pädiatrie
- milde Hypothermie bringt nicht zwingend einen Vorteil hinsichtlich Mortalität und neurologischen Outcome gegenüber der Behandlung mit Normothermie
- Hypothermie soll v.a. bei Patienten angewendet werden, die bereits während der Reanimation von selbst ausgekühlt sind => kein aggressives Herunterkühlen von normothermen Patienten
- Wichtig ist in jeder Behandlungsform ein kontrolliertes und aktives Temperaturmanagement mit Fiebervermeidung!

Vielen Dank
für Ihre
Aufmerksamkeit!

- Quellen:

→ Facharbeit zum Thema „Hypothermietherapie bei pädiatrischen Patienten nach Reanimation“ von Liesa Baumgarten & Nadja Schmidt im Rahmen der Fachweiterbildung „Pädiatrische und neonatologische Intensivpflege“