

## Implementation of paediatric resuscitation and therapeutic hypothermia registry

F. Hoffmann<sup>1</sup> · J.-T. Gräsner<sup>2</sup> · S. Brenner<sup>3</sup>

## Etablierung eines Reanimations- und Hypothermieregisters für Kinder

- 1 Kinderklinik und Kinderpoliklinik im Dr. von Haunerschen Kinderspital, Ludwig-Maximilians-Universität München
- 2 Klinik für Anästhesiologie und Operative Intensivmedizin, Universitätsklinikum Schleswig-Holstein, Campus Kiel
- 3 Klinik für Kinder- und Jugendmedizin, Universitätsklinikum Carl Gustav Carus Dresden

### 1. Problemstellung

Die Ätiologie kindlicher Atem-Kreislaufstillstände ist deutlich inhomogener als bei Erwachsenen. So stehen bei Kindern respiratorische und zirkulatorische Probleme im Vordergrund – ein primärer Herzstillstand ohne kardiale Grunderkrankung ist selten. Während bei Erwachsenen zumeist primäre Herzrhythmusstörungen zum Herz-Kreislaufstillstand führen, besteht bei Kindern bei Eintreten des Herz-Kreislaufstillstands häufig ein bereits über einen längeren Zeitraum anhaltender Sauerstoffmangel. Kinder zeigen daher nach Herz-Kreislaufstillstand eine hohe Mortalität und Morbidität. Im Gegensatz zur Erwachsenenmedizin liegen weltweit nur wenige epidemiologische Daten zum Überleben und neurologischen Outcome nach Reanimation im Kindesalter vor. Laut einer eigenen retrospektiven Umfrage muss pro Jahr mit mindestens 500 Reanimationen bei Kindern in Deutschland gerechnet werden.

Die Reanimationsleitlinien werden von dem International Liaison Committee on Resuscitation (ILCOR) bzw. vom European Resuscitation Council (ERC) alle fünf Jahre überarbeitet, zuletzt im Oktober 2010. Grundlage der Empfehlungen sind Ergebnisse umfangreicher Datenerhebungen und klinischer Studien. Im Bereich der Erwachsenenmedizin wurde in Deutschland ein Reanimationsregister zur erfolgreichen Datenanalyse etabliert.

Wegen der geringen Anzahl an Reanimationen im Kindesalter ist es für diese Patientengruppe schwierig, Empfehlungen auf einer validen Datengrundlage aufzubauen. Neben der Durchführung klinischer Studien ist es deshalb wichtig, prospektiv Daten zu pädiatrischen Reanimationen zu erheben, um den Ablauf durchgeführter Reanimationen zu evaluieren und daraus Interventionen abzuleiten, die das Outcome nach Herz-Kreislaufstillstand verbessern können. Bezüglich der als Postreanimationsbehandlung für Erwachsene und Neugeborene etablierten Kühlungstherapie liegen für Kinder jenseits der Perinatalperiode bislang keine prospektiven, randomisierten Studien nach Herz-Kreislaufstillstand vor – und Ergebnisse laufender großer randomisierter Studien sind nicht vor 2015 zu erwarten (ClinicalTrials.gov) [1-3]. Auf der Grundlage der Kühlungsstudien bei Erwachsenen und Kindern empfehlen die aktuellen ERC-Leitlinien des Jahres 2010 bei Kindern jenseits des Neugeborenenalters, welche nach erfolgreicher kardiopulmonaler Reanimation weiterhin komatös bleiben, eine Induktion der Hypothermiebehandlung zu erwägen. Bedingt durch die fehlende Datenlage ist das individuelle Vorgehen nach Reanimationen im Kindesalter nicht nur in Deutschland sehr unterschiedlich. Die Definition klarer Einschlusskriterien und die Vereinheitlichung des Vorgehens (Kühlungsbeginn, Kühlung ausschließlich in Zentren, Kühlungsdauer, Kühlungsmethode, Zieltemperatur, Dauer der Aufwärmphase, Vorhandensein eines Proto-

#### Schlüsselwörter

Reanimation – Hypothermiebehandlung – Herz-Kreislaufstillstand – Register

#### Keywords

Resuscitation – Therapeutic Hypothermia – Cardiorespiratory Arrest – Registry

kolls etc.) würden einen Datenvergleich verschiedener Zentren ermöglichen und neben dem direkten Erfahrungsaustausch Spielräume für Optimierungsprozesse schaffen.

Wir halten es daher für dringend notwendig, ein pädiatrisches Reanimations- und Hypothermieregister, welches bislang nicht für Deutschland existiert, zu etablieren.

## 2. Zielsetzung

In Anlehnung an die Online-Plattform des Erwachsenen-Reanimationsregisters der Deutschen Gesellschaft für Anästhesiologie und Intensivmedizin (DGA), [www.reanimationsregister.de](http://www.reanimationsregister.de) wird eine pädiatrische Erweiterung des Registers etabliert.

In diesem Register werden präklinische Daten, Informationen zur Weiterversorgung und zum Outcome nach Reanimation sowie Daten zu den sich ggf. anschließenden therapeutischen Hypothermiebehandlungen im Kindesalter erfasst.

Dieses deutschlandweite Register zur Datenerfassung pädiatrischer Reanimationen und Hypothermiebehandlungen stellt die Grundlage für die Optimierung der Prozess- und Strukturqualität pädiatrischer Reanimationen dar. Es ermöglicht die Identifizierung struktureller Probleme und die Optimierung des Vorgehens vor, während und nach der Reanimation. Die ausgewerteten Daten werden den beteiligten Zentren zur internen Evaluation zur Verfügung gestellt.

In der Konsequenz können Therapieempfehlungen auf einer solideren Datenbasis entwickelt werden mit dem Ziel, die Morbidität und Mortalität zu senken.

## 3. Vorgehen

Das Projekt wurde 2010 auf der Jahrestagung der Gesellschaft für Neonatologie und pädiatrische Intensivmedizin (GNPI) und dem Kongress der Deutschen Intensivmedizinischen Vereinigung für Intensiv- und Notfallmedizin (DIVI) vorgestellt. Über die Notwendigkeit der

**Tabelle 1**

Übersicht der Datenfelder im Weiterversorgungsdatensatz Pädiatrie der Version 1.0.

Feldbezeichnung	Anmerkung
<b>Stammdaten</b>	siehe Erstversorgungsdatensatz
<b>Aufnahmestatus</b>	
Pupillenweite rechts	
Lichtreaktion rechts	
Pupillenweite links	
Lichtreaktion links	
Analosedierung	Welches Medikament bzw. welche Kombination von Medikamenten wurde bei Aufnahme auf die Intensivstation zur Analosedierung verwendet?
PELOD-Score	PELOD (Pediatric Logistic Organ Dysfunction)-Score bei Aufnahme.
PRISM III-Score	PRISM III (Pediatric Risk of Mortality III)-Score bei Aufnahme.
pH nach ROSC	pH in erster BGA nach ROSC auf ITS.
BE nach ROSC	BE in erster BGA nach ROSC auf ITS.
pCO <sub>2</sub> nach ROSC	pCO <sub>2</sub> in erster BGA nach ROSC auf ITS.
pO <sub>2</sub> nach ROSC	pO <sub>2</sub> in erster BGA nach ROSC auf ITS.
Laktat	Laktat (in mg/dl) zum Zeitpunkt der Aufnahme auf die ITS.
<b>Hypothermie-Behandlung</b>	
Aktive Kühlung	Wurde innerhalb der ersten 24 Stunden eine aktive Kühlung erforderlich oder durchgeführt?
Beginn Hypothermiebehandlung	Wann wurde mit der Hypothermiebehandlung nach dem Kreislaufstillstand begonnen?
Kühlmethode	Welche Form der Kühlung wurde gewählt?
Zieltemperaturbereich	Welcher Zieltemperaturbereich wurde gewählt?
Zieltemperatur erreicht	Innerhalb welcher Zeit wurde die angestrebte Zieltemperatur erreicht?
Minimale Temperatur	
Maximale Temperatur	
Dauer der Kühlung	
Dauer der Wiedererwärmung	
Höchste CK	Höchste CK während der Hypothermie-Behandlung.
Schlechteste PTT	Schlechteste PTT (in sec) während der Hypothermie-Behandlung.
Schlechtestes Laktat	Schlechtestes Laktat (in mg/dl) während der Hypothermie-Behandlung.
Schlechtester Quick	Schlechtester Quick (in %) während der Hypothermie-Behandlung.
Schlechteste S-100	Schlechteste S-100 während der Hypothermie-Behandlung.
Schlechteste NSE	Schlechteste NSE (in ng/ml) während der Hypothermie-Behandlung.
<b>Klinischer Verlauf</b>	
Beatmungstunden	Anzahl der Beatmungstunden.
Krämpfe	Gibt es klinisch einen Anhalt für Krampfanfälle?
EEG-Muster	Wurde ein EEG-Monitoring durchgeführt, und, wenn ja, welche Veränderungen zeigten sich?
Transkranieller Doppler	Schlechtester RI (ACM) bei transkranieller Doppler-Sonographie.
Doppler nach ROSC	Zu welchem Zeitpunkt nach ROSC wurde die transkranielle Doppler-sonographie durchgeführt?

Fortsetzung von Tabelle 1

Zerebrale Bildgebung	Welche zerebrale Bildgebung wurde durchgeführt?
Schlechtester radiologischer Befund	
Zeitpunkt zerebrale Bildgebung	Wann (in Tagen) wurde die zerebrale Bildgebung nach ROSC durchgeführt?
Hirndrucksonde	Wurde eine Hirndrucksonde angelegt?
Indikation Antikonvulsion	Wurde eine antikonvulsive Therapie durchgeführt und, wenn ja, aus welcher Indikation?
Medikament Antikonvulsion	Mit welchem Medikament wurde die antikonvulsive Therapie durchgeführt?
PELOD-Score	PELOD (Pediatric Logistic Organ Dysfunction)-Score 24 Stunden nach ROSC.
PRISM III-Score	PRISM III (Pediatric Risk of Mortality III)-Score 24 Stunden nach ROSC.
<b>Komplikationen</b>	
Thrombopenie	Entstand im Verlauf eine Thrombopenie und war diese behandlungsbedürftig?
Blutungen	Entstanden im Verlauf Blutungen und waren diese behandlungsbedürftig?
Transfusionspflichtigkeit	Entstand im Verlauf eine Transfusionspflichtigkeit?
Bradykardie	Entstand im Verlauf eine Bradykardie und war diese behandlungsbedürftig?
Arrhythmien	Entstanden im Verlauf Arrhythmien und waren diese behandlungsbedürftig?
Koagulopathie	Entstand im Verlauf eine Koagulopathie und war diese behandlungsbedürftig?
Pneumonie >48h	Entstand nach mehr als 48 Stunden ab Aufnahme eine Pneumonie und war diese behandlungsbedürftig?
Infektion >48h	Entstand nach mehr als 48 Stunden ab Aufnahme eine Sepsis/Infektion und war diese behandlungsbedürftig?
Elektrolytentgleisung <24h	Entstand innerhalb der ersten 24 Stunden nach Aufnahme eine Elektrolytentgleisung und war diese behandlungsbedürftig?
Elektrolytentgleisung	Wenn innerhalb der ersten 24h nach Aufnahme eine Elektrolytentgleisung entstand, welches Elektrolyt betraf diese?
Insulinbedarf <72h	Entstand innerhalb der ersten 72 Stunden ab Aufnahme ein Insulinbedarf?
Katecholaminbedarf	Bestand zu irgendeinem Zeitpunkt ein Katecholaminbedarf, und, wenn ja, welches Katecholamin wurde verwendet?
Pulmonale Hypertension	Entstand im Verlauf eine pulmonale Hypertension und war diese behandlungsbedürftig?
Pulmonale Hypertension	Wenn eine pulmonale Hypertension entstand, wie wurde diese gemessen?
Kühlungsbedingte Hautschäden	Entstanden im Verlauf kühlungsbedingte Hautschäden und waren diese behandlungsbedürftig?
<b>Outcome-Daten</b>	
Entlassung PCPC	PCPC bei Entlassung.
Intensivtage	Anzahl der Behandlungstage auf der Intensivstation.
Sondenernährung	Besteht bei Entlassung die Notwendigkeit einer Sondenernährung?
Krampfleiden	Besteht bei Entlassung ein Krampfleiden?
Spastik	Besteht bei Entlassung eine Spastik?
Entlassungsziel	In welche Einrichtung wurde der Patient entlassen?
PCPC nach 12 Monaten	PCPC 12 Monate nach Kreislaufstillstand.
<b>Felderimport WV-Basis</b>	siehe Datensatz WV-BASIS

Etablierung eines gemeinsamen Reanimationsregisters bestand Konsens, und es wurde von beiden Fachgesellschaften eine Unterstützung zugesagt. Die kinder-spezifischen Erhebungsbögen sind erstellt.

Die Implementierung des pädiatrischen Registers in das bereits für Erwachsene bestehende Reanimationsregister wird im Laufe des Jahres 2012 stattfinden. Anfang 2012 startet eine Pilotphase mit fünf eingeschlossenen Zentren. Nach einer Zwischenevaluation wird das Kinder-Register deutschlandweit den präklinisch und innerklinisch tätigen Notfallmedizern zur Verfügung stehen.

## Literatur

1. The Hypothermia after cardiac arrest study group. Mild therapeutic hypothermia to improve the neurologic outcome after cardiac arrest. *N Engl J Med* 2002;346:549-556.
2. Bernard SA, Gray TW, Buist MD, Jones BM, Silvester W, Gutteridge G, Smith K. Treatment of comatose survivors of out-of-hospital cardiac arrest with induced hypothermia. *N Engl J Med* 2002;346:557-563.
3. Jacobs S, Hunt R, Tarnow-Mordi W, Inder T, Davis P. Cooling for newborns with hypoxic ischaemic encephalopathy. *Cochrane Database Syst Rev* 2007: CD003311.

## Korrespondenz-adresse

**Dr. med.  
Florian Hoffmann**



Kinderklinik und Kinderpoliklinik  
im Dr. von Haunerschen Kinderspital  
Ludwig-Maximilians-Universität  
München  
Lindwurmstraße 4  
80337 München, Deutschland  
Tel.: 089 5160 2811  
E-Mail: Florian.Hoffmann@  
med.uni-muenchen.de