

Notfall Rettungsmed
<https://doi.org/10.1007/s10049-025-01622-4>
 Angenommen: 4. August 2025

© The Author(s) 2025



Versorgungsalgorithmus für die Behandlung nichttraumatologisch kritisch kranker Kinder und Jugendlicher im Schockraum – der Päd(PR_E-)AUD²IT-Algorithmus

Mark Michael^{1,17} · Carsten Bölke^{2,18} · Domagoj Schunk^{3,17,18} · Lena Varnhorn^{4,18} · Christoph Wasser^{5,17} · Oliver Kinder^{6,18} · Sebastian Severa^{7,18} · Alina Balandin^{8,18} · Lars Haußer^{9,17} · Stefanie Bentele^{10,17} · Kerstin Kunz^{11,17} · Sascha Ostrowski^{12,17,18} · Gisela Brill¹³ · Ingmar Gröning^{14,17} · Henning Biermann^{15,17} · Michael Bernhard^{1,17} · Juliane Tautz^{16,17}

¹ Zentrale Notaufnahme, Universitätsklinikum Düsseldorf, Heinrich-Heine-Universität, Düsseldorf, Deutschland; ² Klinik für Kinder und Jugendliche, Oberschwabenklinik, Ravensburg, Deutschland; ³ Interdisziplinäre Notaufnahme und Kindernotaufnahme, Universitätsklinikum Schleswig-Holstein, Campus Kiel, Kiel, Deutschland; ⁴ Klinik für Akut- und Notfallmedizin, AMEOS Klinikum Eutin, Eutin, Deutschland; ⁵ Abteilung für Klinische Akut- und Notfallmedizin, Robert Bosch Krankenhaus, Stuttgart, Deutschland; ⁶ Zentrum für Notfall- und Akutmedizin, Zollernalb-Klinikum Balingen, Balingen, Deutschland; ⁷ Zentrum für Kinderheilkunde- und Jugendmedizin, Kindernotaufnahme (PAENA), Medizinische Hochschule Hannover, Hannover, Deutschland; ⁸ Klinik für Anästhesiologie und operative Intensivmedizin, Universitätsklinikum Schleswig-Holstein, Campus Kiel, Kiel, Deutschland; ⁹ Klinik für Anästhesiologie, operative Intensivmedizin und Schmerztherapie, Universitätsklinikum Münster, Münster, Deutschland; ¹⁰ Zentrale Notaufnahme und IV. Medizinische Klinik, Universitätsklinikum Augsburg, Universität Augsburg, Augsburg, Deutschland; ¹¹ Zentrale Notaufnahme, Oberschwabenklinik Ravensburg, Ravensburg, Deutschland; ¹² Zentrale Notaufnahme, Marienhospital Gelsenkirchen, Gelsenkirchen, Deutschland; ¹³ DGINA Services UG, Ulm, Deutschland; ¹⁴ Klinik für Notfallmedizin, Krankenhaus Maria-Hilf Krefeld, Krefeld, Deutschland; ¹⁵ Zentrum für Klinische Akut- und Notfallmedizin, Uniklinik RWTH Aachen, Aachen, Deutschland; ¹⁶ Klinik für Allgemeine Pädiatrie, Kinderkardiologie und Neonatologie, Universitätsklinikum Düsseldorf, Düsseldorf, Deutschland; ¹⁷ Arbeitsgruppe „Schockraum“, Deutsche Gesellschaft für Notfallmedizin (DGINA e. V.), Berlin, Deutschland; ¹⁸ Arbeitsgruppe „Kindernotaufnahme“, Deutsche Gesellschaft für Notfallmedizin (DGINA e. V.), Berlin, Deutschland

Zusatzmaterial online

Die Online-Version dieses Beitrags (<https://doi.org/10.1007/s10049-025-01622-4>) enthält eine tabellarische Zusammenstellung der Unterschiede zwischen dem für Kinder adaptierten Päd(PR_E-)AUD²IT und dem (PR_E-)AUD²IT-Algorithmus für Erwachsene. Bitte scannen Sie den QR-Code.

Für die Versorgung schwerverletzter Erwachsener und Kinder bestehen etablierte Versorgungskonzepte (inkl. Weißbuch und Leitlinie) und ein nationales Register [1–4]. Auch für die nichttraumatologische Schockraumversorgung von Erwachsenen wurde nach umfassender epidemiologischer Datenerhebung [5] im Jahr 2022 ein Weißbuch und Empfehlungen zur Ausstattung, Teamzusammensetzung und Alarmierungskriterien veröffentlicht [6]. Das Ausbildungskonzept Advanced Critical Illness Life Support (ACILS) [7] und der (PR_E-)AUD²IT-Algorithmus [8] wurde für die spezielle Versorgung und Differenzialdiagnostik im nichttraumatolo-

gischen Schockraum entwickelt. Der (PR_E-)AUD²IT-Algorithmus beinhaltet dabei die Elemente „Vorbereitung“ (Zero Point Survey [9]), „Erst- und weiterführende Versorgung“ (Primary und Secondary Survey) und die Disposition (inkl. Crew Resource Management).

Für die innerklinische Schockraumversorgung kritisch kranker Kinder und Jugendlicher bestehen bisher keine vergleichbaren Vorgaben. Die Notfallversorgung von Kindern und Jugendlichen unterliegt vorwiegend lokalen Verfahrensanweisungen [10, 11] und findet an verschiedenen Lokalisationen (z. B. Kindernotaufnahme, Kinderintensivstation,

Zentralen Notaufnahmen (\pm Fachabteilung für Kinder- und Jugendmedizin]) sowie in unterschiedlicher Teamzusammensetzung statt. Infolge einer Selbstvorstellung durch die Eltern muss die Notfallmedizinische Erstversorgung kritisch kranker Kinder in allen verfügbaren Notaufnahmen (auch ohne auf Kinder spezialisierte Fachkräfte) erfolgen.

Obwohl nur wenige epidemiologische Schockraumdaten zu kritisch kranken Kindern und Jugendlichen aus Deutschland vorliegen, zeigte die OBSERVE-DUS-PED-Studie, dass die Inzidenz als niedrig anzunehmen ist. Dabei war die größte Patientengruppe zwischen 14 und 17 Jahre alt (37%), während Neugeborene und Säuglinge selten vertreten waren (8%). Die häufigsten ABCDE-Probleme betrafen Vigilanz- (D-Probleme: 61%) und Kreislaufstörungen (C-Probleme: 25%), und die 30-Tages-Letalität betrug 17%. Indikationen zur Schockraumversorgung waren demnach die Stabilisierung durch invasive Notfallmaßnahmen und eine unmittelbar durchgeführte Großgerätediagnostik [12, 13].

Nach Entwicklung von Ideen und Gedanken zu einem interdisziplinären Versorgungskonzept für kritisch kranke nichttraumatische Kinder und Jugendliche [10, 11] war es Ziel des vorliegenden Artikels, den angepassten (PR_E-)AUD²IT-Algorithmus [8] für Kinder und Jugendliche vorzustellen – den *Päd(PR_E-)AUD²IT*. Dieser soll unabhängig von der lokalen Konstellation als Leitfaden für alle Schockraumteams dienen und die besonderen Bedürfnisse bei der Versorgung dieser Patientengruppe berücksichtigen.

Erstautor ist Mark Michael. Michael Bernhard und Juliane Tautz teilen die Letztautorenschaft, beide Autoren waren zu gleichen Teilen an der Erstellung des Manuskripts beteiligt.



Zusatzmaterial online – bitte QR-Code scannen

Zur Schockraumversorgung nichttraumatologisch kritisch kranker Kinder liegen bislang wenig Daten vor. Die Versorgung findet in Kindernotaufnahmen, in Akutversorgungsbereichen von Kinderintensivstationen und in den Schockräumen von Zentralen Notaufnahmen statt. Durch selbstständige Vorstellung von Patienten bzw. lokale Rettungsdienstleistungen erfolgen teilweise aber auch Erstversorgungen in Notaufnahmen ohne angebundene Fachabteilung für Kinder- und Jugendmedizin. Für eine strukturierte Schockraumversorgung nichttraumatologisch kritisch kranker Kinder existiert bislang keine einheitliche Struktur, die die Versorgungsphasen von der Alarmierung und Vorbereitung bis zur Disposition der Patienten umfasst. Für erwachsene Patienten liegt mit dem (PR_E-)AUD²IT-Algorithmus ein solcher Leitfaden bereits vor. Daher widmet sich diese Übersichtsarbeit einer Adaptation des (PR_E-)AUD²IT-Algorithmus an die speziellen Bedürfnisse von Kindern, um ein kindgerechtes Versorgungskonzept für diese vulnerable Patientengruppe abzubilden.

Schlüsselwörter

Schockraumversorgung · Kindernotfälle · Konzept · CRM · (PR_E-)AUD²IT

Besonderheiten der Schockraumversorgung von Kindern

Eine besondere Bedeutung kommt der sog. „Ad-hoc-Schockraumversorgung“ zu, da kritisch kranke Kinder mit traumatischen und nichttraumatischen Notfällen zu einem sehr hohen Anteil (bis zu 37%) in Begleitung der Eltern als „Selbstzuweiser“ in der Notaufnahme vorstellig werden [14–16]. Eine direkte (meist rettungsdienstlich begleitete) Aufnahme von Neugeborenen auf der Kinderintensivstation oder in Perinatalzentren erscheint aus medizinischen und logistischen Gründen in Kliniken mit integrierter Klinik für Kinderheilkunde- und Jugendmedizin sinnvoll und wird in vielen Kliniken so praktiziert. Alternativ erfolgt die Aufnahme in der Kindernotaufnahme. Dennoch kann es auch in räumlich getrennten Zentralen Notaufnahme zu einer „Selbstvorstellung“ in den ersten 28 Lebenstagen kommen, auch kommt es in Einzelfällen zu „Selbstzuweisungen“ von Neugeborenen in Kliniken ohne angebundene Klinik für Kinderheilkunde und Jugendmedizin. Die lokalen Versorgungskonzepte müssen sowohl die Versorgung von Säuglingen, Kindern und Jugendlichen als auch die Ad-hoc-Vorstellung von Neugeborenen (Alter < 28 Lebenstage) antizipieren.

Die „Ad-hoc-Versorgung“ kritisch kranker Kinder und Jugendlicher stellt eine Herausforderung dar, da das Schockraumteam parallel zur Initialversorgung alarmiert werden muss, und damit eine Vorbereitungsphase und ein Briefing fehlen.

Zur Identifizierung einer sofort notwendigen Schockraumversorgung kann das *pädiatrische Beurteilungsdreieck* zur Anwendung kommen [17–19]. Im Gegensatz zu Erwachsenen weisen kritisch kranke Kinder seltener Vorerkrankungen und häufiger eine „singuläre Morbidität“ auf [20]. Das Erkrankungsspektrum (inkl. Leitsymptomen, Differenzialdiagnosen) weist für diese Altersgruppe Unterschiede zu Erwachsenen auf [12].

Anforderungen an die Notfall-/Schockraumversorgung von Kindern und Jugendlichen

Allgemein sind bei der Versorgung von Kindernotfällen einige Besonderheiten zu beachten.

- *Nutzung kognitiver Hilfsmittel (z. B. Notfalllineale, Tapes, Dosierungstabellen, Apps, Formeln zur Berechnung des Gewichts)* [21–23]: Das Gewicht kann anhand des Alters oder noch besser mittels Körperlängenbestimmung zu Vermeidung von Medikamentenüberdosierungen und zur Unterstützung bei Unkenntnis physiologischer Altersnormwerte abgeschätzt werden.
- *Geeignetes Temperaturmanagement* [3, 24–26]: Vermeidung eines weiteren Auskühlens durch Nutzung aller Möglichkeiten des Wärmemanagements inkl. der Erhöhung der Raumtemperatur und anderer Maßnahmen.
- *Nutzung des Pädiatrischen Beurteilungsdreiecks* [17–19]: Zur Erstein-schätzung von Kindern in Notfallsituationen und Antizipation wahr-

Päd(PR_E-)AUD² IT-Basisalgorithmus

P **Präparation:** Alarmierung des Schockraumteams
 • Einsatz von Merkhilfen
 • Notfallmedikamente berechnen
 • Temperaturmanagement

PSA Einmalhandschuhe
 • Schutzbrille
 • Mundschutz
 • ggf. Einmalkittel

R **Ressourcen:** Information der Transferstellenpartner

• Intensivkapazitäten
 • Radiologie (ggf. Sedierung)
 • (Sekundär-)Transport
 • Betreuung der Angehörigen

- **Team-Time-Out I** Vorbereitung abgeschlossen?
 Team vollständig?
 Ersteindruck (5-second-round)
 Übergabe

E **Erstversorgung**

Allgemeinzustand, Atmung, Hautperfusion

primary survey

| | |
|---|----------------------|
| A Airway - freie Atemwege | Monitoring |
| B Breathing - Oxygenierung/Ventilation | 1 SpO ₂ |
| C Circulation - Häodynamik | 2 EKG |
| D Disability - Vigilanz | 3 NIBD |
| E Exposure & Environment - Entkleiden, Inspektion und Temperaturmanagement | 4 Temp. |
| | 5 Gewichtserfassung |
| | fakultativ Labor/BGA |

Päd

- **Team-Time-Out II** Zustand stabil vs. kritisch
 Priorisiere ABCDE
 Formuliere Leitsymptom

A **(Fremd-)Anamnese** SAMPLER, OPQRST
 Gewicht, Impfstatus

secondary survey

U **Untersuchung** Situationsadäquates Entkleiden und Wärmeerhalt
 Priorisierte Untersuchung und Reassessment

D² **Differentialdiagnose** DD nach führendem Leitsymptom

Diagnostik EKG, POCUS, Röntgen, Großgerätediagnostik

I **Team-Time-Out III** Zustand stabil vs. kritisch
Interpretation Formuliere Arbeitsdiagnose

T **To Do**

- Definitive Therapie nach Leitlinie
- regelmäßiges Reassessment
- Temperaturmanagement
- Einbeziehung der Eltern
- Debriefing



Abb. 1 ◀ Päd(PR_E-)AUD²IT-Algorithmus

scheinlicher pathophysiologischer Grundlagen. Drei Parameter dienen zum direkten Erkennen eines kritischen Patientenzustands (oder Trigger sekundärer Schockraumalarmierung):

- *Aussehen/Allgemeinzustand/Erscheinungsbild* (Bewusstseinsla-

- ge/Reaktionsfähigkeit/Muskeltonus/Blickkontakt/Fixieren/Weinen oder Sprache/Interaktion mit Umgebung)
- *Atmung/Atemarbeit* (Atemfrequenz/Atemmuster/Atemgeräusche/Nasenflügeln/Einziehungen/Einsatz der Atemhilfsmuskulatur)

- *Hautkolorit/Kreislauf/Zirkulation* (Hautfarbe/Rekapillarierungszeit)

Eine *drohende Dekompensation* kann durch die Nutzung des *Pädiatrischen Beurteilungsdreiecks* erkannt werden, bevor

| Tab. 1 Einzelaspekte der Präparationsphase im Päd(PR_E)-AUD ² IT-Algorithmus | |
|---|---|
| Schockraumalarmierung | Klare Alarmierungswege des pädiatrischen Schockraumteams Ad-hoc-Versorgungen bedenken Basisteam und erweitertes Schockraumteam definieren |
| Briefing des Teams | Aufgabenverteilung, Zuständigkeiten |
| Antizipation von Besonderheiten | z. B. ABCDE-Probleme auf Basis der Alarmierung |
| Materialcheck | Vorbereitung und Überprüfung |
| Notfallmedikamente | Gewichtsadaptierte Berechnung und Prüfung |
| Kognitive Hilfsmittel | Nutzung von Dosierungstabellen, Apps, Notfalllinealen etc. |
| Temperaturmanagement | Raumtemperatur anpassen nach lokalem Protokoll und Alter, konvektive Wärmesysteme, warme Infusionen und Wärmesysteme, Decken |
| Betreuung von Angehörigen | Zuständigkeit und Möglichkeiten diskutieren, Teamkonsens, ggf. Raum für die Betreuung |
| Persönliche Schutzausrüstung (PSA) | Handschuhe, Mund-Nasen-Schutz, ggf. FFP2-Maske, ggf. Schutzkittel, ggf. Schutzbrille |

es zu einer (Peri-)Arrestsituation kommt [19].

- *Vorhaltung von Material für die Kinderversorgung aller Altersklassen:* z. B. Atemwegssicherung, Zugangswege, Notfallmedikation, Material für Transporte, Wärmemanagement [11]. Vorhaltung in Notfallwägen, speziellen Taschen oder Rucksäcken an, Farbcodierung nach Alters- oder Gewichtsklassen analog zu Merk-/ Dosierungshilfen.
- *Betreuung von Angehörigen:* Klärung und Absprache im Team, ob und wie die Eltern des Kindes eingebunden und betreut werden können. Angehörige sind häufig emotional belastet, eine Begleitung kann für die Verarbeitung psychologisch vorteilhaft sein [19].

Probleme und Leitsymptome kritisch kranker Kinder und Jugendlicher

Der (PR_E)-AUD²IT-Algorithmus [8] ist fester Bestandteil des Ausbildungskonzeptes Advanced Critical Illness Life Support (ACiLS) [7] bei kritisch kranken Erwachsenen. ABCDE-Probleme werden im Rahmen der Erstversorgung (Primary Survey) detektiert und behandelt (z. B. Sauerstoffgabe, Katecholamin- oder Volumengabe). Nach bzw. parallel zur Stabilisierung wird über fünf Leitsymptome (Dyspnoe, Schock, Thoraxschmerz, akutes Abdomen oder Vigilanzminderung/fokal-neurologisches Defizit) und deren Differenzialdiagnostik eine Arbeitsdiagnose ermittelt [8].

Stabile Kinder stellen sich in Notaufnahmen häufig mit den Leitsymptomen Fieber und Bauchschmerzen vor [12, 14, 15, 20], die ohne weitere Symptome (z. B. ausgeprägte Tachypnoe, Schock, ausgeprägte Vigilanzminderung) keine Schockraumaktivierung indizieren.

Für die Schockraumversorgung kritisch kranker nichttraumatologischer Kinder und Jugendlicher existieren bislang keine validierten Alarmlinien. Erste Ansätze finden sich in Studien sowie in Empfehlungen [11, 12]. Zur Orientierung für interprofessionelle Teams haben die Autor:innen die im ACiLS-Kurs etablierten Leitsymptome aus dem Erwachsenenbereich angepasst und *drei häufige Leitsymptome* für Kinder definiert: *Dyspnoe, Schock und Vigilanzminderung*. Weitere Symptome wie Krampfanfälle oder Tachykardie werden diesen Kategorien zugeordnet. Didaktisch unterstützen leitsymptomorientierte Diagnosekarten (LOD) die strukturierte Differenzialdiagnostik und dienen als Hilfsmittel zur Bildung einer Arbeitsdiagnose – analog zum ACiLS-Konzept.

Der Päd(PR_E)-AUD²IT-Algorithmus

Der (PR_E)-AUD²IT-Algorithmus wurde unter Beachtung der Besonderheiten und Anforderung der Notfallversorgung von Kindern und Jugendlichen modifiziert, und viele bereits etablierte Akronyme, Konzepte und Aspekte des CRM (Crew Resource Management) wurden inkludiert.

Die Bandbreite und Komplexität nicht-traumatologischer Notfallbilder beim Erwachsenen benötigen eine differenzierte Differenzialdiagnostik als beim Trauma [5].

Im *Päd(PR_E)-AUD²IT-Algorithmus* (Abb. 1) sollten die bekannten Schockraumphasen Alarmierung, Vorbereitung mit „Präparation“ und „Ressourcen“, strukturierte Übergabe inkl. Ersteindruck („5-second round“), Erstversorgung (Primary Survey) und weitere Versorgung mit den Anteilen Anamnese, Untersuchung und (Differenzial-)Diagnostik (Secondary Survey), Formulierung einer Arbeitsdiagnose und Festlegung von Therapie, Disposition und Nachbereitung beibehalten werden. Elemente einer sicheren Kommunikation (z. B. Team-Time-Out) sollen integriert bleiben [8]. Fest definierte Team-Time-Outs dienen dazu, ein gemeinsames mentales Modell sicherzustellen, aktiv Rückmeldungen aus dem Team abzufragen und die weitere Versorgung festzulegen. Der Päd(PR_E)-AUD²IT-Algorithmus (Abb. 1) enthält bekannte strukturierende Elemente (z. B. ABCDE) und Merkhilfen zur Anamneseerhebung (z. B. SAMPLER). Algorithmen schaffen durch eine „gemeinsame Sprache“ eine hohe Patientensicherheit und verbessern das Behandlungsergebnis [27].

Der adaptierte Algorithmus fokussiert auf die Zielgruppe der Kindernotaufnahmen und Zentralen Notaufnahmen sowie die hierbei involvierten interprofessionellen und interdisziplinären Teams. Das Konzept des Algorithmus sieht keine klare fachliche Aufgabenzuteilung vor, sondern es werden primär die einzelnen Schritte und Abläufe definiert. Hier geht es weniger um die jeweilige Fachzugehörigkeit von Teammitgliedern, sondern es wird angenommen, dass diejenige Person, die die jeweilige Position einnimmt, diese inhaltlich und fachlich ausfüllen kann.

P – Präparation

Ziel der Präparationsphase ist es, nach Alarmierung und Eintreffen des gesamten Schockraumteams ein Briefing mit Aufgaben- und Zuständigkeitszuteilung durchzuführen. Die Teamleitung soll dabei die Koordination und Moderation der Schockraumversorgung übernehmen und

| Tab. 2 Einzelaspekte zur Prüfung von Ressourcen in der Vorbereitung | |
|---|---|
| Teamerweiterung zusätzlich zum Basisteam (Pädiatrie/ZNA) | Anforderung weiterer Fachexpertise, z. B. Anästhesiologie, Intensivstation, Kinderchirurgie, HNO etc. |
| Intensivkapazitäten | Abfrage freier Intensivkapazitäten (ggf. extern, falls nicht in domo vorhanden) |
| Radiologie | Vorankündigung des Patienten, ggf. Anmeldung einer Bildgebung, Freihalten von Kapazitäten |
| Blutprodukte | Anforderung von 0-negativen Erythrozytenkonzentrat/Gerinnungspräparaten bei ausgeprägter Blutung (z. B. GI-Blutung) |
| Psychosoziale Betreuung | Team zur Krisenintervention einbinden, falls erforderlich (z. B. Reanimations-situation) |
| Weitere Ressourcen | Z. B. Endoskopie bei V.a. Fremdkörperingestion |

das Team auf Grundlage der Informationen der (rettungsdienstlichen) Voranmeldung und Antizipation der erwarteten Herausforderungen je nach Notfallbild vorbereiten (■ Tab. 1). Auch bei „Ad-hoc-Versorgungen“ sollte trotz der fehlenden Vorbereitungszeit ein kurzes Briefing erfolgen, um das Team mit den bestehenden Informationen zu versorgen.

Da die Teamgröße und auch Funktionen in den Teams von Klinik zu Klinik variieren können, zudem der Algorithmus auch für die Ad-hoc-Notfallversorgung in Krankenhäusern ohne Klinik für Kinder- und Jugendmedizin genutzt werden soll, haben die Autor:innen auf eine klare Aufgabenteilung verzichtet, um einen „universellen“ Algorithmus zu ermöglichen.

Initial erfolgt eine *Alarmierung des Schockraumbasisteams*, das je nach Versorgungsstufe und Ort der Versorgung variiert [11]. Ziel ist es, eine höchstmögliche Expertise für die Notfallversorgung von Kindern und Jugendlichen zu gewährleisten und das Schockraumbasisteam bei Bedarf um die Expertise aus den im Krankenhaus vorgehaltenen Fachbereichen (z. B. Anästhesiologie, Hals-Nasen-Ohren-Heilkunde, Allgemeinchirurgie, Neurochirurgie) im Sinne eines „erweiterten Schockraumteams“ zu ergänzen. Bei

der Erstversorgung von Kindern in einer Notaufnahme ohne angegliederte Kinderklinik ist ebenfalls die höchstmögliche Expertise anzustreben und sollen Alarmierungswege auch für diese Situation vorab etabliert sein [15, 16].

In der *Präparationsphase* sollten genutzt werden:

- *Tafel/Board*: sichtbare Dokumentation von Informationen zum angekündigten Notfall (z. B. Alter, geschätztes Gewicht, errechnete potenziell benötigte Medikamentendosierungen) für das ganze Team
- *Kognitive Hilfsmittel und Dosierrechner* [21–23]: Vermeidung von Fehldosierungen
- *Maßnahmen zum Wärmeerhalt (aktives Temperaturmanagement)* [3, 24–26]: Nutzung von Wärmendecken-/matten oder andere Möglichkeiten des Wärmemanagements (z. B. Anpassung der Raumtemperatur, Wärmelampen, erwärmte Infusionen)
- *Materialvorhaltung* [11]: auf erwartete Altersklasse adaptiertes und ggf. farbmarkiert sortiertes Material, Vorhaltung in einem speziellen Kindernotfallwagen (regelmäßige Überprüfung auf Vollständigkeit und Haltbarkeit des Materials), Funktionsprüfung von Material zur Atemwegssicherung, des Beatmungsgeräts, der Vitalfunktionsmessung (z. B. Blutdruckmanschetten, Pulsoxymetriesensoren) und des Sonographiegeräts (mit Nutzung von Schallköpfen und Presets für die jeweilige Altersgruppe)
- *Persönliche Schutzausrüstung (PSA)*: je nach lokalem Standard bzw. Voranmeldung modifiziert (z. B. Handschuhe, Mundschutz [ggf. FFP2], Kittel, Augenschutz)
- *Betreuung und Einbeziehung von Angehörigen*: Während des Briefings des Teams sollte ein Konsens erzielt werden, ob und in welcher Form Angehörige bei der Versorgung anwesend sein können. Ein Teammitglied soll vorab als „Bezugsperson“ für die Betreuung benannt werden und im Idealfall während der Schockraumversorgung zur Erläuterung der Maßnahmen und für Fragen zur Verfügung stehen, sofern personelle Ressourcen bestehen.

R – Ressourcen

Der zweite Teil der Vorbereitungsphase bezieht sich auf die Nutzung von Ressourcen und der Vorabinformation von Transferstellenpartnern, um entsprechende Kapazitäten abzufragen (z. B. Großgerätebildung, Laborversand) (■ Tab. 2). Idealerweise können hier „Pull-Prozesse“ etabliert werden (z. B. Bereithaltung der Radiologie nach Voranmeldung), um Wartezeiten zu minimieren. Insbesondere eine MRT-Diagnostik benötigt häufig einen längeren Vorlauf (z. B. Rekrutierung eines Teams für die Analgosedierung nach lokalem Protokoll). Bei Schockraumaktivierung wird üblicherweise die Intensivstation vorab informiert, wobei nach Stabilisierung häufig eine sekundäre Übernahme auf eine Normalstation mit Monitoring möglich ist [12, 16]. Handelt es sich um eine Erstversorgung des kritisch kranken Kindes in einer Notaufnahme ohne Fachabteilung für Kinder- und Jugendmedizin, sollte frühzeitig ein (*Sekundär-Transport*) antizipiert werden (z. B. interner Transport zur Kinderklinik, externer Transport mit [Kinder-]Notarzt nach lokalen Protokollen). Bei Betreuungsbedarf von Angehörigen durch eine *Krisenintervention bzw. psychosozialen Betreuung* sollte ein gewisser zeitlicher Vorlauf und lokale Protokolle beachtet werden.

Team-Time-Out I

Das erste Team-Time-Out im (*PR_E*-)AUD²IT-Algorithmus dient zum Abschluss der Vorbereitungsphase, der koordinierten Rückmeldung aus dem Team und Identifikation noch fehlender Punkte (z. B. Material, Teammitglieder). Bei „Ad-hoc-Schockraumversorgungen“ kann der Algorithmus abweichend mit dem „Team-Time-Out I“ begonnen werden, um – bei fehlender Vorbereitungsphase – den Vorstellungsgrund zu eruieren und die jetzt noch zu initiiierenden Vorbereitungen abzustimmen („Chaosphase“ bis zum Beginn einer geordneten Schockraumversorgung) [8, 9].

Das Team-Time-Out dient als geplante Unterbrechung vor Beginn der Übergabe durch den Rettungsdienst („_“ im Algorithmus). Das komplette Team steht in einer wertschätzenden Atmosphäre bereit und signalisiert die Bereitschaft zur Über-

| | |
|---|---|
| A – Atemwege | Drohende/manifeste Verlegung (auch bei Tracheostomaversorgung) Nebengeräusche wie z. B. inspiratorischer Stridor? Blutung? Speichel? Sekret? Fremdkörper? Schaukelatmung? |
| B – Belüftung/ Oxygenierung | Atemfrequenz, Atemmechanik, Atemgeräusche, Einziehungen, Nasenflügeln, „head bobbing“ (Einsatz der Atemhilfsmuskulatur), Nasenflügeln, Halsvenenstauung, Hautkolorit, Blick auf Pulsoxymetrie |
| C – Circulation/ Hämodynamik | Rekap.-Zeit, Pulsstatus peripher oder zentral, Hautstatus und -temperatur, Schleimhäute, Schwitzen, Abdomen |
| D – Disability/ Vigilanz und Tonus | AVPU-Schema, Pupillenstatus, Muskeltonus |
| E – Environ- ment/Exposure | Körperliche Untersuchung im Überblick, Verletzungen, Hauteffloreszenzen und -eindruck, Petechien, Marmorierung, Temperatur und Wärmeerhalt |

nahme des Patienten mit voller Aufmerksamkeit des Teams. Mit Eintreffen des Rettungsdienstes führt die Teamleitung einen kurzen „Ersteindruck“ („5-second round“) auch anhand des *pädiatrischen Beurteilungsdreiecks* [17–19] durch. Somit wird direkt bei Ankunft visuell durch kurzen Blick auf das Kind und den *Rettungsdienst-Monitor* eingeschätzt, ob das Kind stabil genug für eine Übergabe ist oder unmittelbar in eine kritische Intervention (z. B. Erhöhung der Sauerstoffzufuhr, Reanimationsmaßnahmen) gewechselt werden muss. Wird im Rahmen einer kritischen Intervention vom Algorithmus abgewichen, wird dieser danach wieder aufgenommen. Der „Ersteindruck“ soll nur ein minimaler Kurzcheck ohne ABCDE-Untersuchung zur Detektion von Fixierungsfehlern oder vom Rettungsdienst nicht gelöster Probleme sein. Nach einem kurzen Signal durch die Teamleitung erfolgt dann die Übergabe. Bei Ad-hoc-Versorgungen kann der Ersteindruck als Trigger für eine Schockraumalarmierung genutzt werden.

Übergabe

Die Übergabe des Rettungsdienstes ist ein wichtiger Bestandteil gelebter Patientensicherheit, um Informationsverluste zu vermeiden und das gesamte Team über den aktuellen Patientenzustand zu informieren. Das *SINNHAFT-Akronym* [28] stellt eine etablierte standardisierte Übergabehilfe mit CRM-Elementen dar, das von vielen Rettungsdienstmitarbeitenden und Notaufnahmen genutzt wird. Die Übergabe soll bei stabilem Patientenzustand in einer ruhigen Atmosphäre, „Hands-off“ (ohne Manipulation am Patienten) erfolgen

und am Ende kurz zusammengefasst werden, damit kein Informationsverlust besteht und wesentliche Punkte für das gesamte Team präsent sind (z. B. Gewicht, Impfstatus, anamnestisch vorangegangene Infekte).

Erstversorgung (Primary Survey)

Mit der Patientenumlagerung beginnt die klinische *Erstversorgung* durch die Teamleitung anhand des ABCDE (■ Tab. 3, Aufteilung bei einem vierköpfigen Basisteam im Schockraum, ■ Tab. 4). Parallel dazu wird von einer Pflegekraft das *Monitoring* (in der Reihenfolge: 1. SpO₂, 2. EKG, 3. nichtinvasive Blutdruckmessung [NIBP], 4. Temperatur) etabliert (auf Preset/Kindergrenzwerte achten). Die *Pulsoxymetrie* sollte primär angelegt werden, da sie am schnellsten verfügbar ist und mehrere Aussagen (Oxygenierung, Herzfrequenz, Auswurf) getroffen werden können. Beachtet werden muss die Fehleranfälligkeit bei Kindern infolge von Zentralisation, Hypothermie und Bewegungsartefakten. Beim kritisch kranken Kind ist meist ein Rhythmus-EKG ausreichend. Neben der rhythmologischen Beurteilung dient das EKG auch als Parameter für die Detektion einer Hypoxie (Messung der Atemfrequenz, Cave: Bradykardie). Die *Temperaturmessung* sollte obligat erfolgen, dies kann altersabhängig bei Neugeborenen, Säuglingen und ggf. Kleinkindern rektal, bei Schulkindern und Jugendlichen am ehesten tympanal oder per kutaner Messung erfolgen.

Die Teamleitung untersucht im Rahmen der „*Erstversorgung*“ (Primary Survey) den Patienten klinisch nach dem

| | |
|--|--|
| <i>Teammitglied #1</i> (Teamleitung, FA/OA) | Klinische Untersuchung ABCDE Team-Time-Out Atemwegssicherung |
| <i>Teammitglied #2</i> Ärztin/Arzt | Ggf. PVK-Anlage/Labor ggf. Betreuung der Eltern |
| <i>Teammitglied #3</i> Pflegekraft | Anlage Monitoring Umstellung „Preset für Kinder“ |
| <i>Teammitglied #4</i> Pflegekraft | Längenmessung/ Gewichtsberechnung Wärmeerhalt |

ABCDE-Schema. Bei akuten Problemen wird eine sofortige symptomatische Therapie eingeleitet (z. B. Sauerstofftherapie, Volumen- oder Katecholamingabe). Die Erstversorgung umfasst aber lediglich Maßnahmen, die für die Behebung eines kritischen ABCDE-Problems erforderlich sind. Falls keine zeitaufwendigen Stabilisierungsmaßnahmen erforderlich sind, soll diese Phase idealerweise maximal 60–120 s dauern (■ Tab. 3).

Zur Beurteilung der Oxygenierung und der Hämodynamik wird die *Rekap(illarierungs)-Zeit* und das *Hautkolorits* erfasst. Die Rekap.-Zeit sollte dabei zentral z. B. am Sternum gemessen werden und dient auch als Verlaufsparemeter bei der Volumentherapie [29].

Fakultativ in der Erstversorgung sind die Abnahme von *Labor und BGA*. Mittels der Blutgasanalyse (kapillär oder venös abgenommen) lassen sich rasch kritische Befunde eingrenzen bzw. ausschließen. Insbesondere bei Säuglingen kann die Laborabnahme bzw. Anlage eines periphervenösen Zugangs (PVK) längere Zeit in Anspruch nehmen und/oder erschwert sein, sodass nach Ansicht der Autoren diese Maßnahme an dieser Stelle im Algorithmus nur sinnvoll ist, wenn diese für die Erstversorgung zwingend erforderlich ist (kritisches ABCDE-Problem, z. B. Volumen- oder Medikamentengabe erforderlich, alternativ intraossäre Punktion oder intranasale Applikation). Ziel ist es, den Primary Survey zunächst abzuschließen und im Verlauf durch ein Teammitglied eine PVK-Anlage durchzuführen. Bei älteren Kindern und Jugendlichen kann dies bei gutem Venenstatus auch parallel in der Erstversorgung analog zur Erwachsenenversorgung erfolgen.

Tab. 5 Anamnese unter Unterstützung des SAMPLER und OPQRST-Akronyms

| | |
|--|---|
| S – Symptome | O – Onset Beginn |
| A – Allergien | P – Provocation/ Palliation Auslöser/Linderung der Beschwerden |
| M – Medikation | Q – Quality Schmerzqualität |
| P – Patientenhistorie Vorerkrankungen, Infekte, Impfstatus | R – Radiation Schmerzausstrahlung |
| L – Letzte Mahlzeit | S – Severity Schmerzintensität, z. B. NRS |
| E – Ereignisse (vor der Alarmierung) | T – Time Zeitlicher Beginn |
| R – Risikofaktoren | |

Eine Blutzuckermessung sollte insbesondere bei Vigilanzminderung auch unabhängig von einer Blutabnahme erfolgen, um kritische Differenzialdiagnosen frühzeitig auszuschließen.

Ebenfalls in der Erstversorgung sollte durch ein Teammitglied eine *Gewichtsabschätzung* erfolgen (z. B. mittels Notfalllineal, Tapes, Dosierungstabellen) und mit den Rettungsdienstinformationen abgeglichen werden. Bei ungeplanten „Ad-hoc-Schockraumversorgungen“ sollte spätestens in der Erstversorgung eine Gewichtsabschätzung erfolgen. Neben dem Gewicht ist auch das Alter zur Einordnung der Vitalparameter (pathologisch vs. physiologisch) relevant.

Nach Abschluss der ABCDE-Evaluation ist zwingend an den Wärmeerhalt zu denken. Rektale Temperaturmessmethoden werden zunehmend verlassen (Wahrung der körperlichen Integrität der Kinder), und es sollte jenseits des Säuglingsalters die tympanale Messung genutzt werden.

Team-Time-Out II

Im „*Team-Time-Out II*“ werden von der Teamleitung die Vitalparameter abgefragt und Team-Rückmeldungen eingeholt. Es erfolgt eine Zusammenfassung des Patientenzustandes („*kritisch*“ oder „*stabil*“) und die Verteilung anstehender Aufgaben. Kritische Probleme müssen priorisiert und ein führendes Leitsymptom für die weitere Differenzialdiagnostik benannt werden.

Die Struktur des *Team-Time-Out II* umfasst also:

- Abfrage der erhobenen Befunde und Vitalparameter
- Berechnung/Bestätigung/Korrektur der Gewichtserfassung
- Zusammenfassung wesentlicher Informationen durch die Teamleitung
- Einschätzung des Patientenstatus: „*stabil*“ vs. „*kritisch*“ (sofortige Intervention notwendig)
- Priorisierung der Probleme (nach ABCDE, z. B. „BC-ADE“-Problem) sowie
- Benennung eines der führenden *Leitsymptoms Dyspnoe, Schock und/oder Vigilanzminderung*

Am Ende des *Team-Time-Outs II* legt die Teamleitung die anstehenden Aufgaben für die weitere Versorgung im Secondary Survey fest.

Weitere Versorgung (Secondary Survey)

Die Teamleitung übernimmt im weiteren Verlauf des Algorithmus eine supervidierende, moderierende Rolle außerhalb der unmittelbaren Patientenversorgung (Überblick). Nach initialer Stabilisierung folgt nun die weitere Versorgung zur Ermittlung einer Arbeitsdiagnose auf Basis der weiteren Bausteine des Algorithmus: Anamnese, (körperliche) Untersuchung und (Differenzial-)Diagnostik.

A – Anamnese

Mit der „*Anamnese*“ wird regelhaft die zweite ärztliche Person im Team beauftragt. Die Akronyme SAMPLER und OPQRST kommen bei älteren Kindern und Jugendlichen zur strukturierten Anamneseerhebung und Dokumentation zur Anwendung (■ Tab. 5). Die Eltern sollen zur *Fremdanamnese* einbezogen und Vorbefunde, aber auch das aktuelle Gewicht eruiert werden. Anamnestisch stehen neben chronischen Erkrankungen auch das *Gewicht*, der *Impfstatus*, eine Frühgeburtlichkeit und *Schmerzanamnese* (Simplified-FPSr, S-COS [30]) im Fokus.

U – Untersuchung

In der „*Untersuchung*“ (U) wird die im *Team-Time-Out II* festgelegte Priorisierung wieder aufgegriffen (z. B. D-ABCE bei führender Vigilanzminderung) und das führende Problem adressiert (z. B. D-Problem). Die Fokussierung auf das dringlichste Problem wird in der Untersuchung vordringlich bearbeitet. Hierbei erfolgt ein *Reassessment* der Befunde aus der Erstversorgung (Prüfung auf Veränderungen). Eine ausführlichere körperliche Untersuchung („*Locke bis Socke*“, inkl. symptomorientierter Erfassung des neurologischen Status, Fremdmaterialien, Verletzungen, Hautstatus) unter Beachtung eines *situationsadäquaten Entkleidens* (inkl. Inspektion und Trockenheit der Windel bei Säuglingen) und dem *Wärmeerhalt* beinhaltet auch die Haut und Schleimhäute, Fontanellen, Meningismuszeichen, Muskeltonus und ggf. eine otoskopische Untersuchung.

D² – Differenzialdiagnosen und -diagnostik

Im Kindes- und Jugendalter gibt es neben „klassischen“ altersspezifischen Diagnosen weitere Notfälle zu bedenken und Fixierungsfehler zu vermeiden [12, 31, 32]. Kritisch kranke Kinder werden in unterschiedlichen Settings und in unterschiedlichen Teams (erst)versorgt [10, 11], daher ist ein gemeinsamer und einheitlicher Standardalgorithmus für die Versorgung im Schockraum wichtig. Anhand von formulierten Leitsymptomen (analog zum (PR_E-)AUD²IT-Algorithmus und dem ACiLS-Kurskonzept bei Erwachsenen hier bei Kindern „*Dyspnoe*“, „*Schock*“, „*Vigilanzminderung*“) sollen unter Einbeziehung weiterer Diagnostik und Nutzung von kognitiven Hilfsmitteln (sog. leitsymptomorientierten Diagnosekarten [LOD]) lebensbedrohliche und häufige Differenzialdiagnosen strukturiert eingeschätzt und eine einheitliche leitsymptomspezifische Basisuntersuchung durchgeführt werden. Sukzessiv werden erst lebensbedrohliche, dann potenzielle weitere Diagnosen unter Berücksichtigung anamnestischer und klinischer Untersuchungsbefunde sowie diagnostischer Maßnahmen ausgeschlossen. Der Ausschluss von Differenzialdiagnosen verhindert das „*Festhalten*“

an Diagnosen und das „Vermeiden“ von angst- oder arbeitsbehafteten Diagnosen. Daher sind weitere diagnostische Schritte (z. B. Sonographie) direkt ableitbar. Nachfolgend kann dann eine wahrscheinliche Arbeitsdiagnose formuliert oder die weitere radiologische (Großgeräte-)Diagnostik (Röntgen, Computertomographie [CT], Magnetresonanztomographie [MRT]) nach Dringlichkeit und vitaler Bedrohung erwogen werden. Im Schockraum wird der Stellenwert der Sonographie (z. B. E-FAST, Rapid Ultrasound in Shock and Hypotension (RUSH) bzw. Point-of-Care-Sonographie (POCUS)) sehr hoch eingeschätzt und sollte protokollbasiert zum Ausschluss kritischer Differenzialdiagnosen bei Kindern und Jugendlichen als initiales bildgebendes Diagnostikum genutzt werden [33, 34], da hiermit wesentliche Differenzialdiagnosen herausgearbeitet werden können.

I – Interpretation

Im *Team-Time-Out III* am Ende des Secondary Survey fasst die Teamleitung Vitalwerte, aktuelle Befunde und den aktuellen Patientenzustand für das Team zusammen („kritisch“ vs. „stabil“, z. B. unter Katecholamintherapie) und formuliert eine Arbeitsdiagnose („Interpretation“ [I]). Abschließend werden im „To Do“ [T] die weiteren Schritte bis zur Disposition festgelegt.

T – To Do

Anhand der formulierten Arbeitsdiagnose werden die weiteren Schritte, Aufgaben und die Disposition an das Team kommuniziert (Aufnahme auf Notaufnahme, Normalstation oder Intensivstation, ggf. externe Verlegung). Zu bedenken sind das weitere *Temperaturmanagement* und das *Einbeziehen der Eltern* hinsichtlich der weiteren Schritte (Diagnostik, Therapie, Prognose, Disposition). Nach abgeschlossener Schockraumversorgung erfolgt ein *Debriefing des Schockraumteams*, um kontinuierlich an der strukturellen Verbesserung der Prozesse zu arbeiten.

Kommunikation

Eine besondere Herausforderung in der Schockraumversorgung stellt insbesondere die sichere und effektive Kommunikation dar. Der Päd(PR_E-)AUD²IT-Algorithmus (Abb. 1) kann zukünftig als Leitfaden dienen, ist aber nicht als statisches Modell zu sehen. Immer wieder können „kritische Interventionen“ erforderlich sein, die durch ein „10-for-10“ („10 s for 10 min“) geplant und anschließend abgearbeitet werden, um zuletzt den Erfolg der Maßnahme zu überprüfen, bevor das Team in den Algorithmus „zurückkehrt“. Die festgelegten drei Team-Time-Outs dienen dazu, bei kurzer Unterbrechung und voller Aufmerksamkeit, Informationen zusammenzuführen und alle Teammitglieder auf denselben Stand zu bringen.

Fazit für die Praxis

- Der (PR_E-)AUD²IT-Algorithmus wird im ACiLS-Kurskonzept gelehrt und ist in vielen Notaufnahmen in Deutschland bereits in Verwendung. Der nun vorliegende adaptierte Päd(PR_E-)AUD²IT-Algorithmus kann ein geeigneter Leitfaden für die Schockraumversorgung von kritisch kranken Kindern sein. Die bereits erfolgte Familiarisierung mit dem (PR_E-)AUD²IT-Algorithmus vereinfacht hierbei die Nutzung, gerade in Krankenhäusern ohne Fachabteilung für Kinder und Jugendmedizin Sicherheit im Ablauf zu vermitteln. Mit dem Päd(PR_E-)AUD²IT-Algorithmus kann eine Hilfestellung zur Notfallversorgung in allen potenziellen Aufnahmelokalisationen und Erfahrungsleveln angeboten werden, die über bislang etablierte Strukturen (z. B. ABCDE-Schema) hinausgehen.
- Die Schockraumversorgung nichttraumatologisch kritischer Kinder und Jugendlicher findet in unterschiedlichen Settings und Teamzusammensetzungen statt. Um diese Dissonanz aufzulösen, bietet sich der Schockraum von Notaufnahmen als einheitlicher Ort der Notfallversorgung an, da hier bereits umfangreiches Material und Expertise zur Verfügung stehen.
- (Schockraum-)Daten zur Versorgung kritischer Kinder und Jugendlicher in deutschen Notaufnahmen liegen nur vereinzelt vor. Bisher wurden keine flächendeckenden, bundesweiten Registerdaten und multizentrische Datenerhebungen initiiert. Diese wissenschaftliche Lücke sollte durch Versorgungsforschung geschlossen werden.

- Regelmäßige Trainings in den vorhandenen Strukturen für eine standardisierte Versorgung sind wünschenswert und sinnvoll (inkl. „Ad-hoc-Schockraumversorgung“).
- Alle an der Notfallversorgung von Kindern Beteiligten sollten daher gemeinsam eine strukturierte, standardisierte Notfallversorgung in Schockräumen weiterentwickeln. Eine gemeinsame Sprache bei Notfällen aller Altersgruppen erleichtert die Zusammenarbeit.

Korrespondenzadresse

Prof. Dr. Michael Bernhard, MHBA

Zentrale Notaufnahme, Universitätsklinikum Düsseldorf, Heinrich-Heine-Universität
Moorenstraße 5, 40225 Düsseldorf,
Deutschland
Michael.bernhard@med.uni-duesseldorf.de

Funding. Open Access funding enabled and organized by Projekt DEAL.

Einhaltung ethischer Richtlinien

Interessenkonflikt. M. Michael, C. Bölke, D. Schunk, L. Vanhorn, C. Wasser, O. Kinder, S. Severa, A. Balandin, L. Haußer, S. Bentele, K. Kunz, S. Ostrowski, G. Brill, I. Gröning, H. Biermann, M. Bernhard und J. Tautz geben an, dass kein Interessenkonflikt besteht.

Für diesen Beitrag wurden von den Autor/-innen keine Studien an Menschen oder Tieren durchgeführt. Für die aufgeführten Studien gelten die jeweils dort angegebenen ethischen Richtlinien.

Open Access. Dieser Artikel wird unter der Creative Commons Namensnennung 4.0 International Lizenz veröffentlicht, welche die Nutzung, Vervielfältigung, Bearbeitung, Verbreitung und Wiedergabe in jeglichem Medium und Format erlaubt, sofern Sie den/die ursprünglichen Autor(en) und die Quelle ordnungsgemäß nennen, einen Link zur Creative Commons Lizenz beifügen und angeben, ob Änderungen vorgenommen wurden. Die in diesem Artikel enthaltenen Bilder und sonstiges Drittmaterial unterliegen ebenfalls der genannten Creative Commons Lizenz, sofern sich aus der Abbildungslegende nichts anderes ergibt. Sofern das betreffende Material nicht unter der genannten Creative Commons Lizenz steht und die betreffende Handlung nicht nach gesetzlichen Vorschriften erlaubt ist, ist für die oben aufgeführten Weiterverwendungen des Materials die Einwilligung des jeweiligen Rechteinhabers einzuholen. Weitere Details zur Lizenz entnehmen Sie bitte der Lizenzinformation auf <http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.de>.

Literatur

1. (2019) Empfehlungen zur Struktur, Organisation, Ausstattung sowie Förderung von Qualität und Sicherheit in der Schwerverletztenversorgung in der Bundesrepublik Deutschland. (www.auc-online).

Treatment algorithm for critically ill nontrauma children in the resuscitation room—the ped(PR_E-)AUD²IT algorithm

Limited data is available on the resuscitation room management of critically ill nontrauma children. These patients are sometimes admitted to pediatric emergency departments (ED)s without an associated pediatric department by ambulance services or independently by their parents. To date, there are no recommendations for structured resuscitation room management for critically ill nontrauma children that cover phases from alerting and preparation to patient disposition. The (PR_E-)AUD²IT algorithm has already been established for adult patients, so this review is dedicated to adapting the (PR_E-)AUD²IT algorithm to a child-appropriate care concept in order to adequately address the special needs of these vulnerable patient groups.

Keywords

Resuscitation room management · Pediatric emergencies · Concept · Crew resource management · (PR_E-)AUD²IT

- de/fileadmin/AUC/Dokumente/Zertifizierung/TraumaNetzwerk_DGU/dgu-weissb)
- TraumaRegister DGU (2022) Allgemeiner Jahresbericht 2023 Sektion NIS der DGU, AUC Jahresbericht 2023 – TraumaRegister DGU® für das Unfalljahr. (online access on 25/02/2025: www.auc-online.de/fileadmin/AUC/Dokumente/Register/TraumaRegister_DGU/TR-DGU-Jahresbericht_2023a.pdf)
 - Deutsche Gesellschaft für Unfallchirurgie (2023) S3-Leitlinie Polytrauma/Schwerverletzten-Behandlung. https://register.awmf.org/assets/guidelines/187-023k_S3_Polytrauma-Schwerverletzten-Behandlung_2023-06.pdf
 - (2020) S2k-Leitlinie „Polytraumaversorgung im Kindesalter“. AWMF-Reg.-Nr. 006-120. Version 2.1, Überarbeitet 10. https://register.awmf.org/assets/guidelines/006-120l_S2k_Polytraumaversorgung-im-Kindesalter_2021-02.pdf
 - Bernhard M, Kumle B, Wasser C et al (2023) Epidemiologie, Hintergründe, Zahlen und Fakten zum nichttraumatologischen Schockraummanagement kritisch kranker Patienten. Notfall Rettungsmed 26:473–481. <https://doi.org/10.1007/s10049-023-01195-0>
 - Bernhard M, Kumle B, Dodt C et al (2022) Versorgung kritisch kranker, nicht-traumatologischer Patienten im Schockraum. Notfall Rettungsmed 25(Suppl 1):1–14
 - Michael M, Biermann H, Gröning I et al (2022) Development of the interdisciplinary and interprofessional course concept “advanced critical illness life support”. FrontMed 9:939187
 - Gröning I, Hoffmann F, Biermann H et al (2022) Das (PR_E-)AUD²IT-Schema als Rückgrat für eine strukturierte Notfallversorgung und Dokumentation nichttraumatologischer kritisch kranker Schockraumpatienten. Notfall Rettungsmedizin 25:491–498
 - Reid C, Brindley P, Hicks C et al (2018) Zero point survey: a multidisciplinary idea to STEP UP resuscitation effectiveness. Clin Exp Emerg Med 5(3):139–143
 - Tautz J, Priebe C, Schunk D et al (2024) Versorgung nicht-traumatologisch kritisch kranker Kinder im interdisziplinären Team? Notfall Rettungsmed 26:501–510
 - Tautz J, Schunk D, Bölle C et al (2024) Überlegungen und Herausforderungen zur zukünftigen Versorgung kritisch kranker Kinder im nichttraumatologischen Schockraum. Notfall Rettungsmed
 - Priebe C, Bosse HM, Michael M et al (2024) Retrospektive Analyse des Schockraummanagements nichttraumatologisch kritisch kranker Kinder in einer universitären zentralen Notaufnahme (OBSERvE-DUS-PED-Studie) (Retrospective analysis of the resuscitation room management of nontraumatic critically ill children in a university emergency department (OBSERvE-DUS-PED study)). Anaesthesiologie 73:656–667
 - Garrelfs K, Kuehne B, Hinkelbein J et al (2025) Epidemiology of Pediatric Transports and First Aid in a German Municipal Emergency Medical Services (EMS) System: A Cohort Study. Emerg Med Int 2025:8184007
 - Althammer A, Trentzsch H, Prückner S et al (2024) Pädiatrische Notfallpatienten in den Notaufnahmen einer deutschen Metropolregion. Med Klin Intensivmed Notfmed 119:493–501
 - Bergmann J, Balandin A, Drynda S et al (2025) Med Klin Intensivmed Notfmed online. Kinder Jugendliche Dtsch Notaufnahmen. [springermedizin.de/content/pdfid/50719844/10.1007/s00063-025-01254-z](https://www.springermedizin.de/content/pdfid/50719844/10.1007/s00063-025-01254-z)
 - Simma L, Stocker M, Lehner M et al (2021) Critically Ill Children in a Swiss Pediatric Emergency Department With an Interdisciplinary Approach: A Prospective Cohort Study. Front Pediatr 9:721646
 - Dieckmann RA, Brownstein D, Gausche-Hill M (2021) The Pediatric Assessment Triangle: A Novel Approach for the Rapid Evaluation of Children. Pediatr Emer Care 26:312–315
 - Flake F (2021) Einfach und praktisch: das pädiatrische Beurteilungsdreieck. Notfall Rettungsmed 24:854–857. <https://doi.org/10.1007/s10049-020-00805-5>
 - Van de Voorde Djakow PNMJ, Van de Turner Djakow PNMJ, Van de Turner Djakow PNMJ et al (2021) Lebensrettende Maßnahmen bei Kindern (Paediatric Life Support, PLS). Notfall Rettungsmed 24:650–719
 - Chavez H, Garcia CT, Sakers C et al (2018) Epidemiology of the Critically Ill Child in the Resuscitation Bay. Pediatr Emer Care 34:6–9
 - Wirtz S, Eich C, Becke K et al (2017) Anwendung kognitiver Hilfsmittel im Kindernotfall. Anaesthesist 66:340–346
 - Kaufmann J, Uhl S, Singer E et al (2021) Improving Pediatric Drug Safety in Prehospital Emergency Care-10 Years on. J Patient Saf 17:e1241–e1246
 - Deutsche Gesellschaft für Kinder- und Jugendmedizin e. V. S2k-Leitlinie Medikamentensicherheit bei Kindernotfällen. (2021) https://register.awmf.org/assets/guidelines/027-071l_S2k_Medikamentensicherheit-bei-Kindernotf%C3%A4llen_2021-03.pdf
 - Brenner S, Eich C, Rellensmann G, Schuhmann MU, Nicolai T, Hoffmann F (2017) Recommendation on temperature management after cardiopulmonary arrest and severe traumatic brain injury in childhood beyond the neonatal period. Anaesthesist 66:128–133
 - Schützle H, Brenner S (2020) Akzidentelle Hypothermie und Hyperthermie. In: Hoffmann GF, Lentze MJ, Spranger J, Zepp F, Berner R (Hrsg) aktives Temperaturmanagement, thermische Verletzungen. Springer Reference Medizin, Berlin, Heidelberg
 - Bräuer A, Nemeth M, Fazliu A et al (2024) Perioperatives Wärmemanagement bei Kindern. Anästhesiologie 65:28–37
 - Bernhard M, Becker TK, Nowe T et al (2007) Introduction of a treatment algorithm can improve the early management of emergency patients in the resuscitation room. Resuscitation 73:362–373
 - Gräff I, Ehlers P, Schacher S (2024) SINNHAF – die Merkhilfe für die standardisierte Übergabe in der zentralen Notaufnahme. Notfall Rettungsmed 27:19–24
 - Flemming S, Gill P, Jones C et al (2015) The diagnostic value of capillary refill time for detecting serious illness in children: a systematic review and meta. PLoS ONE 10(9):e138155
 - Kasparova P, Greaves J (2023) Validity of simplified self-report methods versus standard use method for pain assessment in preschool-aged children. Specialist Pediatric Nursing 28:e12411
 - Mohrmann C, Lange M, Rosner B et al (2023) Das unerwartet kritisch kranke Kind in der Kindernotfallaufnahme: Sind wir vorbereitet? Notfall Rettungsmed 26:132–138
 - Rall M, Manser T, Guggenberger H, Unertl K (2001) Patientensicherheit und Fehler in der Medizin – Entstehung, Prävention und Analyse von Zwischenfällen. Anästhesiologie Intensivmed Notfallmed Schmerzther 36:321–330
 - Bentele S, Biermann H, Seibel A et al (2023) Notfallsongraphiekonzepte im nichttraumatologischen Schockraum – eFAST, FEEL, RUSH und andere. Notfall Rettungsmed 26:517–526
 - Le Coz J, Orlandini S, Titomanlio L et al (2018) Point of care ultrasonography in the pediatric emergency department. Ital J Pediatr 44:87

Hinweis des Verlags. Der Verlag bleibt in Hinblick auf geografische Zuordnungen und Gebietsbezeichnungen in veröffentlichten Karten und Institutsadressen neutral.