

Ergänzte europäische Leitlinien in der pädiatrischen Notfallmedizin

Die Paediatric Life Support Working Group des European Resuscitation Council (ERC) hat die Advanced-PLS-Leitlinien des ERC 2000 um erweiterte Empfehlungen ergänzt. Das Hauptanliegen ist neben der Evidenz die Vereinfachung der lebensrettenden Sofortmassnahmen, damit diese leichter zu erlernen und zu behalten sind.

von Dr. med. Richard Eyermann

Leitlinien sind Anleitungen zum statistisch geprüften Handeln in einer definierten Situation. Sie erlauben dem Notarzt dennoch, im Einzelfall von der Empfehlung abzuweichen, wenn geeignetere Alternativen zur Verfügung stehen. Für die Rettungsassistenten und Rettungssanitäter haben sie den Charakter von Standardalgorithmen.

Änderungen der Leitlinien

Leitlinien für lebensrettende Massnahmen bei Kindern (PLS) veröffentlichte das European Resuscitation Council (ERC) zuletzt 1998. Basis dafür waren die Empfehlungen des International Liaison Committee on Resuscitation (ILCOR) von 1997. In der Folgezeit erarbeiteten die American Heart Association und die ILCOR im August 2000 die «Leitlinien zur kardiopulmonalen Reanimation und kardiovaskulären Notfallversorgung». Die Paediatric Life Support Working Group des ERC empfiehlt nun (2004) auf der Grundlage dieser Publikation und weiterer evidenzbasierter Daten Änderungen der ERC Advanced Paediatric Life Support (PLS)-Leitlinien. Diese Stellungnahme wurde durch das Executive Committee des ERC bereits verabschiedet. Neben grösstmöglicher Evidenz war eine Vereinfachung der erweiterten lebensrettenden Sofortmassnahmen ein Hauptanliegen, damit diese leichter zu erlernen und zu behalten sind und kindliches Leben retten können. Die wesentlichen empfohlenen Änderungen sind die folgenden in den Bereichen:

1. Anwendung der Maskenbeatmung

In der Masken-Beutel-Beatmung durch

den Acute Life Support (ALS)-Helfer ist Geschicklichkeit wichtig. Methoden des erweiterten Atemwegsmanagements – Masken-Beutel-Beatmung, endotracheale Intubation oder Larynxmaske – sollten entsprechend den Fähigkeiten des Helfers sowie den speziellen Gegebenheiten des zu reanimierenden Kindes durchgeführt werden.

2. Kontrolle der Tubuslage

Die korrekte Lage des endotrachealen Tubus bei Kindern mit einem für eine Durchblutung ausreichenden Rhythmus sollte mit Hilfe qualitativer oder quantitativer Bestimmung des expiratorischen CO₂ (Kapnografie, Kapnometrie) kontrolliert werden.

3. Gefässzugang

Bei Kindern, die vor dem Stillstand noch keinen sicheren venösen Zugang hatten, sollte unmittelbar ein intraossärer Zugang für die Medikamentenapplikation gelegt werden. Die Anwendung des intraossären Zugangs wird dabei auf Kinder aller Altersklassen ausgedehnt.

4. Zweite Adrenalinosis

Es besteht keine eindeutige Evidenz, dass Kinder von einer zehnfachen Dosiserhöhung von Adrenalin profitieren. In Erwachsenenstudien wurden zum Teil sogar Nachteile beschrieben.

Es gibt jedoch Fallberichte, bei denen unter hohen Adrenalinosen spontan wieder Kreislauf auftrat. Deswegen kann bei Patienten mit vermutlich erst sekundärem Herzstillstand nach dem Kreislaufkollaps Adrenalin weiter gegeben werden. Die Reaktion auf Adrenalin ist bei Patienten unterschiedlich. Im Fall

Korrespondenzadresse:

Dr. med. Richard Eyermann

Kinder- und Jugendmedizin

Kardiologie/Angiologie/Kinderkardiologie

Sportmedizin, Allgemeinmedizin

Therese-Giehse-Allee 57

D-81739 München

einer kontinuierlichen intraarteriellen Blutdruckmessung kann Adrenalin nach Wirkung dosiert werden.

Wenn nichts dagegen spricht, werden als übliche zweite und folgende Adrenalin-dosis 10 µg/kg KG empfohlen.

5. Antiarrhythmika

Amiodaron wird heute als das Mittel der Wahl bei schockrefraktärem Kammerflimmern und pulsloser ventrikulärer Tachykardie angesehen. Evidenz dafür sind Daten bei Erwachsenen mit Herzstillstand und Erfahrungen bei Kindern aus dem Katheterlabor. Als Amiodaron-Dosis bei VF/pulsloser VT werden 5 mg/kg empfohlen, zu applizieren als schneller i.v.-Bolus, gefolgt vom Weiterführen der lebensrettenden Sofortmassnahmen und einem weiteren Defibrillationsversuch innerhalb von 60 Sekunden. Lidocain wird als akzeptable Alternative gesehen. Magnesium wird bei Torsades de pointes in einer Dosis von 20–25 mg/kg KG empfohlen.

6. Anwendung automatisch externer Defibrillatoren (AED)

AED können bei Kindern über acht Jahre (≥ 25 kg KG) eingesetzt werden. Bei jüngeren Kindern wird eine Anwendung zwar als möglich gesehen, jedoch nur zur Rhythmusidentifizierung, allerdings mit dem Hinweis, dass diese bei Säuglingen nicht genau genug sind, um eine Tachyarrhythmie zu identifizieren. Für jüngere Kinder derzeit kann die abgegebene Defibrillationsenergie nicht empfohlen werden.

Ablauf der empfohlenen Massnahmen

1. Einfache lebensrettende Sofortmassnahmen durchführen
2. Oxygenierung, Beatmung
Beatmen mit Überdruck bei hoher inspiratorischer Sauerstoffkonzentration
3. Anschliessen eines Defibrillators oder eines Monitors
Herzrhythmus überwachen:
 - Platzierung der Pads oder Paddel des Defibrillators auf der Brustwand, einen genau unter der rechten Clavicula, den anderen in der linken vorderen Axillarlinie.

- Wird diese Überwachungsmethode bei Säuglingen verwendet, kann es sinnvoller sein, die Pads oder Paddel auf Vorder- und Rückseite des Brustkorbs anzubringen.

- Platzierung der EKG-Elektroden in üblicher Weise auf der Brust und Überwachung mit einem Monitor.

4. Bestimmung des Rhythmus (\pm Pulskontrolle)

Prüfen des Pulses

- Beim Kind: Tasten des Karotispulses am Hals.

- Beim Säugling: Tasten des Brachialispulses an der Innenseite des Oberarms.

Inanspruchnehmen von nicht mehr als 10 s Zeit.

Beurteilung des Rhythmus auf dem Monitor und Differenzierung zwischen:

- Nichtventrikulärem Flimmern (non-VF) oder nichtpulsloser ventrikulärer Tachykardie (non-VT) (Asystolie oder pulslose elektrische Aktivität)

- Kammerflimmern (VF) oder pulsloser ventrikulärer Tachykardie (VT).

5a. Nicht-VF/VT: Asystolie, pulslose elektrische Aktivität

Diese Rhythmusstörungen sind bei Kindern häufiger.

Gabe von Adrenalin.

- Wurde ein venöser oder intraossärer Zugang geschaffen, Gabe von 10 µg/kg Adrenalin (0,1 ml/kg einer 1:10 000-Lösung).

- Wurde kein venöser oder intraossärer Zugang geschaffen, das Kind aber bereits intubiert, Gabe von 100 µg/kg Adrenalin über den endotrachealen Tubus erwägen (1 ml/kg einer 1:10 000-Lösung oder 0,1 ml/kg einer 1:1000-Lösung).

3 min CPR durchführen.

Die Gabe von Adrenalin wiederholen:

- Gabe von 10–100 µg/kg Adrenalin (0,1 ml/kg einer 1:10 000-Lösung bis 0,1 ml/kg einer 1:1000-Lösung) über den venösen oder intraossären Zugang und Durchführung von weiteren 3 min CPR.

Fortfahren mit den Zyklen von 10–100 µg/kg Adrenalin, gefolgt von 3 min CPR.

Die Gabe von anderen Medikamenten

wie Pufferlösungen oder/und von einem Flüssigkeitsbolus erwägen.
Reversible Ursachen behandeln.

5b. VF/VT

VF/VT ist bei Kindern seltener, dennoch sollte der Helfer darauf vorbereitet sein, diese Arrhythmien schnell und effektiv zu behandeln.

Defibrillation des Herzens mit drei Schocks: 2 J/kg, 2 J/kg, 4 J/kg (bei Defibrillatoren mit gestuftem Energieniveau kann die genaue Dosierung schwierig sein).

- Platzierung der Pads oder Paddel des Defibrillators auf der Brustwand, einen genau unter der rechten Clavicula, den anderen in der linken vorderen Axillarlinie.

- Wird diese Überwachungsmethode bei Säuglingen verwendet, kann es sinnvoller sein, die Pads oder Paddel auf Vorder- und Rückseite des Brustkorbs anzubringen.

Bleiben VF/VT bestehen, Gabe der ersten Dosis Adrenalin, 10 µg/kg, und Durchführung von 1 min CPR. Kein Unterbrechen der CPR, ausser zur Defibrillation. Defibrillieren mit drei Schocks: 4 J/kg, 4 J/kg, 4 J/kg.

Wiederholung des Zyklus von Defibrillation und CPR, bis der Rhythmus umspringt.

Die Gabe von anderen Medikamenten wie Antiarrhythmika und Pufferlösungen erwägen.

Gabe von 10–100 µg/kg Adrenalin alle 3–5 min. Nach jeder Medikamentengabe sollte 1/2–1 min CRP durchgeführt werden, um das Medikament vor dem nächsten Schock im Körper zu verteilen.

Behandlung reversibler Ursachen wie Hyperkaliämie, Intoxikationen und Hypothermie.

Erweiterte lebensrettende Massnahmen

- Atemwege sichern.
Versuchen, endotracheal zu intubieren.
Bestätigung der korrekten Lage des endotrachealen Tubus mittels Auskultation und Kapnografie oder Kapnometrie.
- Beatmung mit 100% Sauerstoff mit einem selbstfüllenden Beatmungsbeu-

tel mit Reservoir oder einem High-flow-System mit T-Stück.

- Gefäßzugang schaffen.
Legen eines venösen Zugangs durch:
 - direkte venöse Punktion
 - intraossäre Punktion.
- Gabe von Adrenalin alle 3 min.
- Erwägen, Antiarrhythmika anzuwenden.
- Die Gabe von Bikarbonaten erwägen, um eine schwere Azidose auszugleichen.
- Korrektur reversibler Ursachen:
 - Hypoxie
 - Hypovolämie
 - Hyperkaliämie/Hypokaliämie
 - Hypothermie
 - Herzbeutel tamponade
 - Intoxikation
 - Thromboembolien
 - Spannungspneumothorax.

Zusätzliche hilfreiche Hinweise

Häufigste Fehler in der Basisreanimation (Basis Life Support, BLS):

- Zu später Reanimationsbeginn: Fehlende Schmerzreaktion → ABC!
- Zu langsame Frequenz der Thoraxkompression, Desorganisation durch fehlende «Kommandoübernahme».
- Kompression der Halsweichteile mit den Fingern bei der Maskenbeatmung.

Erweiterte Reanimationsmassnahmen (Paediatric Advanced Life Support, PALS)

- Korrekte Beatmung, ausreichende Thoraxexkursion. Fehlt diese, so ist das Kind nicht beatmet und die Fehlerursache muss unmittelbar beseitigt werden (Tubusdislokation, Pneumothorax, etc.). Wenn möglich, expiratorisches CO₂ monitoren: kein CO₂, Fehlintubation oder Kreislaufstillstand. Häufigster Fehler: Fehlintubation, aber nicht erkannt oder geglaubt und nicht zur Maskenbeatmung zurückgekehrt.
- Reanimation für Gefäßzugang nur kurz unterbrechen!
- Niemals Katecholamine und Bikarbonat gleichzeitig über denselben Zugang geben, falls nur ein Zugang vorhanden gut spülen, Adrenalin wird durch Bikarbonat inaktiviert.

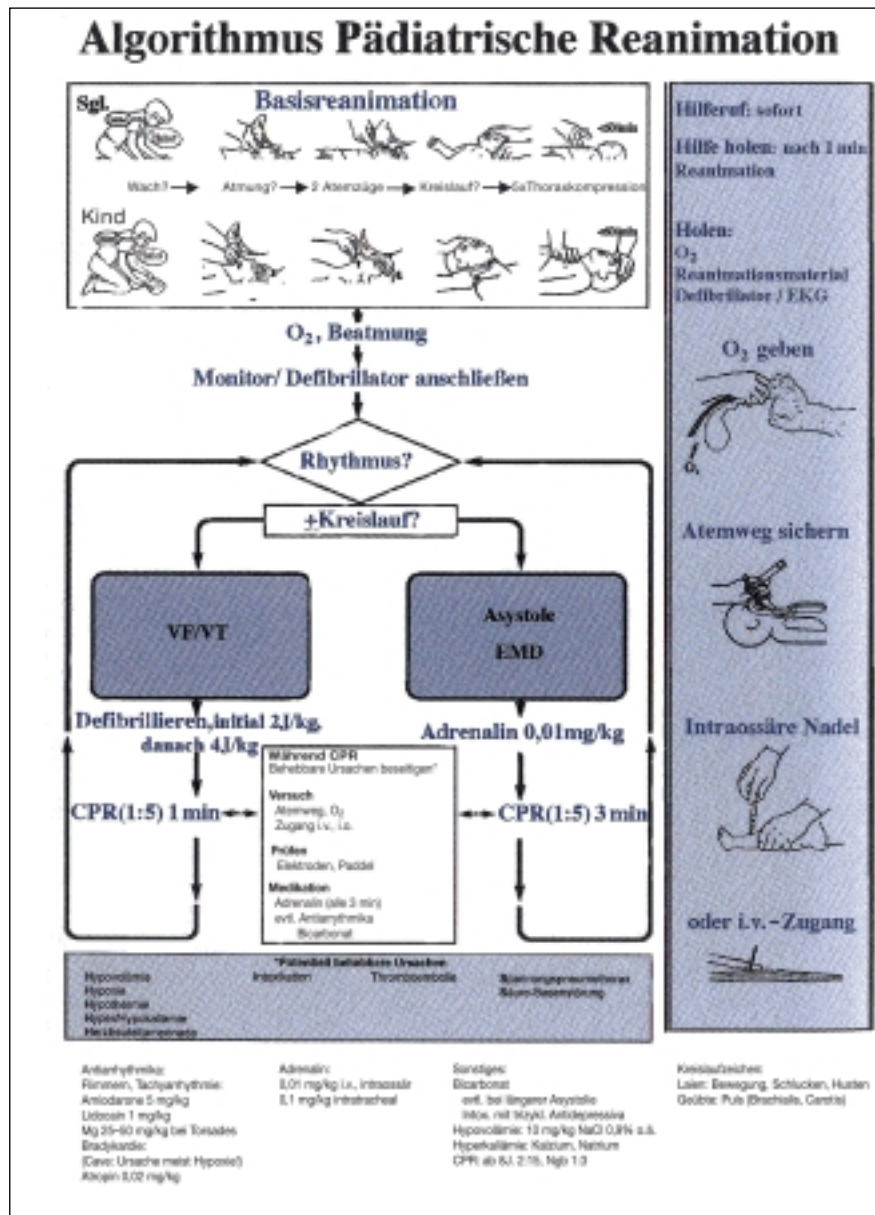


Abbildung: Übersicht des Ablaufs erweiterter lebensrettender Sofortmassnahmen bei Kindern (PALS) auf der Grundlage suffizienter Basisreanimation (BLS) nach dem European Resuscitation Council

- Niemals Reanimationsmassnahmen durch Diagnostik verzögern.

Fazit und Ausblick

Grundlage für den Erfolg von erweiterten lebensrettenden Massnahmen bei Kindern, des Paediatric Advanced Life Support (PALS), ist stets ein suffizienter Basis Life Support (BLS). Den heutigen Stand in diesen gut begründeten Algorithmen gilt es zu nutzen zum Wohl unserer kleinen und grossen Patienten, um ihr Leben möglichst ohne bleibende

Schäden zu retten. Unser Wissen über die Ursachen und die erfolgversprechenden Therapien beim Herz-Kreislauf-Stillstand wird weiter wachsen, hoffentlich schneller als zuvor.

In der Schweiz gibt es keine länderspezifischen Besonderheiten in der Notfallmedizin. Die Schweizer halten sich in aller Regel an die internationalen Empfehlungen, die von der ILCOR, dem ERC oder der AHA veröffentlicht werden. Im Gegensatz zu Deutschland gibt es in der Schweiz schon seit vielen Jahren eine nationale ACLS- und ATLS-Fa-

Leitfaden für Notfälle

Die pädiatrische Intensivmedizin ist eine der jungen Subdisziplinen innerhalb der Kinder- und Jugendmedizin. Zur täglichen Routine gehört auch die Erstversorgung von pädiatrischen Notfällen, Ingestionsunfällen und Verbrennungen. 1969 wurde als eine der ersten im deutschsprachigen Raum die Kinder-Intensivstation des Dr.-von-Haunerschen-Kinderspitals der LMU München gegründet. Der umfangreiche Erfahrungsschatz der Münchner Kinderärzte in der Behandlung von verschiedenen klinischen Notfallsituationen und intensivpflichtigen Krankheitsbildern wurde zunächst in Skripten und dann 1999 in der Erstauflage eines Leitfadens mit praktischen Ablaufschemata zusammengefasst. In praktischer Anwendbarkeit in häufig von Stress geprägten Umständen auf Intensivstationen oder Notaufnahmen hat sich der Leitfaden inzwischen sehr bewährt. Besonders hilfreich war dabei auch das umfangreiche Medikamentenverzeichnis, welches Dosen für alle Substanzen mit pädiatrischer Erfahrung nennt und vor allem durch die Dosistabellen von Frank Shann vom Royal Children's Hospital in Melbourne – in europäischer respektive deutscher Adaptation – bereichert wurde.

Die raschen Fortschritte in der Kinderintensivmedizin als Schnittpunkt zwischen allgemeiner Intensivmedizin, allgemeiner Pädiatrie und Anästhesie machte nun eine Neuauflage des Leitfadens erforderlich. Insbesondere im Bereich der Medikamentenlisten und bei den vorgeschlagenen Therapiealgorithmen waren auch substantielle Änderungen notwendig. Viele neue Medikamente sind in die Therapie eingeführt worden und finden sich, soweit pädiatrische Erfahrungen vorliegen, in den Dosierungstabellen und den Einzelalgorithmen wieder. Auch beim diagnostischen und therapeutischen Vorgehen in Notfall- und intensivmedizinischen Situationen haben sich relevante Änderungen ergeben. Ein weiterer Schwerpunkt der Neuauflage des Leitfadens ist die Einbeziehung der vielfältigen Erfahrungen aus der Praxis durch Rückmeldungen von Seiten der Anwender.

Der Leitfaden – als Taschenbuch auch für die Kitteltasche bestens geeignet – erreicht hervorragend sein Ziel, die Therapie schwer kranker Kinder und Jugendlicher durch knappe, praxisbezogene Anweisungen sowie differenzialdiagnostische und therapeutische Hinweise sicherer und effizienter zu machen. ☉

Dr. med. Richard Eyermann

«Pädiatrische Notfall- und Intensivmedizin. Ein praktischer Leitfaden.» Thomas Nicolai (Hrsg.). Springer-Verlag. 2004 (zweite Auflage). Fr. 59.50. ISBN: 3-540-02112-4.

culty, die berechtigt ist, die amerikanischen Originalkurse in der Schweiz abzuhalten. Die neuen Richtlinien, auf die wir alle gespannt warten, werden voraussichtlich im November 2005 veröffentlicht werden. ☉

Literatur beim Verfasser.

Service

Kurse:

Schweizerische Gesellschaft für Notfall- und Rettungsmedizin (SGNOR)
Postfach 364, 9007 St. Gallen
Tel. 071-245 19 51, Fax 071-245 19 52
E-Mail: sgnor-acls-pals@bluewin.ch
Internet: www.sgnor.ch