

Update PALS-Richtlinien 2005 –

Was empfiehlt der SRC?

Für die National PALS Faculty AHA-SGNOR:

Dr. Luciano C. Anselmi, ChefarztStv, Departement Anästhesie, Ospedale San Giovanni,
6500 BELLINZONA

Korrespondenzadresse:

Dr. Luciano C. Anselmi
ChefarztStv Anästhesie
Ospedale San Giovanni
CH-6500 BELLINZONA

E-Mail Luciano.Anselmi@eoc.ch

Einleitung

Seit 1999 bietet die Schweizerische Gesellschaft für Notfall- und Rettungsmedizin (SGNOR) die Pediatric Advanced Life Support Kurse (PALS) der American Heart Association (AHA) an. Leider haben sich die beiden Organisationen AHA und European Resuscitation Council (ERC) auch im Jahre 2005 nicht auf ein einheitliches Kursangebot einigen können. Beide Organisationen haben den Interpretationsspielraum der ILCOR-Richtlinien inhaltlich und formal in unterschiedlicher Weise genutzt.

Der Swiss Resuscitation Council (SRC) pflegt seit einigen Jahren vor allem im pädiatrischen Fachgebiet eine konstruktive Zusammenarbeit mit dem ERC. Eine vollständige gegenseitige Anerkennung oder ein Wechsel von AHA auf ERC-Kurse ist jedoch zur Zeit nicht opportun.

Sowohl der SRC als auch die Schweizerische Gesellschaft für Notfall- und Rettungsmedizin (SGNOR) orientieren sich an den AHA-Richtlinien¹, auch wenn die Differenzen zu den ERC-Richtlinien³ nur geringfügig sind.

Das vorliegende Update gibt einen Überblick über die wichtigsten Änderungen und Neuerungen der PALS-Richtlinien. Wir empfehlen zudem die Zusammenfassung der Guidelines 2005 in der Winterausgabe des Current.⁴

1. Paediatric Basic Life Support: Laienreanimation

1.1. Vereinfachung des Reanimationstrainings

Grundgedanke der neuen Empfehlungen ist die Vereinfachung der Reanimation pädiatrischer Patienten aller Altersklassen. Es wird geschätzt, dass weniger als 1/3 der Patienten von direkt Anwesenden reanimiert werden. Dabei könnte eine unverzügliche, korrekte und effektive Laienreanimation die Überlebensrate der Patienten mehr als verdoppeln.

Die wichtigsten Änderungen sind:

- Verbesserung der Qualität der Thoraxkompressionen
- Verhältnis Kompression/Ventilation für alle Altersklassen identisch: 30 zu 2.
- Insufflationsdauer 1 Sekunde bis zu einer sichtbaren Thoraxexkursion.
- Einzeldefibrillation (wenn indiziert) alle 2 Minuten, unverzüglich gefolgt von CPR.
- Der AED kann bei Kindern ab 1 Jahr eingesetzt werden. Bei Kindern von 1-8 Jahren sollte - wenn das Gerät die Möglichkeit bietet – mit verminderter Energie defibrilliert werden.

1.2. Alarmierung

Die Alarmierung professioneller Hilfe über 144 erfolgt nach zweiminütiger (5 Zyklen) Reanimation (nicht mehr wie bisher nach 1 Minute).

1.3. Freimachen der Atemwege:

Die „Jaw-Thrust“-Methode wird dem Laien nicht mehr gelehrt. Das Freimachen der Atemwege soll über eine Kopfreklination - Kinnhebung (Head tilt - chin lift) erfolgen, auch bei traumatisierten Patienten.

1.4. Kontrolle der Atmung:

Dauer der Atmungskontrolle: 5 - 10 Sekunden (nicht mehr wie bisher 10 Sekunden).
Beim Kind wird lediglich beurteilt, ob eine Spontanatmung vorhanden ist oder nicht.

1.5. **Beatmung:**

Vor der Atemspende soll der Helfer *normal* einatmen. Ein tiefer Atemzug wird nicht mehr empfohlen.

Die Insufflation soll *1 Sekunde* dauern. Der Helfer beatmet so lange bis eine Hebung des Thorax sichtbar wird. Zu viele, zu tiefe oder zu brüske Beatmungen sollen vermieden werden. Explizite Beatmungsvolumina werden nicht mehr angegeben.

Bleibt die Hebung des Thorax aus, soll der Kopf neu gelagert werden.

1.6. **Thoraxkompressionen**

Nach den ersten zwei effizienten Beatmungen wird sofort mit den Thoraxkompressionen begonnen. Die Lebenszeichen werden an dieser Stelle nicht mehr überprüft!

Gute Thoraxkompressionen müssen genügend stark und genügend schnell ausgeführt werden, die Frequenz soll 100/Min betragen.

Der Thorax muss sich nach jeder Kompression vollständig entlasten können.

Unterbrüche müssen auf ein Minimum reduziert werden.

Bei Säuglingen bis zum ersten Lebensjahr wird die Zweifingermethode, Druckpunkt unmittelbar unterhalb der Intermammillarlinie, angewendet.

Bei älteren Kindern entscheidet die Kraft des Helfers und die Grösse des Patienten ob ein oder zwei Handballen notwendig sind, um eine ausreichende Kompressionstiefe zu erreichen (1/3 bis 1/2 des Thoraxdurchmessers). Der Druckpunkt liegt auf Höhe der Intermammillarlinie.

1.7. **Verhältnis Kompression / Ventilation**

Alle Patienten werden mit dem gleichen Kompressions- Ventilationsverhältnis von 30 : 2 reanimiert. Es bestehen keine Unterschiede mehr für verschiedene Altersklassen.

Die Reanimation wird so lange weitergeführt, bis der Patient sich bewegt, ein AED vorhanden ist oder bis professionelle Helfer die Reanimation übernehmen. Laien überprüfen den Kreislauf nicht mehr.

1.8. **Defibrillation:**

Nach jeder einzelnen Defibrillation (AED) wird unverzüglich die Herzmassage begonnen bzw. fortgesetzt. Nach jeweils 5 Zyklen 30 : 2 (2 Minuten) wird die Herzmassage kurz unterbrochen (gemäss Angaben des AED) um eine Rhythmuskontrolle durchführen zu können.

Der Einsatz eines AED wird für Kinder ab 1 Jahr empfohlen. Für jüngere Patienten wird der Gebrauch eines AED nicht empfohlen (Klasse indeterminate). Im Falle eines plötzlichen Kollapses in Anwesenheit von Zeugen (Beobachteter Kreislaufstillstand) soll der AED sofort eingesetzt werden. Bei unbeobachtetem Kreislaufstillstand hingegen soll vor dem Einsatz des AED 2 Minuten lang reanimiert werden. Für einzelne AED-Modelle sind Kinder-Elektroden und -Adapter erhältlich. Diese sollen bei Kindern unter 8 Jahren eingesetzt werden. Stehen keine Kinder-Elektroden (Klebe-Elektroden oder Paddels) zur Verfügung können Elektroden für Erwachsene verwendet werden. Für Erwachsene hingegen sollen keine Kinder-Elektroden verwendet werden.

1.9. **Fremdkörper:**

Der Laie soll nur bei schwerer Atemwegsobstruktion eingreifen.

Eine schwere Obstruktion der Atemwege ist wie folgt definiert: Minimaler Luftfluss mit dadurch verursachter zunehmender Atemnot. Leiser bis nicht hörbarer Husten, Unfähigkeit zu sprechen oder zu atmen.

Der Laie soll den Patienten nach einer Atemwegsobstruktion fragen. Kann der Patient nicht antworten oder nur nicken, soll auch der Laie eingreifen.

2. Pediatric Basic Life Support: Healthcare Provider

2.1. Vereinfachtes Reanimationstraining

Auch für professionelles Personal basieren die neuen Empfehlungen auf einer Vereinfachung der Reanimationsrichtlinien und der Wichtigkeit einer korrekten und effizienten Basisreanimation.

Vor allem die Herzmassage soll genügend tief, ohne unnötige Unterbrüche und mit einer Frequenz von 100/Min durchgeführt werden.

2.2. Sanitätsnotrufzentralen

Das Personal der Sanitätsnotrufzentralen soll in CPR ausgebildet sein und bei Bedarf telefonische CPR-Instruktionen erteilen (Klasse IIA).

2.3. Rettungsdienste

Die Zeitspanne zwischen Alarm und Beginn professioneller Hilfe beim Patienten soll reduziert werden.

Die Überlebensraten reanimierter Patienten werden in der Reanimations-Datenbank nach Utstein-Style (SRC) gesammelt und ausgewertet.

2.4. Altersdefinitionen für Professionals

Säuglinge: 29 Tage bis 1 Jahr unverändert.

Kinder: bis zur Pubertät, d.h. ungefähr 12-14 Jahre (bisher: 8 Jahre).

In Spitälern können die PALS-Richtlinien bei Kindern bis zum 16.-18. Altersjahr weiter angewendet werden.

Merke: Definition von Kindern für Laien: Weiterhin bis 8 Jahre (ca. 25 kg).

2.5. Alarmierung

Wenn sich eine Person allein beim Patient befindet:

- *sofort* alarmieren: bei beobachtetem Kreislaufstillstand

- *schnell* alarmieren, nach 5 Zyklen CPR (ca. 2 Minuten): In allen anderen Fällen z.B. bei Hypoxie als Ursache des Kreislaufstillstands (Ertrinkungsunfall, Trauma oder Intoxikationen).

2.6. Freimachen der Atemwege:

Primär soll die Kopfreklination - Kinnhebung (Head tilt-chin lift) angewendet werden.

Ausnahme: Bei Trauma: „Jaw Thrust“-Methode. Wenn damit aber keine genügende Öffnung der Atemwege erreicht werden kann, soll man auch bei traumatisierten Patienten möglichst schonend die „Head tilt – chin lift“-Methode anwenden. Um eine effiziente

Atemwegsöffnung zu erreichen, können unter Umständen mehrere Versuche, ggf auch eine Repositionierung des Kopfes, notwendig sein. Im Rahmen der CPR ist die bimanuelle HWS Fixation dem Anlegen eines Halskragens vorzuziehen.

2.7. **Kontrollen der Atmung:**

Dauer der Kontrolle: 5 bis maximal 10 Sekunden (bisher: 10 Sekunden).

Bei Kindern wird lediglich beurteilt, ob die Atmung vorhanden ist oder nicht.

Bei genügender Erfahrung mit Kindern soll zusätzlich beurteilt werden, ob die Beatmung adäquat ist oder nicht: Bei Bedarf wird Sauerstoff gegeben und die Atmung unterstützt.

2.8. **Beatmung:**

Exzessive Beatmung (zu rasch, zu tief) kann dem Patienten schaden und ist zu vermeiden. Es sollen 2 effektive Beatmungen durchgeführt werden, die zu einer Hebung des Thorax führen. Da dies nicht immer beim ersten Mal gelingt, sind u.U. mehrere Versuche notwendig (evtl. muss der Kopf des Patienten repositioniert werden).

Bei Atemstillstand mit Puls ($> 60/\text{Min}$) sollen Kinder und Säuglinge mit einer Frequenz von 12-20/Min (1 x pro 3-5 Sekunden) beatmet werden.

Möglichkeiten der Beatmung:

Mund zu Mund, Mund zu Maske, Beatmung mit Beutel und Maske mit/ohne Sauerstoff, Insufflation über eine Sekunde. Das insufflierte Volumen sollte zu einer Thoraxhebung führen. Tidalvolumina werden nicht mehr angegeben. Es ist darauf zu achten, nicht zu schnell und nicht zu stark zu beatmen.

2.9. **Thoraxkompressionen**

Vom Professional wird eine Pulskontrolle durchgeführt. Die Kreislaufzeichen werden überprüft.

Thoraxkompressionen sind indiziert, wenn beim Kind kein Puls getastet werden kann oder wenn die Herzfrequenz unter 60/Min ist *und* Zeichen ungenügender Perfusion trotz adäquater Ventilation und Oxigenation vorliegen.

Effektive Kompressionen sind anzustreben, mit einer Frequenz von 100/Min.

Unterbrüche der Herzmassage sind wenn immer möglich zu vermeiden und eine vollständige Dekompression des Thorax ist sicherzustellen.

Thoraxkompression bei Kindern **bis zum ersten Lebensjahr**: Zweifingermethode, Druckpunkt unmittelbar unterhalb der Intermammillarlinie. Bei zwei Helfern ist es günstiger, den Thorax mit beiden Händen zu umfassen und mit beiden Daumen zu komprimieren.

Um **beim älteren Kind** eine ausreichende Kompressionstiefe ($1/3$ bis $1/2$ des Thoraxdurchmessers auf Höhe der Intermammillarlinie) gewährleisten zu können, passt der Helfer die Ein- bzw. Zwei-Handballen-Technik der eigenen Kraft und der Grösse des Kindes an.

3.0. **Verhältnis Kompression zu Ventilation**

Ein Helfer: 30 zu 2

Zwei Helfer: 15 zu 2

Als Helfer sind in diesem Zusammenhang nicht nur professionelle Retter im eigentlichen Sinne gemeint sondern auch gezielt geschulte Laien, d.h. Personen mit einer „Duty to respond“, z.B. Bademeister.

Nach Intubation bzw. Platzierung einer Larynxmaske, wird ohne die Kompressionen zu unterbrechen weiter reanimiert. Unabhängig davon wird ab Säuglingsalter alle 6 – 8 Sekunden (8-10x/Min) einmal beatmet.

Es werden keine Unterschiede mehr gemacht zwischen den verschiedenen Altersklassen (ausser Neugeborenen).

Um Ermüdung der Retter vorzubeugen wird ein Positionswechsel der Retter (Rotation Beatmung / Massage) alle 2 Minuten empfohlen.

3.1. Defibrillation

Steht ein AED sofort zu Verfügung ist bei jedem Patienten mit beobachtetem plötzlichen Kreislaufstillstand der AED unmittelbar in Betrieb zu nehmen und allenfalls 1x zu defibrillieren (Ausnahme: Kinder < 1 Jahr)

Sind hingegen mehr als 4-5 Minuten bis zum Beginn der Reanimation vergangen oder wurde der Kreislaufstillstand nicht beobachtet ist wie folgt vorzugehen:

Bei 2 Helfern: Ein Helfer beginnt mit Beatmung und Thoraxkompressionen, der zweite Helfer bedient den AED.

Nach jeder einzelnen Defibrillation werden die Thoraxkompressionen unverzüglich wieder aufgenommen. (Ausnahme: Der Patient ist invasiv monitorisiert und weist einen genügenden Kreislauf auf). Nach jeweils 5 Zyklen (2 Minuten bei liegendem invasiven Airway) soll der Kreislauf überprüft werden (Puls und Rhythmus-Check).

Der Einsatz eines AED wird bei Kindern unter 1 Jahr nicht empfohlen (siehe unter 1.8.)

Dosis für Kinder: erste Dosis 2 J / kg KG, alle weiteren Dosen: 4 J /kg KG.

Auch bei instabiler, polymorpher ventrikulärer Tachykardie mit Puls ist zu defibrillieren.

3.2. Fremdkörper:

Bei leichter Obstruktion der Atemwege soll der Patient den Fremdkörper aktiv aushusten.

Eine schwere Obstruktion der Atemwege ist wie folgt definiert: Minimaler Luftfluss mit dadurch verursachter zunehmender Atemnot, leiser bis nicht hörbarer Husten, Unfähigkeit zu sprechen oder zu atmen.

Der Helfer soll den Patienten nach einer Atemwegsobstruktion fragen. Kann der Patient nicht sprechen und/oder nur nicken, muss interveniert werden: Heimlich-Manöver, interskapuläre oder thorakale Kompressionen.

Ist der Patient bewusstlos: Alarmieren, dann kardiopulmonale Reanimation: Beim Öffnen der Atemwege um einen Atemstoss zu verabreichen, soll der Helfer jedes Mal den Mund inspizieren und evtl. sichtbare Fremdkörper entfernen.

Zungengriffe oder Versuche blinder Entfernung von Fremdkörpern sind zu unterlassen.

4. PALS

4.1. Grundlegende Empfehlungen

Prinzip: Qualitativ optimale Basismassnahmen und möglichst unterbrechungsfreie Thoraxkompressionen

Neue Empfehlung: PALS-Massnahmen sind nur dann wirksam, wenn korrekte Basismassnahmen (Pediatric Basic Life Support; PBLIS) durchgeführt werden: Thoraxkompressionen und Beatmung müssen auf einem qualitativ hoch stehenden Niveau durchgeführt und Unterbrüche möglichst vermieden werden. Die wesentlichen Änderungen im PALS zielen darauf, die Thorax-Kompressionspausen, bedingt durch Rhythmus-Pulskontrolle oder PALS-Behandlungen (z.B. Intubation), auf ein absolutes Minimum zu beschränken. Nebst adäquater Frequenz (100/Min) sind die Kompressionstie-

fe (1/3 - 1/2 des Thoraxdurchmessers) sowie vollständige Entlastung des Thorax in der Relaxationsphase Schlüsselemente erfolgreicher Reanimationen.

4.2. Reanimation

Die drei Algorithmen Kammerflimmern/pulslose Kammertachykardie, Asystolie und pulslose elektrische Aktivität (PEA) sind neu strukturiert worden. (s. Abb. 1).

Neue Empfehlung: **Zweiminütige** PBLS-Phasen (Paediatric Basic Life Support) mit 5 Zyklen zu je 15 Thoraxkompressionen und 2 Ventilationen (bei 2 Helfern).

Nur bei klarer Indikation dürfen diese PBLS-Phasen durch diagnostisch-therapeutische Massnahmen wie Defibrillation (während Schockabgabe), Rhythmus- und Pulskontrolle, Intubation (zur Visualisierung der Stimmbänder, zum Einführen des Tubus und zur Positionskontrolle) sowie bei Schwierigkeiten einen vaskulären Zugang zu legen, unterbrochen werden.

Bisherige Empfehlung: Einminütige PBLS-Zyklen (5 Thoraxkompressionen und 1 Ventilationen). Rhythmus und Puls wurden immer unverzüglich nach erfolgter Defibrillationssequenz überprüft. Bei PEA und Asystolie galten dreiminütige Zyklen.

Kommentar [DCGB1]: Dieser Abschnitt könnte evtl. weggelassen werden

4.3. Atemwege und Ventilation

4.3.1. Intubation: Bedeutung, Wahl des Tubus, Larynxmasken

Neue Empfehlung: Der Nutzen der Intubation muss gegenüber dem potentiellen Risiko abgewogen werden: Erfahrung und regelmässiges Training sind erforderlich. Die Beatmung mit Beutel und Maske über mehrere Minuten ist akzeptabel. Die Häufigkeit von Komplikationen in Zusammenhang mit der Intubation sind von klinischen und präklinischen Training / Erfahrung des Helfers, sowie von der Beherrschung der Rapid Sequence Intubation (RSI) abhängig.

Larynxmasken: Die derzeit vorliegenden Daten genügen nicht, um eine Empfehlung für den routinemässigen Gebrauch der Larynxmaske bei Herzkreislaufstillstand abgeben zu können (Klasse indeterminate). Bei genügender Erfahrung oder wenn die endotracheale Intubation nicht möglich ist, darf sie aber eingesetzt werden. Diese Technik ist jedoch mit einer erhöhten Komplikationsrate bei kleinen Kindern belastet.

Tuben mit Cuff dürfen verwendet werden (Ausnahme: Neugeborene). Der Cuffdruck muss regelmässig gemessen und unterhalb von 20 cmH₂O gehalten werden.

In gewissen Situationen sind gecuffte Tuben vorteilhaft: z. B. bei schlechter Lungencompliance oder hohem Atemwegswiderstand.

Berechnung der Tubusgrösse: $\text{Alter} / 4 + 3$ (3.5 abhängig vom Hersteller).

4.3.2. Tiefere Ventilationsfrequenz bei intubierten Patienten

Neue Empfehlung: Nach Sicherung der Atemwege beträgt die Ventilationsfrequenz **8-10 pro Minute** (ausser bei Säuglingen), d.h. eine Beatmung erfolgt alle 6-8 Sekunden.

4.3.3. Hilfsmittel zur Kontrolle der Tubuslage

Neue Empfehlung: Die korrekte Lage des Tubus muss als Primärmasnahme klinisch und kapnographisch (ETCO₂) unmittelbar nach Intubation und danach regelmässig überprüft werden (nach jeder Umlagerung, etc).
Für Patienten unter 20 kg KG mit perfundierenden Rhythmen eignen sich oesophageale CO₂-Detektoren nicht.

4.4. Defibrillation

4.4.1. BLS vor Defibrillation bei unbeobachtetem Kreislaufstillstand

Neue Empfehlung: Bei unbeobachtetem Kreislaufstillstand soll immer mit BLS begonnen werden und zwar mit 5 Zyklen à je 30 Thoraxkompressionen und 2 Ventilationen.

Bisherige Empfehlung: PBLs wenn eine primär respiratorische Ursache des Kreislaufstillstandes vermutet wird, unverzügliche Defibrillation wenn eine primär kardiale Ursache vermutet wird.

4.4.2. Einmal-Defibrillation mit sofortigem Beginn von Thoraxkompressionen und Beatmungen unmittelbar nach der Defibrillation ohne Rhythmus- und/oder Pulskontrolle.

Neue Empfehlung: Bei KF oder pulsloser KT **Einmaldefibrillation**. Zudem wird nach erfolgter Defibrillation unverzüglich mit Thoraxkompressionen fortgefahren, ohne den Rhythmus bzw. den Puls zu überprüfen. Erst nach 5 Zyklen (15:2) Thoraxkompression und Ventilation, d.h. nach ca. 2 Minuten, erfolgt die Rhythmus- und Pulskontrolle (Klasse IIa-Empfehlung).

Bei invasiv monitorisierten Patienten kann die Rhythmus- und Pulskontrolle unmittelbar auf die Defibrillation folgen.

Medikamente sollen unmittelbar nach Rhythmus-/ Pulskontrolle, vor (während des Ladens des Defibrillators), oder unmittelbar nach der Defibrillation verabreicht werden. Die Basismassnahmen (Thoraxkompressionen / Beatmung) sollen weder durch die Medikamentengabe noch durch das Laden des Defibrillators unterbrochen werden.

Bisherige Empfehlung: Medikamentengabe 30 bis 60 Sekunden vor Defibrillation.

4.4.3. Thoraxkompressionen während der Aufladephase des Defibrillators

Neue Empfehlung: Während der Aufladephase des Defibrillators sollen wenn möglich weiterhin Thoraxkompressionen durchgeführt werden.

Bisherige Empfehlung: Den Patienten während der Aufladephase nicht berühren und keine Thoraxkompressionen durchführen.

4.4.4. Energie-Wahl für die Defibrillation

4.4.4.1. Monophasische oder biphasische Defibrillatoren

Neue Empfehlung: Bei monophasischen oder biphasischen Defibrillatoren ist die erste Defibrillation mit 2 J/kg KG durchzuführen. Weitere Defibrillationen mit 4 J/kg KG.

4.4.4.2. Biphasische Defibrillatoren

Neue Empfehlung: Energiedosis unabhängig vom Modell. Es sollen biphasische Defibrillatoren bevorzugt werden, da sie effektiver und sicherer sind als monophasische Modelle.

4.4.4.3. AED

Neue Empfehlung: Für Kinder von 1-8 Jahren sollen „pediatric attenuating systems“ gebraucht werden.

Für Kinder über 25 Kg sollen Pads für Erwachsene verwendet werden.

Diese dürfen auch bei kleineren Kindern angewendet werden, in diesem Fall in Anterior – Posterior – Lage.

Keine Empfehlung für AED-Anwendung bei Kindern im ersten Lebensjahr.

4.5. **Medikamentöse Therapie**

Kaum Veränderungen in der Wahl der Medikamente und Dosierungen. Die wichtigen Veränderungen betreffen den Zeitpunkt der Verabreichung.

4.5.1. Vaskulärer Zugang

Neue Empfehlung: In erster Linie ist der intravenöse oder der intraossäre Zugang zu bevorzugen (Klasse IIa).

Wenn dies nicht gelingt dürfen liposoluble Mittel endotracheal verabreicht werden (Lidocain, Adrenalin - 0.1 mg/kg, Narcane, Atropin). Die optimale Dosierung ist nicht bekannt.

4.5.2. Adrenalin

Neue Empfehlung: Adrenalin 0.01 mg/kg KG wenn möglich iv / io.

Kein routinemässiger Gebrauch von hohen Dosen Adrenalin (bei Asphyxie sind hohe Dosen Adrenalin wahrscheinlich schädlich, lediglich bei Intoxikation mit Beta-Blockern sind hohe Dosen Adrenalin zu erwägen). Adrenalin soll in einer Dosierung von 10 microgramm/kg KG alle 3-5 min iv oder io verabreicht werden.

Zum Einsatz von Vasopressin bei Kindern liegen zur Zeit noch nicht genügend Daten vor.

4.5.3. Timing der Vasopressoren und Antiarrhythmika (s. Abb. 2 und 3)

Neue Empfehlung: Adrenalin wird in der Regel sofort nach der Kreislaufkontrolle verabreicht. Das heisst: nach 5 Zyklen (ca 2 Minuten) PBLs bei Asystolie, PEA oder Bradykardie mit ungenügender Perfusion, oder nach der ersten Defibrillation, unmittelbar vor dem zweiten Rhythmuscheck bei defibrillationswürdigen Rhythmen. Medika-

mente sollen entweder vor (während der Aufladephase des Defibrillators) oder unmittelbar nach der Defibrillation verabreicht werden).

Die Medikamentengabe soll zu keinem Unterbruch der PBLS-Massnahmen führen.

Bisherige Empfehlung: Vasopressoren wurden im C des sekundären ABCD appliziert und alle 3-5 Minuten wiederholt.

Neue Empfehlung: Antiarrhythmika und Gabe eines Vasopressors werden nach der zweiten Defibrillation in Betracht gezogen.

4.6. Rhythmusstörungen

Neue Empfehlung:

Amiodarone ist Mittel der Wahl. Lidocain darf verabreicht werden, wenn Amiodarone nicht zu Verfügung steht.

Rhythmusstörungen mit adäquater Perfusion bedürfen keiner sofortigen Reanimation und werden deshalb im PALS nicht mehr erwähnt. (Im Gegensatz zu Rhythmusstörungen mit inadäquater Perfusion.)

Wenn möglich sollen biphasische Defibrillatoren eingesetzt werden.

4.6.1. Kein Pacing bei Asystolie

Bei beobachtetem Kreislaufstillstand mit Asystolie wird kein Pacing mehr empfohlen.

4.7. Postreanimationsmassnahmen

Neue Empfehlung: Eine Hyperthermie ist aggressiv zu behandeln. Bei komatösen Patienten ist nach Wiederherstellung eines spontanen Kreislaufs eine milde therapeutische Hypothermie (32-34 Grad, über 12-24 Std) in Erwägung zu ziehen. Inodilatoren können - wenn indiziert - eingesetzt werden. Hyperventilation und Hyperglykämie sind zu vermeiden.

5 Reanimation des Neugeborenen

5.1. Grundlegende Empfehlungen

In den ersten Lebensstunden ist es wichtig, eine schnelle genaue Beurteilung vorzunehmen. Dabei ist auf die initiale Stabilisation, Beatmung, wenn nötig Herzmassage sowie Adrenalin- und Volumengabe zu fokussieren. Die Massnahmen im Hinblick auf eine gute Ventilation und Oxygenation bleiben prioritär.

5.2. Sauerstoffgabe

Neue Empfehlung: Neugeborene sollen mit sauerstoffangereicherter Luft beatmet werden. Die Gabe von „freiem“ Sauerstoff bei zentraler Zyanose ist nicht bewiesen (Klasse indeterminate). In der Regel wird mit 100% Sauerstoff beatmet. Es ist aber erlaubt, mit tieferen Sauerstoffkonzentrationen oder mit Raumluft zu beginnen. Wenn keine

Besserung innert 90 Sekunden eintritt, ist auf 100% Sauerstoff umzustellen. Steht Sauerstoff nicht sofort zur Verfügung muss mit Raumluft beatmet werden.

5.3. **Mekonium**

Neue Empfehlung: Kein routinemässiges oro- oder naso-pharyngeales Absaugen bei Mekonium unter der Geburt. Wenn das Kind kräftig reagiert ist der Nutzen des Absaugens nicht erwiesen.

Wenn das Kind nicht kräftig reagiert sollte nach der Geburt intratracheal abgesaugt werden (Klasse intermediate).

5.4. **Assistierte Beatmung**

Neue Empfehlung: Maskenbeatmung mit selbstexpandierendem oder flussexpandierendem Beutel und T-Stück mit Ventil zur Druckregulation und Flusslimitierung.

Die Larynxmaske kann als Intubationsalternative unter bestimmten Bedingungen eingesetzt werden, v.a. wenn genügend Erfahrung mit Frühgeborenen und Larynxmasken vorhanden ist. Zur Zeit erlauben die vorliegenden Daten nicht, die Larynxmaske als primäre Sicherung der Atemwege während der Neugeborenenreanimation zu empfehlen.

5.5. **Zeichen für adäquate Beatmung und Intubation**

Neue Empfehlung: Die Zunahme der Herzfrequenz dient als primäres Zeichen für adäquate Beatmung.

Die Messung des ETCO₂ ist die primäre Technik zur Bestätigung der korrekten intratrachealen Tubuslage, wenn die Herzfrequenz nach der Intubation nicht ansteigt (Klasse IIa).

Keine Angaben über die Verwendung oesophagealer Detektoren.

5.6. **Medikamente**

Neue Empfehlung: Adrenalin 0.01-0.03 mg/kg KG iv (0.1 mg/kg KG endotracheal als Alternative bis eine iv-Leitung vorhanden ist). Höhere Dosierungen werden nicht mehr empfohlen.

Naloxone: Kein Einsatz zu Beginn der Reanimation. Keine endotracheale Gabe (unzuverlässig). Kein Einsatz bei opiatabhängigen Müttern.

5.7. **Temperatur**

Neue Empfehlung: Zur Zeit ungenügende Datenlage um eine routinemässige Hypothermie nach Reanimation zu empfehlen (trotz einigen neueren Publikationen).

Zu vermeiden ist eine Hyperthermie nach hypoxisch - ischämischen Ereignissen.

5.8. **Abbruch der Reanimation**

Neue Empfehlung: Es werden keine allgemein gültigen Empfehlungen abgegeben, ob und wann die Reanimation abgebrochen werden soll. Dies muss regional entschieden werden.

- wenn Gewicht, Alter und kongenitale Anomalien eine extrem hohe Mortalität mit sich bringen, darf die Reanimation abgebrochen werden
- Bei hoher Mortalität und unklarer, aber wahrscheinlich schlechter Prognose, soll der Elternwunsch mitberücksichtigt werden
- Die Morbidität allein ist kein primäres Kriterium für einen Reanimations-Abbruch

6. Rhythmusstörungen mit inadäquater Perfusion

Diese Periarrest-Situationen umfassen symptomatische Brady- und Tachykardien.

6.1. Symptomatische Bradykardien

Neue Empfehlung: Wenn die Bradykardie zu einer ungenügenden Perfusion führt soll unverzüglich mit einer kardiopulmonalen Reanimation begonnen werden.

Wenn trotz adäquater Oxygenation, Ventilation und Herzmassage die Herzfrequenz unter 60/Min bleibt, soll Adrenalin (0.01 mg/kgi.v./i.o.) verabreicht und alle 3-5 Minuten unter Weiterführung der Reanimationsmassnahmen wiederholt werden.

Bei Verdacht auf erhöhten Vagotonus oder AV-Block soll Atropin verabreicht werden (0.02 mg/kg KG repetierbar - Minimum 0.1 mg, Maximum 1 mg).

Es sollen mögliche Ursachen gesucht und behandelt werden:

Hypovolämie, Hypoxie, Ventilationsstörungen, Azidose, Elektrolytstörungen, Hypoglykämie, Hypothermie, Intoxikationen, Trauma, Herztamponade, Spannungspneumothorax, Thromboembolien.

Ein transkutanes Pacing soll erwogen werden.

6.2. Tachykardien

Neue Empfehlung: Alle tachykarden Rhythmusstörungen mit ungenügender Perfusion sind in einem einzigen Algorithmus zusammengefasst. Tachykardien mit suffizientem Kreislauf werden im Rahmen des PALS nicht mehr behandelt (Zuweisung an einen Kinderkardiologen).

Die Abgrenzung zur Sinustachykardie (behandle die Ursache!) ist wichtig und wird betont.

Der Kardioversion wird eine grosse Bedeutung beigemessen (darf als Mittel der Wahl eingesetzt werden).

Amiodarone (5 mg/kgKG langsam iv) ist nach der Kardioversion das Mittel der Wahl.

Kardioversion: Dosis: 0.5-1 J/kgKG, bei ausbleibendem Erfolg 2 J/kgKG.

6.3. Weitere Empfehlungen

Reanimationsabbruch: Es liegen Berichte über Patienten vor, die einen Kreislaufstillstand auch nach mehr als zwei Dosen Adrenalin ohne neurologisches Defizit überlebt haben.

7. **Uebersicht der Algorithmen**

Siehe Beilage.

Für die Medikamentengabesequenz siehe ACLS Algorithmen

8. **Literatur**

1. American Heart Association in Collaboration with International Liaison Committee on Resuscitation. Guidelines 2005 for Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care. Circulation 2005;112:IV-1-IV-211
www.americanheart.org/eccguidelines
2. International Liaison Committee on Resuscitation. 2005 International Consensus on Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care Science with Treatment Recommendations. Circulation 2005;112:III-1-III-136
Resuscitation 2005;67:157-161
3. European Resuscitation Council. ERC Guidelines for Resuscitation 2005. Resuscitation 2005;67:51:1-189
www.erc.edu
4. American Heart Association. Highlights of 2005 American Heart Association Guidelines for Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care. Currents 2005-2006;16(4):1-27
www.american.heart.org/cpr