



Richtlinien der präklinischen Notfallmedizin des Rhein-Erft- Kreises

Stand: September 2007

INHALTSVERZEICHNIS

1	EINLEITUNG.....	4
2	ALLGEMEINER TEIL.....	6
2.1	Voraussetzungen für den Einsatz als Notarzt im Rhein-Erft-Kreis:.....	7
2.2	Stellung des Notarztes	9
2.3	Ärztlicher Leiter Notarztstandort	10
2.4	Stellung des Rettungsdienstpersonals	11
2.5	Notkompetenz des Rettungsassistenten	12
2.6	Zusammenarbeit mit der Leitstelle	14
2.7	Zusammenarbeit mit der Feuerwehr	15
2.8	Zusammenarbeit mit der Polizei	16
2.9	Zusammenarbeit mit den niedergelassenen Ärzten.....	17
2.10	Vorgehen bei Verlegungen/ dringlicher Interhospitaltransfer	18
2.11	Zusammenarbeit mit der Presse.....	19
2.12	Vorgehen bei der Todesfeststellung und der Leichenschau.....	20
2.13	Dokumentation.....	21
2.14	Einweisung nach dem Gesetz über Medizinprodukte (MPG)	22
2.15	Hygiene und Infektionstransporte.....	23
2.16	Inkrafttreten.....	24
3	MEDIZINISCHE ALGORITHMEN	25
3.1	Einleitung	25
3.2	Allgemeine Notfallmedizin	26
3.2.1	Reanimation	26
3.2.2	Hypothermie nach Reanimation.....	26
3.2.3	Analgesie und Spasmolyse.....	27
3.2.4	Airway-Management	29
3.2.5	Zugänge	35
3.2.6	Thoraxdrainagen	37
3.2.7	Narkose im Rettungsdienst	38
3.2.8	Muskelrelaxantien.....	39
3.2.9	Notfalldiagnostik bei Vigilanzstörungen	39
3.2.10	Exemplarische Medikamente im Rahmen der Notkompetenz	40
3.3	Traumatologische Notfälle	44
3.3.1	Polytrauma	44

3.3.2	Schädel-Hirn-Trauma SHT	45
3.3.3	Wirbelsäulenverletzungen.....	47
3.3.4	Frakturen.....	48
3.3.5	Verbrennungen.....	49
3.3.6	Amputationsverletzungen	52
3.4	Allgemeine Notfallerkankungen	54
3.4.1	Kohlenmonoxidintoxikation	54
3.4.2	Akutes Coronarsyndrom (ACS).....	57
3.4.3	Herzrhythmusstörungen (HRST)	60
3.4.4	Herzschrittmacher (HSM), Defibrillator (AICD).....	62
3.4.5	Anaphylaxie	64
3.4.6	Asthmaanfall beim Erwachsenen.....	66
3.4.7	Cerebrale Durchblutungsstörungen und intracranielle Blutungen	68
3.4.8	Epileptischer Anfall	71
3.4.9	Exsikkose	72
4	SPEZIELLE KINDERNOTFÄLLE	74
4.1	Definition und Einleitung.....	74
4.2	Management des Zugangs zum Gefäßsystem beim Kind.....	75
4.2.1	Infusionen bei Kindern.....	75
4.3	Atemwegsmanagement bei Kindern:	76
4.4	Reanimation bei Kindern (Paediatric Life Support, PLS).....	77
4.4.1	Altersdefinition	77
4.4.2	Technik der Herzdruckmassage	77
4.4.3	Atemwege	78
4.4.4	Defibrillation.....	79
4.4.5	Gefäßzugang	79
4.5	Spezielle Krankheitsbilder	80
4.5.1	Luftnot	80
4.5.2	Laryngitis	80
4.5.3	Krupp-Syndrom	80
4.5.4	Epiglottitis.....	81
4.5.5	Fremdkörper der oberen Atemwege.....	81
4.5.6	Quinke-Ödem.....	81
4.5.7	Pertussis	82
4.5.8	Asthmaanfall	82
4.5.9	Fieberkrämpfe / Epilepsie	82
4.5.10	Verbrennungen	83
5	ANHANG.....	84
5.1	Risiko Score für Insult nach TIA (ABCD-Score).....	85
5.2	Glasgow Coma Scale für Erwachsene GCS.....	86
5.3	Tox Box.....	87
5.4	Medikamente Rhein-Erft-Kreis.....	88
5.5	Verbrennungszentren.....	91
5.6	Literatur /Quellen	92

1 Einleitung

Der Kreis ist gem. § 6 des Gesetzes über den Rettungsdienst sowie die Notfallrettung und den Krankentransport durch Unternehmer (Rettungsgesetz NRW – RettG NRW) Träger des Rettungsdienstes.

Das Gesetz verpflichtet den Träger des Rettungsdienstes, die bedarfsgerechte und flächendeckende Versorgung der Bevölkerung mit Leistungen der Notfallrettung einschließlich der notärztlichen Versorgung im Rettungsdienst und des Krankentransports sicherzustellen.

Auf dieser Grundlage hat der Rhein-Erft-Kreis die nachfolgenden Richtlinien der präklinischen Notfallmedizin erstellt.

Der nachfolgende Text enthält lediglich die männliche Form der Anrede bzw. Bezeichnung. Dies ist nur aus Gründen der besseren Lesbarkeit und keinesfalls im Sinne einer Benachteiligung oder gar Diskriminierung des weiblichen Geschlechtes geschehen.

Die Richtlinien richten sich an Notärzte, Leitende Notärzte, Rettungsassistenten sowie Rettungssanitäter und Rettungshelfer, also an alle Mitarbeiter des Rettungsdienstes im Rhein-Erft-Kreis.

Die Richtlinien sind Grundlage für die Übernahme der Amtshaftung durch den rettungsdienstlichen Aufgabenträger. Sie entbinden Ärzte und Rettungsdienstmitarbeiter nicht von ihrer Pflicht, in jedem Einzelfall eigene Therapieentscheidungen nach Indikation und Kontraindikation zu treffen und die verabreichten Medikamente mit Wirkung, Nebenwirkung, Indikation und Kontraindikation zu kennen. Ein Abweichen von den Richtlinien sollte jedoch nur in begründeten Ausnahmefällen geschehen, ist je nach Situation aber auch nach Entscheidung des Notarztes oder im Falle der Notkompetenz des Rettungsassistenten eventuell vonnöten.

Als Instrument der Qualitätssicherung sollen diese Richtlinien Handlungsalgorithmen und Hilfestellungen zur Abarbeitung der jeweiligen rettungsdienstlichen Situation darstellen. Die Richtlinien wurden unter Berücksichtigung der gängigen Leitlinien der einschlägigen Fachgesellschaften von dem Arbeitskreis Rettungsdienst des Rhein-Erft-Kreises erstellt.

Eine regelmäßige Bearbeitung, Erweiterung und Aktualisierung der Richtlinien ist unbedingt notwendig und geplant.

Aufgrund der ständig fortschreitenden medizinischen Entwicklung und der daraus resultierenden notwendigen Dynamik auch dieser Richtlinien sind Ergänzungs- und Änderungsvorschläge von allen Mitarbeitern des Rettungsdienstes des Rhein-Erft-Kreises erwünscht.

Die Anregungen und Vorschläge sollten über die Mitglieder des Arbeitskreises Rettungsdienstes der Kommunen sowie über die ärztlichen Leiter der Notarztstandorte in den Arbeitskreis Rettungsdienst eingebracht werden.

Die Richtlinien sind in 2 Hauptbereiche aufgeteilt:

Zunächst ein allgemeiner Teil mit Hinweisen zur Stellung der einzelnen Mitarbeiter, der Zusammenarbeit der einzelnen Instanzen inklusive der Leitstelle sowie Hinweise zum Verhalten im Einsatz.

Im zweiten Teil dann befinden sich medizinische Handlungsanweisungen für das ärztliche und rettungsdienstliche Personal des Rhein-Erft-Kreises.

2 Allgemeiner Teil

Zur effektiven Abarbeitung rettungsdienstlicher Lagen legt der Rhein-Erft-Kreis besonderen Wert auf die Feststellung, dass der Rettungsdienst Teamarbeit ist.

Im Vordergrund aller Bemühungen sollte neben der Eigensicherung die möglichst optimale präklinische Patientenversorgung stehen.

Den kommunalen Vorgaben der ärztlichen und nichtärztlichen Mitarbeiter des Rettungsdienstes bezüglich einsatztaktischem, sozialen, etc. Verhalten ist Folge zu leisten.

Teamfähigkeit, angemessenes Auftreten sowie adäquates soziales Verhalten sind Teil der unten erwähnten persönlichen Eignung als Voraussetzung für den Einsatz als Notarzt im Rhein-Erft-Kreis.

2.1 Voraussetzungen für den Einsatz als Notarzt im Rhein-Erft-Kreis:

Voraussetzung, um als Notarzt im Rhein-Erft-Kreis tätig zu werden, ist die Vollapprobation und der Erwerb der Fachkunde Rettungsdienst der Ärztekammer Nordrhein oder Westfalen-Lippe oder die Zusatzbezeichnung Notfallmedizin bzw. eine durch diese Kammern anerkannte Fachkunde/ Zusatzbezeichnung einer anderen Ärztekammer sowie besondere fachliche und persönliche Eignung.

Weitere Voraussetzung ist eine schriftlich dokumentierte Einweisung nach den Vorgaben des Gesetzes über Medizinprodukte (MPG) in die im Rettungsdienst des Rhein-Erft-Kreises zum Einsatz kommenden Medizinprodukte sowie eine Einweisung in den MANV-Plan des Rhein-Erft-Kreises mit besonderer Gewichtung der jeweiligen Aufgaben des Regelrettungsdienstes (z.B. ersteintreffendes NEF, etc.) während eines Massenanfalls von Verletzten.

Vor Antritt des ersten Dienstes verpflichtend hat der Notarzt der jeweils ansässigen Rettungsdienstwache und/ oder dem/der zuständigen ärztlichen Leiter Notarztstandort eine Kopie seiner Approbation, der Fachkunde Rettungsdienst respektive die Zusatzbezeichnung Notfallmedizin wie oben beschrieben und den Nachweis einer ersten Einweisung in die Medizinprodukte seines Notarztstandortes beizubringen (Bringschuld).

Zusätzliche lokale Bestimmungen der Rettungsdienstwachen zum Einsatz eines Notarztes bleiben hiervon unberührt und behalten ihre Gültigkeit.

Die Durchführung eines Einweisungspraktikums für den Notarzt unter besonderer Berücksichtigung der lokalen Gegebenheiten ist empfehlenswert.

Im weiteren dann obligat binnen einer Frist von 12 Monaten ist eine kreisweit einheitliche Zertifizierung aller Notärzte mit Einweisung aller anderen im Rettungswesen des Rhein-Erft-Kreises eingesetzten Medizinprodukte nach MPG sowie detaillierter Einweisung in die aktuellen MANV-Vorkehrungen. Zu diesem Zweck werden in Zukunft zwei- bis dreimal jährlich zentrale Einweisungstermine angeboten.

Die Richtlinien der präklinischen Notfallmedizin des Rhein-Erft-Kreises sowie die gültigen Pläne für den örtlichen und überörtlichen Massenanfall von Verletzten (MANV-Plan, wird derzeit erstellt) sind dem Notarzt vor seinem ersten Dienst, spätestens im Rahmen der Ersteinweisung am Standort (siehe oben) durch die zuständige Rettungswache in Kopie auszuhändigen.

Die Kenntnis der anhängenden medizinischen Algorithmen vor Dienstantritt liegt in der ärztlichen Verantwortung des Notarztes und sind Teil der oben erwähnten fachlichen Eignung.

Hiervon ausgenommen, aber dennoch für die Teilnahme empfohlen, sind alle sich bis zum Inkrafttreten dieser Richtlinie in Dienst befindlichen Notärzte des Rhein-Erft-Kreises, da diese obige Voraussetzungen dezentral schon durch ihre Rettungsdienstwachen erfüllt haben sollten.

An dieser Stelle wird noch einmal besonders darauf hingewiesen, dass eine Einweisung in die tatsächlich angewendeten Medizinprodukte (auch nach

Neuanschaffungen) als permanente Verpflichtung für alle Mitarbeiter des Rettungsdienstes des Rhein-Erft-Kreises besteht.

Der Notarzt hat im Weiteren eigenverantwortlich darauf zu achten, dass er den jeweiligen, und sich im Rahmen des medizinischen Fortschrittes verändernden Anforderungen des Rettungsdienstes fachlich und sachlich gerecht bleibt. Dies setzt entsprechende Weiterbildung voraus.

In diesem Zusammenhang sei darauf hingewiesen, dass bei juristischen Streitigkeiten neben der Fachkunde auch immer die Sachkunde der jeweiligen Ärzte überprüft wird. Grundlage dieser Sachkunde ist nach gängiger Rechtssprechung eine nachgewiesene, regelmäßige und zertifizierte Fortbildung.

Bei nachgewiesenermaßen fehlender fachlicher oder persönlicher Eignung (s.o.) des Notarztes (auch im Rahmen der kreisweit einheitlichen Zertifizierung) behält sich der Rhein-Erft-Kreis als Träger des Rettungsdienstes nach Rücksprache mit dem Verantwortlichen der zuständigen Rettungswache und des zuständigen Notarztstandortes sowie dem zuständigen ärztlichen Leiter des jeweiligen Notarztstandortes das Recht vor, den Kollegen von weiteren Notarztdiensten im Rhein-Erft-Kreis vorübergehend oder dauerhaft auszuschließen.

2.2 Stellung des Notarztes

Der Notarzt wird durch vertragliche Regelungen, die mit ihm oder dem Hauptarbeitgeber (im Regelfalle ein Krankenhaus) geschlossen wurden, für den Träger des Rettungsdienstes und den Träger der Rettungswache tätig.

Auf Anforderung der Kreisleitstelle (Alarmierung) übernimmt er unter Obhut des Trägers einen Einsatz.

Er ist für die Dauer seines Notarztendienstes dem Träger, hier dem Rhein-Erft-Kreis (BM), unterstellt.

Der Notarzt ist im Regelfalle der medizinische Einsatzleiter und als solcher dem Rettungsdienstpersonal gegenüber in medizinischen Fragen weisungsbefugt (§ 4 III RettG). Der Notarzt ist für den medizinischen Verlauf und die durchgeführten medizinischen Maßnahmen im Einsatz als vollapprobierter Arzt mit zumindest gültiger Fachkunde Rettungsdienst persönlich verantwortlich.

Die geeignete Zielklinik und das geeignete Transportmittel legt der Notarzt unter Berücksichtigung der organisatorischen Vorgaben des Trägers, den Vorgaben des Rettungsdienstgesetzes des Landes Nordrhein Westfalen sowie der jeweils individuellen Lage fest (z.B. Patientenwunsch).

Grundsätzlich sind die Notärzte organisatorisch dem Ärztlichen Leiter Rettungsdienst und wenn durch diesen delegiert, dem jeweiligen Ärztlichen Leiter des Notarztstandortes weisungsgebunden.

Kommt ein Leitender Notarzt des Rhein-Erft-Kreises über die Kreisleitstelle zum Einsatz, ist dieser dem einzelnen Notarzt in organisatorischen Fragen weisungsbefugt. Weitere Regelungen hierzu werden im MANV-Plan des Rhein-Erft-Kreises niedergeschrieben.

Für den Notarzt gibt es grundsätzlich eine Amtshaftung durch den Träger, sofern er sich an die organisatorischen Vorgaben hält.

2.3 Ärztlicher Leiter Notarztstandort

Im Rettungsdienstbezirk des Rhein-Erft-Kreises (RDB) existieren zur Zeit 7 Notarztstandorte mit je einem NEF, momentan gekoppelt mit den Krankenhäusern Bedburg, Bergheim, Brühl, Erftstadt, Frechen, Hürth und Wesseling.

Die im Rahmen des Qualitätsmanagement sowie einer koordinierten Zusammenarbeit unabdingbare Führung dieser rettungsdienstlichen Komponenten ist strukturbedingt komplex und damit anfällig. Neben den einzelnen kommunalen Gegebenheiten in Zusammenarbeit mit den Rettungswachen bzw. der ortsansässigen Feuerwehr können auch noch teilweise unterschiedliche Bedingungen in Zusammenarbeit mit den Krankenhäusern relevant sein.

Im RDB besteht daher eine seit langem bewährte Struktur mit Vorhaltung eines freiwilligen ärztlichen Ansprechpartners in den einzelnen Notarztstandorten de facto im Sinne eines ortständigen „Vertreters“ des ÄLRD, genannt „Ärztlicher Leiter Notarztstandort“ (ÄLNA).

In genauer Kenntnis der örtlichen Verhältnisse, regelhaft in persönlicher Kenntnis der Notärzte und in ständigem Dialog mit dem ÄLRD ist diese ärztlich besetzte Position sehr effektiv in Umsetzung und Überwachung der jeweils geltenden fachlichen und organisatorischen Vorgaben des RDB. Kleinere bzw. lokale fachliche und organisatorische Problemstellungen können so in der Regel schnell und unkompliziert aufgelöst werden.

Die ÄLNA sollten daher erste Ansprechpartner für die Notärzte ihres Standortes sein. Sollten sich hier Probleme nicht lösen lassen (z.B. persönliche Gründe, lokale Interessenkonflikte, etc.) steht der ÄLRD jederzeit für alle Notärzte als Ansprechpartner zur Verfügung.

Festzustellen ist aber, dass die Position des ÄLNA keine Basis in der geltenden Rechtsprechung findet und somit als freiwilliges Engagement motivierter Ärzte anzusehen ist (kein offizielles Amt). Dies bedingt daher auch eine fehlende Amtshaftung durch den Rhein-Erft-Kreis als Träger des Rettungsdienstes.

Über diesen Sachverhalt mit seinen juristischen Konsequenzen werden alle ÄLNA vor Aufnahme ihrer Tätigkeit informiert, die vor Inkrafttreten dieser Richtlinien tätigen ÄLNA sind persönlich vom ÄLRD informiert worden. Relevante (vor allem forensisch relevante) Entscheidungen wie sie im Rettungsdienst nicht selten sind, bedingen so für die Ärzte ein nicht unerhebliches persönliches Risiko, so dass in solchen Fällen dringend die Delegation auf den ÄLRD empfohlen wird.

2.4 Stellung des Rettungsdienstpersonals

Der Notarzt ist, wie oben erwähnt, den Mitarbeitern der Organisationen im Rettungsdienst in medizinischen Fragen weisungsbefugt. Er ist der medizinische Einsatzleiter und somit in vollem Umfang für den Einsatzablauf aus medizinischer Sicht verantwortlich. Das Rettungsdienstpersonal ist aber aufgrund seiner umfangreichen Ausbildung durchaus verpflichtet, die ärztlichen Maßnahmen kritisch zu hinterfragen. Sollten die Maßnahmen erheblich von den gängigen Regeln der Notfallmedizin abweichen, ist dies dem Arzt in geeigneter Form anzuzeigen. Ggf. sollte der Ärztliche Leiter Notarztstandort oder der Ärztliche Leiter Rettungsdienst informiert werden, um eine Klärung des Problems herbeizuführen. An dieser Stelle wird nochmals ausdrücklich darauf hingewiesen, dass grundsätzlich der Notarzt in der akuten Einsatzsituation die medizinischen Entscheidungen trifft und im Folgenden zu verantworten hat.

Des Weiteren sind auf dem Gebiet des Rhein-Erft-Kreises Rettungsassistenten dazu angehalten, schon vor Eintreffen des Notarztes erweiterte Maßnahmen zum Wohle des Patienten durchzuführen („Notkompetenz“). Der erfahrene Notarzt ist gehalten, möglichst viele Aufgaben (Zugang legen, Sicherung der Atemwege inklusive Intubation, Defibrillation) an die Assistenten zu delegieren, um weiterhin einen hohen Ausbildungsstand des Personals zum Wohle der Bevölkerung zu erhalten. Zu bemerken ist aber, dass der Notarzt auch durch die Delegation der Tätigkeit verantwortlich bleibt. (siehe auch Kapitel 2.4, Notkompetenz)

2.5 Notkompetenz des Rettungsassistenten

Der Rettungsassistent hat der Pflicht zur Hilfeleistung nach § 323c StGB zu genügen. Darüber hinaus hat er in seiner Rettungsdiensttätigkeit eine Garantenstellung, da er sich beruflich dem Rettungsdienst widmet und somit höhere Ansprüche an seine Fähigkeit zur Hilfeleistung gegen sich gelten lassen muss. Trotz einer flächendeckenden notärztlichen Versorgung im Rhein-Erft-Kreis sind im Einzelfall für den Rettungsassistenten Situationen denkbar, in denen er nach eigener Entscheidung, ohne ärztliche Delegation und Weisung und damit in voller eigener Verantwortung überbrückende Maßnahmen zur Lebenserhaltung und Abwendung schwerer, in der Regel akut lebensbedrohlicher gesundheitlicher Störungen durchführen muss, die ihrer Art nach ärztliche Maßnahmen sind (Notkompetenz).

Für den objektiv gegebenen Verstoß gegen den Arztvorbehalt zur Ausübung der Heilkunde, kann der Rettungsassistent in dieser Situation den rechtfertigenden Notstand in Anspruch nehmen.

Insbesondere sei jedoch nochmals darauf hingewiesen, dass jegliche Maßnahme des Rettungsassistenten immer unter Berücksichtigung der Verhältnismäßigkeit sowie aller Begleitumstände zu erfolgen hat. Hier sind insbesondere die Erfahrung und Ausbildung des Rettungsassistenten, der zeitliche Ablauf der Notfallsituation, vor allen Dingen mit zu erwartendem Eintreffen des Notarztes, die möglichen Auswirkungen der durchgeführten Maßnahmen, vor allen Dingen die nachweisbare Kompetenz der Beherrschung eventueller Nebenwirkungen mit einzubringen.

Keinesfalls sollen Rettungsassistenten trotz der Sensibilität dieses Themas von lebensrettenden Sofortmaßnahmen im Sinne des Patienten abgehalten werden, keinesfalls darf jedoch auch ein zu leichtfertiger Umgang mit der Notkompetenz zum Schaden des Patienten führen. Dies könnte, auch darauf muss ausdrücklich hingewiesen werden, zu rechtlichen Konsequenzen für den Rettungsassistenten führen.

Ein Handeln unter Berufung auf die "Notkompetenz" setzt voraus, dass

- der Rettungsassistent am Notfallort auf sich alleine gestellt ist und rechtzeitig ärztliche Hilfe, etwa durch An- oder Nachforderung des Notarztes nicht realisierbar ist,
- die Maßnahmen, die er aufgrund eigener Diagnosestellung und therapeutischer Entscheidung durchführt, zur unmittelbaren Abwehr von Gefahren für das Leben oder die Gesundheit des Notfallpatienten dringend erforderlich sind,
- das gleiche Ziel durch weniger eingreifende Maßnahmen nicht erreicht werden kann (Prinzip der Verhältnismäßigkeit bei der Wahl der Mittel),
- und die Hilfeleistung nach den besonderen Umständen des Einzelfalles für den Rettungsassistenten zumutbar ist.
- eine ausführliche und somit aussagekräftige sowie zeitnahe Dokumentation erfolgt (vor allem bei sehr eingreifenden medizinischen Maßnahmen oder bei kritischem medizinischen Verlauf)

Nach dem wissenschaftlichen Stand der Notfallmedizin kommen zur Abwehr von Gefahren für das Leben oder die Gesundheit des Notfallpatienten folgende spezifische ärztliche Maßnahmen zur Durchführung für den Rettungsassistenten im Rahmen einer Notkompetenz theoretisch in Betracht:

- Die Punktion peripherer Venen und Installation einer peripheren Venenverweilkanüle.
- Die intravenöse Applikation kristalloider Infusionen.
- Die Applikation (auch intravenös) ausgewählter Medikamente (siehe Kapitel 3.1.8).
- Die Frühdefibrillation.
- Erweiterte Reanimationsmaßnahmen inklusive Intubation.

Wie oben erwähnt richtet sich die Ausübung der Notkompetenz durch den Rettungsassistenten nach dem Grundsatz der Verhältnismäßigkeit. Das am wenigsten eingreifende Mittel, das zum Erfolg führt, ist anzuwenden. Ist beispielsweise eine Beatmung mit einem Beatmungsbeutel effektiv, ist eine Intubation mit ihren höheren Gefahren unzulässig, weil nicht mehr verhältnismäßig. Bei entstehenden Schäden für den Notfallpatienten kann sich der Rettungsassistent nicht mehr auf einen rechtfertigenden Notstand berufen. Der Rettungsassistent darf daher nur solche Maßnahmen übernehmen, die er gelernt hat und deren sichere Ausführung er zum Zeitpunkt der Durchführung der Maßnahme gewährleisten kann. Dies ist erforderlich, da alle für den Rettungsassistenten im Rahmen der Notkompetenz in Betracht kommende Maßnahmen risikobehaftet sind und die individuelle Beherrschung dieser Maßnahmen nicht alleine durch das Erreichen des Ausbildungszieles als Rettungsassistent gewährleistet ist, zumal alle genannten Maßnahmen der fortlaufenden und nachweisbaren Übung bedürfen, da sie auch manuelle Fähigkeiten erfordern.

Die individuelle Überprüfung, welche Maßnahmen im Rahmen der Notkompetenz der einzelne Rettungsassistent unter dem Aspekt der sicheren Durchführung übernehmen kann, muss der fortlaufenden ärztlichen Kontrolle unterliegen, da nur ein Arzt Feststellungen hinsichtlich der sicheren Beherrschung der Maßnahmen treffen kann.

Somit können Rettungsassistenten ärztliche Maßnahmen im Rahmen der Notkompetenz unter dem Aspekt der Verhältnismäßigkeit nur dann durchführen, wenn durch ständige ärztliche Überprüfung ihres Wissens und Könnens sichergestellt ist, dass eine Übernahme der Maßnahmen erfolgen kann, ohne dass sich der Rettungsassistent wegen mangelnden Wissens und Könnens dem Vorwurf des Übernahmeverschuldens aussetzt, wenn aus der Hilfeleistung Schäden resultieren.

Durch das Fortbildungsangebot mit speziellen „Notkompetenzfortbildungen“ bei denen der anwesende Arzt die erfolgreiche Teilnahme bescheinigt stellt der Rhein-Erft-Kreis die ärztliche Überprüfung der Rettungsassistenten sicher.

2.6 Zusammenarbeit mit der Leitstelle

Die Leitstellendisponenten treffen die Entscheidung, welches Fahrzeug zu welcher Zeit zu welchem Einsatz fährt. Mit der Alarmierung ist der Notarzt der Leitstelle in diesen Fragen weisungsgebunden. Grundlage der Fahrzeugauswahl sind die gängigen Indikationskataloge der Kreisleitstelle.

2.7 Zusammenarbeit mit der Feuerwehr

Bei Einsätzen zusammen mit der Feuerwehr hat der Einsatzleiter der Feuerwehr die Gesamteinsatzleitung. Er ist, was Ablauf und Organisation angeht, dem Notarzt und dem Rettungsdienst gegenüber weisungsbefugt. Medizinische Maßnahmen, z.B. beim Verkehrsunfall, sind mit dem Einsatzleiter der Feuerwehr abzustimmen. Bei Bränden und anderen Gefahrenlagen entscheidet die Einsatzleitung der Feuerwehr in Abstimmung mit dem Leitenden Notarzt, bis wann und in welcher Stärke der Rettungsdienst vor Ort bleiben muss.

2.8 Zusammenarbeit mit der Polizei

Bei der Zusammenarbeit mit der Polizei sind alle Maßnahmen mit dem Einsatzleiter der Polizei abzustimmen, insbesondere, wenn es sich um Lagen mit Gefährdungspotential handelt.

Größere Lagen sind in einem Erlass des Innenministeriums geregelt. Auch hier darf nicht ohne Rücksprache mit der Einsatzleitung der Polizei die Einsatzstelle betreten oder verlassen werden.

Handelt es sich bei der Einsatzstelle um einen möglichen Tatort so sollte auch schon vor Eintreffen der Polizei besonders auf die Bedürfnisse polizeilicher Ermittlungen geachtet werden. Neben der möglichen Zerstörung von Spuren gilt dies auch für eine eventuell notwendige genaue Rekonstruktion der Auffindesituation, usw..

2.9 Zusammenarbeit mit den niedergelassenen Ärzten

Die Zusammenarbeit mit niedergelassenen Ärzten sollte von gegenseitigem Wohlwollen und Verständnis geprägt sein. Im Einzelfalle ist sicherlich der emotionalen Dichte der jeweiligen Notfallsituation Rechnung tragend ein überdurchschnittliches Maß an Sensibilität aller Mitarbeiter des Rettungsdienstes des Rhein-Erft-Kreises vonnöten und wird erwartet.

Im Falle einer Übergabe des Arztes an den Rettungsdienst des Rhein-Erft-Kreises ist letzterer für diesen Patienten verantwortlich. Bei entsprechender Antizipation drohender Konfliktsituationen und oben erwähnten umsichtigen und sensiblen Verhalten mit dem Ziel, unnötige Konfrontationen zu vermeiden, sollte es hier aber wie bisher bei einer reibungslosen Zusammenarbeit bleiben.

Grundsätzlich dürfen die niedergelassenen Ärzte ihre Patienten als Gast im Rettungswagen/Krankenwagen begleiten, soweit eine Sitzgelegenheit vorhanden ist und nicht andere dringliche Gründe dagegen sprechen.

Die Selbstindienstsetzung als Notarzt des Rhein-Erft-Kreises durch einen (niedergelassenen) Arzt ist grundsätzlich nicht möglich. Unbeachtet hiervon sollte und muss jedoch anhand der vorliegenden Lage unter Berücksichtigung auch der örtlichen Situation und der individuellen Voraussetzungen der Beteiligten sowie unter Berücksichtigung der grundsätzlichen Weisungsbefugnis eines voll approbierten Arztes gegenüber nichtärztlichen Mitarbeitern in einer medizinischen Notfallsituation im Einzelfalle entschieden werden. Die Kreisleitstelle ist im Falle der Inanspruchnahme eines Arztes vor Ort durch die Mitarbeiter des Rettungsdienstes entsprechend zu informieren.

2.10 Vorgehen bei Verlegungen/ dringlicher Interhospitaltransfer

Auch der dringliche Interhospitaltransfer ist Aufgabe des Regelrettungsdienstes. Die zeitliche Dringlichkeit begründet den Notfall und bedingt eine regelrechte Alarmierung der Einsatzkräfte mit Eröffnung eines originären Einsatzes über die Kreisleitstelle. Auch ein Krankenhaus ist als juristische Person grundsätzlich berechtigt über die Notrufnummer 112 den öffentlichen Rettungsdienst / Notarzt zu Hilfe zu rufen. Der Rettungsdienst ist für den Transport und dessen Organisation zuständig. Falls notwendig, müssen Primärrettungsmittel z.B. ein RTW mit Notarzt für dringliche Interhospitaltransporten in Anspruch genommen werden.

Anforderungen für einen dringlichen Interhospitaltransfer im Rahmen der Notfallrettung und konsekutivem Einsatz öffentlicher Rettungsmittel haben grundsätzlich über die Kreisleitstelle zu erfolgen.

Deutlich hiervon abzugrenzen sind zeitlich nicht dringliche, das heißt elektive bzw. semielektive Transporte jedweder Art.

Die Eröffnung eines Notarzteininsatzes durch die Kreisleitstelle (und nur diese kann einen Notarzt offiziell in Einsatz setzen) bedarf auch hier der gängigen und gesetzlich vorgegebenen Kriterien. Die Entscheidung über die einzusetzenden Einsatzkräfte obliegt der Kreisleitstelle.

Beim dringlichen Interhospitaltransfer unter Inanspruchnahme des Regelrettungsdienstes bzw. eines Notarztes des Rhein-Erft-Kreises sollte das abgebende Krankenhaus grundsätzlich über die Zielklinik entscheiden (siehe auch Kapitel 2.7). Ungeachtet dessen ist aber nach Übernahme des Patienten der Notarzt, wie oben ausgeführt, für den weiteren medizinischen Verlauf des Einsatzes persönlich verantwortlich und entscheidet, wie in jedem anderen Notarzteininsatz auch, über das weitere Prozedere.

Im Sinne einer kollegialen und vertrauensvollen Zusammenarbeit sollte der Notarzt aber nur aus zwingenden medizinischen Gründen unter Beachtung oben angeführter regionaler und gesetzlicher Vorgaben und zum Wohle des Patienten von den ursprünglich geplanten Abläufen abweichen (zum Beispiel Änderung des Transportzieles, etc.)

2.11 Zusammenarbeit mit der Presse

Der Rhein-Erft-Kreis ist bemüht um eine transparente und offene und damit vertrauensvolle Zusammenarbeit mit den Medien. Daher wird ein entsprechend freundliches und respektvolles Verhalten gegenüber Mitarbeitern der Medien von allen Mitarbeitern des Rettungsdienstes des Rhein-Erft-Kreises erwartet.

Es wird jedoch dringend davor gewarnt, dem verständlichen Auskunftsbegehren der Medien vor Ort und ohne Rücksprache nachzukommen.

Grundsätzlich sind Auskünfte an die Medien der jeweiligen Kommune oder je nach Lage dem Rhein-Erft-Kreis vorbehalten. Bei entsprechendem Auskunftsbegehren der Medien sollte daher ein freundlicher Verweis an die gängigen Pressewege bezüglich der jeweiligen Situation (Einsatzleitung, Wehrleiter, Kommune, Pressestelle des Kreises,...) erfolgen.

In diesem Zusammenhang explizit noch erwähnt sei die Schweigepflicht aller medizinischen Mitarbeiter zum Schutze des Patienten.

2.12 Vorgehen bei der Todesfeststellung und der Leichenschau

Die Ziffer 100 ist die einzige nach GOÄ abrechenbare Individualleistung von Ärzten im Rettungsdienst. Die Privatrechnung ist an die Angehörigen bzw. das Bestattungsinstitut zu richten. Zusatzleistungen wie Anfahrt oder Leichenschau zu ungünstigen Zeiten sind nicht anrechenbar. Die Liquidation hat nach gängigen Regeln auf privatem Briefpapier des jeweiligen Notarztes zu erfolgen.

Die Liquidation der Todesfeststellung und der Leichenschau durch den Notarzt darf aus Pietätsgründen nur zeitversetzt über das jeweilige Bestattungsinstitut unter Wahrung des Anstandes und großem Respekt vor der Trauer der Angehörigen erfolgen.

Die Regelungen hierzu sind jedoch im Rhein-Erft-Kreis von Kommune zu Kommune verschieden, so dass grundsätzlich die Abrechnung der Todesfeststellung und der Leichenschau unter Berücksichtigung obiger Anmerkung nur einvernehmlich mit der zuständigen Kommune erfolgen kann und sollte.

Der Notarzt ist gesetzlich nicht verpflichtet, eine Leichenschau durchzuführen. Es reicht eine Todesfeststellung und die Übergabe der Einsatzstelle an die Polizei bei unklarer oder unnatürlicher Todesart oder eine Weitergabe an den Hausarzt bei natürlicher Todesart. Folgeeinsätze der Leitstelle haben Priorität vor der Leichenschau. Das Bestattungsgesetz befreit ausdrücklich den Notarzt von der Pflicht der Leichenschau, um die rasche Wiederherstellung der Einsatzbereitschaft zu gewährleisten.

Alle Notärzte sollten jedoch im Sinne einer guten behördlichen Zusammenarbeit sowie auch im Sinne der Hinterbliebenen versuchen, den reibungslosen Ablauf der notwendigen ärztlichen Formalitäten zu fördern und ggf. durch organisatorische Maßnahmen (z.B. Anruf beim Hausarzt) zu bahnen.

Falls der Notarzt die Leichenschau selber durchführt, so muss diese nach den gültigen gesetzlichen Vorgaben durchgeführt werden, was allerdings oft schwierig sein wird. Durch den Rettungsdienst können grundsätzlich keine zusätzlichen Fahrten zur nochmaligen Besichtigung der Leiche (z.B. zwecks Dokumentation sicherer Todeszeichen, o.ä.) durchgeführt werden.

Bei einer vorherigen Reanimation eines verstorbenen Patienten sollte die Todesbescheinigung durch den Notarzt erfolgen.

2.13 Dokumentation

Eine korrekte und ausreichende Dokumentation ist aus juristischen Gründen und zum Nachweis der Arbeitsleistung erforderlich. Eine nicht ausreichende Dokumentation kann zur Beweislastumkehr führen, so dass der Notarzt oder der Rettungsassistent beweisen müssen, dass nicht dokumentierte Maßnahmen durchgeführt wurden. Dieser Beweis ist in der Regel nicht möglich.

Der Träger ist bemüht, die Einsatzdokumentation so kurz wie möglich und kreisweit einheitlich zu gestalten. Zurzeit wird zur Dokumentation nach RTW oder NEF-Einsätzen das Divi-Protokoll Epro 4 verwendet.

Verantwortlich für die Dokumentation beim RTW-Einsatz ist der Transportführer. Beim Notarzteinsatz ist der Notarzt für die medizinische Dokumentation, der Transportführer für die Dokumentation der organisatorischen Daten (Patientenidentität, Einsatzzeiten, etc.) verantwortlich.

Die Archivierung der Notarztprotokolle erfolgt nach Zwischenlagerung auf den Rettungswachen zentral beim Rhein-Erft-Kreis. Für die Verbringung der Protokolle zur Kreisleitstelle sind die einzelnen Rettungswachen verantwortlich.

2.14 Einweisung nach dem Gesetz über Medizinprodukte (MPG)

Das Gesetz über Medizinprodukte (MPG) schreibt eine Einweisung der ärztlichen und nichtärztlichen Mitarbeiter in die Geräte, die dem MPG unterliegen, vor deren Anwendung zwingend vor. Die Einweisung hat durch den für das Gerät Verantwortlichen der jeweiligen Wache zu erfolgen und ist im Gerätebuch zu dokumentieren. Eine Dokumentation in einem personengebundenen Einweisungspass ist möglich aber nicht vorgeschrieben. Sie ersetzt nicht die Eintragung in das Gerätebuch.

Jeder Mitarbeiter, auch Notärzte, sind für ihre Einweisung persönlich verantwortlich. Es handelt sich um eine Bringschuld.

Bei Neuanschaffung von Medizinprodukten muss der zuständige MPG-Beauftragte eine entsprechende Information aller Betroffenen in geeigneter Art und Weise sicherstellen.

Einweisungstermine sind mit dem jeweiligen MPG-Beauftragten der Rettungswachen abzustimmen. Bei fehlender Einweisung ist der jeweilige Mitarbeiter nicht einsatzfähig und darf die jeweiligen Geräte nicht benutzen. Die Benutzung eines Gerätes durch einen Mitarbeiter oder einen Notarzt, der auf dieses Gerät nicht eingewiesen ist, kann im Falle einer juristischen Auseinandersetzung zur Beweisumkehr führen und damit ernsthafte Konsequenzen für diese Mitarbeiter haben.

2.15 Hygiene und Infektionstransporte

Infektionstransporte sollten unter Beachtung des Infektionsschutzgesetzes und der Richtlinien des Robert Koch Institutes (RKI) erfolgen. Des Weiteren sind die jeweiligen Empfehlungen des RKI und des Gesundheitsamtes des Rhein-Erft-Kreises zu beachten und einzuhalten. Für den Bereich des Betriebes Rettungsdienst des Rhein-Erft-Kreises wird das Vorgehen bei Infektionsfahrten in den jeweiligen Hygiene- und Desinfektionsplänen der zuständigen Rettungswachen geregelt. Diese haben sich nach den Vorgaben des Infektionsschutzgesetzes und des RettG NW §3 zu richten.

Die Medizinalaufsicht bezüglich des Infektionsschutzes obliegt dem Gesundheitsamt des Rhein-Erft-Kreises unter Berücksichtigung der aktuell gültigen rechtlichen Vorschriften, entbindet aber die Rettungswachen als Betreiber nicht von Ihrer Pflicht, entsprechend der „Infektionsgefährdung Maßnahmen zur Desinfektion, Reinigung und Sterilisation zur Ver- und Entsorgung schriftlich festzulegen (Hygieneplan) und Ihre Durchführung zu überwachen“ (TRBA 250).

Auf die Informationspflicht der die Patienten abgebenden Krankenhäuser und der verordnenden Ärzte wird hingewiesen.

2.16 Inkrafttreten

Diese Richtlinien treten am 01. Juli 2007 in Kraft.

Bergheim, den 27. Juni 2007

gez.
Werner Stump
Landrat

3 Medizinische Algorithmen

3.1 *Einleitung*

Wie erwähnt, sind die folgenden Therapieempfehlungen Grundlage für die Übernahme der Amtshaftung durch den rettungsdienstlichen Aufgabenträger. Das Bestreben nachfolgender Empfehlungen ist es, den Kollegen in der präklinischen Notfallmedizin eine tatkräftige Hilfe in der Ausübung ihres Berufes zu sein. Ausdrücklich betont ist die eventuell bestehende Verpflichtung des Abweichens von nachfolgenden Empfehlungen im begründeten Einzelfalle durch den Notarzt oder im Falle der Notkompetenz durch den Rettungsassistenten.

Grundsätzlich unberührt soll und muss auch die ärztliche Therapiefreiheit bleiben.

Die folgenden Kapitel sollen und können kein Lehrbuch ersetzen. Lediglich exemplarisch nach Dringlichkeit und vor allem Häufigkeit ausgewählt sind einige wenige Entitäten der präklinischen Notfallmedizin angeführt.

Zudem unterliegen die Therapieempfehlungen einer ständigen Dynamik durch die stetigen Veränderungen in der Medizin mit entsprechend aktuellen Erkenntnissen. Daraus ergibt sich unter Umständen auch die Notwendigkeit für den Notarzt bzw. den Rettungsassistenten, die jeweils aktuellen Erkenntnisse eventuell auch abweichend von den Richtlinien umzusetzen.

Im Sinne einer möglichst hohen Qualität und Effektivität dieser Richtlinien sind alle ärztlichen und nichtärztlichen Mitarbeiter des Rettungsdienstes des Rhein-Erft-Kreises ausdrücklich gebeten und aufgefordert ihre jeweiligen Erfahrungen und Erkenntnisse über ihre lokale Organisation (ärztliche Leiter der Notarztstandorte, kommunale Mitglieder des Arbeitskreises Rettungsdienst und/oder Lehrrettungsassistenten) einzubringen.

3.2 Allgemeine Notfallmedizin

3.2.1 Reanimation

Grundlage für eine Reanimation im Rettungsdienst des Rhein-Erft-Kreises bei Kindern und Erwachsenen sind die jeweils gültigen Leitlinien des European Resuscitation Councils (ERC) mit den lebensrettenden Basismaßnahmen für Erwachsene und Verwendung automatisierter externer Defibrillatoren, Kardioversion und Schrittmachertherapie sowie der erweiterten Reanimationsmaßnahmen für Erwachsene und Kinder.

Diese Empfehlungen sowie entsprechende Kommentare und Verfahrensanweisungen sind in einschlägigen Medien nachzuschlagen und den Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern des Rettungsdienstes Rhein-Erft-Kreises durch den Arbeitskreis der Lehrrettungsassistenten auf allen Rettungswachen grundsätzlich zugänglich zu machen.

Im weiteren wird der Arbeitskreis der verantwortlichen Lehrrettungsassistenten des Rhein-Erft-Kreises, bestehend aus Delegierten aller am Rettungsdienst beteiligten Kommunen im Rahmen des verpflichtenden Mega-Code-Trainings eine entsprechende und bei Bedarf jährlich aktualisierte und vom ärztlichen Leiter des Rettungsdienstes validierte Lehr-CD den Mitarbeitern des Rettungsdienstes des Rhein-Erft-Kreises zur Verfügung stellen.

3.2.2 Hypothermie nach Reanimation

Aufgrund des nach Studienlage anzunehmenden verbesserten Outcomes bezüglich neurologischer Defizite bei Zustand nach primär erfolgreicher Reanimation bei Kammerflimmern hält der Rettungsdienst des Rhein-Erft-Kreises Möglichkeiten der präklinische Kühlung mit nachfolgenden Handlungsanweisungen vor.

Grundsätzlich gilt, dass die Kühlmaßnahmen erst nach Wiederherstellung des Kreislaufes durchzuführen sind. Keinesfalls dürfen durch Kühlmaßnahmen Zeit und „Manpower“ vergeudet werden, die für die Durchführung der Basis- und erweiterten Maßnahmen gemäß den ERC-Leitlinien erforderlich wären bzw. diese relevant verzögern oder anderweitig behindern würden.

Nach einer erfolgreichen Reanimation, sobald der Patient kreislaufstabil ist, wird:

1. Die vorhandene Infusion durch eine gekühlte Infusion ersetzt.
2. Ggf. wird eine zweite gekühlte Infusion infundiert.
3. Auf die Aa. Carotis bds.(Hals) wird jeweils ein Coolpack gelegt.
4. Auf die Aa. Femoralis bds.(Leisten) wird jeweils ein Coolpack gelegt.
5. Ggf. müssen die Maßnahmen der Kühlung mit Coolpacks erneuert werden.

Bevorratung im Rettungsfahrzeug:

2 zusätzliche Ringer in der Kühlbox

8 Coolpacks im Kühlschranks

3.2.3 Analgesie und Spasmolyse

Grundsätzlich ist es unethisch und meist medizinisch nachteilig, Menschen mit Schmerzen nicht zu behandeln. Daher ist auch in der präklinischen Notfallmedizin eine adäquate analgetische Therapie durchzuführen. Bei entsprechender Dokumentation ist auch das Argument, den Schmerz als diagnostisches Hilfsmittel für die weiterbehandelnde Klinik zu erhalten, nicht mehr vertretbar. Normalerweise werden präklinisch die Schmerzmedikamente parenteral appliziert, in einigen Fällen, vor allen Dingen bei Kindern, ist auch die rektale Gabe empfehlenswert. Im Rahmen der Notkompetenz unter oben angeführten Voraussetzungen ist daher auch eine Anwendung analgetischer Medikamente möglich (bei strengster Indikationsstellung, siehe Kapitel Ausgewählte Medikamente im Rahmen der Notkompetenz).

Opiate (BTM)

Über die Anwendung der BTM-pflichtigen Arzneimittel ist genauestens nach den jeweils gültigen örtlichen Verhaltensregeln Buch zu führen. Im Rhein-Erft-Kreis sind die Opiate Fentanyl und Morphin auf den Rettungswagen vorrätig.

Fentanyl (50µg/ml), Opiat, BTM-pflichtig

- Dosierung zur Narkoseeinleitung: 1,5 – 5 µg/kgKG
- Repetitionsdosis: 1 – 3 µg/kgKG
- Analgesie: 0,5 – 1,5 µg/kgKG

CAVE: Ausgeprägte Atemdepression, Übelkeit und Erbrechen.

Bei Ateminsuffizienz ist häufig noch Kommandoatmung möglich, im Ausnahmefall ist eine titrierte Antagonisierung mit Narcanti bis eine ausreichende Atmung erreicht ist denkbar. Vorsicht wegen der unterschiedlichen Halbwertszeiten, ein Rückfall ist möglich.

Morphin (10mg/ml), Opiat, BTM-pflichtig

Morphium wird in vielen Bereichen wegen seiner sedierenden und euphorisierenden Eigenschaft bei meist ausreichender analgetischer Potenz zur Schmerzbehandlung vorgezogen. Das Wirkmaximum wird aber gegenüber Fentanyl deutlich später erreicht (15-20 Minuten!). Es gibt außerdem Hinweise auf eine pulmonalvaskuläre Entlastung, daher ist es auch adjuvant im Rahmen der akuten Lungenstauung geeignet. Ebenso scheint die begleitende Sedation mit Morphin beim akuten Anfall einer vorbestehenden chronisch obstruktiven Lungenerkrankung sehr effektiv.

- Dosierung: 2,5 – 15 mg fraktioniert, kann auch subkutan (5-10 mg) appliziert werden

CAVE: Atemdepression, Übelkeit, Erbrechen. Zurückhaltender Einsatz bei abdominalen Koliken, da der Tonus z.B. des Sphincter oddi erhöht wird.

Esketamin (Ketanest-S) (25mg/ml) (kein BTM)

Dosisabhängiges Narkosemittel mit höchster analgetischer Potenz. In niedrigen Dosen bis zu 1 mg/kgKG steht die analgetische Wirkung im Vordergrund, in höheren Dosen (1-2 mg/kgKG) ist mit einer narkotischen Wirkung zu rechnen. Esketamin hat eine bronchodilatorische Wirkung, sensibilisiert jedoch das Herz auf Katecholamine und ist mit seiner positiv inotropen Wirkung und Erhöhung des arteriellen Mitteldruckes nicht kreislaufdepressiv. Aufgrund psychomimetischer Nebenwirkungen ist eine Anwendung in Kombination mit Benzodiazepinen, vorzugsweise Midazolam, von Vorteil. Eine routinemäßige Kombination mit Atropin zur Bekämpfung einer eventuellen als Nebenwirkung auftretenden Hypersalivation ist nicht empfehlenswert, im Einzelfalle jedoch anzuwenden. Besondere Vorsicht ist bei manifester Herzinsuffizienz, Tachycardien, coronarer Herzkrankheit oder anderen Zuständen einer eingeschränkten myocardialen Sauerstoffunterversorgung, relevanten Verengungen der linkscardialen Klappen, Hyperthyreose, Phäochromozytom und hypertensiver Entgleisung, perforierten Augenverletzungen, psychiatrischen Erkrankungen, Eklampsie sowie Hyperthyreose geboten. Die früher postulierte grundsätzliche Kontraindikation bei zu unterstellender Erhöhung des Hirndruckes z.B. beim Schädelhirntrauma, kann bei entsprechend suffizienter Oxygenierung des Patienten nicht aufrechterhalten werden.

Besonders geeignet scheint Esketamin zu sein bei:

Trauma- und Polytrauma-Patienten, Verbrennungspatienten, eingeklemmten Patienten mit zu erwartendem schwierigen oder unmöglichen Airway-Management aber auch bei beatmeten Patienten mit Schädel-Hirn-Trauma, um den mittleren arteriellen Druck > 90 mm Hg zu halten.

Paracetamol (kein BTM)

Als peripher wirksames Analgetikum besonders zum Einsatz im Kindesalter geeignet (30 mg/kgKG rektal).

Butylscopolamin (BS-Carino) (Spasmolytikum)

Zur Spasmolyse bei Koliken geeignet. (eigentlich kein Analgetikum!)

- Dosierung: 10 – 20 mg langsam i.v. (Erwachsene)

CAVE: Parasympathikolyse mit Tachykardie

Novaminsulfon (kein BTM)

In wenigen Bereichen (vor allem bei abdominalen Koliken z.B. durch Gallen- oder Nierensteine) kann auch das peripher wirkende Analgetikum/Antipyretikum Novaminsulfon als Analgetikum und Spasmolytikum vorzugsweise als Kurzinfusion geeignet sein. Es hat die höchste analgetische Potenz unter den peripher wirksamen Analgetika.

CAVE: Ausgeprägte Vasodilatation mit Hypotonie.

3.2.4 Airway-Management

Jegliche invasive Atemwegssicherung bedarf der Bereitstellung einer einsatzbereiten Absaugmöglichkeit (laufender Sauger) auf Grund immer zu erwartenden Aspirationen bei den in der Regel nicht nüchternen Patienten.

Die endotracheale Intubation ist im Airway-Management grundsätzlich immer noch Goldstandard für die präklinische Notfallmedizin. Die eingehende Kenntnis und sichere Durchführung ist hierbei Voraussetzung. Bei schwierigem Airway-Management sind als Alternativmaßnahmen im Rettungsdienst des Rhein-Erft-Kreises grundsätzlich möglich die Beatmung mit Maske, die Anwendung des Kombi-Tubus sowie die Anwendung der Larynxmaske. Als chirurgische Technik vorgehalten wird ein Set der Notfallkoniotomie.

Management

Nach entsprechender Oxygenierung sollte die endotracheale Intubation versucht werden. Wenn diese scheitert, sollte zur Überbrückung zunächst bei entsprechender Narkosetiefe die Beatmung mit Maske zur Aufrechterhaltung einer adäquaten Oxygenierung des Patienten erfolgen. Im Weiteren wird dann ein erneuter Intubationsversuch endotracheal empfohlen. Sollte auch dieser Versuch scheitern, kommen alternative Verfahren zur Atemwegssicherung zum Einsatz. Bei Erwachsenen bietet sich hier der Kombi-Tubus, welcher vorzugsweise in den Oesophagus geschoben werden sollte und die Larynxmaske an. Bei Kleinkindern ist aufgrund des hohen Verletzungspotentials der invasiven Kombi-Tuben die Indikation zur Anlage einer Larynxmaske großzügig zu stellen.

Je nach Verletzungsmuster oder Notfallsituation ist als Ultima ratio die Notfallkoniotomie, bei Kleinkindern die Notfall-Tracheotomie indiziert. Diese äußerst invasiven Verfahren bedürfen jedoch der ständigen Übung durch den Anwender. Kurse hierzu werden regelmäßig im Rahmen der Fortbildungsveranstaltungen im Rhein-Erft-Kreis angeboten.

Da Grundvoraussetzung für eine erfolgreiche Anwendung dieser neuen und präklinisch noch nicht lange etablierten sowie noch selten genutzten Devices deren Kenntnis und Übung in der Anwendung ist, soll die im Folgenden etwas ausführlichere Beschreibung eine wenn auch nicht abschließende, so doch erste Hilfestellung geben.

Larynxmaske

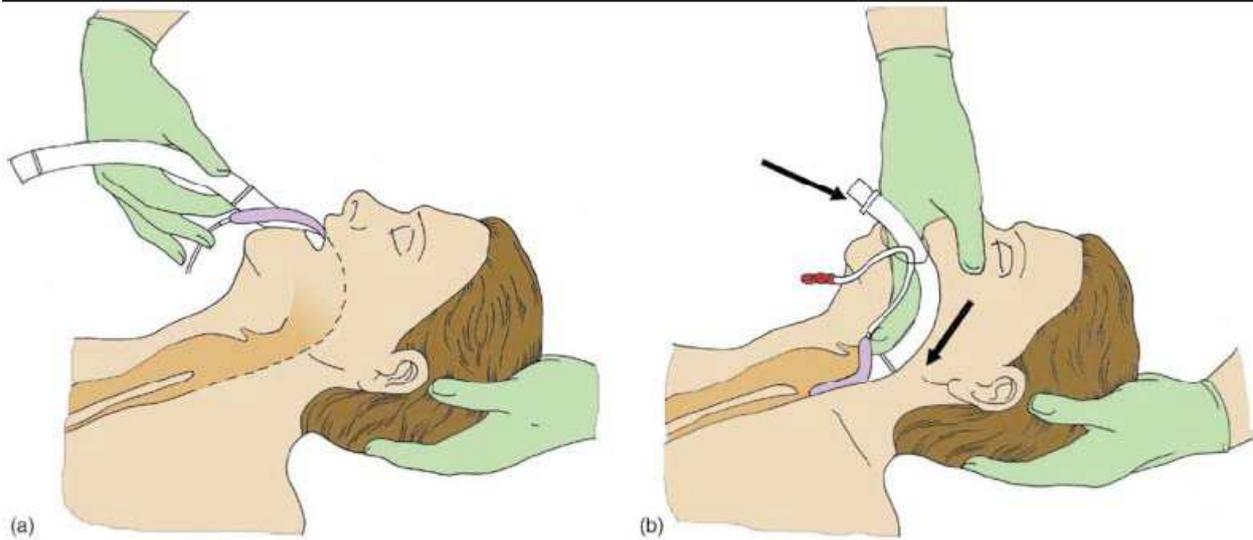
Die Larynxmaske (LMA: "laryngeal mask airway") besteht aus einem an den Randlippen aufblasbaren Silikonkörper, der im Hypopharynx die Eingänge von Ösophagus und Kehlkopf umschließt und über Verbindung mit einem großlumigen Tubus-artigen Schlauch nach außen geleitet wird.

Die LMA soll die Lücke zwischen Maskenbeatmung und Intubation schließen und ist mittlerweile klinisch etabliert.

Kontraindikationen sind klinisch nicht nüchterne Patienten, abdominelle Eingriffe, Adipositas, Seiten- oder Bauchlagerung, ein zu erwartendes erhöhtes Aspirationsrisiko und Lungenerkrankungen, die von vornherein erhöhte Beatmungsdrucke erfordern. Je nach Einsatzlage sind diese für die Klinik geltenden Kontraindikationen nach Entscheidung durch den Notarzt zu relativieren. Die LMA ist

in Größen, welche die Versorgung fast aller Patienten (reifes Neugeborenes bis zum Erwachsenen) ermöglicht auf den Rettungsmitteln des Rhein-Erft-Kreises vorrätig.

Die mit etwas Flüssigkeit oder Gleitmittel geschmeidig gemachte LMA wird beim narkotisierten bzw. tief bewusstlosen Patienten ungeblockt in den Rachen eingeführt und anschließend geblockt. Dabei muss die Maske etwas aus dem Mund „emporsteigen“. Mit vorsichtigen Beatmungszügen wird über dem Epigastrium und beiden Lungenflügeln die Ventilation überprüft. Die Fixierung kann mit einem Pflaster oder Band erfolgen Dabei soll die LMA (auch bei Undichtigkeiten) eher nach kranial als kaudal gelenkt werden. Der Umgang mit der LMA ist leicht erlernbar, setzt allerdings gerade in verzweifelten Notfallsituationen eine gewisse Erfahrung voraus. Aus den Kontraindikationen für den Einsatz der LMA ergeben sich gerade in der Notfallmedizin auch ihre Grenzen, da sie trotz Fixierung dislozieren kann, die Patienten nicht nüchtern sind, der Magen bei höheren Beatmungsdrücken aufgeblasen werden kann und der Aspirationsschutz nicht sicher ist. Wie oben erwähnt, sind in einer Nutzen-Risiko-Abwägung bei zum Beispiel sehr schwierigem Airway-Management bzw. unmöglicher endotrachealer Intubation die oben angeführten Kontraindikationen aber als relativ anzusehen.



- a) Leichtes Anheben des Kopfes und Einführung in den Mund
b) Vorschieben entlang des harten Gaumens mit „Pencil-Holder-Griff“ bis zum „federnden“ Widerstand

Auf den RTW's und NEF's des Rhein-Erft-Kreises werden folgende Größen vorgehalten:

Größe	Anwendung
1	Säuglinge < 5 Kg Körpergewicht
2,5	Kleinkinder bis 30 Kg Körpergewicht
3	Schulkinder 30-50 Kg Körpergewicht
4	Erwachsene 50-70 Kg Körpergewicht (Frauen)
5	Erwachsene > 70 Kg Körpergewicht (Männer)

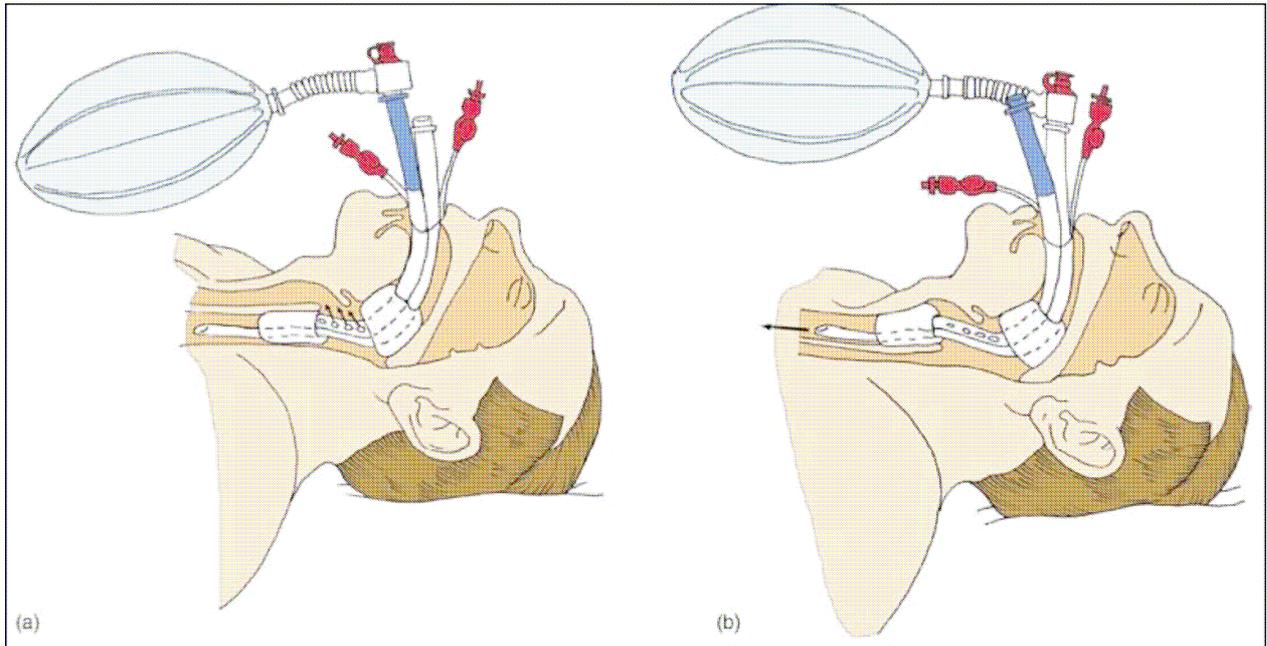
Larynxtubus

Ein weiteres für die Zukunft interessantes Verfahren ist die Anwendung eines sogenannten Larynxtubus. Hier sollen sich Vorteile im Aspirationsschutz und in der Fixationssicherheit bei gleich einfacher und sicherer Handhabung ergeben. Zurzeit wird dieses Device aber noch nicht auf den Rettungsmitteln des Rhein-Erft-Kreises vorgehalten und auch noch nicht in den gängigen Leitlinien präferiert, so dass hier noch entsprechende Daten abgewartet werden und somit noch keine allgemeine Empfehlung ausgesprochen werden kann.

Kombi-Tubus

Der ösophago-tracheale Doppellumentubus (ETC, auch Combitube©, allg. Kombitubus) ist – hat man sein Funktionsprinzip zuvor erlernt – in Notlagen einfach zu handhaben. Der Kombitubus ist ein Tubus mit zwei Lumina unterschiedlicher Länge und zwei aufblasbaren Manschetten (“cuffs”). Egal, ob der Tubus ösophageal oder tracheal eingebracht wird, kann man stets über eines der Lumina beatmen. Das distale längere Lumen hat an der Spitze hinter dem zweiten Cuff eine Öffnung, das proximale Lumen endet mit seitlichen Perforationen zwischen den beiden Cuffs und ist am Ende geschlossen. Die Cuffs erlauben den Verschluss des Rachens (blau markierter Inflator und Blockerspritze) und des jeweils intubierten Röhrenorgans (weiß markierter Inflator und Blockerspritze) und verhindern das Eindringen von Mageninhalt in die Atemwege. Liegt der Tubus mit dem langen Lumen im Ösophagus, wird über das kurze im Pharynx liegende Lumen über die seitlichen Öffnungen ventiliert. Über das ösophageale Lumen kann der Magen mit einer Sonde entlastet; eventuell zurückdrängender Mageninhalt wird durch den distalen Cuff aufgehalten. Liegt der Tubus mit dem langen Ende in der Trachea, schützt der distale Cuff gegen das Eindringen von Mageninhalt; das Platzieren einer Magensonde oder das Absaugen von Sekret durch die seitlichen Öffnungen des kurzen Lumens allerdings ist praktisch unmöglich. Bei der Anlage werden Zunge und Unterkiefer mit einer Hand angehoben und der Tubus auf der Zunge entlang (nicht am Gaumen) in den Rachen eingebracht, bis die Steifenmarkierungen an den Zahnreihen liegen. Auch die Anlage unter laryngoskopischer Sicht ist möglich. Danach werden beide Lumina geblockt. Bei blinder Einlage des Tubus landet dieser meist im Ösophagus, daher wird zunächst über das außen längere Lumen (blau) probebeatmet und über Lungen und Epigastrium auskultiert. Ist keine Beatmung möglich, wechselt man am Beatmungskonnektor auf das andere kürzere Lumen (weiß). Der Kombitubus hat dennoch Nachteile, die die Etablierung als Standard-Atemwegsicherung verhindern: Er ist unhandlich (weniger flexibel und dicker als ein konventioneller Tubus), der Gebrauch für Notfallsituationen muss vorher demonstriert und gelernt werden. Der Kombitubus ist nicht für Patienten unter 120 cm (Größe 37F SA) bzw. 150 cm (Gr. 41F) geeignet. Durch die jeweils kleineren Innendurchmesser müssen höhere Beatmungsdrücke aufgewandt werden. Schließlich kann es bei langer Anwendung zu Druckstellen und Nekrosen kommen. Nach Platzieren des Tubus ist daher vorsichtiges Ablassen der Cuffs bis gerade noch Dichtigkeit vorliegt empfehlenswert.

Aufgrund der Verletzungsgefahr des großen und relativ unflexiblen Tubus wird die primär oesophageale Lage allgemein empfohlen.



Korrekt platzierter Kombitubus oesophageal oder tracheal (immer die schwarze Markierung an der Zahnreihe)

Koniotomie

Zur Abwendung einer Asphyxie muss jeder Notarzt eine Koniotomie durchführen können. Bedenken, den Larynx zu verletzen, stehen dann hinter der absoluten Notlage zurück. Das Lig. conicum (Lig. cricothyroideum) liegt kaudal des Schildknorpels und cranial des Ringknorpels und ist 5 bis 10 mm lang. Es ist besonders gut bei überstrecktem Kopf zu tasten. Es kann, wenn eine Intubation nicht möglich ist bzw. nicht gelingt (HWS-Verletzung, Mittelgesichtsverletzung, eingeklemmte Person etc.), durchtrennt und ein dünner Endotrachealtubus (ID 4-5 mm) platziert werden. Mit einem Skalpell wird ein transversaler tiefer Schnitt am (sofern möglich) überstreckten Kopf zwischen Ring- und Schildknorpel durchgeführt. Dann wird das Lig. conicum längs durchtrennt und ein Tubus eingelegt. Bei Verwendung von Nadelkrikothyroidotomiesets ist besondere Sorgfalt bei der Punktion geboten, da hier grundsätzlich das Risiko schwerer Trachealhinterwandverletzungen hoch ist.

Um eine suffiziente Oxygenierung über diese sehr dünnen Kanülen zu gewährleisten, ist eine Hochfrequenzbeatmung (Jetventilation) nötig, um dem Patienten genügend Sauerstoff zuzuführen.

Hierauf ist bei Anwendung eines Nadelkrikothyroidotomiesets besonders zu achten.

Abb. 3: Anatomie des Schild- und Ringknorpels vor der Anlage einer Koniotomie

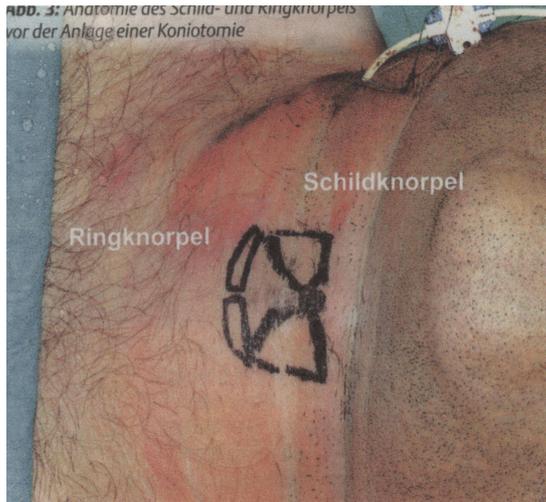


Abb. 4: Längsschnitt über dem Schild- und Ringknorpel

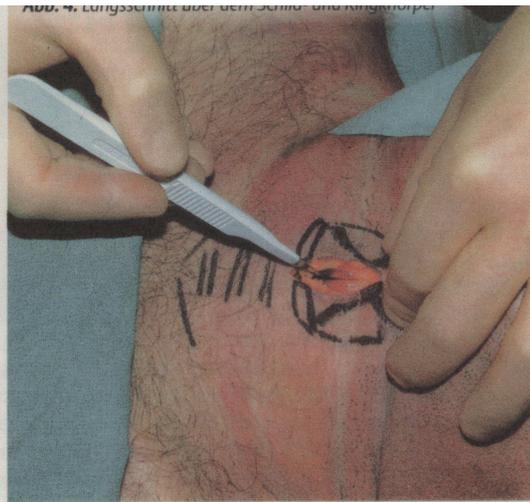


Abb. 5: Aufspreizen des Gewebes und Querinzision zwischen Schild- und Ringknorpel

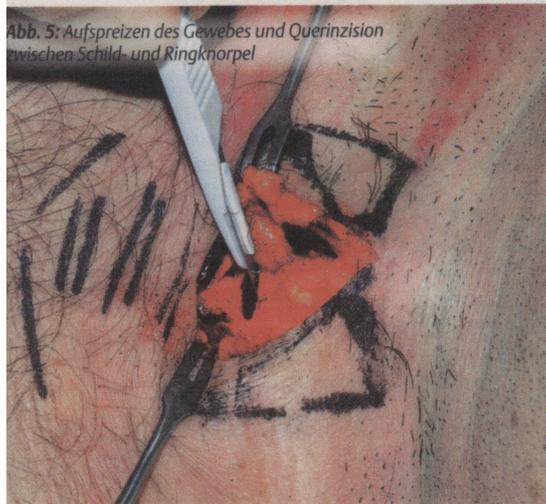


Abb. 6: Darstellung der Luftröhrenöffnung

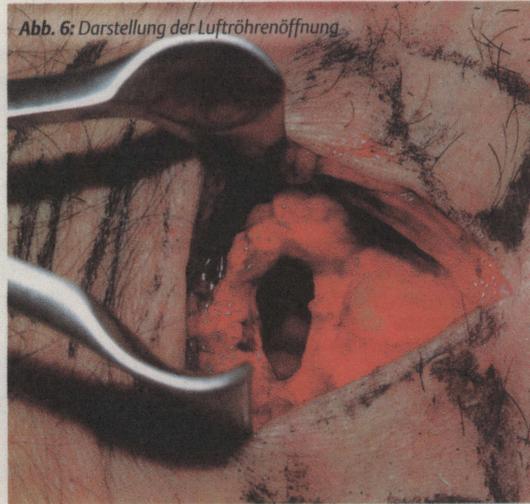


Abb. 7: Einführung des Tubus mit eingelegtem Führungsdraht

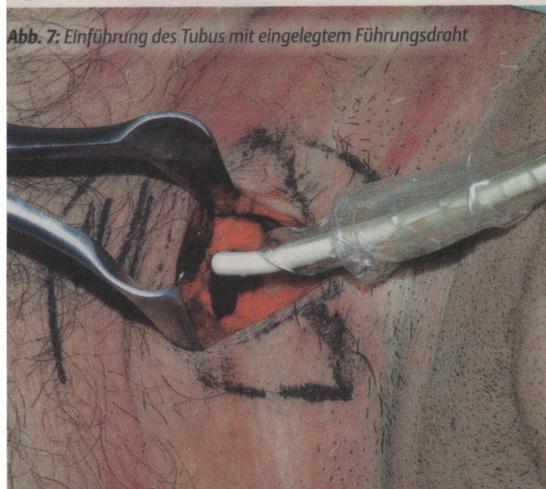
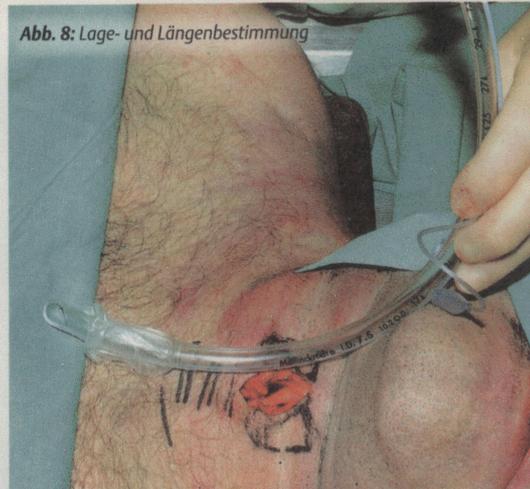


Abb. 8: Lage- und Längenbestimmung



Endotracheale Tuben in den gängigen Größen, Larynxmasken in den gängigen Größen für Kinder und Erwachsene, je mindestens ein Kombi-Tubus für Kinder und Erwachsene sowie ein Notfallkoniotomie-Set sind auf den RTW's und NEF's des Rhein-Erft-Kreises vorzuhalten. Einzelheiten hierzu mit möglichst einheitlicher Bevorratung werden sofern hier nicht beschrieben, im Arbeitskreis Rettungsdienst des Rhein-Erft-Kreises festgelegt.

Grundsätzlich ist die Kapnometrie zur Überwachung einer korrekten Ventilation von Vorteil und wünschenswert, zurzeit aber noch nicht auf allen Rettungsfahrzeugen des Rhein-Erft-Kreises verfügbar. Bei Verfügbarkeit ist ihr Einsatz jedoch obligat.

3.2.5 Zugänge

Intravenöse Zugang (i.v.)

Goldstandard ist die Anlage eines oder mehrerer großlumiger peripher-venöser Venenverweilkanülen. Die gängigen Größen auch für Kinder sind auf den RTW's und NEF's des Rhein-Erft-Kreises vorzuhalten. Der Rettungsdienst des Rhein-Erft-Kreises hat einheitlich auf geeignete Sicherheitssysteme zur Vermeidung von Nadelstichverletzungen des Personals umgestellt.

Vor allen Dingen bei Kleinkindern, eventuell aber auch bei Erwachsenen, kann der intraossäre Zugang vonnöten sein. Entsprechende Sets sind auf den RTW's und NEF's des Rhein-Erft-Kreises vorzuhalten. Empfohlener Zugangsort hier ist die proximale Tibia. (Siehe unten)

In Einzelfällen kann auch die Anlage eines zentral-venösen Zuganges oder eines venösen Zuganges in den Leisten vonnöten sein. Diese Verfahren sind jedoch als Ultima ratio zu betrachten. Vor allen Dingen die Anlage eines zentral-venösen Zuganges dürfte in der präklinischen Notfallmedizin die Ausnahme darstellen. Ein präklinisch etablierter Zugangsweg gerade beim kreislaufinsuffizienten Patienten, ist der venöse Subclaviazugang rechts oder links, da auf Grund der intrathorakalen Druckverhältnisse und der Anatomie die Vv. Subclaviae in der Regel offenkörperisch sind. Eine weitere Alternative stellt der Zugang über die Vv. Jugularis Internae, eventuell auch über die Vv. Jugularis externae dar.

Empfohlen wird grundsätzlich die Anlage großvolumiger Zugänge, sicher in der Durchführbarkeit mit potentiell großen Durchflussvolumen über den Bypass ist die Anlage einer „Schleuse“ (6-10 french) anstelle eines sonst üblichen ZVK's. Diese bieten zudem den Vorteil der möglichen Anlage weiterer Devices, z.B. eines passageren Schrittmachers (mindestens 6 French-Schleuse) oder eines mehrlumigen ZVK's ohne erneute Punktion (sterile Bedingungen vorausgesetzt, daher sollte nach Anlage das Endstück der Schleuse mit der im Set verlasteten sterilen Verschlusskappe versehen werden).

Auf den RTW's und NEF's sollten daher zwei zumindest 6 French große Schleusen vorgehalten werden, alternativ statt dessen auch ein zentral-venöser Zugang, hier jedoch ein Subclavia-Zugang, da dieser auch problemlos in die V. jugularis gelegt werden kann, dies aber aufgrund der unterschiedlichen Längen nicht umgekehrt gilt.

Intraossärer Zugang (i.o)

Verwendet wird der intraossäre Zugang vor allem bei Kindernotfällen, da es bei (Klein-) Kindern mitunter schwierig ist, die kleinen Venen in relativ viel Binde- und Fettgewebe zu punktieren. Die Industrie bietet spezielle Kanülen für diesen Einsatzzweck, die entweder in den Knochen eingeschraubt, eingedrückt (z.B. Dieckmann-Kanüle) oder mittels Federkraft (z. B. Bone-Injection Gun) eingeschossen werden. Meist platziert man die Kanülen in das Schienbein kurz unterhalb des Knies (siehe unten). Der Vorteil gegenüber der intravenösen Infusionsgabe besteht darin, dass der Raum auch bei Volumenmangel durch die knöchernen Struktur offen gehalten wird. Die Technik kann relativ einfach erlernt werden. Die Erfolgchance pro

Punktion liegt nach Literaturangaben bei über 70%. Nachteilig sind die deutlich höheren Kosten mit eingeschränkter Verfügbarkeit und seltener Anwendung. Die Gefahr einer Osteomyelitis ist bei kurzer Verweildauer sehr gering. Die Anlage erfolgt unter sterilen Kautelen. Die Punktionsstelle liegt altersabhängig 1-2 cm unterhalb der Tuberositas tibiae an der abgeflachten (medialen) Kante des Schienbeins in einem Winkel von 90°. Über diesen Zugang können alle Notfallmedikamente appliziert werden, insbesondere die zügige Volumengabe lässt sich auf diese Weise schnell realisieren. Das Material und der Zugangsweg ist in der Regel auch für Erwachsene geeignet. In den aktuellen Richtlinien des ERC wird für die erweiterte Erste Hilfe beim Herzkreislaufstillstand (Reanimation) der intraossäre Zugang als erste Alternative zum peripheren venösen Zugang empfohlen und erst an dritter Stelle die endobronchiale Medikamentengabe (siehe unten).

Endotrachealer Zugang (e.t.)

Ein vielfach benutztes Synonym hierfür ist die endobronchiale (e.b.) Applikation. Die Medikamentengabe erfolgt direkt über den Tubus des zuvor intubierten Patienten, ggf. über einen durch den Tubus eingeführten kleinlumigen Spezialapplikator (im Rhein-Erft-Kreis nicht standardmäßig verlastet, alternativ ist ein gekürzter Absaug Schlauch denkbar), mit dessen Hilfe die Verteilung des Medikaments in das tiefe Bronchialsystem verbessert werden soll. Durch eine anschließende kräftige manuelle Beatmung soll durch Rekrutierung einer größeren Austauschfläche der Wirkeintritt ebenfalls verbessert werden. Geeignet und relevant bei einer Reanimation für diese Applikationsform ist primär:

- Suprarenin endotracheal,

das in einer Dosis von 3mg auf 10ml Aqua ad injectabilia aufgezogen wird und sowohl bei Asystolie / PEA als auch bei VF / pulsloser VT angewendet werden kann.

- Auch Atropin endotracheal ist grundsätzlich möglich, wird aber zur Zeit nicht mehr empfohlen und daher im Rhein-Erft-Kreis in unten angeführter Dosierung auch nicht mehr vorgehalten.

Wenn Atropin endotracheal angewandt werden soll (s.o.), dann 6 mg unverdünnt bei Asystolie / PEA. Die Resorption erfolgt bei suffizienter CPR rasch und ohne First-Pass-Effekt. Beachten muss man jedoch die verzögerte Resorptionszeit bei einem evtl. vorliegendem Lungenödem (kardialer Schock), da es hierbei nicht nur zu einem Verdünnungseffekt kommt, sondern auch die Diffusionsstrecke durch das interstitielle Ödem verlängert ist.

3.2.6 Thoraxdrainagen

Die Anlage einer Thoraxdrainage kann zur Sicherung der Atemwege oder auch als einzelne, in der Regel dann sogar lebensrettende Maßnahme präklinisch indiziert sein. Grundsätzlich sind Zugangswege nach Bülow oder Monaldi möglich, bewährt hat sich jedoch ein modifizierter Zugang in der mittleren Axillarlinie nach cranial, in jedem Fall oberhalb der Mamille. (4. ICR, gerade der Ungeübte legt die Drainage eher zu tief als zu hoch) Entsprechende Sets sind auf den RTW's und NEF's vorzuhalten wobei die Minithorakotomie der Verwendung eines Trokars aufgrund der geringeren Komplikationsrate grundsätzlich vorzuziehen ist.

Als Ultima ratio ist auch die Installation eines kleinen Tubus oder einer Schleuse intrathorakal denkbar. Bei einem Spannungspneumothorax ist die sofortige Entlastung durch eine möglichst großvolumige Venenverweilkanüle im 2./3. ICR in der Medioclavikularlinie (Zugang nach Monaldi) oder eine Schleuse möglich (Nadellänge mindestens 4,5 cm). Eventuell muss aufgrund der Abknickgefahr eine Schienung durch den Mandrin verbleiben.

Die Unterkanten der Rippen sind wegen der hier verlaufenden Gefäße als Punktionsort zu meiden.

Eine Einlage in traumatisch präformierte Öffnungen der Thoraxwand oder Probepunktionen sind obsolet.

Ein Absaugsystem ist beim beatmeten Patienten nicht obligat, beim nicht beatmeten jedoch angezeigt. Zudem ist die Kontaminationsgefahr bei Verwendung eines geschlossenen Systems geringer. Von der Verwendung von Heimlich-Ventilen wird wegen des nicht seltenen und potentiell gefährlichen Funktionsverlustes z.B. durch Verklebung abgeraten.

3.2.7 Narkose im Rettungsdienst

Die Indikation zur Narkose im Rettungsdienst muss im Einzelfall gestellt werden.

Die Narkose im Rettungsdienst ist immer eine Notfallnarkose, zu der Analgesie, Induktion, Sedation und eventuell auch Muskelrelaxation gehören. Bei bestehender Indikation zur Narkose stehen im Rhein-Erft-Kreis folgende Medikamente zur Verfügung:

Analgesie: Fentanyl, (50µg/ml) Dosis 1,5–5 µg/KgKG intravenös (s auch Kapitel 3.2.3),

Vorsicht: Übelkeit und Erbrechen, ausgeprägte Atemdepression.

Induktion: Etomidate, (20mg/ml), Dosis 0,2 – 0,3 mg/kgKG,

Vorsicht: Thorax- und Kieferrigidität.

Thiopental, (500mg/20ml) Dosis 3 – 5 mg/kgKG,

Vorsicht: Kreislaufdepression, vor allen Dingen bei schneller Applikation

Esketamin (25mg/ml) Dosis 1-2 mg/kgKG, (s auch Kapitel 3.2.3)

Vorsicht: cardio-vasculäre Komplikationen, psychomimetisch, empfohlen in Kombination mit Benzodiazepinen (Midazolam)

Sedierung: Midazolam,(15mg/3ml) Dosis 5-10 mg

Vorsicht: Kreislaufdepression möglich

Narkosevertiefung mit Fentanyl und Midazolam.

Die Dosierungsangaben sind Richtlinien, im Einzelfalle können notwendige Dosen erheblich hiervon abweichen. Letztendlich wird die Dosierung durch den narkoseführenden Arzt nach Wirkung erfolgen. Das Verfahren der Wahl bei der Notfallnarkose ist die Präoxygenierung ohne Beatmung und die Schnelleinleitung der Narkose.

3.2.8 Muskelrelaxantien

Vorrätig im Rhein-Erft-Kreis ist das kurzwirksame, depolarisierende Muskelrelaxans Succinylcholin. Zum Zeitpunkt der Relaxierung muss jedoch eine Narkose und eine Beatmung zwingend sichergestellt sein, so dass an dieser Stelle der Einsatz von Muskelrelaxantien nicht grundsätzlich empfohlen werden kann und dies im Entscheidungsermessen des Notarztes bleiben muss.

Succinylcholin

Dosis 1,5 – 2,0 mg/kgKG, Wirkdauer 5 – 10 Minuten, Wirkungseintritt < 1 Minute
Vorsicht: Faszikulationen, Arrhythmien und Hyperkaliämie möglich

3.2.9 Notfalldiagnostik bei Vigilanzstörungen

Bei Vigilanzstörungen ist grundsätzlich neben dem Check von Bewusstsein, Atmung, Blutzucker und Kreislauf ein detaillierter neurologischer Status mit Glasgow-Coma-Scale (genaue Dokumentation der Uhrzeit obligat), Schutzreflexen, Pupillenreaktion direkt und konsensuell sowie Eigenreflexen und pathologischen Reflexen durchzuführen. Abzuklären ist ein vorliegender Meningismus oder ein Krampfanfall. In der weiteren Diagnostik neben Beachtung von Puls, Blutdruck und Venenfüllung, seitengerechten Atemgeräuschen und Oxygenierung des Patienten steht die Suche nach Verletzungszeichen mit eventuellen äußeren oder inneren Blutungen, die Messung der Körpertemperatur sowie des Blutzuckers (s.o.). Bei tiefer Bewusstlosigkeit und fehlenden Schutzreflexen kann die Indikation zur Intubation gegeben sein.

Aufgrund der zu erwartenden erschwerten Diagnostik ist schon präklinisch eine besondere Aufmerksamkeit auf die Auffindesituation, die Begleitumstände, die Dokumentation einer eventuell zu erhebenden Fremdanamnese, die Medikamentenanamnese, eventuell auch die Suche nach Medikamenten sowie weiteren anamnestischen Hinweisen zu legen. (Intoxikation?!)

Bei Hinweisen auf strafrechtlich relevante Begleitumstände ist über die Kreisleitstelle frühzeitig die Polizei zu verständigen.

3.2.10 Exemplarische Medikamente im Rahmen der Notkompetenz

Im Folgenden aufgeführte Medikamente des Rettungsdienstes des Rhein-Erft-Kreises sind theoretisch unter Berücksichtigung obiger Bemerkungen zur Notkompetenz (siehe Kapitel 2.5, Notkompetenz des RA) einsetzbar.

Oft treten Nebenwirkungen auch bei zu schneller intravenöser Applikation auf, so dass grundsätzlich die Möglichkeit der Medikamentengabe als Kurzinfusion zu prüfen und zu bevorzugen ist.

Die Aufzählung ist exemplarisch und erhebt keinen Anspruch auf Vollständigkeit. Explizite Anwendungsbeschränkungen sind jedoch grundsätzlich bindend und sollten Beachtung finden. Nur extreme und von den alltäglichen Bedingungen des Regelrettungsdienstes des Rhein-Erft-Kreis deutlich abweichende Umstände (z.B. MANV, o.ä.) könnten einen Einsatz dieser Medikamente rechtfertigen (in der Regel hier keine Maßnahme der Notkompetenz sondern eine Delegation durch den Notarzt).

Antiarrhythmika

Der Einsatz von Metoprolol wird nicht empfohlen.

Der Einsatz von Gilurymal wird nicht empfohlen.

Die Anwendung von Amiodaron, konstruiert nur bei der Reanimation und erfolgloser Defibrillation denkbar, aufgrund des zeitlichen Verlaufes aber unwahrscheinlich, wird daher ebenfalls nicht empfohlen (s.o.).

Sauerstoff

Indikation: Hypoxie, Atemnot, Herzinfarkt, Schlaganfall

Dosierung: Ein Sauerstoff-Flow von 4 L/Min. erzielt eine O₂-Konzentration von circa 30 – 40 %. Bei Verwendung eines Atembeutels mit Reservoir sind höhere Flussraten erforderlich (>10L/min.). Es wird besonders darauf hingewiesen, dass eine Dosierung von mehr als 2 L Sauerstoff/Min. grundsätzlich bei Zuständen der chronischen respiratorischen Insuffizienz (z.B. bei COPD) die Gefahr einer Kohlendioxydnarkose beinhalten kann. Ein höherer Flow ist daher hier nur sehr restriktiv anzuwenden und bedingt eine ununterbrochene Beobachtung des Patienten unter besonderer Berücksichtigung der Vigilanz, der Atemfrequenz sowie der Sauerstoffsättigung.

Nebenwirkungen: Vorsicht bei Patienten mit chronisch obstruktiver Lungenerkrankung (COPD, siehe oben). Dosierung hier höchstens 2 L/min. Bei diesen Erkrankungen erfolgt unter Umständen der Atemtrieb sekundär über den Sauerstoffmangel im Blut, d.h. eine großzügige O₂-Gabe kann die Atemsituation und damit den Zustand des Patienten durch eine sich dann entwickelnde CO₂-Narkose verschlechtern. Toxische Schädigung bei zu hoher O₂-Konzentration sind, im Rahmen der hier angesprochenen präklinischen Anwendung zu vernachlässigen.

Glucose 40% 1 Ampulle á 10ml

Indikation: Bedrohliche Hypoglykämie, hypoglykämisches Koma

Dosierung: Initial 1 Ampulle i.v., verdünnt auf mindestens 100 ml kristalloide Infusionslösung, obligat eine ununterbrochene engmaschige Überwachung des Patienten sowie des Blutzuckerspiegels

Wirkung: Anheben des Blutzuckerspiegels

Nebenwirkungen: Venenreizung, Nekrosen bei paravenöser Injektion !!, vor allen Dingen bei unzureichender Verdünnung, Hyperglykämie, Elektrolytstörungen (v.a. Hypokaliämie).

Kontraindikationen: Hyperglykämie

Jonosteril1/1 500ml Infusion

Indikation: Flüssigkeitsverlust, Trägerlösung für Medikamente

Dosierung: je nach Indikation und Symptomatik

Wirkung: kristalloide Lösung zum Volumenersatz

Nebenwirkungen: evtl. mäßige Alkalisierung

Kontraindikationen: Überwässerung, dekompensierte Herzinsuffizienz oder Luftnot mit bekannter Herzmuskelschwäche

Nitrolingual Spray

Indikation: Angina pectoris, Myokardinfarkt, kardiales Lungenödem, akut bedrohliche hypertensive Krise

Dosierung: 1 bis höchstens 2 Hübe sublingual, engmaschige Überwachung des Patienten und hier vor allen Dingen des Blutdruckes und der Herzfrequenz

Wirkung: Vasodilatation vor allen Dingen der Venen mit venösem Pulling

Nebenwirkungen: RR-Abfall, Kopfscherzen, Übelkeit, Tachykardie

Kontraindikationen: Volumenmangel, Hypotonie (RR < 100 mmHG systolisch), Einnahme von Viagra oder wirkstoffähnlichen Präparaten, Aortenklappenstenose (Vorsicht, bedrohlicher Blutdruckabfall möglich)

Bayotensin akut / Phiole

Indikation: akut bedrohliche hypertensive Krise

Dosierung: 1 Phiole oral applizieren

Wirkung: Calciumantagonist, Vasodilatation der Arterien und Venen,

Nebenwirkungen: RR-Abfall, Flush, Kopfschmerzen, Parästhesien(=Kribbeln), Tachykardie, evtl. Überleitungsstörungen, evtl. Angina pectoris artige Beschwerden

Kontraindikationen: Schwangerschaft, Hypotonie, Schock, Flush, Kopfschmerzen, Tachykardie

Suprarenin / Stechampulle 25mg / 25 ml (REANIMATIONS-MEDIKAMENT)

Indikation: Asystolie, feines Kammerflimmern, anaphylaktischer Schock

Dosierung: 1mg i.v. oder 3 mg endobronchial, verdünnt 1:1.000

Wirkung: Stimulation u.a. der α -, β -1 und β -2 Rezeptoren, positiv inotrop, bathmotrop, chronotrop und dromotrop, Bronchien erweiternd, Erhöhung des peripheren Widerstandes, Hemmung der Histaminfreisetzung

Nebenwirkungen: Tachykardie, Extrasystolie, Kammerflimmern, Mydriasis

Kontraindikationen: Tachykardie, Tachyarrhythmie, Extrasystolie

Bemerkung:

Die intravenöse oder endotracheale Verabreichung von Suprenen durch den RA wird grundsätzlich mit äußerster Zurückhaltung gesehen und darf im Rahmen der Notkompetenz lediglich während einer Reanimation entsprechend der ERC-Leitlinien angewandt werden.

Berotec / Dosieraerosol

Indikation: Asthma bronchiale

Dosierung: 2-3 Hübe

Wirkung: Betasympathomimetikum, Bronchiodilatation,

Nebenwirkungen: Tachykardie, pektanginöse Beschwerden, Unruhe, Tokolyse

Bemerkung: Zurzeit wird eine Therapie mit Vernebelung von Salbutamol im Rettungsdienst des Rhein-Erft-Kreises erprobt. Auch diese Anwendung ist im Rahmen der Notkompetenz statthaft, wobei grundsätzlich obige Ausführungen gelten. Hingewiesen sei auf die Gefahr der Sauerstoffüberdosierung durch die technisch notwendige Anwendung eines hohen Sauerstoff-Flows

Diazepam / Rectiole 5mg (Anwendung bei Kindern)

Indikation: Krämpfe / Fieberkrämpfe bei Kleinkindern, epileptischer Anfall, Sedierung

Dosierung: 5 mg je 10kg Körpergewicht, eine initial höhere Dosierung als 5 mg wird im Rahmen der Notfallkompetenz nicht empfohlen.

Wirkung: Sedierung, Müdigkeit, leichte Muskeler schlaffung

Nebenwirkungen: Atemdepression, RR-Abfall, evtl. paradoxe Wirkung

Kontraindikationen: Ateminsuffizienz, Alkoholintoxikation

Bemerkung: Für den RA ist im Rahmen der Notkompetenz die Anwendung von Diazepam nur beim Krampfanfall empfohlen, dieses jedoch mit äußerster Zurückhaltung und vorrangig mit dem Ziel bei einem epileptischen Krampfanfall anderweitig nicht adäquat abwendbare sekundäre Verletzungen durch mechanische Einwirkungen im Rahmen des Krampfanfalles zu verhindern.

Analgetika

Indikation: Lebensbedrohliche oder aus anderen Gründen nicht akzeptable Schmerzen (unmittelbare Abwehr von Gefahren für das Leben) und rechtzeitige ärztliche Hilfe ist nicht realisierbar und andere zur Schmerzstillung geeignete Maßnahmen (Lagerung, Kühlung, Fixation, o.ä.) sind unwirksam.

Die Anwendung von Analgetika im Rahmen der Notkompetenz ist mit äußerster Zurückhaltung zu sehen. Die Anwendung eines Spasmolytikums wird nicht empfohlen.

Im Rahmen der analgetischen Therapie bei Verletzungen und ausgewählten Schmerzsymptomen kann es durch nachgeschaltete notwendige Therapien zu unerwünschten Interaktionen mit später zu verabreichenden Medikamenten kommen. Zudem ist auch die Möglichkeit der Verschleierung einer notwendigen und eventuell lebensrettenden schnellen Diagnostik gegeben, so dass eine grundsätzliche Empfehlung zur Anwendung von Analgetika durch den Rettungsassistenten nicht ausgesprochen werden kann.

Im Einzelfall ist sicherlich die Verabreichung von **Paracetamol**, auch zur Fiebersenkung bei Kindern (s.o.), sowie von **Novaminsulfon** unter Berücksichtigung der Kreislaufverhältnisse denkbar.

Die Anwendung von **Esketamin** in Kombination mit Midazolam sollte nur nach Rücksprache bzw. Anweisung mit einem Notarzt erfolgen (direkte unmittelbare Anordnungsdelegation mit Anordnungsverantwortung durch den Notarzt, keine Maßnahme der Notkompetenz im eigentlichen Sinne).

Theoretisch denkbar ist auch die Anwendung zentralwirksamer Analgetika unter Beachtung der BTM-Bestimmungen. Grundsätzlich sollte sich die Anwendung aber wie beim Esketamin als unmittelbare Anordnungsdelegation verstehen und ist Ausnahmefällen vorbehalten (z.B. MANV, etc.). Grundsätzlich erfüllt die Anwendung von Betäubungsmitteln durch den Rettungsassistenten einen Straftatbestand (§13, Abs. 1 Satz 1 BtMG) und ist nur durch den Schutz eines höheren Gutes (ansonsten nicht abwendbarer Schaden für das Leben und die Gesundheit des Patienten) zu begründen.

Im Rhein-Erft-Kreis sind auf den Rettungsmitteln Morphin und Fentanyl verlastet. **Morphium** sollte nur unter strengster Indikationsstellung und besonderer Berücksichtigung vor allem der Nebenwirkungen als ultima ratio in Betracht kommen. Die Gabe von **Fentanyl** durch den Rettungsassistenten sollte nur als direkte Anordnungsdelegation erfolgen.

3.3 Traumalogische Notfälle

3.3.1 Polytrauma

Definition

Unter Polytrauma versteht man gleichzeitig vorliegende Verletzungen mehrerer Organsysteme, wobei wenigstens eine Verletzung oder die Kombination lebensbedrohlich ist.

Klinik

Je nach Verletzungsmuster, oft mit einer Kreislaufdepression bzw. Schocksymptomatik einhergehend.

Geeignete Rettungsmittel

Der V.a. auf ein Polytrauma muss den Einsatz eines arztbesetzten Rettungsmittels (NAW, NEF – RTW, RTH) zur Folge haben. Die Indikation für den Einsatz luftgebundener Rettungsmittel ist großzügig zu stellen (schneller und schonender Transport in ein Zentrum).

Diagnostik

Die klinische Untersuchung des Patienten ist wegweisend. Neben der apparativen Basisdiagnostik (Puls, Blutdruck, Sättigung und EKG-Monitoring) sind die Bestimmung des Glasgow-Coma-Scales und ein kompletter Bodycheck beim entkleideten Patienten durchzuführen.

Das Glasgow-Coma-Scale sollte direkt nach Sicherung der Vitalfunktionen erfolgen. Danach folgt der Bodycheck wenn möglich am entkleideten Patienten.

Therapie

Jeder polytraumatisierte Patient sollte mindestens zwei großlumige Zugänge erhalten.

Volumentherapie

Ziel der Volumentherapie ist nicht eine Normotonie, sondern die Aufrechterhaltung des Kreislaufs auf ausreichendem Niveau durch Erhöhung des Intravasalvolumens, der kardialen Vorlast und somit einer Verbesserung der Mikro-zirkulation (dies bedingt nicht immer eine hämodynamische Stabilisierung des Patienten).

Bei Patienten mit Schädel-Hirntraumata sollte der systolische Blutdruck dabei > 90 mmHg sein. Bei allen anderen Patienten sollte er nicht höher als 80 – 110 mmHg liegen. Zur Verfügung stehen im Rettungsdienst das Hyperhaes zur Small-Volume-Resuscitation, kolloidale und kristalloide Lösungen. Bei deutlichen Zeichen eines Volumenmangels scheint ein Verhältnis 2-3:1 kristalloid zu kolloidal vorteilhaft.

Small volume Resuscitation

Indikation bei Hypovolämie im Schock, nicht bei Hypernatriämie, Dehydratation. Vorsicht bei SHT mit Verdacht auf erhöhten ICP.

Im Rettungsdienst des Rhein-Erft-Kreises wird das Präparat HyperHaes als 250 ml Kurzinfusion vorgehalten und kann peripher mit 4 ml/kgKG (200-300 ml) über 3-5 Minuten infundiert werden. Nachgeschaltet müssen dann kristalloide und kolloidale Infusionen (s.o.) verabreicht werden.

Sinnvoll ist eine möglichst frühzeitige Anwendung als erste Infusion zur Überbrückung der ersten 15-30 Minuten.

Beatmung

Die Indikation zur Beatmung ist großzügig zu stellen. Zwingend erforderlich ist die Beatmung bei einem Glasgow-Coma-Scale < 9 und oder fehlenden Schutzreflexen sowie bei einem relevanten Abfall der Sauerstoffsättigung < 95% und bei Hinweisen auf ein schweres Thoraxtrauma.

Thoraxdrainage

Die Indikation zur Thoraxdrainage ist in der Regel bei folgenden Verletzungen gegeben:

- Hinweise auf einen Spannungspneumothorax (sofortige und schnelle Entlastung nach Monaldi)
- Entwicklung eines Hautemphysems (fakultativ)
- Rippenserienfraktur und Beatmung (fakultativ)
- Eventuell bei hohem oder steigendem Beatmungsdruck nach Ausschluss anderer Ursachen des erhöhten Drucks.

Analgesedierung

Betont werden soll hier die Notwendigkeit einer effektiven Analgesedierung und Narkose bei allen Patienten, auch den Bewusstseinsgestörten. Bei kreislaufinstabilen und eingeklemmten Patienten scheint S-Ketamin wegen der blutdrucksteigernden Wirkung und der fehlenden Atemdepression vorteilhaft.

Geeignete Zielklinik

Geeignete Zielkliniken für polytraumatisierte Patienten sind Traumazentren. Die vorherige „Erstversorgung“ in einem Haus der Grund- und Regelversorgung ist heutzutage obsolet, da nach Studienlage die Prognose des Verunfallten verschlechtert wird. Ausnahmen sind Einzelfallentscheidungen je nach Situation oder Verletzungsmuster (z.B. ein stumpfes Bauchtrauma, welches nicht zu stabilisieren ist und der sofortigen Laparotomie bedarf).

3.3.2 Schädel-Hirn-Trauma SHT

Definition

Das SHT gehört zu den häufigsten Todesursachen bei Patienten unter 40 Jahren. Meist handelt es sich um Unfallgeschehen, wobei bei einer Inzidenz von 200-300 SHT's pro 100.000 Einwohnern pro Jahr 50% durch Verkehrsunfälle bedingt sind. Die Mortalität wird immer noch je nach Literatur mit 5 bis 10% angegeben. Das SHT ist die Folge einer äußeren Gewalteinwirkung auf den Schädel bzw. das Gehirn mit primärer und sekundärer Verletzungsfolge. Die SHT's werden in die Schweregrade

leicht (GCS 13-15), mittelschwer (GCS 9-12) und schwer (GCS 3-8), sowie offene (Eröffnung der Dura mater) und geschlossene SHT unterteilt.

Klinik

Neben leichten Befindlichkeitsstörungen und lokalen oder generalisierten Kopfschmerzen beim leichten SHT kann die Symptomatik primär oder aber auch zeitlich verzögert und im Verlauf progredient sekundär bis hin zum Koma, Ateminsuffizienz, Kreislaufdepression und weiteren Komplikationen bei gesteigertem Hirndruck gehen. Wichtigstes Kriterium präklinisch ist der Glasgow Coma Scale.

Geeignete Rettungsmittel

RTW und wegen eventuell sich schnell entwickelnder Verschlechterung des Zustandes großzügige Notarztindikation, bei sich verschlechternder Klinik oder GCS kleiner 12 Notarztindikation. Großzügige Prüfung der Indikation RTH.

Diagnostik

Wichtig ist der Unfallhergang und sein zeitlicher Verlauf. Ansonsten ergibt sich die Diagnose aus der Anamnese und als Blickdiagnose. Der GCS ist in jedem Falle (auch bei SHT I^o) unverzüglich und im Verlauf zu erheben und zu dokumentieren.

Therapie

Alles entscheidend für das Outcome der Patienten ist die Verhinderung cerebraler Minderperfusionen so dass präklinisch Hypotonie, Hypovolämie und Hypoxie aggressiv therapiert werden müssen.

Die Empfehlung zur Hypothermie kann noch nicht abschließend gegeben werden, eine Hyperthermie sollte aber in jedem Falle vermieden werden. Die Gabe von Hyperhaes ist aufgrund der momentanen Studienlage zurzeit ebenfalls noch nicht abschließend zu empfehlen.

Sauerstoffgabe, Sicherung der Atemwege / Intubation (ab GCS < 9), adäquate Volumentherapie unter Vermeidung hypoosmolarer Lösungen (kein G5%) und somit Aufrechterhaltung eines MAD > 90 mmHg sind entscheidende präklinische Maßnahmen.

Eine prophylaktische Hyperventilation ist nicht indiziert.

Allgemein empfohlen wird eine 30° Oberkörperhochlagerung, andere Lagerungen sind nicht mehr generell kontraindiziert und liegen im Ermessen des Notarztes.

Auf eine ausreichende Analgosedierung bzw. Narkosetiefe ist zu achten.

Vorsicht: Oft ist ein SHT auch mit einer Halswirbelsäulenverletzung vergesellschaftet!

Geeignete Zielklinik

Schwere SHT's vor allem mit Verdacht auf erhöhten Hirndruck sollten schnellstmöglich in einer neurochirurgischen Klinik versorgt werden.

3.3.3 Wirbelsäulenverletzungen

Definition

Wirbelsäulenverletzungen sind der Oberbegriff für Verletzungen verschiedenen Ausmaßes und verschiedener Lokalisation an der Wirbelsäule.

Man unterscheidet Prellungen, Distorsionen, Luxationen, Dezelerationstraumata, Frakturen usw. in verschiedenen Höhen der Wirbelsäule (HWS, BWS, LWS).

Klinik

Die Klinik der Wirbelsäulenverletzungen ist vielfältig. Je nach Ausmaß und Lokalisation der Verletzung sind andere Symptome zu erwarten. Führend ist oft der Schmerz (Spontan-, Druck-, Klopf- oder Bewegungsschmerz der Wirbelsäule). Wichtig ist die Beurteilung von neurologischen Störungen. Dazu gehören Kraft, Motorik und Sensibilität der oberen und unteren Extremitäten und Störungen der Blasen- und Mastdarmfunktion, sowie die Beurteilung der Kreislaufparameter und der Atmung.

Wichtig ist die Beurteilung des Unfallmechanismus. Bei älteren Patienten ist die Osteoporose als Ursache für eine Wirbelfraktur nach Bagateltrauma zu berücksichtigen.

Im Zweifelsfalle ist grundsätzlich zunächst von einer relevanten Wirbelsäulenverletzung mit potentieller Instabilität auszugehen

Geeignete Rettungsmittel

Bei Verdacht auf eine relevante Wirbelsäulenverletzung sind arztbesetzte Rettungsmittel indiziert. Die Indikation für luftgebundene Rettungsmittel vor allem bei geplantem Transport in ein unfall- oder neurochirurgisches Zentrum sollte großzügig gestellt werden.

Diagnostik

Bei V.a. eine Wirbelsäulenverletzung muss die grobe Beurteilung der Kraft und Sensibilität der Extremitäten und des Körperstamms erfolgen. Die Wirbelsäule ist ohne größere Achsenabweichung auf Schmerzen zu untersuchen. Es ist nach Hinweisen auf Blasen- oder Mastdarmstörungen zu fahnden. Dazu wird der Patient falls möglich, in geeigneter Umgebung komplett entkleidet. Ein komplettes hämodynamisches Monitoring ist obligat, um frühzeitig Störungen von Kreislauf und Atmung zu erkennen. Aus differentialdiagnostischen Erwägungen sollte der Blutzucker bestimmt werden. Auch sollte nach Hinweisen auf eine zentrale Schädigung (SHT) gesucht werden.

Therapie

Wichtig ist die Verhinderung von Folgeschäden. So sollte jeder Patient mit V.a. ein Wirbelsäulentrauma immobilisiert werden. Die HWS wird mit einer geeigneten Halskrause (Stiff neck) versehen. Die HWS wird nur achsengerecht gelagert. KEIN Zug an der HWS, keine weiteren Repositionsmanöver, bei Stiffneck auf passende Größe achten. Anlage ohne Kragenbekleidung

Die Immobilisation der übrigen Wirbelsäule erfolgt mit der Vakuummatratze. Die Rettung und der Transport aus dem Gefahrenbereich sollte ohne Achsenverlagerung

auf der Schaufeltrage oder im KED-System erfolgen. Bei Motorradfahrern hat die Helmabnahme ebenfalls ohne Achsenverlagerung, am besten mit der Zweihelfer-Methode, zu erfolgen. Es hat eine ausreichende Analgesie zu erfolgen. Bei Schockzeichen (neurogener Schock ?!) hat eine ausreichende Volumengabe über mindestens zwei größere Zugänge zu erfolgen.

Die Gabe von hochdosiertem Kortison (z.B. Urbason im so genannten NASCIS-II-Schema) ist nicht mehr generell zu empfehlen, da ein Wirkungsbeweis bis jetzt fehlt. Die Kortisongabe kann auch noch in der aufnehmenden Zielklinik erfolgen.

Sollte der Patient intubiert werden müssen, ist Vorsicht bei der Verwendung von Succinyl geboten. Bei vorhandenem Querschnittssyndrom sollte Succinyl nur zur Intubation eingesetzt werden, wenn die Lähmung nicht länger als 24 h besteht. Bei (älteren) Querschnittsverletzungen (Tage bis Monate) sind unter Succinyl Hyperkaliämien mit Todesfällen beschrieben worden.

Die Intubation hat bei HWS-Verletzungen ohne größere Achsenabweichung des Kopfes, d.h. ohne Überstreckung der HWS in ausreichend tiefer Narkose zu erfolgen.

Geeignete Zielklinik

Patienten mit v.a. eine Wirbelerletzung ohne neurologische Symptomatik können in ein Haus mit der Möglichkeit der CT-Diagnostik und einer unfallchirurgischen Abteilung gebracht werden.

Patienten mit neurologischer Symptomatik sind in ein Wirbelsäulenzentrum (traumatologisch oder neurochirurgisch) zu transportieren.

3.3.4 Frakturen

Beim Trauma immer den Unfallmechanismus erfragen. Er kann wichtige Hinweise auf das zu erwartende Verletzungsmuster geben. Die Analgesie ist die Basis jeder Frakturversorgung.

Definition

Vollständige Durchtrennung des Knochens durch direkte oder indirekte Gewalteinwirkung, welche die Elastizität und Festigkeit des Knochens überschreitet.

Klinik

In der Regel starke Schmerzen, Schwellung, functio laesa, eventuell abnorme Stellung der Extremität.

Geeignete Rettungsmittel

RTW, die Notarztindikation ist großzügig zu stellen. Bei sicheren Frakturzeichen Notarztindikation.

Diagnostik

Sichere Frakturzeichen sind prima vista die Fehlstellung (Dislocatio ad axim, ad latus, ad peripheram und ad longitudinem), Knochenreiben (Crepitatio), abnorme Beweglichkeit und das Sichtbarwerden von Knochenstücken bei offenen Frakturen. Die Sicherung der Diagnose sollte beim bewusstseinsklaren Patienten auf Grund der regelhaft vorhandenen Schmerzen nicht erzwungen werden. Neben allgemeinen

Kreislaufparametern ist in jedem Falle peripher der Fraktur die Durchblutung, die Sensibilität und die Motorik zu prüfen und zu dokumentieren.

Therapie

Eine frühe Reposition wird angestrebt. Versorgungsziel ist die achsengerechte Reposition unter Zug in Längsrichtung. Auf ausreichende Analgesie ist zu achten. Auch offene Frakturen werden grundsätzlich reponiert. Wunden werden steril abgedeckt.

Eine Blutstillung ist durch direkte Kompression zu erreichen, möglicherweise muss eine proximale Kompression der Arterie durchgeführt werden. Eine Abbindung erfolgt nur bei sonst unmöglicher Blutstillung als ultima ratio. Keine Verwendung von „Gefäßklemmen“.

Auch bei Luxationen sollte früh reponiert werden. Das gilt insbesondere für das obere Sprunggelenk und die Patella. Alle übrigen Luxationen werden nur durch den Erfahrenen reponiert.

Nach jeder Reposition erfolgt eine Immobilisation in achsengerechter Stellung. Einzusetzende Hilfsmittel sind Vakuummatratze, Stiffneck und Vakuumschiene / Luftkammerschiene sowie Umlagerungshilfen (Schaufeltrage, KED - System).

Nach allen Maßnahmen erneut Sensomotorik und Durchblutung überprüfen.

Geeignete Zielklinik

Je nach Lokalisation und Schwere chirurgische / oder sogar unfallchirurgische Abteilung.

3.3.5 Verbrennungen

Definition

Thermische Einwirkung auf die Haut mit konsekutiver Gewebeschädigung unterschiedlicher Tiefe

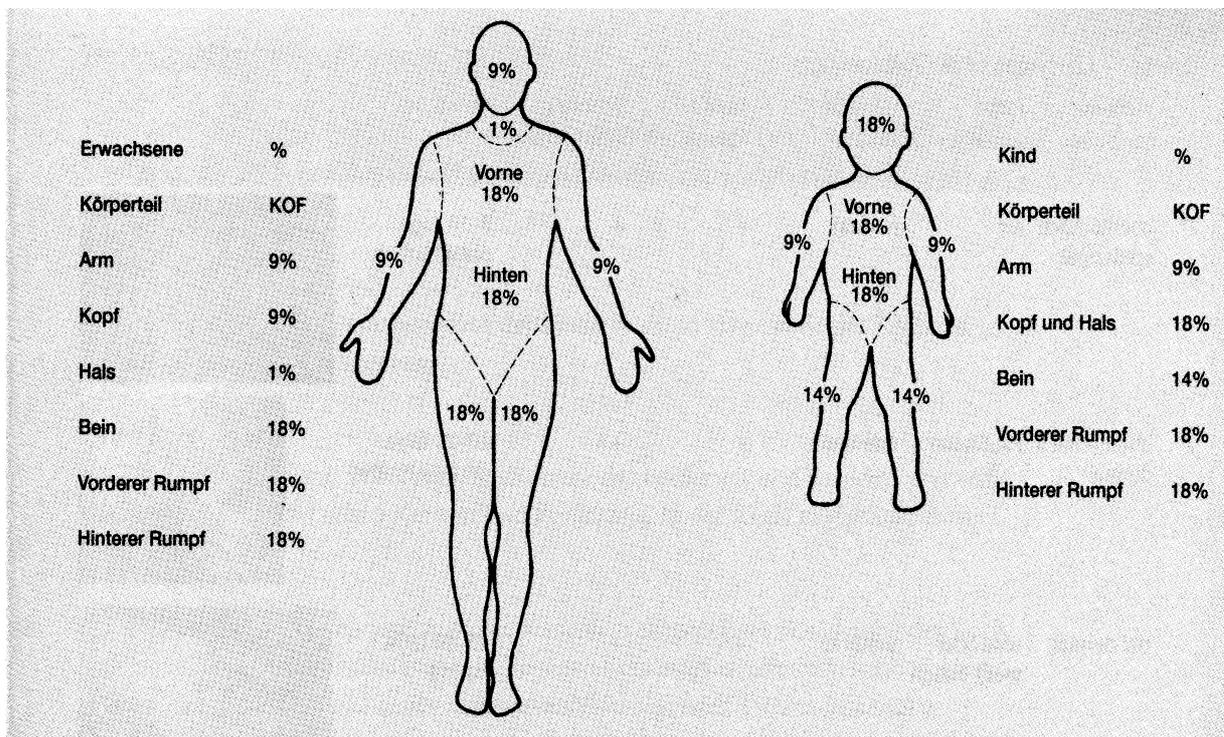
Klinik

Erstes Symptom ist der Schmerz, Verbrennungen dritten Grades können aber theoretisch ohne Schmerzen einhergehen. Im Weiteren dann können Schock und Unterkühlung zu vital bedrohlichen Zuständen führen.

Zur Erinnerung bezüglich der Einteilung der Verbrennungsschwere dient nachfolgende Tabelle

Verbrennungsgrad	Klinik	Pathologie / Prognose
Grad I°	Rötung, Schwellung, Schmerz	oberste Epidermis, Spontanheilung
Grad IIa°	Rötung, Blasen, Schmerz	Epidermis, teils Corium, Spontanheilung möglich, Infektionsgefahr
Grad IIb°	Blässe, Blasen, Schmerz	tiefe Coriumschichten, operative Therapie
Grad III°	Nekrosen, grau-weißer bis schwarzer Belag, Analgesie	Epidermis und Corium völlig zerstört, operative Therapie

Mitentscheidend für die Prognose eines Verbrennungspatienten ist das Ausmaß der Verbrennung in Bezug auf die Körperoberfläche. Als Richtschnur auch für schnelle Rückmeldungen versteht sich nachfolgende Abbildung:



Geeignete Rettungsmittel

Je nach Schweregrad, da aber mit sekundären Komplikationen zu rechnen ist und zudem in der Regel eine Analgesie vonnöten sein dürfte ist die Indikation für den Notarzt großzügig zu stellen.

Diagnostik

Blickdiagnose, wichtig ist die genaue Anamnese über zeitlichen Verlauf und Art der Verbrennung. Im Zweifel ist der Grad und die Ausdehnung der Verbrennung eher zu über- als zu unterschätzen.

Therapie

Eine Analgosedierung (siehe auch Kapitel 3.2.3) sollte bei Brandverletzten schon in der Initial-Phase durchgeführt werden. Bewährt hat sich hier der Einsatz von S-Ketamin in Verbindung mit Midazolam.

Kühlung bis maximal 10 Minuten bei kleinflächigen Verbrennungen als Schmerztherapie (Patient darf nicht unterkühlen !)

Zum Transport Wunden steril abdecken, keine weitere Kühlung (Spezialsysteme sind nicht erforderlich)

Ab 30 % verbrannter Körperoberfläche und grundsätzlich bei intubierten beatmeten Patienten keine Kühlung, sondern für Wärmeerhalt sorgen !!

1-2 große Volumenzugänge anlegen

Ausschließlich Elektrolyt-Lösungen, keine Plasmaexpander (HES, Eiweiße oder ähnliches!)

Volumengabe: Erwachsene 1 Liter Elektrolyt-Lösung pro Stunde ; Kinder 10 – 15 ml/kgKG/h

Cortison in jeglicher Form ist obsolet!!

Bei V.a. Inhalationstrauma → 100 % Sauerstoff

Bei Spastik → Theophyllin. Evtl. β_2 -Sympatomimetika (z.B. Fenoterol / Salbutamol)

Die Indikation zur Intubation rechtzeitig stellen – eine „prophylaktische“ Intubation ist jedoch falsch !

Geeignete Zielklinik

Folgende Patienten sollten in ein Verbrennungszentrum befördert werden:

- Erwachsene mit Verbrennungen > 15 % II° und > 10 % III°
- Kinder > 10 % II° und > 5% III°
- Patienten mit Verbrennungen des Gesichts, der Hände, der Füße oder mit gelenküberschreitenden Verbrennungen
- Patienten mit thermischen Verletzungen auf Grund von elektrischem Strom

Patienten mit einem isolierten pulmonalen Inhalationstrauma sollten in ein Krankenhaus mit qualifizierter Intensivmedizin gefahren werden. (siehe auch Kapitel 3.4.1 Kohlenmonoxidvergiftung)

Alle anderen Verbrennungsoffer können in ein Haus mit chirurgischer bzw. unfallchirurgischer Abteilung gebracht werden.

3.3.6 Amputationsverletzungen

Definition

Je nach Amputationshöhe unterscheidet man zwischen Mikro- (distal von Hand- oder Sprunggelenk) und Makro- (proximal von hand- oder Sprunggelenk) Amputation.

Man unterscheidet zwischen totaler (völlige Durchtrennung des gesamten Querschnittes einer Extremität) und subtotaler Amputation.

Klinik

Je nach Unfallhergang und resultierendem Verletzungsmuster unterschiedlich. Es ist in jedem Falle von einem relevanten, potentiell auch durch sekundäre Mechanismen (schock, etc.) akut oder im Verlauf lebensbedrohlichem Zustand auszugehen.

Geeignete Rettungsmittel

RTW und Notarzt, je nach Verlastung der Materialien (s.u.) NEF

Diagnostik

Blickdiagnose.

Therapie

Komplettes Monitoring wie bei Polytraumapatienten, großlumige Zugänge, Analgosedation.

Stumpfversorgung:

Nach Klärung des Unfallherganges und des zeitlichen Ablaufes sollte primär der Stumpf versorgt werden. Dies gelingt meist suffizient mit der Anlage eines Druckverbandes und wenn möglich Hochlagerung.

Durchtrennte Gefäße und Nerven sollten keinesfalls mit Klemmen oder ähnlichem fixiert oder anderweitig malträtiiert werden. Eventuell kann eine zusätzliche direkte Kompression gerade bei großen teildurchtrennten Gefäßen aufgrund unstillbarer Blutung nötig sein.

Auf eine weiterreichende Säuberung oder Entfernung von Fremdkörpern sollte, wenn möglich, präklinisch vor allem wegen eventuell sich verstärkenden oder wiederauftretenden Blutungen verzichtet werden.

Der Notverband des Stumpfes wird unter moderatem Zug kuppenförmig angelegt, die Druckkraft sollte von distal nach proximal wirken. In jedem Fall ist auf eine Vermeidung eines Tourniqueteffektes (Einschnürung/Abbindung) zu achten, da sich hier die Ischämie verstärken würde. Die Extremität ist äußerst schonend und fixiert (z.B. auf einer faltenarmen Vakuummatraze) zu lagern.

Amputatversorgung:

Das oder die Amputate müssen in jedem Falle vollständig asserviert werden. Die Entscheidung über eine erfolgreiche Replantation ist nie präklinisch zu treffen sondern obliegt immer dem Operateur. Zudem können Amputate (auch ganz kleine oder sehr zerstört scheinende) eventuell als Gewebereservoir bei notwendigen Rekonstruktionen genutzt werden.

Die Amputate werden idealerweise in einem Transportbehältnis, welches in einem weiteren mit Eiswasser o.ä. gekühlten Behältnis liegt, versorgt. Im Rhein-Erft-Kreis werden hierzu spezielle Replantatboxen mit Trockeneis auf den Rettungsmitteln vorgehalten.

Sonderfälle:

Dentaltrauma: Die optimale Transportart beim kooperativen und wachen Patienten ist die eigene Wangentasche oder sublingual, ansonsten muss der Zahn in jedem Falle feucht gehalten werden.

Miniamputation: Alle Abrisse z.B. Nasenspitze, Ohrläppchen, Fingerkuppe, etc. sind vollständig zu asservieren und ebenso zu behandeln wie größere Amputate (s.o.)!

Geeignete Zielklinik

Krankenhäuser / Fachabteilungen mit Möglichkeit und Erfahrung in der Replantationschirurgie (im Zweifel Vermittlung über Leitstelle).

Sachgerechte Versorgung und vor allem Kühlung des Amputates verlängern relevant die Ischämiezeit. Amputate der oberen Extremität sind auch nach 8-10 Stunden noch erfolgreich replantiert worden. Trotzdem ist gerade bei großen Amputaten vor allem mit viel Muskelgewebe jegliche Zeitverzögerung zu vermeiden, da schon nach 30 Minuten mikroskopisch Nekrosen nachweisbar sind.

3.4 Allgemeine Notfallerkrankungen

3.4.1 Kohlenmonoxidintoxikation

Die CO-Vergiftung ist eine wichtige Unfallursache. In den USA ist sie die Hauptursache für Todesfälle durch Vergiftung.

Kohlenmonoxid (CO) hat eine im Vergleich zu Sauerstoff ca. 250-mal höhere Bindungsaffinität zum Hämoglobin, so dass es Sauerstoff kompetitiv vom Hämoglobin verdrängt. Die Folge ist eine Blockade des Hämoglobins für den Sauerstofftransport zu den Zellen. Auf die gleiche Weise kommt es zu intrazellulären Schäden durch eine Blockade der Hämoproteine der Atmungskette. Umgekehrt gelingt es, durch extreme Erhöhung des Sauerstoffangebotes das CO über denselben kompetitiven Mechanismus von den Sauerstoffbindungsstellen zu verdrängen – die Halbwertszeit der CO-Hb-Bindung wird dadurch theoretisch von 320 Minuten auf 23 Minuten drastisch verkürzt. Gleichzeitig wird das „hypoxische-Intervall“ für die Gewebszellen durch ein deutlich vermehrtes Angebot von physikalisch gelöstem Sauerstoff kompensiert.

Definition

Kohlenmonoxid (CO) ist ein fast geruch- und geschmackloses, nicht reizendes Gas, welches schwer erkannt werden kann. CO ist das Ergebnis einer unvollständigen Verbrennung kohlenstoffhaltiger Materialien. Hauptquellen sind Feuer, Motor-Auspuffgase, aber auch das Tabakrauchen. Insbesondere Auspuffgase von Fahrzeugen mit Verbrennungsmotoren, nicht funktionierende Abgassysteme von Verbrennungsöfen und Feuer in geschlossenen Räumen sind Hauptursache einer CO-Vergiftung.

Eine CO-Vergiftung kann vorliegen bei

- Opfern unfallbedingter oder vorsätzlicher CO-Exposition
- Patienten mit nichtspezifischen aber verdächtigenden Symptomen
- Patienten mit Bewusstlosigkeit unklarer Ursache.

Das Gehirn ist dabei das führende Erfolgsorgan der Vergiftung.

Außer einem erhöhtem COHb-Spiegel und der Vorgeschichte gibt es für das Vorliegen einer CO-Intoxikation jedoch keine speziellen Hinweise. Der erhöhte Spiegel des Kohlenmonoxid-Hämoglobins (COHb) führt zu einer Hirngefäßerweiterung, zu einer Erhöhung des koronaren Blutdurchflusses und zu vermehrter kapillarer Perfusion. Kompensatorische Reaktionen sind Tachypnoe und alveolare Hyperventilation. Bei anhaltender CO-Zufuhr folgt eine cerebrale Hypoxie, wenn nicht vorher kardiale Komplikationen auftreten. So gibt es deutliche Hinweise darauf, dass die akute Morbidität durch eine CO-Vergiftung durch Herzrhythmusstörungen verursacht wird.

Die CO-Vergiftung verändert den O₂-Transport von den Lungen in das Gewebe und führt möglicherweise zu einer Hemmung des Zellstoffwechsels. Inhalierendes CO diffundiert schnell durch die alveolar/kapilläre Membran und bindet sich an das Hämoglobin zum COHb. Wie oben erwähnt, ist die Bindungsrate dabei gegenüber dem konkurrierenden Sauerstoff um circa den Faktor 250 höher. Die CO-Aufnahme

hängt dabei von dessen Konzentration in der Atemluft, der Ventilationsrate und der Einwirkdauer ab.

Dabei kann der alveoläre O₂-Druck normal bis vermindert, der arterielle O₂-Druck normal bis niedrig und die Sauerstoffsättigung normal sein! Der Gewebe O₂-Druck wird dabei eher vermindert sein, es kann zu einer Verschiebung der O₂Hb-Dissoziationskurve nach links kommen. Ob die intrazelluläre CO-Bindung bei der Vergiftung eine Rolle spielt, ist ebenso ungeklärt wie der metabolische Effekt des Giftes, jedoch gibt es Hinweise auf eine Bindung an Cytochrome a / a 3 und eine Beeinträchtigung der oxydativen Phosphorylierung (Cytochrome P 450). Ein möglicher Reperfusionsschaden könnte Ursache für neurologische Spätschäden sein.

Bei Brandopfern stehen Inhalationstraumen durch Rauchgase und der damit verbundenen CO-Vergiftung im Vordergrund.

Neben dem Zielorgan Gehirn werden hinsichtlich der Morbidität vor allem das Herz aber auch die Lungen und die Nieren genannt, wobei Vorschäden von Bedeutung sind – dies vor allem im Hinblick auf die Mortalität von Herzkomplikationen.

Klinik

Für die Erkennung der CO-Vergiftung stehen Vorgeschichte und klinische Bewertung der unspezifischen, meist neurologischen Symptome im Vordergrund. 30 % der CO-Intoxikations-Verdachtsfälle klagen über frühzeitige neurologische Beeinträchtigungen (v. a. Kopfschmerzen, Benommenheit, Bewusstseinsveränderung, Sehstörungen, Krämpfe, gastro-intestinale Funktionsstörungen bis hin zur Bewusstlosigkeit). Gerne beschriebene dermatologische Zeichen sind unzuverlässig, da sie oft nicht auftreten oder schwierig zu erkennen sind. 5 % der Betroffenen weisen eine Herzrhythmusstörung auf, ein Herzanfall kann bei einer instabilen Angina pectoris ausgelöst werden.

Auffällig sind verzögert auftretende neurologische Folgeschäden (delayed neurological sequelae – DNS) die 2 – 40 Tage nach Vergiftung mit einer Vielzahl von Symptomen (Aphasie, Apraxie, Desorientierung, Halluzinationen, Konzentrationsschwäche u. a.) auftreten können.

Die Mortalität der im Krankenhaus aufgenommenen Patienten liegt bei 4 % der CO-Vergiftungsfälle. Zwischen COHb-Spiegel und der Abschätzung der Schwere des Verlaufes und der Prognose gibt es keine verlässliche Beziehung. Erhöhte COHb-Spiegel erhöhen aber das Risiko neurologischer Spätschäden.

14 % der Schwervergifteten werden mit Zeichen einer Hirnschädigung entlassen. Patienten mit einem COHb > 10 % haben auch häufiger neurologische Beeinträchtigungen noch nach 10 Tagen.

Geeignete Rettungsmittel

RTW, Notarztindikation ist großzügig zu stellen, bei Verdacht auf klinisch relevante Intoxikation ist der Notarzt obligat

Diagnostik

Die COHb-Blutspiegel (venös) spiegeln den arteriellen COHb-Wert wieder. Dieser beträgt beim Nichtraucher < 5 %, beim Raucher < 10 %. Eine klare Evidenz für die

Definition toxischer COHb-Spiegel gibt es nicht, da Dauer der Einwirkung, Giftkonzentration, die bisherige Therapie und die Zeit nach der Exposition keine klare Relation ermöglichen. So kann ein gleich bleibender oder sich sogar verschlechternder pathologischer neurokognitiver Status auch bei niedrigen COHb-Spiegeln erhoben werden.

Somit gibt es bislang kein verlässliches biologisches Monitoring für Abschätzung von Verlauf und Prognose.

Andere Parameter wie Blutgas- und Lactatbestimmungen verbessern dahingehend die Diagnostik nicht wesentlich (unabhängig von ihren Nutzen für die intensivmedizinische Betreuung). Dies gilt auch für bildgebende Verfahren (CT, NMR) und das EEG. Das prognostische Risiko ist aber deutlich erhöht bei Patienten mit kardiovaskulären, wohl auch pulmonalen Erkrankungen, Patienten mit einem Lebensalter > 60 J. und Vergiftete mit einer frühzeitigen Bewusstlosigkeit, wobei deren Dauer mit erhöhter Mortalität korreliert.

Neuere Messverfahren zur Bestimmung des präklinischen HbCO-Gehaltes mittels Pulsoxymetrie oder in der Ausatemluft sind viel versprechend aber zurzeit noch in klinischer Erprobung, so dass evaluierte Daten noch fehlen. Nach Evaluation geeigneter Geräte wird die Vorhaltung auf jeder Feuerwache empfohlen.

Therapie

Die Behandlung der CO-Vergiftung folgt allgemeinen toxikologischen Leitsätzen:

- sofortige Unterbrechung der Giftzufuhr
- umgehende und schnelle Entgiftung.

Die Unterbrechung der Giftzufuhr ergibt eine Halbwertszeit des COHb von ~ 320 Minuten. Die Entgiftung hat das Ziel der Umkehrung des Diffusionsgefälles.

Inhalation von 100 % O₂ normobar beschleunigt die COHb Dissoziation und erhöht die Gewebeoxygenation.

100 % O₂-Zufuhr mit gut sitzender Maske (Ziel: FiO₂ = 1,0) wird als Methode der Wahl am Unfallort und während des Transportes angesehen. Abhängig vom Maskensitz und wirkungsvollem O₂-Zufluss wird die Halbwertszeit des COHb auf durchschnittlich 60 Minuten reduziert. Hyperbare Sauerstofftherapie (100 % O₂ bei 3 bar, HBO) reduziert die Halbwertszeit des COHb auf durchschnittlich etwa 23 Minuten und ist derzeit die effektivste Therapie.

In verschiedenen Ländern (u. a. Frankreich, Belgien, USA , Italien) gilt vor allem bei der schweren Vergiftung (Bewusstlosigkeit, frühzeitige neurologische Ausfälle) die HBO als Standardtherapie.

Geeignete Zielklinik

Bei bedrohlicher Intoxikation wird die möglichst schnelle Zuführung zur HBO-Therapie empfohlen. Die Vermittlung sollte über die Leitstelle erfolgen.

3.4.2 Akutes Coronarsyndrom (ACS)

Definition

Der Begriff akutes Coronarsyndrom fasst drei akute Ausprägungsformen der coronaren Herzkrankheit zusammen.

Das ACS beinhaltet

- alle Formen der instabilen Angina pectoris, (früher de-novo-Angina, crescendo Angina, Angina decubitus, usw.)
- den nicht ST-Hebungsinfarkt (NSTEMI) (früher auch als nicht-transmuraler Infarkt bezeichnet) und
- den klassischen transmuralen Myocardinfarkt, also den ST-Hebungsinfarkt (STEMI)

Klinik

Führend ist der thorakale Schmerz, oder oft beschrieben als Druck und Enge auf der Brust, die Angina pectoris. Dies ist meist retrosternal und kann in den linken Arm, den Oberkiefer, den Hals und den Rücken, aber auch in den Oberbauch ausstrahlen. Der Schmerzcharakter ist eher drückend und dumpf, bewegungs- und atemunabhängig, auf Druck ist er nicht auslösbar. Viele Infarkte können jedoch atypisch ablaufen, gerade bei Diabetikern gibt es gehäuft stumme Infarkte ohne die typischen Beschwerden, auch verbirgt sich der Infarkt oft hinter einem kollaptischen oder synkopalen Ereignis. Gerade Hinterwandinfarkte auch bei älteren Menschen können lediglich durch Übelkeit und Erbrechen zunächst als eine Oberbauchsymptomatik fehlgedeutet werden.

Sämtliche Zeitverzögerungen sind zu vermeiden. Zeitverzögerung bedeutet potentiell zunehmender Tod von Herzmuskelzellen mit eventuellen Auswirkungen auf den weiteren (sub-) akuten Verlauf, aber auch die Lebensqualität und die Lebensprognose des Patienten.

Geeignete Rettungsmittel

Bei Verdacht auf ein akutes Koronarsyndrom (Brustschmerz, Engegefühl, Luftnot, ...) sind RTW und NEF einzusetzen.

Diagnostik

Jedes ACS bedarf grundsätzlich eines 12-Kanal-EKG's, welches unverzüglich, auch schon vor Eintreffen des Notarztes geschrieben werden muss. Aufgrund oben erwähnter klinischer Symptomatik ist die Indikation zum Schreiben eines 12-Kanal-EKG's großzügig zu stellen.

Daneben muss die Basisdiagnostik mit RR-Messung, Pulsoxymetrie und Rhythmusüberwachung erfolgen. Ein Troponintest mit hoher Sensitivität und Spezifität wird auf Grund der diagnostischen Lücke von 4-6 Stunden nicht standardmäßig auf den Rettungsmitteln des Rhein-Erft-Kreises vorgehalten.

Therapie

Allgemeine Maßnahmen

- Beruhigen des Patienten
- Lagerung (Oberkörper 30° hoch)
- Sauerstoffzufuhr (4-6 L/min)
- i.v. Zugang
- Komplettes hämodynamisches Monitoring (EKG, Blutdruck, Herzfrequenz, SpO₂)
- 12-Kanal-EKG
- Anamnese (Schmerzbeginn, Erstereignis, Fragen nach Lysekontraindikationen (s.u.))

Akutes Coronarsyndrom ohne ST-Strecken-Hebung (instabile Angina pectoris / NSTEMI)

zusätzlich

- Analgesie bei persistierenden Schmerzen (z.B. Morphin 3-5 mg i.v., ggf. wiederholt)
- eventuell Sedierung erst nach ausreichender Analgesie (z.B. Diazepam)
- 500 mg Acetylsalicylsäure i.v.
- bei Übelkeit/ Erbrechen Antiemetika, z.B. Metoclopramid oder Vomex
- bei vagaler Reaktion 0,5 mg Atropin, ggf. wiederholt
- Wenn möglich langsame Titration von Metoprolol 5 mg i.v. unter Beachtung der gängigen Kontraindikationen (vor allem Linksherzinsuffizienz) (als grobe Faustformel → Therapieziel Doppelprodukt {=Puls mal systolischem Blutdruck} von ca. 6000)
- Glyceroltrinitrat (Nitroglycerin[®]) 0,4 –0,8 mg s.l. bei Bedarf, ggf. wiederholt. Vorsicht hier bei Tachycardie und Blutdruckabfall, insbesondere kontraindiziert bei haemodynamisch wirksamer Aortenklappenstenose
- Bis zu 5000 i.E. Heparin als Bolus i.v. (70U/KgKG)

Akutes Coronarsyndrom mit ST-Strecken-Hebung (ST-Strecken-Hebungs-Infarkt -STEMI)

Jeder STEMI sollte primär einer Rekanalisierung/Wiedereröffnungstherapie zugeführt werden. Goldstandard der Rekanalisierung ist die PCI im Rahmen einer Linksherzkatheteruntersuchung (Coronarangiographie). Dies bedarf nach eindeutiger Diagnosestellung einer Ankündigung über die Leitstelle in einem einsatz- und aufnahmebereiten Herzkatheterlabor, da auch hier enge zeitliche Vorgaben einzuhalten sind. Der maximal tolerable Zeitverlust der primären PCI versus der prähospitalen Lyse beträgt 90 Minuten. Vom Erstkontakt Notarzt bis zur Wiedereröffnung des Infarktgefäßes in der Klinik mit sollten (inklusive Transport,

Übergabe, Koronarangiographie, etc. nicht mehr als 120 Minuten verstreichen (contact to ballon). Vom Erstkontakt bis zur prästationären Lyse darf es demzufolge nicht länger als 30 Minuten dauern (contact to needle).

Zur Durchführung der prähospitalen Lyse, welche nach den Leitlinien der stationären Lyse zu bevorzugen ist, wird auf den arztbesetzten Rettungsmitteln des Rhein-Erft-Kreises das Thrombolytikum Metaplast vorgehalten.

Diagnosekriterien:

- ST-Streckenhebung $> 0,1$ mV in >2 zusammenhängenden Extremitätenableitungen
- und/oder $> 0,2$ mV in >2 zusammenhängenden Brustwandableitungen
- neu aufgetretener Linksschenkelblock zusammen mit infarkttypischer Symptomatik

Lysetherapie oder Herzkatheterintervention?

Die Entscheidung zur Thrombolyse versus Katheterintervention obliegt dem Notarzt. Nachfolgende Bemerkungen verstehen sich als Anhaltspunkt für die ärztlichen Kollegen anhand der gängigen Leitlinien:

1. PCI wenn Arztkontakt-Ballonzeit < 120 Minuten (je schneller desto besser, Abklärung logistischer Möglichkeiten durch die Leitstelle).
2. Grundsätzlich ist die PCI zu bevorzugen (da effektiver) wenn das Infarktereignis (der Schmerzbeginn) länger als 2-3 Stunden zurückliegt.
3. Ebenso ist die PCI zu bevorzugen, wenn Kontraindikationen gegen eine Lysetherapie bestehen, beim kardiogenen Schock oder Patientenalter > 75 Jahre.
4. Eine Lysetherapie rechtfertigt sich nur, wenn das Zeitintervall vom Beginn des Infarktereignisses (Symptombeginn) definitiv < 3 Stunden, besser < 2 Stunden ist. Wenn die Entscheidung für eine Lysetherapie getroffen wird, so ist diese unverzüglich und ohne weiteren Zeitverlust, d.h. prähospital, durchzuführen.
5. Die Kontrolle des Lyse-Erfolges (nach 60-90 Minuten) ist Aufgabe der übernehmenden Klinik, bei Therapieversagen ist die „Rescue-PTCA“ (mit eventuellem Sekundärtransport durch den Rettungsdienst mittels NAW!) Mittel der Wahl.
6. Die Entscheidung zur „facilitated PCI mit Zuführung des Patienten nach primärer Thrombolysetherapie zur frühzeitigen Katheterintervention (Intervall 24 – 72 Stunden) in ein geeignetes Zentrum obliegt der behandelnden Klinik.
7. Die Lysetherapie konkurriert nicht mit der PCI, es handelt sich um ergänzende Maßnahmen, deren jeweiliger Einsatz für jeden Einzelfall unter Berücksichtigung aller Begleitumstände vom Notarzt vor Ort in Zusammenarbeit mit der Kreisleitstelle entschieden werden muss. Erweiterte Indikationen nach neuesten Leitlinien für die Lysetherapie ist ein definitives und akut vital bedrohliches thrombembolisches Ereignis (Lungenembolie), faktisch im Rahmen einer frustran verlaufenden Reanimation. Diese Indikation ist zurzeit noch nicht durch Studien belegt und sollte daher sehr zurückhaltend gestellt werden (Einzelfallentscheidung des Notarztes).

Geeignete Zielklinik

Bei primärer PCI Klinik mit Herzkatheterlabor (Anmeldung und Vermittlung über die Leitstelle), ansonsten keine besonderen Vorgaben.

3.4.3 Herzrhythmusstörungen (HRST)

Definition

Tachykarde HRST: alle (rhythmisch oder arrhythmisch) vom normalfrequenten Sinusrhythmus abweichenden Rhythmen mit $Hf > 100/\text{min}$ bedingt durch Änderung der normalen Spontandepolarisation, gesteigerte Automatie, pathologische Spontandepolarisation (fokale Impulsbildung), abnorme Automatie, getriggerte Aktivität, kreisende Erregung mit/ ohne präformierten Leitungsweg. Supraventrikuläre Tachykardien haben oft schmale (außer bei Abberation), ventrikuläre Tachykardien haben oft breite Kammerkomplexe. (Vorsicht, viele Ausnahmen, nur grobe Faustregel)

Bradykarde HRST: alle (rhythmisch oder arrhythmisch) vom normalfrequenten Sinusrhythmus abweichenden Rhythmen mit $Hf < 60/\text{min}$ bedingt durch Störung der Erregungsbildung, Störung der Erregungsleitung oder Kombination beider Störungen. Ersatzrhythmen haben oft breite Kammerkomplexe.

Klinik

Sehr vielfältig, von unbeeinflusst (→ keine Therapie, siehe auch Zeichen für instabile Hämodynamik) bis zum Kreislaufversagen und Lungenödem

Geeignete Rettungsmittel

RTW und Notarzt

Diagnostik

Anamnese und Klinik (Vormedikation, Durchfall/Erbrechen → Elektrolytstörungen Palpitationen, Schwindel, Synkope, Angina pectoris, Luftnot, etc.).

Das 12-Kanal-EKG und die manuelle Puls palpation (alternativ periphere Sättigung mit Pulskurve) (→ Pulsdefizit!) sind Goldstandard. Bei Verdacht auf Herzrhythmusstörungen ist ein durchgehendes Monitoring präklinisch obligat.

Therapie

Jegliche Therapie in der präklinischen Phase sollte nur bei relevanten klinischen Symptomen in Betracht gezogen werden, da sie unter anderem auf Grund arrhythmogener Nebenwirkungen und negativer Inotropie vieler Antiarrhythmika (Gilurymal) oft zu sekundären Komplikationen führen kann. Keinesfalls einen EKG-Befund solitär therapieren!

Zeichen für instabile Hämodynamik :

- Klinische Zeichen eines Low-Output-Syndroms: Dieses sind Blässe, Schwitzen, kalte und klamme Extremitäten als Zeichen verstärkter Sympathikusaktivierung sowie Bewusstseinsstörungen als Zeichen eines verminderten zerebralen Blutflusses und Hypotonie (RR sys < 90mmHg), Luftnot.
- Exzessive Tachykardien (>150/min). Gefahr der kardialen Ischämie (Angina Pectoris) aufgrund der kurzen Diastole (die koronare Perfusion findet in der Diastole statt!).
- Exzessive Bradykardien (<40/min, bei eingeschränkter kardialer Reserve <60/min). Entsprechend des niedrigen Herzzeitvolumen drohendes oder manifestes Low-Output-Syndrom (s.o.).
- Herzinsuffizienz mit Zeichen des linksventrikulären- (Lungenödem) oder rechtsventrikulären Versagens (Stauung der Jugularvenen, Hepatomegalie, Stauungsgastritis mit Übelkeit/Erbrechen)
- Thorakale Beschwerden im Sinne einer (drohenden) Ischämie (Angina Pectoris)

Grundsätzlich sollten sich folgende Fragen gestellt werden:

1. Schneller oder langsamer Herzschlag?
2. Muss ich akut therapieren?
→ Nur bei klinischen Zeichen einer instabilen Hämodynamik wenn dies durch die Herzrhythmusstörung bedingt.
3. Regelmäßig oder unregelmäßig ?
→ Vorhofflimmern meist unregelmäßig)
4. Schmale oder breite Kammerkomplexe?
→ Breite Komplexe und hämodynamische Instabilität deuten auf eine ventrikuläre Rhythmusstörung hin)
5. Sehe ich P-Wellen?
→ P-Wellen beweisen einen Sinusrhythmus
6. Wie ist die kardiale Situation, Grunderkrankungen?
→ lässt die Vorgeschichte oder das akute Ereignis (z.B. Herzinfarkt) eine schlechte kardiale Pumpfunktion befürchten? (bedenke, außer Amiodaron alle Antiarrhythmika negativ inotrop!); führten Durchfälle oder Erbrechen zu Elektrolytstörungen?

Bradykarde HRST

Sie können mit Atropin 0,5 bis 1 mg i.v. therapiert werden. Eventuell ist Suprenenin 1:10 verdünnt, titriert unter größter Vorsicht nötig.

Bei Anlage eines externen Schrittmachers (ultima ratio) ist die ständige Kontrolle des peripheren Pulses obligat (cave Muskelpotentiale können ein EKG imitieren, de facto ist aber kein effektiver Herzschlag vorhanden)

Tachykarde HRST

Zur Therapie tachykarder HRST sind im Rettungsdienst des Rhein-Erft-Kreises folgende Medikamente verlastet:

Metoprolol

(v.a. nach Infarkt, bei Vorhofflimmern und bei Sinustachykardie → P-Wellen?), 2,5-10 mg titriert (½-2 Ampullen)

Amiodaron

(150-300 mg langsam i.v., fraktioniert, (1-2 Ampullen) , nicht negativ inotrop, (Kammerflimmern bei frustraner Defibrillation, Kammertachykardien. Bei Verdacht auf eingeschränkte Herzleistung (z.B. Herzinfarkt) zu bevorzugen, auch wirksam bei Tachyarrhythmia absoluta.

Gilurytmal

1mg/kgKG langsam i.v., (ca. 1 Ampulle entspricht 50 mg)

Vorsicht negativ inotrop nicht bei schlechter kardialer Pumpfunktion verwenden, Empfohlen u.a. beim Präexitationssyndrom, z.B. WPW, LGL, ... (sind den betroffenen Patienten anamnestisch oft bekannt). Ein ständiges komplettes hämodynamisches Monitoring ist obligat (s.o.).

Bei Asystolie Suprenin, bei Kammerflimmern oder Flattern Defibrillation, eventuell Amiodaron (s.o.)

Sowohl Gilurytmal als auch Amiodaron wirken auf die Kammer und den Vorhof, also grundsätzlich bei supra- und bei ventrikulären Tachykardien, sind also für die Belange des Rettungsdienstes umfassend einsetzbar (letztlich rückt so die oftmals schwierige Unterscheidung supra- oder ventrikulär in den Hintergrund).

Der präklinische Einsatz anderer Antiarrhythmika (z.B. Verapamil) wird nicht empfohlen, bzw. hiervon wird abgeraten. (teilweise nur wirksam in Vorhof oder Kammer, teilweise lebensbedrohlich z.B. beim Einsatz des Verapamils beim Präexitationssyndrom oder beim isolierten Einsatz von Klasse 1C-Antiarhythmika mit der Gefahr der schnellen Überleitung bei Vorhofflattern, etc.).

Geeignete Zielklinik

keine besonderen Vorgaben

3.4.4 Herzschrittmacher (HSM), Defibrillator (AICD)

Definition

AICD's haben in der Regel auch ein antibradykardes System, können also grundsätzlich auch alle Störungen eines Herzschrittmachers zeigen.

Der HSM gibt nach erkennen und interpretieren des eigenen Rhythmus (wenn dieser nicht ausreicht, da zu langsam) Strom zur Innervation des Herzmuskels ab. Man unterscheidet Einkammersysteme (SSI-R) (rechter Vorhof oder (häufiger) rechter Ventrikel), Zwei- (DDD-R) und Dreikammersysteme (zusätzliche Sonde im Sinus coronarius zur Innervation des linken Ventrikels). Letztere Unterscheidung ist momentan in der präklinischen Notfallmedizin noch von untergeordneter Bedeutung.

In der Regel haben die Patienten einen Schrittmacherausweis in dem entsprechende Informationen zu ersehen sind. In jedem Falle sollte nach dem Ausweis gefahndet

werden und dieser, wenn vorhanden, mit in die Klinik genommen und dem weiterbehandelnden Kollegen übergeben werden.

Der AICD kann zusätzlich bei elektrischer Überfunktion des Herzens (im schlimmsten Falle Kammerflimmern) Therapien bis hin zum Stromschlag (innere Defibrillation) abgeben.

Funktionsfehler treten auf, wenn die Aggregate die eigene Herzaktion nicht sehen oder falsch interpretieren (Sensing-Defekt), wenn sie andere Ströme (Muskelpotentiale, externe Störquellen) sehen und diese falsch interpretieren (Inhibition), wenn sie Strom abgeben, aber das Herz nicht reagiert (Output-Defekt) oder (selten) wenn die Batterie des Aggregates erschöpft ist. Möglich, aber immer seltener werdend ist eine falsche oder eventuell andauernde wiederholte innere Defibrillation eines AICD.

Klinik

Siehe Herzrhythmusstörungen (Kapitel 3.3.3), eventuell bis hin zum Kreislaufstillstand

Geeignete Rettungsmittel

RTW und Notarzt

Diagnostik

siehe HRST (Kapitel 3.4.3)

Therapie

siehe HRST (Kapitel 3.4.3).

Ein entscheidender für den Rettungsdienst relevanter Unterschied ist die Tatsache, das bis auf eine (ältere, kaum noch vorkommende) Ausnahme die AICD's durch den auf den Wagen verlasteten Ringmagneten ausgeschaltet werden (z.B. bei dauernden, fälschlicherweise abgegebenen Elektroschocks durch das Aggregat), der HSM aber nach Magnetauflage mit seiner Magnetfrequenz (i.d.R. zwischen 90 und 100 Schlägen pro Minute und meist erhöhter Stromabgabe) ungeachtet der eigenen Herzaktionen durchgehend stimuliert (unkontrolliert kann dies auch zu Kammerflimmern führen).

Bei notwendiger externer Defibrillation sollten die Paddels nicht direkt auf das Aggregat (meist rechts oder links subclavikulär) gehalten werden. Im Idealfall ist ein anteriorer→posteriorer oder zumindest zum Sondenverlauf (zwischen Aggregat und Herz) rechtwinkliger Stromfluss wünschenswert.

Geeignete Zielklinik

Krankenhäuser mit Erfahrung mit diesen Devices und vorhandenen Einstell- und Vermessungsgeräten (in unserem Bezirk eigentlich alle Krankenhäuser).

3.4.5 Anaphylaxie

Definition

IgE-vermittelte allergische Reaktion auf ein Antigen, das über Aktivierung von Mastzellen und basophilen Granulozyten eine Mediatorenfreisetzung bewirkt, die sich in Hauterscheinungen, Atembeschwerden, Kreislaufbeschwerden, cerebralen und gastrointestinalen Störungen äußern kann. Auslöser sind eine Vielzahl von Stoffen, z.B. Antibiotika, Insekten- und Schlangengifte, Impfstoffe, Seren und Nahrungsmittel. In ca. 25 % der Erkrankungen ist kein Trigger zu finden.

Klinik

- Bedrohliches Frühsymptom: Globusgefühl durch Uvulaschwellung
- Hauterscheinungen
(ca. 90 %): Pruritus, Flush, Erythem, Urtikaria, Angioödem
- Atemnot
Ödeme im Larynx-Pharynxbereich, Bronchialobstruktion, Lungenödem
- Gastrointestinale Symptome
Koliken, Erbrechen, Diarrhoe)
- Hämodynamik
Tachykardie, Hypotonie, periphere Vasodilatation, Schock
- Cerebrale Symptome
Schwindel, Verwirrtheit, Bewusstseinsminderung, Synkopen,
Krampfanfälle

Geeignete Rettungsmittel

RTW und NEF

Diagnostik

DRAN DENKEN!! Vor allem die Anamnese ist oft zielführend, aber auch bei unklaren Zuständen mit typischen Haut- oder Atemreaktionen oder unklaren Schockzuständen (s. Tabelle unten) an mögliche allergische Reaktion denken!

Therapie

Allgemeine Maßnahmen:

- Auslöser (Noxe) suchen und Kontakt zur auslösenden Noxe unterbrechen (z.B. Stachel oder Latex entfernen)
- Lagerung nach Zustand: z.B. OK-Hochlagerung bei Atemnot oder Schocklagerung
- Sauerstoffgabe und Sicherung der Atemwege
- Möglichst großlumige Zugänge mit kolloidalen/kristalloiden Infusionen
- Medikamente nach Schweregrad (s. Tabelle unten)
- Monitoring: RR, Pulsoxymetrie, EKG
- Überwachung: möglichst 12-stündige Kliniküberwachung, auch bei initialem Therapieerfolg

Stadium	Symptome	Therapie
0	lokale Hautreaktion	keine
I	ausgeprägte Hautreaktionen Schleimhautreaktion (Nase / Augen) Allgemeinreaktion (z.B. Unruhe)	H ₁ -(H ₂)-Antagonisten i.v. i.v.-Zugang, Sauerstoff 50 – 250 mg Prednisolon i.v.
II	Kreislaufdysregulation Luftnot/leichte Dyspnoe Stuhl-Urindrang	zusätzlich zu 1: β ₂ -Mimetika, Adrenalin-Inhalation Ringerlösung/Kolloide
III	Schock Dyspnoe/Bronchospasmus Bewusstseinstrübung/-verlust	zusätzlich zu 1 + 2 : Adrenalin i.v. (1 mg verdünnt fraktioniert.) 1000 mg Prednisolon i.v. eventuell Theophyllin, Noradrenalin
IV	Atem-/Kreislaufstillstand	Reanimation

Beachte:

Wichtiges Therapieprinzip des Stadium III (eventuell II) ist eine forcierte Volumen- und Katecholamin-Therapie. Patienten mit β-Blocker-, ACE-Hemmer- oder trizyklischer Antidepressiva-Therapie sprechen unter Umständen auf Katecholamine vermindert an: Daher ist eine Dositration bzw. Dosiserhöhung nach Wirkung notwendig.

3.4.6 Asthmaanfall beim Erwachsenen

Definition

Asthma bronchiale ist eine entzündliche Erkrankung der Atemwege, charakterisiert durch bronchiale Hyperreaktivität und variable Atemwegsobstruktion. Wichtig ist die Unterscheidung zwischen chronisch obstruktiven und allergischen (extrinsic asthma) Zuständen. Auslösende Faktoren eines Anfalls können Medikamente, Rauchgase, Umwelt- oder chemische Allergene, etc. sein.

Klinik

Typisch ist ein verlängertes Expirium mit Giemen und Brummen in der Auskultation. Die Patienten haben den Eindruck, die Luft nicht aus den Lungen zu bekommen, ausgelöst durch eine Obstruktion der oberen Atemwege. Regelmäßig sitzen sie aufrecht und stützen sich eventuell mit den Armen ab. Man unterscheidet im akuten Anfall drei Schweregrade.

Leichter Anfall

Normale Sprache, Atemfrequenz < 25/min, Herzfrequenz < 120/min, Peak-flow-Werte > 50% der Norm.

Mittelschwerer Anfall

Sprechen kaum noch möglich, Atemfrequenz > 25 / Min., Herzfrequenz > 120 / Min, Peak-flow-Werte < 100, nahezu keine Atemgeräusche (silent chest), Zyanose, drohende Atemerschöpfung, tachy- oder selten bradykarde Herzrhythmusstörungen, eventuell Verwirrtheit.

Schwerer Anfall (Status asthmaticus)

Akute Lebensgefahr, drohendes respiratorisches Versagen, keine Sprechen mehr möglich, frustrane Atemarbeit, flache Atmung, Erschöpfung, Konfusion oder Koma, Bradykardie, Hypotonie.

Geeignete Rettungsmittel

RTW und Notarzt

Diagnostik

Anamnese und Klinik sind führend. Auf Seitengleichheit bei der pulmonalen Auskultation achten! Hämodynamisches Monitoring ist obligat.

Therapie

Bei jeglicher Sauerstoffgabe (vor allem wenn mehr als 1-2 L/min) muss ein engmaschiges Monitoring wegen der Gefahr der CO²-Narkose mit konsekutivem Verlust des Atemantriebes durchgeführt werden (s.o.).

Bei Therapie ist auf die Vormedikation zu achten, eventuell kann diese auch benutzt werden.

Es kann eine Sedation nötig sein, diese ist aber aufgrund potentieller Gefahren nur vorsichtig einzusetzen. Tranquilizer sollten nicht angewendet werden, besser Promethazin oder Morphium.

Auf den Rettungsmitteln wird zudem eine Galenik des Wirkstoffes Salbutamol (β^2 -Mimetikum), anzuwenden als Verneblersubstanz, vorgehalten. Nach Empfehlungen der Fachgesellschaften scheint diese Applikationsform grundsätzlich von Vorteil, da effektiver, so dass diese Applikationsform nach Möglichkeit bevorzugt werden sollte.

Leichter Anfall

Beruhigend auf den Patienten einwirken, eventuell Sauerstoffgabe 1-2 L/min, kurzwirksames β^2 -Mimetikum inhalativ, möglichst mit Inhalationshilfe (s.o.), 50 mg Prednisolonäquivalent i.v. eventuell 200 mg Theophyllin oral.

Mittelschwerer Anfall

Beruhigung und Sitzhaltung, Sauerstoffgabe 2-4 L/min, kurzwirksames β^2 -Mimetikum inhalativ 4 Hübe, möglichst mit Inhalationshilfe (s.o.), eventuell nach 10 Minuten wiederholen, grundsätzlich individuell titrieren (Tremor, Tachykardie?) 100 mg Prednisolonäquivalent i.v., 5 mg/kgKG Theophyllin langsam i.v. titriert, je nach Vormedikation.

Schwerer Anfall

Zusätzlich noch Reproterol 90 μ g (Bronchospasmin) langsam i.v., eventuell weiter individuell titrieren (Vorsicht rhythmogene NW!!),

Als ultima ratio nach intensivster Ausschöpfung aller anderen Maßnahmen Narkose und Intubation mit Esketamin und Midazolam, Beatmung mit niedrigen Maximaldrücken, eventuell Relaxation und oder Suprenin verdünnt endobronchial nötig.

Geeignete Zielklinik

Keine besonderen Empfehlungen

3.4.7 Cerebrale Durchblutungsstörungen und intracranielle Blutungen

Definition

Die o.g. Oberbegriffe enthalten eine Vielzahl von Erkrankungen bei denen aber präklinisch ähnlich zu verfahren ist.

Die Durchblutungsstörungen sind der Oberbegriff für verschiedene reversible und nicht reversible Ausprägungen der cerebro-vasculären Insuffizienz: Die TIA, das (P)RIND, den Apoplex beziehungsweise den ischämischen Insult.

Die intracraniellen Blutungen sind ebenfalls der Oberbegriff für ursächlich verschiedene haemorrhagische Ereignisse: Die Subarachnoidalblutung (SAB), die intracerebrale Blutung (ICB), das akute oder auch chronische subdurale Hämatom (SDH) nach Bagateltrauma und das epidurale Hämatom (meist mit einem SHT einhergehend).

Klinik

Die Klinik sowohl der Blutung als auch der cerebralen Ischämie ist vielfältig. Zu betonen ist, dass eine klinische Unterscheidung zwischen einem ischämischen und einem haemorrhagischen Ereignis präklinisch nicht sicher möglich ist. Daher werden diese Krankheitsbilder hier in einem Kapitel zusammengefasst.

Es können Bewusstseinsstörungen aller Ausprägungsgrade mit oder ohne Hirndruckzeichen auftreten. Störungen der Hirnnerven, der Sinnesorgane, des Sprachvermögens und der Psyche sind häufiger anzutreffen. Führend sind oft motorische Defizite einer Seite mit Paresen oder Plegien einzelner oder mehrerer Extremitäten, in der Regel führend bei der (Subarachnoidal-)Blutung ist meist der plötzlich einsetzende heftigste Kopfschmerz. Alle Erkrankungen können mit einer mehr oder weniger ausgeprägten vegetativen Begleitsymptomatik einhergehen. Eine akute Anisokorie spricht für ein hämorrhagisches Ereignis.

Diagnostik

Die Diagnose des ischämischen Insultes / der cerebralen Blutung kann präklinisch problematisch sein. Auch die Differentialdiagnostik Blutung versus Ischämie bleibt, wie oben erwähnt, klinisch unsicher.

Anamnese und Symptomatik (Pupillendifferenz, plötzliche, nie derart empfundene Cephalgien, etc.) können lediglich Verdachtsmomente erhärten. Goldstandard sind hier Schnittbildverfahren, sprich die CCT (Standard) und die MRT (letztere mit besseren Einblicken in die basalen Regionen und besserer Darstellung der Penumbra, ist aber in allen Belangen aufwendiger und nicht flächendeckend verfügbar und somit als Notfalldiagnostik daher nur sehr eingeschränkt einsetzbar).

Präklinisch obligat ist eine standardisierte und mit Zeitpunkt der Befunderhebung zu dokumentierende kurze Untersuchung von Hirnnerven, Hirndruckzeichen Vigilanz und Motorik.

Dabei wird primär beim ersten Gespräch nach Störungen des Bewusstseins und der Sprache geforscht. Es sollten der Armhalte- und Beinhalteversuche durchgeführt werden. Eine kurze Beurteilung der Gesichtsmuskulatur und der Hirnnerven ist erforderlich: (Bulbusfehlstellungen? Asymmetrien der Gesichtsmuskulatur? Lippen

spitzen wie zum Pfeifen, Stirnrunzeln, Augen zukneifen lassen, etc..) Hilfreich ist die Überprüfung der pathologischen Reflexe Babinsky, Gordon, Oppenheim, die Überprüfung auf Vorhandensein eines Meningismus und die Pupillenreaktion. Das Glasgow-Coma-Scale wird beurteilt.

Bei jedem Patienten mit dem V.a. eine der o.g. Erkrankungen wird Blutdruck und Temperatur gemessen sowie eine Blutzuckermessung und ein Monitoring mit EKG und Pulsoxymeter durchgeführt.

Therapie

Bedenke:

Time is brain!!

Bei V.a. eine cerebrale Ischämie ist die Indikation zur medikamentösen Blutdrucksenkung äußerst restriktiv zu stellen. Systolische Blutdruckwerte bis zu 220 mm Hg sollten, wenn nicht andere Umstände, z.B. kardio-vasculäre Kompromittierung, dazu zwingen, toleriert werden.

Unbedingt sind überschießende Blutdrucksenkungen auf normale oder gar hypotone Werte, wie sie oft unter oralen oder sublingualen Antihypertensiva auftreten können, zu vermeiden.

Die Therapie der Wahl ist deshalb die vorsichtige titrierende Gabe von Urapidil (z.B. Ebrantil®), z.B. 10 mg initial i.v. und dann je nach Blutdruck die fraktionierte Gabe von 5 mg i.v.

Bei normalen oder hypotonen Werten ist die Erhöhung des systolischen Blutdrucks auf die Zielwerte zwischen 160 und 180 mmHg wünschenswert.

Ein Blutzucker von < 60 mg/dl sollte durch die Gabe von Glukose 40% erhöht werden. Da Insulin regelhaft präklinisch nicht zur Verfügung steht, muss auf die Senkung des Blutzuckerspiegels auf einen optimalen Zielwert von 80-110 mg% primär verzichtet werden. Steht Altinsulin zur Verfügung, ist dieses einzusetzen (30er Regel!).

Temperaturen > 38°C sind durch geeignete Maßnahmen (z.B. 1 g Novalgin in die Infusion) zu senken.

Jeder Patient mit einem cerebralen Ereignis erhält Sauerstoff.

Ist trotz o.g. Sauerstofftherapie keine ausreichende Oxygenierung (z.B. Sättigung >95 %) zu erreichen, sollte die Indikation zur Beatmung überprüft werden (s.u.).

Gleiches gilt für Patienten mit einem Glasgow-Coma-Scale < 9.

Nochmals explizit weisen wir auf die Notwendigkeit einer ausreichenden Narkose bei der Intubation auch des bewusstlosen Patienten hin (um Hirndrucksteigerungen zu verhindern).

Bei vorliegender Hirndrucksymptomatik werden die Patienten im unteren Grenzbereich des CO₂ normoventiliert. Nur in Ausnahmefällen (Einklemmung) sollte eine Hyperventilation erfolgen.

Patienten mit Hirndruckzeichen werden bei ausreichendem Blutdruck in eine 30° Oberkörperhochlagerung verbracht. Die HWS sollte dabei nicht gedreht werden. (Nullstellung des Kopfes).

Die Gabe von Antikoagulantien (Heparinen) oder Thrombozyten-Aggregations-Hemmern (Aspisol) vor der CT-Diagnostik ist obsolet.

Lysetherapie bei ischämischem Insult

Eine Lysetherapie bei ischämischem Insult darf zurzeit nur in einem engem Zeitfenster (innerhalb von 3 Stunden nach Symptombeginn, siehe unten) erfolgen. In den Kliniken soll daher eine door-to-needle-time bei Lysekandidaten von 60 Minuten eingehalten werden. Wenn man die häufige Zeitverzögerung bis zur Alarmierung des Rettungsdienstes sowie die vor Lyse durchzuführenden Maßnahmen (u.a. CCT) mit berücksichtigt, dann wird deutlich, wie zeitkritisch ein solcher Notfall in der Regel ist.

Zudem müssen folgende **Einschlusskriterien** für eine potentiell durchzuführende Lysetherapie sämtlich erfüllt sein:

- Charakteristische Schlaganfallsymptomatik.
- NIH-SS = National Institute of Health Stroke Scale >4 Punkte. D.h. es muss ein relevantes neurologisches Defizit vorliegen.
- Zeit seit Symptombeginn < 3 Stunden (bei lokaler Lyse < 6 Stunden möglich).
- Alter >18 und < 80 Jahre.
- Möglichkeit zum kontinuierlichen apparativen Monitoring

Außerdem darf keines der folgenden **Ausschlusskriterien** (Aufzählung nicht vollständig, da nicht alle präklinisch abprüfbar) nicht vorliegen:

- Status epilepticus nach Symptombeginn
- Schwere konsumierende Grunderkrankung
- Intramuskuläre Injektion innerhalb der letzten 7 Tagen an nicht komprimierbarer Stelle
- Schweres Schädel-Hirn-Trauma innerhalb der letzten 4 Wochen
- Großer operativer Eingriff innerhalb der letzten 4 Wochen
- Schwere gastrointestinale Blutung innerhalb der letzten 4 Wochen
- Schwerstes neurologisches Defizit (NIH-SS > 25).

Alle weiteren Ausschlusskriterien (Labor, bestimmte CCT-Befunde, etc.) sind in der weiterbehandelnden Klinik zu überprüfen.

Patienten, bei denen eine Lysetherapie angezeigt erscheint, sind Patienten jünger als 80 Jahre alt, deren bedeutsame Symptomatik nicht länger als 2 h andauert und die keine Lysekontraindikationen haben (siehe oben). Im Zweifelsfalle kann und sollte über die Leitstelle mit einer Stroke Unit Kontakt zur weiteren Abklärung aufgenommen werden. Im Zweifelsfalle ist präklinisch von einer möglichen Lysetherapie auszugehen, die endgültige Entscheidung trifft dann die übernehmende Klinik. Keinesfalls sollte durch Maßnahmen des Rettungsdienstes das Zeitfenster überschritten werden, so dass aus diesem Grunde eine Lysetherapie nicht mehr möglich wäre.

Geeignete Zielklinik

Die Auswahl der geeigneten Zielklinik richtet sich nach dem Zustand des Patienten und der momentanen Behandlungskapazität einer geeigneten Klinik. (Telefonische Rücksprache über die Leitstelle)

Patienten bei denen eine Lysetherapie sinnvoll sein könnte, sind auf dem schnellsten Wege einer Klinik mit CT-Diagnostik zuzuleiten, welche zudem im Folgenden eine solche Therapie durchführen kann. (in der Regel eine Stroke unit)

Je nach Verabredung kann und sollte der Rettungsdienst durch z.B. Übernehmen eines Verlegungstransportes (Patiententausch) auch bei der Schaffung von Behandlungskapazitäten der Stroke units mitwirken.

Patienten mit einer Einklemmungssymptomatik sind sofort auf dem direkten Wege, ggf. unter Zuhilfenahme luftgebundener Rettungsmittel, einer Klinik mit der Möglichkeit einer CT-Diagnostik und der Craniotomie zuzuleiten.

Es kann sinnvoll sein, schon primär eine CCT durchzuführen und die Entscheidung über den endgültigen Verbleib des Patienten (z.B. im Standort-Krankenhaus ohne CT) nach dieser Diagnostik zu treffen. Es sollte aber durch diagnostische Maßnahmen keinesfalls zu einer Verzögerung oder gar Verhinderung notwendiger Therapien (v.a. der Lysetherapie) kommen (s.o.).

3.4.8 Epileptischer Anfall

Definition

Vorübergehende Störung der Hirnfunktion infolge überschießender pathologischer Entladungen einer oder mehrerer Nervenzellgruppen.

Klinik

Neben den generalisierten tonisch-klonischen (Krampf-) Anfällen (=grand mal), können auch u.a. Absencen (petit mal, meist bei Kindern), myoklonische oder tonische sowie atonische und Jackson Anfälle vorkommen. Daher kann die Symptomatik sehr vielfältig sein und reicht vom generalisiert „krampfenden“ Patienten bis hin zu plötzlichem Bewußtseinsverlust mit Sturz (DD Synkope) oder bei Eintreffen in der postkonvulsiven Phase lediglich Benommenheit bis hin zur fehlenden Ansprechbarkeit, Speichelfluss und Erschlaffung der Extremitäten und des Rumpfes. Der Anfall kann in einen Status epilepticus, das heißt eine Anfallsserie übergehen.

Geeignete Rettungsmittel

RTW, Notarztindikation großzügig stellen

Diagnostik

Besonders wichtig ist die Anamnese aller begleitenden Umstände. Medikation, Intoxikation, besondere Umstände, Triggermechanismen, etc..

Hämodynamisches Monitoring und Blutzuckerspiegel sind obligat.

Therapie

Wichtigste therapeutische Maßnahme primär ist der Schutz vor sekundären traumatischen Verletzungen.

Der epileptische Anfall sieht meist spektakulärer und bedrohlicher aus als er ist. Trotzdem kann es je nach Situation (beim Status, oder bei Gefahr sekundärer Schäden z.B. bei vorliegenden relevanten Erkrankungen des Herz-Kreislaufsystems) erforderlich sein, medikamentös einzugreifen. Mittel der Wahl hier sind Tranquilizer (Diazepam 10-30 mg; Midazolam 5-15 mg). Eine sekundär-prophylaktische Gabe nach Anfall ist obsolet! In Ausnahmefällen kann eine Intubationsnarkose mit Thiopental (Barbiturat) erforderlich sein.

Geeignete Zielklinik

In der Regel neurologische Fachabteilung (besonders bei Erstereignis), in jedem Falle dürfte ein EEG, meist auch eine CCT im Verlauf erforderlich sein.

3.4.9 Exsikkose

Die Exsikkose findet ihre Ursache in verminderter Flüssigkeitszufuhr oder vermehrtem Flüssigkeitsverlust, z.B. bei Fieber oder Durchfallerkrankungen oder iatrogen z.B. durch flüssigkeitsentziehende Medikamente oder Laxantien (Vorsicht, iatrogene Ursachen gehen auch oft mit einer relevanten Elektrolytstörung z.B. Hypokaliämie einher).

Definition

Austrocknung des Organismus mit Störung des Wasser- und Elektrolythaushaltes

Klinik

In der Regel Hypotonie mit trockener Haut und stehenden Hautfalten sowie trockene Schleimhäute.

Die Klinik kann sehr unterschiedlich lokalisiert und ausgeprägt sein. Von Schwäche und Durstgefühl, abdomineller Symptomatik bis zu Rigor oder Vigilanzstörungen kann eine klinisch relevante Exsikkose viele Symptome haben und den Anschein verschiedenster neurologischer oder internistischer Krankheitsbilder erwecken.

Geeignete Rettungsmittel

Je nach Schweregrad bzw. Kreislauf- und Vigilanzsituation, Notarztindikation großzügig, da Infusionstherapie angezeigt.

Diagnostik

Trockene Haut, vor allen Dingen in den Achseln, eine trockene und oft faltige Zunge, stehende Hautfalten am Handrücken nach Zusammendrücken mit 2 Fingern, eine anamnestisch verminderte Urinproduktion mit dunkel aussehendem, konzentriertem Urin sind klinische Hinweise auf eine bestehende Exsikkose. Besonders betroffen sind Patienten mit einem erhöhten Flüssigkeitsverlust sowie geriatrische Patienten mit aus verschiedensten Gründen verminderter physiologischer Gegenregulation des Körpers. Bedrohlich mit entsprechend unverzüglichem Handlungsbedarf ist die Exsikkose bei sekundärer Komplikation, hier vor allen Dingen neurologischer Symptomatik insbesondere Vigilanzminderung und Rigor.

Therapie

Allgemeine Maßnahmen:

Monitoring, i.v.-Zugang, halbsitzende Lagerung soweit möglich, Anamnese/auch Fremdanamnese und Medikamentenanamnese, Blutzuckerspiegel.

Moderate Flüssigkeitssubstitution mit 500 -1000 ml kristalloider Lösung unter Beachtung der Kontraindikationen, vor allen Dingen bei vorgeschädigtem kardio-vasculären System.

Von kreislaufunterstützenden Medikamenten ist ohne vorherige und ausreichende Flüssigkeitszufuhr dringend abzuraten.

Geeignete Zielklinik

keine besonderen Vorgaben

4 Spezielle Kindernotfälle

4.1 Definition und Einleitung

Kindernotfälle sind ein seltenes rettungsdienstliches Ereignis. Dadurch sind diese Notfälle meist mit Stress für die Helfer verbunden, da die nötige Routine bei der Versorgung fehlt. Zudem scheinen gerade Einsätze bei Kindern bei vielen Mitarbeitern angstbesetzt zu sein. Verstärkt wird der Stress meist auch durch die äußeren Umstände

Ziel der Richtlinien ist nicht für jede Erkrankung ein eigenes Behandlungsschema vorzugeben, sondern die Besonderheiten der kindlichen Versorgung darzustellen. Hierbei wird differenziert nur auf das Management der seltenen lebensbedrohlichen Ereignisse eingegangen. Allerdings lassen sich die meisten Notfälle mit Kindern durch ruhiges und überlegtes Handeln einschließlich der Beruhigung der Angehörigen erfolgreich bewältigen.

4.2 Management des Zugangs zum Gefäßsystem beim Kind

Bei lebensbedrohlichen Notfällen ist die kurzfristige Anlage eines sicheren Zugangs zum Gefäßsystem des Kindes von entscheidender Bedeutung.

Dazu sind auf den Kinderkoffern verschiedene Nadeln für den intravenösen Zugang vorhanden.

Auch wenn es sich nicht um den besten Zugang handelt, ist doch bei den meisten Säuglingen ab dem 3. Lebensmonat eine ausreichend große Vene in der Ellenbeuge zu tasten (nicht zu sehen), die meist problemlos mit einer kleinen Venenverweilkanüle (22G/blau) punktiert werden kann. Neben den Händen bieten sich beim Kind auch die Fußvenen zur Punktion an. Daneben findet man bei kleineren Kindern die Skalpvenen und die V. jugularis externa. Ist ein venöser Zugang nicht spätestens nach 90 Sekunden oder im dritten Anlauf zu finden, sollte bei lebensbedrohlichen Ereignissen auf einen intraossären Zugang zurückgegriffen werden. Dieser Zugang ist mit den vorhandenen intraossären Kanülen sicher und komplikationsarm auch vom wenig Geübten anzulegen, wenn man sich mit der Anlage vorher theoretisch auseinandergesetzt hat und wird nach den aktuellen Richtlinien explizit empfohlen.

Standardpunktionsstelle ist die proximale Tibia, 1-2 cm distal der Tuberositas tibiae an der anteromedialen Knochenfläche, die leicht zu finden ist. Der Einstichwinkel geht dabei etwas nach kaudal, um die Epiphysenfuge nicht zu verletzen. Ein Widerstandsverlust nach Durchdringen der Kompakta zeigt die richtige Lage an. Die Kanüle sollte federnd im Knochen fixiert werden. NaCl 0,9% sollte sich widerstandsfrei injizieren lassen. Eventuell lässt sich auch Blut oder Knochenmark aspirieren.

Bei Kindern bis zum ersten Lebensjahr sollte eine Infusion entweder über einen Perfusor oder nur über einen vorgeschalteten (grundsätzlich geschlossenen) Dreiweghahn erfolgen, um die versehentliche Infusion größerer Flüssigkeitsmengen zu verhindern. Wichtig ist ein Arbeiten unter sterilen Kautelen. Gründliche Hautdesinfektion und sterile Handschuhe sind Standard. Die Kanüle muss gut verbunden werden.

4.2.1 Infusionen bei Kindern

Als Infusionslösung sollte Vollelektrolytlösung (250 ml Ringerlaktat) verwendet werden, ansonsten alternativ NaCl 0,9 %, in keinem Fall Glukoselösungen. In den seltenen Fällen einer Hypoglykämie bei Kindern ist wie folgt zu verfahren:

Bei Kindern kann je 250 ml Elektrolytlösung 6 ml Glucose 40% zugesetzt werden (entspricht einer ca. 1%igen Lösung. Cave: Hyperglykämien sind unbedingt zu vermeiden, Blutzucker ist vor allem nach Reanimation zwischen 80 und 110 mg% zu halten).

4.3 Atemwegsmanagement bei Kindern:

Kinder haben wesentlich weniger respiratorische Reserven. Sie werden deshalb nicht selten auch primär über den Mechanismus einer respiratorischen Insuffizienz reanimationspflichtig.

Bei Kindern sollte die Indikation zur Intubation durch einen Ungeübten zurückhaltender gestellt werden. Es sollten nur wenige Versuche der Intubation erfolgen, da die kindlichen Atemwege gegenüber Manipulationen sehr empfindlich reagieren. Oft lassen sich die Kinder auch über eine Maske suffizient beatmen. Auch hier sollte ein Reservoir oder ein Demandventil verwendet werden, um eine ausreichende inspiratorische Sauerstoffkonzentration zu erhalten. Lassen sich Säuglinge nicht ausreichend über die Maske ventilieren, ist dies eventuell durch ein zu großes Überstrecken des Kopfes bedingt. Der Kopf bei Säuglingen und Kleinkindern sollte auf Grund der Anatomie nicht soweit wie beim Erwachsenen überstreckt werden.

Bei Kindern ist eine ausreichende Narkosetiefe wichtig, da ein Laryngospasmus durch Manipulationen (Intubation) bei Kindern wesentlich leichter ausgelöst werden kann als beim Erwachsenen.

Die Diskussion um geblockte oder ungeblockte Tuben bei Kindern ist den Fachgremien noch nicht abgeschlossen.

Für den Rhein-Erft-Kreis wird zunächst daher folgendes Procedere empfohlen:

Ab einem Innendurchmesser von 5 mm ist ein Tubus mit Cuff zu verwenden. Dieser ist dann auch zumindest anzublocken. Das Einführen eines Tubus mit blockbarem Cuff in völlig entleertem Zustand führt zu Schädigungen der Trachealschleimhaut und ist obsolet. Wenn ein blockbarer Tubus verwendet wird, ist er auch zu blocken.

Eine nasale Intubation sollte dem Erfahrenen vorbehalten sein, da durch das nasale Einführen noch weitere Komplikationen bzw. Verschlechterungen der Intubationsbedingungen (Nasenbluten) auftreten können und das Handling der Magill-Zange für Ungeübte schwierig sein kann.

Gerade bei den nicht blockbaren kleinen Tuben (< 5 mm Id.) ist das Vorbereiten der nächstgrößeren und nächstkleineren Tubusgröße vor der Intubation wichtig, da der Trachealdurchmesser vor dem Laryngoskopieren nur schwierig abzuschätzen ist. Hier soll daran erinnert werden, dass die engste Stelle der kindlichen Trachea nicht die Stimmbandebene ist, sondern kaudal des Kehlkopfes liegt. Dieses muss natürlich bei der Auswahl der Tubusgröße berücksichtigt werden.

Ausdrücklich verwiesen wird auf den Abschnitt Airway-Management und die Möglichkeit zum Einsatz einer Larynxmaske bei entsprechend geübtem Notarzt.

Der Beatmungsdruck ist auf 20 mbar zu begrenzen.

Die Fixation ist vorsichtig aber fest durchzuführen. Die präklinisch vorgehaltenen Beatmungsgeräte sind für Kinder kleiner 10 kg zur Zeit noch in der Regel ungeeignet. Die Kinder sollten mit einem passenden Beatmungsbeutel, einem PEEP-Ventil (PEEP 5) und, wenn möglich, mit einer Druckbegrenzung von 20 mbar beatmet werden.

4.4 Reanimation bei Kindern (Paediatric Life Support, PLS)

Die Durchführung der kardiopulmonalen Wiederbelebung erfolgt analog zum Erwachsenen, angepasst jedoch an die anatomischen und physiologischen Besonderheiten von Kindern und Säuglingen.

Im Gegensatz zum Erwachsenen, bei dem oft Herzerkrankungen die Ursache für einen Kreislaufstillstand darstellen, ist ein Kreislaufstillstand bei Säuglingen und Kindern häufig durch Störungen der Atmung verursacht. Neben dem plötzlichen Kindstod stellen Traumata, Ertrinken oder Vergiftungen weitere Ursachen für einen kindlichen Kreislaufstillstand dar.

Abweichend vom Erwachsenenalgorithmus werden hier deshalb bei nicht vorhandener Atmung und vor Beginn einer Herzdruckmassage initial fünf Beatmungen durchgeführt.

An dieser Stelle sei noch einmal ausdrücklich auf die jeweils gültigen und grundsätzlich verbindlichen Richt- und Leitlinien der einschlägigen Fachgesellschaften hingewiesen.

4.4.1 Altersdefinition

Das Kindesalter wird in den meisten Leit- und Richtlinien unterscheiden in **Neugeborene, Säuglinge** und **Kinder**.

“Neugeborene“ ist man unmittelbar post partum.

Daran anschließend erstreckt sich die Säuglingsperiode bis zum vollendeten 1. Lebensjahr.

Das Kindesalter selbst erstreckt sich vom vollendeten ersten Lebensjahr bis zum Beginn der Pubertät.

Bei Unsicherheit ist im Zweifelsfall nach dem Schema für Erwachsene vorzugehen, da bis auf wenige Ausnahmen die Reanimationsmaßnahmen mit denen von Erwachsenen identisch sind. Der Helfer sollte sich auf seine Alterseinschätzung verlassen. Keinesfalls dürfen Unsicherheiten in der Einschätzung von Alter und Gewicht notwendige Maßnahmen verzögern.

4.4.2 Technik der Herzdruckmassage

Ein Laienhelfer oder ein einzelner professioneller Helfer, der einen kindlichen Kreislaufstillstand beobachtet oder hinzukommt, soll ein Verhältnis von **30 Kompressionen** zu **2 Beatmungen** anwenden.

Es soll aber mit **5 Beatmungen** begonnen werden und dann wie bei den Erwachsenen mit einem Verhältnis von **30:2** fortgefahren werden.

Zwei oder mehr professionelle Helfer verwenden bei einem Kind das **15:2** Verhältnis. Bei einem Säugling, also einem Kind unter einem Jahr, bleibt die Technik der Thoraxkompression wie bisher:

Zwei-Finger Technik für einen einzelnen Helfer, **Zwei-Daumen-Technik** mit Umfassen des Thorax bei zwei oder mehr Helfern und bei Kindern über einem Jahr die **Ein- oder Zwei-Hände-Technik**. Der richtige Druckpunkt liegt im unteren Drittel des Sternums, einen fingerbreit über dem Xiphoid. Hier legt man den Handballen mit

gestreckten Armen auf und beginnt die Kompression. Hierbei ist darauf zu achten, möglichst senkrecht zu drücken, um keine Verletzungen der Oberbauchorgane durch Verlassen des Druckpunktes zu verursachen. Die Kompressionstiefe sollte ein Drittel des Thoraxdurchmessers mit einer Frequenz von 100/min betragen.

4.4.3 Atemwege

Da es sich bei Kindern meist um ein respiratorisches Problem handelt, welches zu einem Atem- und später zu einem sekundären Kreislaufstillstand führt, und das Outcome solcher Zustände bei Kindern äußerst schlecht ist, wird deutlich, wie wichtig es in der Frühphase ist, eine solche respiratorische Insuffizienz zu erkennen und effektiv zu behandeln. Daher folgt die Reihenfolge der Untersuchungen auch strikt der ABC-Regel, wobei „A“ für Atemwege, „B“ für Beatmung und „C“ für Circulation (Kreislauf) steht.

Beim bewusstlosen Kind mit offensichtlicher Fremdkörperverlegung wird daher als Neuheit der aktuellen Leitlinien ein Versuch unternommen, diesen unter Öffnung des Mundes zu entfernen. Inspektionen und Manipulationen des Mundes sollten mit größter Vorsicht erfolgen, da hier eine erhebliche vagotone Empfindlichkeit bis hin zur Asystolie, auch schon beschrieben lediglich durch Druck auf den Zungenhinterrand, vorkommen kann.

Sollte eine Fremdkörperentfernung nicht gelingen, ist umgehend mit der Durchführung von 5 Beatmungen zu beginnen. Sollten auch diese Maßnahmen nicht zum Einsatz einer suffizienten Eigenatmung führen, ist umgehend, ohne weitere Kontrolle der Kreislaufsituation, mit der Herzdruckmassage zu beginnen. Bei der weiterführenden Sicherung der Atemwege ist die endotracheale Intubation der Goldstandard, um einen sicheren Zugangsweg zu den Atemwegen zu erhalten. Sie bietet nicht nur den sichersten Aspirationsschutz, sondern auch die Möglichkeit Medikamente zu verabreichen, eine Überblähung des Magens zu verhindern und eine optimale Kontrolle des Atemwegsdruckes zu gewährleisten. Zur Abschätzung der Tubusgröße eignet sich das Nasenloch oder besser der kleine Finger des Kindes. Die Anwendung der Larynxmaske gilt für geübte Anwender als akzeptable Alternative, ohne natürlich die Sicherheit einer endobronchialen Intubation zu gewährleisten. Zum Einsatz des Larynx-tubus bei Kindern, Säuglingen und Neugeborenen liegen noch keine ausreichenden Daten vor. Den Kombitubus gibt es nur in 2 Größen für Erwachsene und Jugendliche (siehe Kapitel 3.1.3). Im Rahmen einer Reanimation wird zurzeit noch **reiner** Sauerstoff appliziert (obwohl einige neuere Studien hier Zweifel anmelden). Die Sauerstoffkonzentration wird erst nach wiederhergestelltem Kreislauf (ROSC) reduziert. Die peripher gemessene Sauerstoffsättigung sollte mindestens 95% betragen. Bei der Beatmung ist eine Hyperventilation unbedingt zu vermeiden, da diese nicht nur einen erhöhten intrathorakalen Druck, sondern auch eine verminderte zerebrale und koronare Perfusion verursacht. Nach erfolgreicher Intubation wird keine Unterbrechung der Beatmung für die Herzdruckmassage gemacht, so dass man mit einer Frequenz von 12-20 x pro Minute beatmen sollte. Als Kontrolle für die endobronchiale Lage ist die Messung des endexpiratorischen CO₂-Gehaltes hilfreich und sollte, wenn die Möglichkeit besteht, auch angewendet werden.

4.4.4 Defibrillation

Automatische externe Defibrillatoren (AED) können nur bei Kindern älter als ein Jahr verwendet werden. Benutzt werden können manuelle oder automatische, sowie mono- oder biphasische Geräte, wobei biphasische Geräte von Vorteil zu sein scheinen. Bei der Auswahl der Paddlegröße ist darauf zu achten, diese so groß wie möglich zu wählen um einen guten Hautkontakt zu gewährleisten. Ideale Größen sind hierbei nicht bekannt, jedoch sollten die Paddles nur so groß gewählt werden, dass sie sich nicht überschneiden und einen gewissen Abstand zueinander haben (mind. 1-2 cm). Das eine Paddle wird unterhalb der rechten Klavikula, das andere in der linken Axilla positioniert. Sollten die Paddles zu groß sein kann auch die anteroposteriore Position gewählt werden: links neben dem Sternum und links unterhalb der Skapula. Bei der Verwendung manueller Defibrillatoren wird für alle Schocks eine Energie von **4J/kgKG** appliziert, sowohl bei mono- als auch bei biphasischen Geräten.

Strategie der Defibrillation:

Kammerflimmern und pulslose Kammertachykardie (VF/VT) sollen mit einem einzelnen Schock behandelt werden. Analog zu den Richtlinien beim Erwachsenen werden danach die Basisreanimationsmaßnahmen (15 Kompressionen : 2 Beatmungen bei mehreren Helfern) sofort, d. h. ohne zwischenzeitliche Überprüfung des Rhythmus oder des Pulses, fortgeführt. Der Rhythmus wird erst nach zwei Minuten Basisreanimation kontrolliert. Danach wird, falls indiziert, ein weiterer Schock gegeben. Wenn eine VF/VT nach dem zweiten Schock fortbesteht wird 10 µg/kg KG Adrenalin intravenös verabreicht. Solange eine VF/VT fortbesteht wird alle 3-5 Minuten die Adrenalingabe wiederholt.

4.4.5 Gefäßzugang

Das Legen eines intravenösen Zuganges stellt im Notfall, besonders bei kleinen Kindern, auch für den Erfahrenen oftmals eine schwere Aufgabe dar. Daher empfehlen die neuen Leitlinien, sich nicht zu lange mit dem Legen eines i.v.-Zuganges aufzuhalten und begrenzen die Anzahl auf drei Versuche, bevor dann versucht werden soll, eine intraossäre Kanüle zu platzieren. Ein intraossärer Zugang ist eine rasche, sichere und effektive Möglichkeit zur Verabreichung von Medikamenten und kann so lange benutzt werden, bis ein definitiver intravenöser Zugang gefunden ist. Eine weitere Möglichkeit der Applikation stellt, wie beim Erwachsenen auch, der endotracheale Weg dar.

4.5 Spezielle Krankheitsbilder

Folgende Bemerkungen verstehen sich als Hinweise zur Differenzial- bzw. Verdachtsdiagnose und zu den häufigsten Verläufen, orientiert an der Praxis. Sie sollen bei den per se stressbeladenen Einsatzsituationen als unterstützende Ratschläge zur souveränen Einsatzabwicklung beitragen

4.5.1 Luftnot

Je nach Erfahrung des Teams ist nicht selten „aggressives Zuwarten“ oder zügigste Verbringung des Patienten in die zeitlich nächst gelegene geeignete Klinik mit Vorankündigung (z.B. Anaesthetie in die Schleuse) zur stabilisierenden Erstversorgung ratsam. Eine frühe Intubation ist meist nur bei Verschlechterung des Zustandes (Somnolenz!) oder Quinckeödem, s.u. nötig. Sedation über Suppositorien, Kortison ebenso rektal applizierbar sind von Vorteil. Möglichst keine intramuskulären Spritzen, feuchte Luft, Vernebler, Inhalativa sind zunächst weniger belastend.

Taktisch ratsam ist grundsätzlich ein ruhiges bzw. beruhigendes Vorgehen mit Vermeidung zusätzlichen Stresses für das Kind. Ganz bewusst Ruhe bewahren, Ruhe verbreiten auch auf Mutter und Kind, Stressfaktoren relativieren (wenn ein Kind ansprechbar ist und schreit, so ist dies ein sehr gutes Zeichen!!), möglichst keine Maßnahmen gegen die Abwehr des Patienten ergreifen oder gar erzwingen (dies gilt insbesondere für diagnostische Maßnahmen).

Wenn Suppositorien geteilt werden müssen, dann wegen der Wirkstoffverteilung längs, nie quer teilen, der Wirkungseintritt nach rektaler Gabe dauert in der Regel 10 bis 15 Minuten.

4.5.2 Laryngitis

Eine Laryngitis ist meist viral bedingt, entwickelt sich regelhaft über Tage mit einhergehenden Infektionszeichen und Husten. Oft haben in der unmittelbaren Vorgeschichte schon Arztbesuche stattgefunden, es ist aber nun zu einer weiteren Verschlechterung gekommen. In der Regel sind invasive Maßnahmen nicht erforderlich.

4.5.3 Krupp-Syndrom

Früher Kehlkopfdiphtherie (früher→echter Krupp), heute akut auftretendes Syndrom mit bellendem Husten, Heiserkeit und oft leisem inspiratorischem Stridor der bei Aufregung zunimmt, eventuell Aphonie (früher→Pseudo-Krupp, oft viral oder spasmodisch, selten maligne bakteriell laryngobronchitisch). Klinisches Maximum oft in den frühen Morgenstunden, gehäuft Kleinkinder < 5 Jahre.

Therapie

Steroide als Suppositorium (Rectodelt 100[®]) und inhalatives Adrenalin 0,5 ml/kgKG 1:100 verdünnt bis maximal 5 ml, Wirkungseintritt nach 10 Minuten, Wirkung aber nur ca. 30 Minuten!), Zurückhaltung mit Sedationsmedikation, Sauerstoff nur nach Sättigung, Intubation nur als ultima ratio, in der Regel nicht erforderlich.

4.5.4 Epiglottitis

Sie entwickelt sich, früher meist durch *Hämophilus influenza* verursacht, typischerweise akut über Stunden und ohne Husten. Sie ist nach Einführung der Impfung selten geworden, kann aber auch durch andere Bakterien bedingt immer noch vorkommen.

Klinisch findet man ein schwerkrankes und fieberndes Kind mit eventuell expiratorischem Schnarchgeräusch, inspiratorischem Stridor und Speichelfluss bei Schluckstörung. Oft ist der Kopf des in der Regel sitzenden Kindes wie bei einem schnüffelndem Hund vorgestreckt (sniffing-dog-sign). In der Regel besteht keine Heiserkeit.

Therapie

Dringlichster Rat hier ist ein möglichst rascher Transport des sitzenden Patienten, gerne in Begleitung der Bezugsperson (Kind verbleibt z.B. bei der Mutter) in eine Fachklinik. Oft besteht eine maximale Schwellung der anatomischen Strukturen mit stark erhöhter Vulnerabilität der Schleimhäute. Inspektion oder gar Manipulationen am Rachenraum sollten unbedingt, wenn nicht zwingend erforderlich, vermieden werden. Ist eine Sauerstoffapplikation nötig, so kann dies z.B. durch Vorhalten der Maske geschehen. Im Notfall eventuell ist eventuell nur eine Maskenbeatmung möglich und präklinisch je nach Erfahrung des Teams auch von Vorteil. Zusammenfassend ratsam ist eine Zurückhaltung mit allen invasiven Maßnahmen, auch der Intubation, wenn klinisch vertretbar.

4.5.5 Fremdkörper der oberen Atemwege

Am häufigsten bei 1 bis 3-jährigen Kindern. Keine Vorlaufzeit, hochakutes Geschehen, kein Fieber, kein Husten, eventuell schon bei Eintreffen des Rettungsdienstes dramatischer Zustand des Patienten.

Therapie

Mittel der Wahl bei Apnoe bzw. insuffizienter Atmung aufgrund der kompletten Verlegung der Atemwege ist der Versuch der sofortigen Entfernung (zuerst Überstreckung des Kopfes, wenn keine suffiziente Atmung, dann künstliche Hustenstöße → Rückenschläge, Thorax- Oberbauchkompressionen, wenn frustran dann eventuell Intubation) Manchmal kann mittels Spatel und Magillzange der Fremdkörper entfernt werden, oft wird er durch den Tubus in einen Hauptbronchus transportiert (meist rechts), so dass die kontralaterale Seite beatmet werden kann). Bei Manipulationen → Vorsicht Vagotonus (s.o.).

Bei noch suffizienter Atmung (→ Teilverlegung), sollten invasive Manöver wegen der Gefahr der Dislokation mit dann eventuell noch ungünstiger Lage des Fremdkörpers präklinisch nicht erfolgen.

4.5.6 Quinke-Ödem

Vom Quinkeödem spricht man bei einer nicht selten hochakut auftretenden und manchmal entstellenden Gesichtsschwellung mit Beteiligung der Augen, des Mundes und aber auch der Zunge und der Atemwege. In der Regel geht das Quinke-Ödem mit einem inspiratorischem Stridor einher und ist von obigen Empfehlungen

dergestalt abweichend, dass hier eventuell eine frühe Intubation (bevor alles derart angeschwollen ist, dass eine Sicherung der Atemwege kaum noch darstellbar ist) angezeigt sein kann.

Meist ist die Ätiologie allergisch und es ist zu verfahren wie beim allergischen Notfall.

In sehr seltenen Fällen ist ein vererbter Enzymdefekt (**Alpha-1-Antitrypsin-Mangel**) verantwortlich. Ist dies der Fall, so bleibt Kortison minder wirksam bzw. wirkungslos, die einzige Therapie besteht in der Substitution eines speziellen Medikamentes (Enzym).

Im Rhein-Erft-Kreis ist momentan eine betroffene Familie bekannt, in dem zuständigen Krankenhaus (KH Frechen) ist das Medikament nur zu diesem Zwecke vorrätig. Meist sind die betroffenen Familienmitglieder aber bestens informiert und haben auch entsprechende Notfall-Kids zu Verfügung, die dann auch in jedem Falle unverzüglich einzusetzen sind.

4.5.7 Pertussis

Beim Keuchhusten sind bei 4-6 Wochen alten Kindern Verläufe mit Apnoe beschrieben, so dass es hier auch zur präklinischen Intubation / Reanimation kommen kann. Dies ist aber eine Rarität. Der Leidensdruck und die Erschöpfung des Patienten können aber so groß sein, dass eine notfallmäßige Verbringung in eine Fachklinik indiziert sein kann.

4.5.8 Asthmaanfall

Grundsätzlich unterscheidet sich Management und Therapie nicht von den Vorgaben für Erwachsene (siehe Kapitel 3.4.6). Klinisch überwiegt das Giemen der Lungen und der das verlängerte (spastische) Exspirium.

Therapie

Neben Sauerstoff und sedierenden Maßnahmen kommen Kortison als Suppositorium und inhalative β^2 -Mimetika eventuell Theophyllin und β^2 -Mimetika i.v. in kindgerechten Dosierungen zum Einsatz.

4.5.9 Fieberkrämpfe / Epilepsie

Fieberkrämpfe

Klinisch handelt es sich meist um tonisch-klonische Krämpfe aller 4 Extremitäten. In 90-95% der Fälle limitieren sich Fieberkrämpfe nach 1-2 Minuten spontan. Meist sind sie harmlos, wegen der jedoch pathologischen Differenzialdiagnosen ist unter Umständen eine Verbringung in eine Fachklinik angezeigt.

Therapie

Bei zu erwartender Vormedikation durch die betreuenden Personen und der Absicht der präklinischen Fiebersenkung mit Paracetamol rektal bitte unbedingt auf die (kumulierten) Höchstdosen achten und diese keinesfalls überschreiten (leberschädigend).

Epilepsie

Meist sind die Anfälle kurz und selbstlimitierend, oft ist der Anfall beim Eintreffen des Rettungsdienstes schon abgeklungen, eine akute medikamentöse Therapie ist präklinisch nicht mehr notwendig, eine (sekundär-)prophylaktische Medikation präklinisch ist grundsätzlich obsolet.

Ist eine Therapie indiziert (z.B. Status epilepticus), so ist Mittel der Wahl Diazepam (Rectiolen[®]), eventuell alle 5 bis 15 Minuten bis zu dreimal. Die Gabe von Barbituraten, Phenytoin oder gar Narkotika wird präklinisch nicht empfohlen.

4.5.10 Verbrennungen

Grundsätzlich unterscheiden sich die Maßnahmen nicht von den oben erwähnten für Erwachsenen (siehe Kapitel 3.3.5)

Different sind die Körperrelationen, so dass die Neuner-Regel zu Fehleinschätzungen führen kann. Zur groben Abschätzung der Ausdehnung der Verbrennungen bei Kleinkindern eignet sich die Handregel, wobei die Handinnenfläche des Kindes etwa 1% der Körperoberfläche entspricht.

Therapie

Eine große Gefahr ist die Unterkühlung, hierauf ist besonders zu achten. Infusionstherapie ca.: % *Verbrennung Körperoberfläche mal kgKG* (ca. 0,5 bis 1 Liter) in der ersten Stunde.

Die Analgesie kann mit Esketamin (0,5 mg/kgKG), und niedrig dosiert Midazolam (0,025mg kgKG = KG geteilt durch 4, geteilt durch 10, z.B. 20 Kg → 0,5 mg) oder Fentanyl (0,5 bis 1 µg/kgKG) erfolgen. Die Indikation zum Transport in ein Zentrum ist großzügig zu stellen. Die Organisation erfolgt über die Leitstelle. (siehe auch Anhang 5.5)

5 Anhang

5.1 Risiko Score für Insult nach TIA (ABCD-Score)

[nach Rothwell, Lancet 366 (2005), 29-36]

Score	Spezif.	Punkte	Summe
Alter	> 60 Jahre	1	
Blutdruck	> 140 mmHg sys. oder		
	> 90 mmHg diast.	1	
Neurologische Ausfälle	Halbseitenlähmung	2	
	Sprachstörungen	1	
	andere Symptome	0	
Dauer der Symptome	> 60 min	2	
	10 – 59 min	1	
	< 10 min	0	
Summe:			

Ergebnis	Insultrisiko innerhalb einer Woche	Procedere
Weniger als 5 Punkte	< 0,4 %, unter 4 Punkte kein Insult	Konservativ
5 Punkte:	12,1%	Akute Verlegung Stroke Unit erwägen
6 Punkte	31,4%	Akute Verlegung Stroke Unit dringend erwägen

Datum, Uhrzeit und Unterschrift Notarzt

5.2 Glasgow Coma Scale für Erwachsene GCS

Es werden grundsätzlich drei Qualitäten nämlich Augen öffnen, beste verbale Kommunikation, beste motorische Reaktion beurteilt. Die Verwendung der Glasgow Coma Scale ist bei Kindern unter einem Alter von 36 Monaten nur wegen der fehlenden verbalen Kommunikationsfähigkeit beschränkt einsetzbar. Deshalb wurde für jüngere Kinder die Pediatric Glasgow Coma Scale entwickelt. Als weitere Alternative bei Neugeborenen gibt es auch noch das APGAR-Schema. Auch bei pflegebedürftigen, desorientierten Menschen ist die GCS nur eingeschränkt aussagefähig.

Augen öffnen

spontan	4 Punkte
auf Aufforderung	3 Punkte
auf Schmerzreiz	2 Punkte
Keine Reaktion auf Schmerzreiz	1 Punkt

Beste verbale Kommunikation

konversationsfähig, orientiert	5 Punkte
konversationsfähig, desorientiert	4 Punkte
inadäquate Äußerung (Wortsalat)	3 Punkte
unverständliche Laute	2 Punkte
Keine Reaktion auf Ansprache	1 Punkt

Beste motorische Reaktion

auf Aufforderung	6 Punkte
auf Schmerzreiz, gezielt	5 Punkte
auf Schmerzreiz, abnorme Abwehr	4 Punkte
auf Schmerzreiz, Beugeabwehr	3 Punkte
auf Schmerzreiz, Strecksynergismen	2 Punkte
keine Reaktion auf Schmerzreiz	1 Punkt

5.3 Tox Box

Tox-Box Rettungsdienst Rhein-Erft-Kreis						Stand 05/2006
Medikament	RTW	RTW + NEF	RTW + NEF	NEF	Verdünnung	Indikationen
	Fach	Rucksack	Kinder-Rucksack	Antidot	Applikationsweg	
Anexate 0,5 0,5 mg / 5 ml Amp.				2	unverdünnt i.v.	Benzodiazepin-Intox
Anticholinium 2 mg / 5 ml Amp.				1	unverdünnt i.v.	Psychopharmaka + Antihistamin-Intox
Atropin 100 mg / 10 ml Amp.				5	unverdünnt i.v.	Organophosphat-Intox
4DMAP 250 mg / 5 ml Amp.				2	unverdünnt i.v.	Cyanid-Intox
Naloxon ratiopharm 0,4 0,4 mg / 1 ml Amp.				2	1Amp. / 10 ml NaCl	Opiat-Intox
Natriumthiosulfat 10 % 1000 mg in 100 ml Ing.-Lsg.				10	nach Gabe von 4DMAP unverdünnt streng i.v.	Cyanid-Intox (nach 4DMAP-Gabe)
Syntocinon 10 I.E. 10 I.E. / 1 ml Amp.				1	1 Amp. / Infusion	postpartale Blutung
Partusisten 0,5 mg / 10 ml Amp.				1	1 Amp. / Infusion	Wehenhemmung
Sab Simplex 30 ml Suspension				1	orale Gabe	Waschmittel-Intox
Toluidin Blau 300 mg / 10 ml Amp.				2	1 Amp./ 10 ml NaCl	Intox mit Met-Hb-Bildnern
Toxogonin 250 mg / 1 ml Amp.				2	nach Gabe von Atropin verdünnt i.b.	Insektizide Organophosphate, z.B. E 605
Calcium Braun 10 % 1 Amp. / 10 ml				2	i.v. und / oder subcutan superfizial und tief unter Verätzungen	Verätzungen mit Fluss-Säure

5.4 Medikamente Rhein-Erft-Kreis

Medikamente Rettungsdienst Erftkreis

Empfehlung: 05 / 2006

Medikament	RTW	RTW	RTW	NEF	Verdünnung	Wirkstoff	Indikationen
	Fach	Rucksack	Kinder/ Rucksack		Konzentration	Besonderheiten	
Aspirin® 500 mg Trockensubstanz	1	1			1 Amp. / 5 ml NaCl 100 mg / ml	Acetylsalicyl- säure	Thrombocytenhemmung beim Myokardinfarkt
Atropin sulfuricum 0,5 mg / 1 ml Amp.	2	2			unverdünnt i.v. 1 mg / ml	Atropin 3 Amp. / 10 ml NaCl e.t.	bradykarde HRST Asystolie
Bayotensin® akut 5 mg / 1 ml Phiole	2	2			orale Gabe 5 mg / ml	Nitrendipin	hypertone Entgleisung
Beloc® i.v. 5 mg / 5 ml Amp.	2	2			unverdünnt i.v. 1 mg / ml	Metoprolol	SVT / TAA stabiler Infarkt
ben-u-ron® 250 mg Supp.	2		2		rektale Gabe 250 mg / Supp.	Paracetamol	hohes Fieber leichter Schmerz
Berotec® Dosier-Aerosol	1	1			inhalative Gabe 100 µg / Hub	Fenoterol	Asthma bronchiale
Bronchospasmin® 0,9 mg / 1 ml Amp.	3	2			unverdünnt i.v. 0,9 mg / ml	Reproterol	Status asthmaticus
BS Carino® 20 mg / 1 ml Amp.	2	1			unverdünnt i.v. 20 mg / ml	Butyl- scopolamin	Spasmolyse
Cordarex® 150 mg / 3 ml Amp.	3	3			unverdünnt i.v. 50 mg / ml	Amiodaron 2 - 3 Amp. / 250 ml G 5% - Inf.	Kammerflimmern decomp. tachyk. HRST
Diazepam ratiopharm 10 mg / 2 ml Amp.	2	2			unverdünnt i.v. 5 mg / ml	Diazepam	Sedierung Krampfanfall
Diazepam Desitin 5 mg Rectiole	2		2		rektale Gabe 5 mg / Rectiole	Diazepam	kindlicher Krampfanfall
Dormicum Saft 30 ml mit 2mg/ml				1	orale Gabe	Midazolam	orale Sedation
Ebrantil® 50 mg / 10 ml Amp.	1	1			unverdünnt i.v. 5 mg / ml	Urapidil	hypertensive Krise auch bei Spätgestose
Euphyllong® 200 mg / 10 ml Amp.	3	2			unverdünnt i.v. 20 mg / ml	Theophyllin	Status asthmaticus
Fenistil® 4 mg / 4 ml Amp.	2	1			unverdünnt i.v. 1 mg / ml	Dimentiden	Anaphylaxie Allergie
Fentanyl 0,5 mg / 10 ml Amp.	2	1			unverdünnt i.v. 50 µg / ml	Fentanyl	stärkster Schmerz Narkose

Medikament	RTW	RTW	RTW	NEF	Verdünnung	Wirkstoff	Indikationen
	Fach	Rucksack	Kinder/ Rucksack				
Fortecortin® 40 mg / 5 ml Amp.	2	1			unverdünnt i.v. 8 mg / ml	Dexa- methason	Status asthmaticus Anaphylaxie
Gilurytmal® 50 mg / 10 ml Amp.	2	1			unverdünnt i.v. 5 mg / ml	Ajmalin	tachykarde HRST
Glucose 40% 10 ml Amp.	3	2			unverdünnt i.v. 0,4 g / ml	Glucose	Hypoglykämie
HAES - steril® 500 ml Infusion	3	0			Infusion	HAES 200/0,5	kolloider Volumenersatz
HyperHAES® 250 ml Inf.-Beutel	1	1			Infusion	NaCl 7,2% HAES 6% 200/0,5	Initialtherapie hypovolämischer Schock
Hypnomidate® 20 mg / 10 ml Amp.	2	2			unverdünnt i.v. 2 mg / ml	Etomidat	Narkoseeinleitung
Jonosteril® 1/1 500 ml Infusion	5	1			Infusion	Vollelektrolyt- lösung	kristalloider Volumenersatz
Ketanest® S 50 mg / 2 ml Amp.	4	2			unverdünnt i.v. / i.m. 25 mg / ml	S - Ketamin	Frakturschmerz Narkose im Schock
Lasix® 40 mg / 4 ml Amp.	2	1			unverdünnt i.v. 10 mg / ml	Furosemid	kardiales Lungenödem
Liquemin® 5000 I.E. / 0,5 ml Amp.	1	1			unverdünnt i.v. 5.000 I.E. / 0,5 ml	Heparin	Antikoagulation beim Myokardinfarkt
Lysthenon® siccum 500 mg Trockensubstanz	1	1			1 Amp. / 25 ml NaCl 20 mg / ml	Suxa- methonium	Relaxation
Metalyse® 10.000 U 50 mg 10 ml Fertigspritze				1	unverdünnt i.v.	Tenecteplase	präklinische Lysetherapie
Midazolam ratio® 15 mg / 3 ml Amp.	2	1			unverdünnt i.v. 5 mg / ml	Midazolam	Narkose Krampfanfall
Morphin 10 mg / 1 ml Amp.	2	1			1 Amp. / 10 ml NaCl 1 mg / ml	Morphin	starker Schmerz Myokardinfarkt
Natriumhydrogencarbo- nat 100 ml Infusion 8,4%	1				Infusion	Natrium- hydrogen- carbonat 8,4%	Azidoseausgleich nach langer Reanimation
Natriumchlorid 0,9% 10 ml Amp.	6	4				Natrium- chlorid 0,9%	Lösungsmittel
Natriumchlorid 0,9% 50 ml Inj.-Lsg.	2	1				Natrium- chlorid 0,9%	Lösungsmittel
Nitrolingual® Spray 14,2 g Pumpspray	1	1			sublinguale Gabe 0,4 mg / Hub	Glycerol- trinitrat	Angina pectoris
Novaminsulfon® 2,5 g / 5 ml Amp.	2	1			1 Amp. / Infusion	Metamizol	mittelstarker Schmerz hohes Fieber
Rectodelt® 100 mg Supp.	2		2		rektale Gabe 100 mg / Supp.	Prednisolon	stenosierende Laryngotracheitis

Medikament	RTW	RTW	RTW	NEF	Verdünnung	Wirkstoff	Indikationen
	Fach	Rucksack	Kinder/ Rucksack				
Salbutamol[®] Fertiginhalat 10ml/50 mg	2	2		2	als Vernebler	Salbutamol	Asthma bronchiale
Suprarenin[®] 1:1000 25 mg / 25 ml Stechamp.	2	1			1 ml / 10 ml NaCl 1 ml / 100 ml NaCl	Epinephrin	Reanimation Bradykardie, Hypotonie
Trapanal[®] 500 mg Trockensubstanz	1	1			1 Amp./20 ml NaCl 25 mg / ml	Thiopental	Narkose Status epilepticus
Vomex A[®] 62 mg / 10 ml Amp.	1	1			1 Amp. / Infusion	Dimen- hydrinat	Übelkeit Erbrechen

5.5 Verbrennungszentren

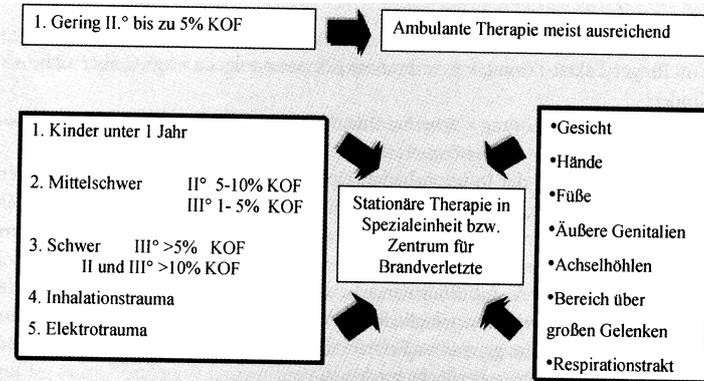
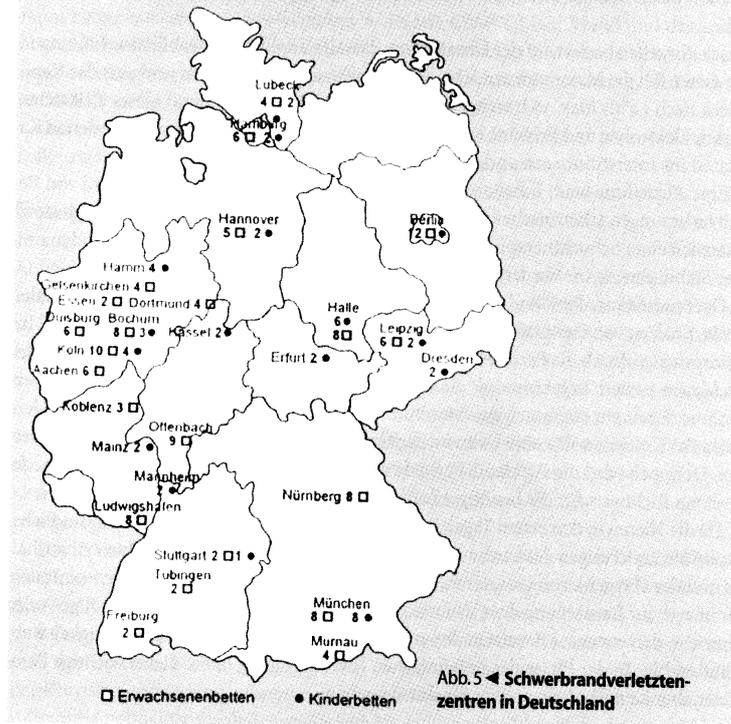


Abb. 4 ▲ Empfehlungen der Deutschen Gesellschaft für Verbrennungsmedizin zur Behandlung brandverletzter Kinder (KOF: Körperoberfläche)



5.6 Literatur /Quellen

Aufgrund der außerordentlichen Vielzahl der Quellen sowie des fehlenden wissenschaftlichen Anspruches dieser lokalen Richtlinien wurden, um den Rahmen dieses Abschnittes nicht zu sprengen, nur die wichtigsten Nachweise exemplarisch aufgelistet. Weitere Quellennachweise sind auf Wunsch bei Verfasser zu erhalten.

- Therapieempfehlungen für die Notfallmedizin der Arbeitsgemeinschaft in Norddeutschland tätiger Notärzte
- Empfehlungen der präklinischen Versorgung von Verbrennungspatienten der Verbrennungszentren in NRW nach H. Lemke
- Richtlinien der präklinischen Notfallmedizin für den Hochsauerland-Kreis
- Hand-out-Notfallmedizin der Medizinischen Hochschule Hannover
- Therapieleitlinien für die prähospitalen Notfallmedizin Hansestadt Greifswald und Landkreis Ostvorpommern / Universität Greifswald
- Leitlinien der Deutschen Gesellschaft für Kinderchirurgie
- Leitlinien der Deutschen Gesellschaft für Kardiologie
- Leitlinien der Deutschen Gesellschaft für Neurologie
- Leitlinien der Deutschen Gesellschaft für Unfallchirurgie
- Leitlinien der Deutschen Gesellschaft für Pädiatrie
- Leitlinien der Deutschen Gesellschaft für Gastroenterologie
- Verschiedene Empfehlungen des Arbeitskreises Notfallmedizin und Rettungswesen e.V. an der Ludwig-Maximilians-Universität München
- Ausschuss Krankenhaus Abschlussbericht Hyperbare Sauerstofftherapie (HBO) nach § 137c SGB V Indikation: HBO bei Kohlenmonoxidintoxikation
- Akute Luftnot im Kindesalter Klär et.al. in Monatszeitschrift Kinderheilkunde 2001 – 149: 459-465
- Schneider Th, Wolcke B, Böhmer R (Hrsg): Taschenatlas Notfall & Rettungsmedizin. Springer 2000
- Empfehlungen der deutschen Atemliga und der deutschen Gesellschaft für Pneumologie (Wettengel et. al. 1998)
- Rettungsdienstgesetz Nordrhein-Westfalen
- Anforderungen der Hygiene an die Infektionsprävention bei übertragbaren Krankheiten ; Bundesgesundheitsblatt 36/94 Sonderheft Mai
- Empfehlungen der BÄK ... Notkompetenz, 2003
- Mündliche Empfehlungen der Uni-Kinderklinik Düsseldorf
- Deutsches Ärzteblatt Jg. 102, Heft 45, November 2005, B2632, Schlaganfall, Lysetherapie
- Zeitschrift „Der Notarzt, Thieme Verlag, diverse Ausgaben

- Zeitschrift „Rettungsdienst“, SK-Verlag, diverse Ausgaben
- Zeitschrift „Notfall und Rettungsmedizin“, Springer-Verlag, diverse Ausgaben