

Thomas Nicolai

Pädiatrische Notfall- und Intensivmedizin

Ein praktischer Leitfaden

3., komplett überarbeitete und aktualisierte Auflage

Thomas Nicolai

Pädiatrische Notfall- und Intensivmedizin

Ein praktischer Leitfaden

3., komplett überarbeitete und aktualisierte Auflage

 Springer

Prof. Dr. Thomas Nicolai
Universitätsklinikum München
Kliniken Innenstadt
Lindwurmstr. 4
80337 München

ISBN-13 978-3-540-71845-1 Springer Medizin Verlag Heidelberg

Bibliografische Information Der Deutschen Nationalbibliothek
Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über <http://dnb.d-nb.de> abrufbar.

Dieses Werk ist urheberrechtlich geschützt. Die dadurch begründeten Rechte, insbesondere die der Übersetzung, des Nachdrucks, des Vortrags, der Entnahme von Abbildungen und Tabellen, der Funksendung, der Mikroverfilmung oder der Vervielfältigung auf anderen Wegen und der Speicherung in Datenverarbeitungsanlagen, bleiben, auch bei nur auszugsweiser Verwertung, vorbehalten. Eine Vervielfältigung dieses Werkes oder von Teilen dieses Werkes ist auch im Einzelfall nur in den Grenzen der gesetzlichen Bestimmungen des Urheberrechtsgesetzes der Bundesrepublik Deutschland vom 9. September 1965 in der jeweils geltenden Fassung zulässig. Sie ist grundsätzlich vergütungspflichtig. Zuwiderhandlungen unterliegen den Strafbestimmungen des Urheberrechtsgesetzes.

Springer Medizin Verlag
springer.de

© Springer Medizin Verlag Heidelberg 1999, 2004, 2007

Die Wiedergabe von Gebrauchsnamen, Warenbezeichnungen usw. in diesem Werk berechtigt auch ohne besondere Kennzeichnung nicht zu der Annahme, dass solche Namen im Sinne der Warenzeichen- und Markenschutzgesetzgebung als frei zu betrachten wären und daher von jedermann benutzt werden dürfen.

Produkthaftung: Für Angaben über Dosierungsanweisungen und Applikationsformen kann vom Verlag keine Gewähr übernommen werden. Derartige Angaben müssen vom jeweiligen Anwender im Einzelfall anhand anderer Literaturstellen auf ihre Richtigkeit überprüft werden.

Planung: Renate Scheddin

Projektmanagement: Meike Seeker

Layout und Umschlaggestaltung: deblik Berlin

Umschlagabbildung: Mit Genehmigung von PLAYMOBIL. PLAYMOBIL ist eine geschützte Marke der geobra Brandstätter GmbH & Co. KG

Satz: Fotosatz-Service Köhler GmbH, Würzburg

SPIN: 11809494

Gedruckt auf säurefreiem Papier

2126 – 5 4 3 2 1 0

Geleitwort

Die pädiatrische Intensivmedizin ist eine der jungen Subdisziplinen innerhalb der Kinderheilkunde und hat sich erst in der Zeit von etwa 1965 bis 1975 an den Kinderkliniken in Deutschland entwickelt, schließlich etabliert. Da naturgemäß die pädiatrische Intensivmedizin die gesamte Notfallmedizin der Kinderheilkunde abdeckt, stellt sie einerseits eine integrative Klammer für alle Subdisziplinen der Kinderheilkunde dar, andererseits erfordert sie ein umfangreiches Wissen über Physiologie, Pathophysiologie und Therapie nahezu aller pädiatrischer Krankheitsbilder. Intensivmedizin im Sinne einer optimalen kurativen und rehabilitativen Versorgung von Kindern ist nur dort möglich, wo ein enger Meinungs- und Erfahrungsaustausch zwischen Intensivmedizinern und den entsprechenden klinischen Spezialisten besteht.

Das vorliegende Buch, das in kurzer, prägnanter und übersichtlicher Form den gegenwärtigen Trend der Notfallmaßnahmen bei Erkrankungen im Kindesalter vermittelt, entspricht diesem Postulat und ist daher auch aus der täglichen Erfahrung des Spezialistenteams einer großen Kinderklinik in der Versorgung akut kranker Kinder entstanden.

Ich möchte der Hoffnung Ausdruck geben, dass das vorliegende Buch nicht nur ein Lehrbuch im herkömmlichen Sinne ist, sondern vielmehr als Nachschlagewerk im akuten Notfall ein unentbehrlicher Ratgeber sein wird und somit hilft, Leben zu retten.

Dietrich Reinhardt

Vorwort zur 3. Auflage

Der rasche Fortschritt in der Intensivmedizin macht eine Neuauflage dieses Buches erforderlich. Insbesondere im Bereich der Medikamentenlisten und bei den vorgeschlagenen Therapiealgorithmen waren auch substanzielle Änderungen notwendig. Viele neue Medikamente sind in die Therapie eingeführt worden. Soweit hier irgendwelche pädiatrischen Erfahrungen vorliegen, finden sie sich in den Dosierungstabellen und den Einzelalgorithmen wieder. Auch beim diagnostischen und therapeutischen Vorgehen in Notfall- und intensivmedizinischen Situationen haben sich wieder relevante Änderungen ergeben. Was gestern noch selbstverständlich erschien, wird mittlerweile anders gehandhabt. Was obsolet war, ist z. T. zu neuen Ehren gelangt. Die Kinderintensivmedizin als Schnittpunkt zwischen allgemeiner Intensivmedizin, allgemeiner Pädiatrie und Anästhesie wird von Veränderungen und Erweiterungen der Kenntnisse in allen drei Fächern besonders stark betroffen. Die gute Akzeptanz der 1. und 2. Auflage lässt uns hoffen, dass auch diese Neuauflage eine praktische Hilfe für alle Kolleginnen und Kollegen sein kann, die meist unter Stress und unter schwierigen Umständen mit einer akut lebensbedrohlichen Lage eines Kindes konfrontiert sind.

Thomas Nicolai

München, im Juni 2007

Vorwort zur 1. Auflage

Die pädiatrische Intensivstation des Dr. v. Haunerschen Kinderspitals der LMU München wurde 1969 als eine der ersten Kinder-Intensivstationen im deutschsprachigen Raum gegründet. Zur täglichen Routine gehört auch die Erstversorgung von pädiatrischen Notfällen, Ingestionsunfällen und Verbrennungen. Mit der Ausarbeitung von Skripten für verschiedenste klinische Notfallsituationen und intensivpflichtige Krankheitsbilder begann schon bald die damalige Leiterin der Station, Frau Dr. Ina Butenandt. Aus diesen und aus den in der Folge hinzugekommenen Erfahrungen mit neueren therapeutischen Modalitäten haben sich letztlich auch die in diesem Leitfaden zusammengefassten praktischen Ablaufschemata entwickelt. Zur Ausarbeitung und der immer wieder notwendigen Aktualisierung und Ergänzung der einzelnen Kapitel haben viele Mitarbeiter entscheidend beigetragen, ohne die dieses Buch nicht möglich wäre – ihre Namen sind bei den einzelnen Abschnitten genannt.

Bei der Abfassung der Leitlinien wurde besonderer Wert auf die praktische Anwendbarkeit in häufig von Stress geprägten Umständen auf einer Intensivstation oder einer Notaufnahme gelegt. Hierzu soll auch das umfangreiche Medikamentenverzeichnis dienen, das Dosen für fast alle gängigen Substanzen nennt, für die pädiatrische Erfahrungen existieren. Einen großen Anteil an diesem Kapitel hat Dr. Frank Shann, der die Dosistabellen der Intensivstation des Royal Childrens Hospital in Melbourne für dieses Buch zur Verfügung gestellt hat. Eine umfangreiche Überarbeitung, Erweiterung und Anpassung an die eigenen Erfahrungen und die in Deutschland erhältlichen und üblichen Medikamente und Dosierungen erfolgte in Zusammenarbeit mit Frau Dr. A. Pecar von der Apotheke des Klinikums Innenstadt der LMU

Es ist das Ziel dieses Buches, die Therapie schwer kranker Kinder durch knappe, praxisbezogene Anweisungen und differenzialdiagnostische und therapeutische Hinweise sicherer und effizienter zu machen – ein Lehrbuch will dieser Leitfaden nicht ersetzen!

Thomas Nicolai

Danksagung

Besonderer Dank gebührt meinen Lehrern in München: Frau Dr. I. Butenandt, Herrn Prof. R. Roos, Herrn Prof. K. Mantel sowie Prof. Dr. F. Shann am Royal Childrens Hospital in Melbourne und Dr. G. Barker am Hospital for Sick Children in Toronto.

Für die Hilfe beim Korrekturlesen und viele kritische Hinweise möchte ich Herrn Dr. K. Reiter von unserer Klinik besonders danken, ferner allen Mitarbeitern, die zu diesem Buch beigetragen haben.

Thomas Nicolai

Inhaltsverzeichnis

1	Kardiozirkulatorische Erkrankungen	1
1.1	Schock, Kreislaufinsuffizienz	2
	<i>H.-P. Lorenz</i>	
1.1.1	Kardiogener Schock	6
1.2	Myokarditis, Kardiomyopathie	8
1.3	Pulmonale Hypertonie	10
1.4	Hypertensive Krise	11
1.5	Fallot-Krise	12
	<i>H.-P. Lorenz</i>	
1.6	Herzrhythmusstörungen	13
	<i>H.-P. Lorenz</i>	
1.6.1	Tachykardie	14
1.6.2	Torsade de Pointes	17
1.6.3	Bradykardie	18
1.7	Postoperative Therapie bei kardiochirurgischen Eingriffen	19
	<i>H.-P. Lorenz</i>	
2	Respiratorische Erkrankungen	25
2.1	Dyspnoe	26
2.2	Apnoen	28
2.3	Krupp	30
2.4	Epiglottitis	32
2.5	Tracheitis	35
2.6	Fremdkörperaspiration	37
2.7	Asthmaanfall, Status asthmaticus	39
2.7.1	Status asthmaticus	41
2.8	Bronchopulmonale Dysplasie (BPD)	45
2.9	Bronchiolitis	45
2.10	Schocklunge/ARDS	49
2.11	Pneumonie	58

3	Hepatische Erkrankungen	63
	<i>T. Lang</i>	
3.1	Akutes Leberversagen, hepatisches Koma	64
3.2	Reye-Syndrom	75
3.3	Ösophagusvarizenblutung	80
3.4	Kurzprotokoll zur Betreuung lebertransplantiertes Kinder während der Akutphase	84
4	Gerinnungsstörungen	89
	<i>K. Kurnik, C. Bidlingmaier</i>	
4.1	Differentialdiagnostik von Gerinnungsstörungen	90
4.2	Therapie von Gerinnungsstörungen	91
4.2.1	Hämophilie A/B	91
4.2.2	Von Willebrand-Jürgens-Syndrom	92
4.2.3	Vitamin-K-Mangel	93
4.3	Verbrauchskoagulopathie	94
4.4	Hepatopathie	94
4.5	Idiopathische thrombopenische Purpura (ITP), heparininduzierte Thrombopenie	95
	<i>U. Graubner</i>	
4.6	Embolien und Thrombosen	97
4.6.1	Lungenembolie	97
4.6.2	Thrombosen	97
4.6.3	Sonderfall zerebrale Thromboembolien	100
4.6.4	Prophylaxe nach Akutbehandlung	101
5	Renale Erkrankungen	103
5.1	Akutes Nierenversagen	104
	<i>K. Reiter</i>	
5.2	Hämolytisch-urämisches Syndrom (HUS)	112
5.3	Forcierte Diurese	115
5.4	Nierentransplantation	118
	<i>L. Weber</i>	
6	Störungen des Wasser- und Elektrolythaushaltes	125
6.1	Elektrolytstörungen	126
6.1.1	Hyponatriämie	126

6.1.2	Hypernatriämie	129
6.1.3	Hypokaliämie	130
6.1.4	Hyperkaliämie	131
6.1.5	Hypochlorämie	134
6.1.6	Hyperchlorämie	135
6.1.7	Hypocalcämie	135
6.1.8	Hypercalcämie	136
6.1.9	Hypophosphatämie	138
6.1.10	Hyperphosphatämie	138
6.1.11	Hypomagnesiämie	139
6.1.12	Hypermagnesiämie	139
6.2	Dehydratation	140
6.2.1	Hypernatriämische Dehydratation	143
7	Endokrinologische Störungen	151
7.1	Diabetische Ketoacidose (DKA) <i>H.-P. Schwarz, W. Bonfig</i>	152
7.2	Addison-Krise <i>H.-P. Schwarz</i>	157
7.3	Diabetes insipidus <i>H.-P. Schwarz</i>	160
7.4	Syndrom der inadäquaten ADH-Ausschüttung (SIADH) <i>H.-P. Schwarz</i>	163
7.5	Hyperthyreote Krise (thyreotoxische Krise) <i>H.-P. Schwarz</i>	165
8	Stoffwechselerkrankungen	169
8.1	Basismaßnahmen bei Verdacht auf akute Manifestation eines Stoffwechseldefektes	170
8.2	Hyperammonämie ($\text{NH}_3 > 200 \mu\text{mol/l}$) <i>A. Muntau, A. Roscher</i>	171
8.3	Lactatacidose (Lactat $> 3 \text{ mmol/l}$)	174
8.4	Hypoglykämie (Kinder $< 50 \text{ mg/dl}$) <i>W. Röschinger, A. Roscher</i>	175
8.5	Postmortale Diagnostik	178

9	Neurologische Erkrankungen	179
	<i>A. Merckenschlager, F. Heinen</i>	
9.1	Koma	180
9.2	Fieberkrampf	184
9.3	Status epilepticus/Krampfanfall	187
9.3.1	Erstversorgung	188
9.3.2	Weitere Therapie	189
9.3.3	Neugeborenenkrämpfe	191
9.3.4	Therapierefraktärer Status	192
9.4	Erhöhter intrakranieller Druck/Hirnödem	195
9.5	Kriterien des Hirntodes	198
10	Infektiologische Erkrankungen	203
	<i>M. Weiss, B. Belohradsky</i>	
10.1	Sepsis, septischer Schock	204
10.1.1	Kreislaufinsuffizienz	205
10.1.2	Meningokokkensepsis	209
10.2	Meningitis	210
10.3	Enzephalitis	215
	<i>A. Merckenschlager</i>	
10.4	Malaria	221
	<i>A. Marschang, M. Weiss</i>	
11	Vergiftungen, Ingestionsunfälle, allergische Reaktionen	227
11.1	Vergiftungen im Kindesalter	228
	<i>A. Merckenschlager</i>	
11.1.1	Maßnahmen zur primären Entgiftung	229
11.1.2	Darmentleerung	231
11.1.3	Entgiftung von Blut und Gewebe	231
11.1.4	Vergiftungen ohne Handlungsbedarf	232
11.1.5	Wichtigste bzw. häufigste Vergiftungen	233
11.2	Ösophagusverätzung	239
	<i>T. Lang, M. Kappler</i>	
11.3	Allergische Reaktion und Anaphylaxie	241

12	Überhitzung, Verbrennung, Unterkühlung, Ertrinkung	245
12.1	Hitzschlag	246
12.2	Maligne Hyperthermie	247
12.3	Verbrennung	249
12.3.1	Infusionsplan für Verbrennungen	262
12.4	Unterkühlung, Ertrinkung	263
13	Intensivtherapie bei chirurgischen Erkrankungen und Trauma	267
13.1	Prä- und postoperative Intensivtherapie	268
	<i>R. Grantzow, G. Dietz</i>	
13.1.1	Prä-/perioperative Therapie	268
13.1.2	Postoperative Therapie	269
13.2	Elektrounfälle	272
13.3	Polytrauma	274
	<i>G. Dietz</i>	
13.3.1	Schädel-Hirn-Trauma (SHT)	277
13.3.2	Thoraxtrauma	278
13.3.3	Abdomentrauma	280
13.3.4	Wirbelsäulen- und stamlnahe Frakturen	281
13.3.5	Extremitätenfrakturen	282
14	Intensivmedizinische Techniken und Verfahren	283
14.1	Reanimation	284
	<i>C. Schön, F. Hoffmann, F. Lagler</i>	
14.2	Analgosedierung	290
	<i>U. Hofmann</i>	
14.3	Gefäßzugänge, Katheter	293
14.3.1	Zentraler Venenkatheter	293
14.3.2	Pulmonalkatheter	300
14.3.3	Arterienkatheter	300
14.3.4	Katheter bei Neugeborenen (NAK, NVK)	301
14.3.5	Thoraxdrainagen	303
14.3.6	Perikarddrainage	305
14.3.7	Externe Liquordrainage	306
14.4	Parenterale Ernährung	306
14.5	Beatmung	312
14.5.1	Volumenkontrollierte Beatmung (CMV, IMV)	315

14.5.2	Druckkontrollierte Beatmung	315
14.5.3	Assistierte Beatmung	316
14.5.4	Synchronisierte IMV (SIMV)	316
14.5.5	Continuous-positive-airway-pressure-Beatmung	317
14.5.6	Steuerung der Beatmung	317
14.5.7	Sonderformen der Beatmung	318
14.5.8	Hochfrequenzbeatmung (HFV)	319
14.5.9	Stickstoffmonoxid-(NO-)Beatmung	323
	<i>G. Münch</i>	
14.5.10	Tracheotomie	325
	<i>K. Reiter</i>	
14.6	Peritonealdialyse	329
14.7	Hämofiltration, Hämodiafiltration und -perfusion	332
	<i>K. Reiter</i>	
14.7.1	Hämofiltration	332
14.7.2	Hämodiafiltration	338
14.7.3	Hämoperfusion	339
14.8	Plasmapherese	339
	<i>K. Reiter</i>	
14.9	Notfallkofferinhalt	341
	<i>C. Schön, F. Hoffmann</i>	
15	Medikamente	343
	<i>A. Pecar, F. Shann</i>	
15.1	Medikamentenliste mit Dosierungen	344
15.2	Arzneistoffdosierung bei Peritonealdialyse, Hämofiltration, Hämodialyse	427
15.3	Mischbarkeit von Medikamenten und Lösungen bei parenteraler Applikation	434
15.4	Medikamentengabe über die Ernährungssonde	435
15.5	Vorgehen bei Verletzung mit HIV-pos. Material	436
16	Tabellen und Formeln, Normalwerte	439
16.1	Kardiozirkulatorische Variablen, Blutdrucktabelle	440
16.2	Respiratorische Variablen, Beatmungsindizes	440
16.3	Glasgow Coma Scale	441
16.4	Elektrolyte und Volumina	442

Inhaltsverzeichnis

16.4.1	Intravenöser Flüssigkeitsbedarf	443
16.4.2	Elektrolytgehalt von Körperflüssigkeiten (Angaben in mmol/l)	443
16.5	Laborwerte	443
16.5.1	Normalwerte: Blut	444
16.5.2	Normalwerte: Urin	446
16.5.3	Normalwerte: Liquor	447
16.6	Infektiologische Tabellen	447
Sachverzeichnis		451

Mitarbeiter

Die Mitarbeiter an den verschiedenen Kapiteln sind jeweils im Inhaltsverzeichnis genannt:

- Dr. v. Haunersches Kinderspital der Universität München
Kinderlinik: Dr. C. Bidlingmaier, Dr. F. Lagler, Dr. W. Bonfig, Dr. K. Reiter, Dr. F. Hoffmann, Dr. C. Schön, Priv.-Doz. Dr. T. Lang, Prof. Dr. A. Muntau, Priv.-Doz. Dr. W. Röschinger, Dr. G. Münch, Dr. U. Graubner, Dr. K. Kurnik, Prof. Dr. A. Roscher, Prof. Dr. H.-P. Schwarz, Prof. Dr. F. Heinen, Prof. Dr. B. Belohradsky, Priv.-Doz. Dr. L. Weber, Dr. M. Kappler
- Kinderchirurgische Klinik:
Prof. Dr. G. Dietz, Prof. Dr. R. Grantzow
- Apotheke des Klinikums Innenstadt der LMU München:
Dr. A. Pecar
- Universitäts-Kinderklinik Leipzig:
Prof. Dr. A. Merckenschlager
- Kinderklinik an der Amsterdamerstraße, Köln:
Prof. Dr. M. Weiss
- Medizinische Klinik des Klinikums Innenstadt der LMU München, Abteilung für Infektions- und Tropenmedizin:
Dr. A. Marschang
- Deutsches Herzzentrum München:
Dr. H.-P. Lorenz (Leiter der Intensivstation)
- Kinderkrankenhaus St. Marien, Landshut:
Dr. U. Hofmann (Chefarzt der Anästhesieabteilung)
- Royal Childrens Hospital, Melbourne, Australien:
Prof. Dr. F. Shann (Leiter der Intensivstation)

Anmerkung, Hinweise zum Gebrauch

Bei den jeweiligen Krankheitsbildern wurde eine knappe Angabe zum erforderlichen diagnostischen Ablauf und zum notwendigen Monitoring gemacht.

Intensivmonitoring soll in diesem Zusammenhang mindestens eine kontinuierliche Ableitung von EKG, Atemexkursion und S_aO_2 sowie die wiederholte, evtl. auch kontinuierliche Messung des Blutdrucks umfassen. **Basislabor**-Untersuchungen beinhalten die üblichen hämatologischen (Hb, Hk, Leukozytenzahl mit Differenzialblutbild, Thrombozyten) und blutchemischen Standardparameter (Blutzucker: BZ, Elektrolyte, Kreatinin, Harnstoff, Bilirubin, Eiweiß, CRP, Blutgase). Der Urinstatus beinhaltet die üblichen Daten wie spezifisches Gewicht, Stix (Hb/Erythrozyten, Leukozyten, pH, Glukose, Ketonkörper), Mikroskopie. Durch die Verwendung dieser Begriffe sollen Wiederholungen vermieden werden, zusätzlich zu erhebende Werte werden angegeben.

Bei der Behandlung von Kindern ist weniger manchmal mehr, d.h. maximal invasives Monitoring stellt noch kein optimales Management dar. Deshalb wird die Notwendigkeit invasiverer Verfahren (ZVD, arterielle RR-Messung etc.) jeweils angesprochen; die Entscheidungen sind natürlich in jedem Fall individuell zu treffen.

Bei den Dosisangaben und Therapieverfahren wurde jede erdenkliche Mühe darauf verwendet, diese korrekt wiederzugeben. Für evtl. Druckfehler etc. kann jedoch keine Haftung übernommen werden, ebenso ist natürlich auf mögliche Kontraindikationen und Nebenwirkungen zu achten. Viele Medikamente sind explizit nicht für Kinder zugelassen; ihre Anwendung erfordert eine entsprechend strenge Indikationsstellung und das Einverständnis der Eltern – dennoch gibt es häufig keine therapeutische Alternative.

Kardiozirkulatorische Erkrankungen

- 1.1 Schock, Kreislaufinsuffizienz – 2**
 - 1.1.1 Kardiogener Schock – 6
- 1.2 Myokarditis, Kardiomyopathie – 8**
- 1.3 Pulmonale Hypertonie – 10**
- 1.4 Hypertensive Krise – 11**
- 1.5 Fallot-Krise – 12**
- 1.6 Herzrhythmusstörungen – 13**
 - 1.6.1 Tachykardie – 14
 - 1.6.2 Torsade de Pointes – 17
 - 1.6.3 Bradykardie – 18
- 1.7 Postoperative Therapie bei kardiochirurgischen Eingriffen – 19**

1.1 Schock, Kreislaufinsuffizienz

Definition

Generalisierte Minderperfusion aller Gewebe im Vergleich zum Bedarf (Angebot < Nachfrage)

Symptome

Tachykardie, niedriger Blutdruck, verlängerte Rekapillarierungszeit, Unruhe (»the child is confused, but not perfused«), kalter Schweiß, Urinmenge vermindert

Sekundärfolgen sind Schockniere, ARDS, Multiorganversagen

Ursachen

- Hypovolämie (häufig bei Kindern!)
 - Absolut: Trauma, gastrointestinaler Flüssigkeitsverlust: GI-Blutung, Gastroenteritis, Ileus; innere Blutungen (Milzruptur), Kapillarleck (Verbrennung, nach Knochenmarktransplantation, Sepsis), Dehydratation
 - Relativ (venöses Pooling, arteriöler Tonusverlust): Sepsis, Anaphylaxie, Addison, AGS, Salzverlustsyndrom
- Septischer Schock: Meningokokken-Sepsis, gramnegative Sepsis (Neugeborene), Staphylokokken-Schock-Syndrom, SIRS (systemic inflammatory response syndrome)
- Kardiogener Schock: Kardiomyopathie, Myokarditis, Herzfehler – insbesondere Neugeborene: alle Arten von LVOTO (left ventricular outflow tract obstruction) inkl. hypoplastisches Linksherzsyndrom (HLH), Rhythmusstörung, pulmonal hypertensive Krise, Perikardtamponade, Spannungspneu, Überblähung bei Beatmung; besonders bei Neugeborenen, jungen Säuglingen: Aortenisthmusstenose, kritische Aortenstenose (großes Herz im Röntgen), selten ALCAPA- (atypical left coronary artery from pulmonary artery) = BWG-(Bland-White-Garland-)Syndrom (Infarkt-EKG beim Kind!)

Diagnostik

- Klinik: RR oben/unten, Amplitude? Herzfrequenz, Pulse an allen vier Extremitäten, Rekap-Zeit, Atemfrequenz, S_aO_2 , Belüftung der Lungen bei Beatmung: ausreichende Expirationszeit (besonders bei obstruktiven Lungenerkrankungen)?, Halsvenenstauung?, Lebergröße, Dehydratation?, Temperatur, Urinmenge
- Labor: Basislabor, CRP, BK, Elektrolyte, Lactat, Eiweiß, LDH, Quick, PTT, Fibrinogen, AT III, Blutgase, Amylase, Lipase, D-Dimere, GOT, GPT, CK, CK-MB, Troponin, Diff.-BB
- Infektiologie: Suche nach Osteomyelitis, Otitis, innerer Blutung etc.; Urinstatus (Katheter): Stix, spezifisches Gewicht, Bakteriologie, Antigen-direktnachweis (Latexagglutination); Stuhl: Virologie (Rota-, Norfolk-Viren), Bakteriologie etc. nach Klinik
- Bildgebung: Röntg, EKG, UKG, Sono Abdomen, Abdomen-Leeraufnahme: je nach Klinik
- Je nach Klinik: LP, Antigen-direktnachweis (Latexagglutination) und Gram-Färbung, Cortisol, fT_3 , fT_4 , TSH, Hydroxyprogesteron, Pyruvat→

Andere Untersuchungen zur Infektionsquelle, Blutungsursache je nach Klinik

Intensivstation**Monitoring**

- Intensivmonitoring. RR alle 5–10 min

➤ **CAVE**

RR bei nichtinvasiver Messung evtl. falsch-normal, deshalb möglichst Arterie, RR-Normalwerte ▶ Tabellenteil S. 441

- Neurostatus, GCS, Kapillarperfusion (Grenze warm-kalt markieren), Rekap-Zeit: stündlich (normal < 3 s)
- ZVK → ZVD!
- Blasenkatheter → Bilanz (Einfuhr, Ausfuhr, mindestens 6-stündlich)
- Magenablaufsonde → pH, Blut?

Therapie

- Entscheidend ist die Korrektur der intravasalen Hypovolämie!
- Falls möglich: rasch UKG (bei begleitender TI Abschätzung des Drucks im RV), aber Therapie nicht verzögern
- Septischer Schock: ► Kap. 10.1
- Ursache rasch klären!
- O₂
- Beatmung: nach klinischer Indikation, aber eher **früh** (Zwerchfellaktivität verbraucht viel O₂ und HZV!). Indikationen: S_aO₂-Abfälle, persistierende Schockzeichen, Koma, im Schock meist indiziert!
- Kein Volumenbolus bei kardiogenem Schock durch dilatative Kardiomyopathie (Herz groß im Röntg, aber DD Perikardtamponade → Volumen indiziert **und** Punktion)
- Sonst fast immer:
 - Schocklagerung: i.v.-Zugang, evtl. intraossär
 - Volumengabe: NaCl 0,9% (nach Indikation Albumin 5%, Serum, Blut, Ringer)

Die Verwendung von Plasmaexpandern kommt bei Kindern rasch an eine Dosisgrenze, so dass oft Albumin unumgänglich wird. Bei großen Mengen (50 ml/kg und mehr) an Verdünnungseffekte denken, entsprechend evtl. FFP, Thrombozytenkonzentrate oder Albumin 20% geben.
 - Menge: rasch 20 ml/kg als Bolus aus der Hand, evtl. in 10–20 min, evtl. auch mehrfach wdh. bis 60–100–150 ml/kg/h nach RR, Kapillarperfusion, HF! Anwärmen der i.v.-Flüssigkeit!
- Arrhythmie: wenn nicht durch Minderperfusion/O₂-Mangel, Elektrolytstörung sekundär entstanden → ► Kap. 1.6
- Normo- oder mäßig Hyperventilieren: pCO₂ etwa 30–35 mmHg, Acidose/Elektrolyte korrigieren!
- Bei breitem QRS und Tachykardie meist Kammerflattern →
 - Defibrillation: 1–5 J/kg
- Bei Asystolie/Bradykardie nach Herz-OP trotz guter Beatmung →
 - Isoprenalin (Isuprel): 0, 1–1 (–2) µg/kg/min
 - Pacer (extern/intern)



- Antibiotika: bei Sepsis rasch (► Kap. 10.1) nach Kulturenabnahme
- Bicarbonat, Elektrolyte: Korrektur der Acidose, Elektrolyte, Blutzucker
- Wenn nach Volumenloading und Korrektur einer Arrhythmie noch nicht stabil:
 - Dopamin: besonders wenn Peripherie warm und RR schlecht, Herz nicht groß (doch weiterbestehender Volumenmangel?), ZVD < 12 cmH₂O: 5–15 µg/kg/min zentralvenös (α-Effekt ab etwa 10–15 µg/kg/min, mit Dobutamin kombinieren)
 - Noradrenalin (= Arterenol): 0,05–1,0 µg/kg/min; Oligurie ist keine Kontraindikation!

CAVE: wenn Herz groß, peripher kalt = Systemwiderstand hoch, wird weiter erhöht!

- Arginin-Vasopressin (Vasodilatation reagiert nicht auf Noradrenalin): 0,0003–0,002 E/kg/min
- Dobutamin: 5–15(–20) µg/kg/min → manchmal Tachykardie, RR-Abfall, dann zusätzlich Dopamin oder Noradrenalin
- Adrenalin (= Suprarenin): 0,1–1 µg/kg/min

Zusätzliche Maßnahmen

- Antipyrese bei Temperatur > 39,5 °C, z.B. Paracetamol, Ibuprofen
- Sedierung: Midazolam 0,1 mg/kg/h, Fentanyl 3–5 µg/kg/h, wenn intubiert
- Lasix: 1–3 mg/kg/Dosis bei Oligurie, aber nur, wenn sicher nicht hypovolämisch! Das heißt ZVD hoch, RR und periphere Perfusion gut, Flüssigkeitsbolus ohne Effekt
- Bei hohem Systemwiderstand evtl. periph. Vasodilatation (z.B. ISD 0,5–1–2 µg/kg/min)
- Milrinon bei schlechter Ventrikelfunktion und eher hohem peripheren Widerstand (Myokarditis, sept. Schock): 0,33–2 µg/kg/min (separate Leitung, evtl. Levosimendan erwägen)

► CAVE

Volumen bereithalten, evtl. + Noradrenalin wg. peripherer Vasodilatation)

- AT III evtl. bei V.a. DIC, z.B. 1 E/%Defizit/kg; bei V. a. Protein-C-Mangel 100 E/kg i.v. blind, dann nach Spiegel, sonst beim Schock keine nachgewiesene Wirkung
- Ranitidin: wenn Magen pH <4,5 → 4 mg/kg/Tag i.v. in 4 ED oder Antra über Magensonde (**CAVE:** Long QT)
- EK: Ziel-Hb 13 g%, Vorsicht bei Verdünnungseffekt
- Thrombozyten, FFP ▶ Kap. 4.3
- NO bis 20 ppm: wenn pulmonale Hypertonie limitierender Faktor
- OP: bei Blutungsschock, Milzruptur
- Endoskopie: bei oberer GI-Blutung
- Glucose: < 10 Jahre: 6–8 mg/kg/min; > 10 Jahre: 4–5 mg/kg/min; sonst nach BZ (keine Hyperglykämie)
- Kalorien: < 10 kg: 55–75 kcal/kg/Tag; > 10 kg: 45–55 kcal/kg/Tag

Seltene Ursachen einer generellen Minderperfusion

Supraventrikuläre Tachykardie (SVT) als Schockursache selten! Wird von Kindern meist lange toleriert (meist symptomatische Sinustachykardie bei Sepsis, absolutem oder relativem Volumenmangel, Herzinsuffizienz) → Adenosinbolus (▶ Kap. 1.6, Rhythmusstörung). Hypertone Krise mit akuter linksventrikulärer Insuffizienz bei Neuroblastom, thyreotoxischer Krise, Phäochromozytom. Akute Hypervolämie bei HUS. Addison-Krise

Sonstiges

Protein C, Entzündungsmediator-Antagonisten, Antioxidanzien: nicht gesicherte Therapieverfahren

Erfolgsmonitoring

- Blutdruck, Herzfrequenz, Kältgrenze, Kapillarperfusion, Neurostatus, S_aO_2
- Metabolische Acidose und Lactat rückläufig
- Urinmenge: > 1 ml/kg/h

1.1.1 Kardiogener Schock

Arrhythmien, Hypoxie, Elektrolytstörungen beseitigen, s. oben. Vasodilatoren auch bei hypertensiver Krise mit Linksversagen!

Pulmonalkatheter überlegen (Swan-Ganz).

Therapie

- Beatmung: PEEP nicht günstig nach Fontan-OP, aber CO₂ 30–35 mmHG; O₂ hochhalten
- Morphin: 0,1 mg/kg i.v. wenn beatmet, besonders bei pulmonalhypertensiven Krisen
- Vasodilatoren: nur bei überdehntem linken Ventrikel, Wedge-Druck (Druck im linken Vorhof = Vorlast) > 12 cmH₂O, Peripherie kalt, d. h. arterielles System enggestellt und keine Aortenstenose: Vasodilatoren müssen meist mit Lasix, Volumen und Dopamin (max. in Nierendosis), evtl. auch mit Adrenalin kombiniert werden → d.h. diese Medikamente vor Vasodilatatorengabe aufgezogen bereithalten!
- ISD = Isosorbiddinitrat (Isoket) 10 ml = 10 mg, 0,5–3 µg/kg/min
- Milrinon (Corotrop) Bolus 25–75 µg/kg, dann 0,5–1,5 µg/kg/min i.v. separat von sonstigen Infusionen, nur mit NaCl 0,9% verdünnen

Evtl. (nicht zugelassen für diesen Zweck, Versuch bei Therapieversagen, besonders auch bei rechtsventrikulärem Versagen, wenn peripher kalt – als Brücke bis zum extrakorporalen Kreislauf)

- Levosimendan 0,3 mg/kg (Erw 0,15–0,3 mg/kg) in 6 ml/kg 5%Glc (kein Heparin) und diese Lösung dann: 1,5 ml/kg/h für 10 min (12,5 µg/kg), dann 0,24 ml/kg/h (0,2 µg/kg/min; Erw 0,1–0,2 µg/kg/min) für 24 h i.v. Via ZVK oder peripher i.v.; nur mit Lasix kompatibel
- Vorlastsenkung: nur wenn ZVD > 15 cmH₂O, keine Perikardtamponade und keine Lungenüberblähung: Lasix: 1–3(–5) mg/kg i.v.
- Bei Lungenödem, Fontan: Oberkörper 30–45° hochlagern

Bemerkungen

Milrinon wirkt inotrop und hypotensiv durch Nachlastsenkung (= Inodilatator) → evtl. mit Suprarenin (Adrenalin)/Dopamin kombinieren und Volumen bereithalten

Intubation/Beatmung → mittlerer intrathorakaler Druck wird erhöht → linksventrikuläre Auswurfleistung wird verbessert

Sondersituationen

- Perikardtamponade: sofort unter Echo-Kontrolle → Drainieren (▶ Kap. 14.3, Katheter) und Volumengabe
- Infusoperikard: Diagnostik: Glukose im Punktat?, Katheterlage, Röntgen mit KM?
- Spannungspneu, Pneumoperikard: sofort großlumige Drainage, evtl. vor Röntgen
- Aorten- oder Isthmusstenose beim Neugeborenen:
 - Alprostadil (= PGE1 = Minprog): 0,01–0,1 µg/kg/min (= 10–100 ng/kg/min). Über Ductus arteriosus Botalli wird untere Körperhälfte perfundiert → Urinausscheidung steigt! Bei Prostaglandin NW beachten, Volumen und Beatmung bereithalten

1.2 Myokarditis, Kardiomyopathie

Warme, ruhige Umgebung, Stress reduzieren. Allgemeine Diagnostik und Therapie ▶ Kap. 10.1 (Schock), Kap. 1.1 (Kreislaufinsuffizienz)

Therapie bei Schock/Präshock (nicht bei hypertropher Kardiomyopathie)

- Dopamin: 3–5 µg/kg/min, wenn RR niedrig
- Sonst bzw. wenn RR gebessert:
 - Dobutamin: 5–20 µg/kg/min
- Volumen: evtl. 3- bis 5-ml/kg-Boli über 10 min; sehr vorsichtig!
- Lasix: vorsichtig; evtl. zusätzlich Volumen, wenn RR fällt
- Wenn RR stabil, aber zentralisiert, schlechte Kapillarperfusion, Ventrikel groß →
 - Vasodilatoren (evtl. zusätzlich vorsichtige Volumenboli!)
 - Oder Milrinon (Corotrop) 0,5–1,5 µg/kg/min i.v. Separat von sonstigen Infusionen
 - ISD: s. oben, sehr vorsichtig!

Evtl. (nicht zugelassen für diesen Zweck, Versuch bei Therapieversagen, besonders auch bei rechtsventrikulärem Versagen, wenn peripher kalt, als Brücke zum extrakorporalen Kreislauf/Transplantation)



1.2 · Myokarditis, Kardiomyopathie

- Levosimendan 0,3 mg/kg (Erw 0,15–0,3 mg/kg) in 6 ml/kg 5%Glc (kein Heparin) und diese Lösung dann: 1,5 ml/kg/h für 10 min (12,5 µg/kg), dann 0,24 ml/kg/h (0,2 µg/kg/min; Erw 0,1–0,2 µg/kg/min) für 24 h i.v. Via ZVK oder peripher i.v.; nur mit Lasix kompatibel
- Immunglobuline (IgG, z.B. Gammavenin) 1 g/kg/Tag für 2 Tage

➤ CAVE

Möglichst keine zu ausgeprägte Tachykardie erzeugen, deshalb mit β -Mimetika vorsichtig!

Nachlast nicht erhöhen, deshalb mit α -Mimetika vorsichtig!

Extrem vorsichtig bei der Sedierung

Antikoagulation bei EF < 20%, wenn kein Blutungsrisiko (Heparin 5000–10000 E/m²/Tag, d.h. PTT-wirksam)

Evtl. Intubation, Beatmung, Heparin (low dose), Arrhythmien therapieren. Chronische Kardiomyopathie mit akuter Dekompensation: evtl. ECMO oder assist device, rasche Herztransplantation. Nach Stabilisierung → evtl. Digitalis (keine Aufsättigung, mit Erhaltungsdosis beginnen, aber Vorsicht: Arrhythmien nehmen zu, Digitalis-Spiegel 0,8–1,2 µg/l), Diuretika, Captopril

Besonders bei Säuglingen ist der cardiac output frequenzabhängig (Erfordernistachykardie). EKG zur Klärung der Frage primäre Rhythmusstörung, ST-Senkung/Infarktbild bei Bland-Garland-White-Syndrom (ALCAPA, s. unten) heranziehen. Berichte über Besserung bei Myokarditiden/Kardiomyopathien durch Immunglobulingabe wie beim Kawasaki-Syndrom.

Betablocker erwägen. Bei totalem AV-Block transvenöser Pacer

- ❗ **Kawasaki-Syndrom und bei Säuglingen immer auch kritische Aortenstenose und Bland-Garland-White-Syndrom in der Differenzialdiagnostik berücksichtigen**

Im Akutstadium einer viralen Myokarditis keine Steroidgabe

Hypertrophe Kardiomyopathie

Keine Adrenergika! Propranolol, Volumen → bei subvalvulärer Aortenstenose OP indiziert

! Kein Digitalis, keine Nachlastsenker!

1.3 Pulmonale Hypertonie

Ruhige Umgebung, Stress reduzieren (v.a. beim Absaugen). Allgemeine Diagnostik und Therapie ▶ Kap. 1.1 (Schock, Kreislaufinsuffizienz)

Therapie			
—	O ₂ : möglichst p _a O ₂ > 100 mmHg, S _a O ₂ > 95%		
—	NO: ▶ entsprechendes Kapitel (14.5.9)		
—	Morphin: 0,05–0,1 mg/kg/Dosis, ggf. auch Fentanyl		
—	Sedierung: z.B. Diazepam, Clonidin		
—	pH < 7,4, metabolische Azidose? → Bicarbonat, evtl. bis pH = 7,5		
—	Hyperventilation: wenn beatmet; Ziel: PCO ₂ 30–35 mmHg		
—	Iloprost (Ilomedin) im US-Vernebler Inhalation: (Ilomedin 1 A = 0,5 ml = 50 µg Iloprost verdünnen mit 5 ml NaCl 0,9 %, dann: 1 ml = 10 µg) (Vernebler mit max. Feuchte fahren 37°C): 0,1 µg/kg über 6 min alle 4 h über Inhaliergerät von Fa. NebuTec(63820 Eisenfeld) (mit Ventil und Expirationsrückhaltefilter) allmählich steigern. [Kumulative Gesamtdosis 1 µg/kg/Tag, RR-Kontrolle (RR-Abfall möglich)!]		
—	ISD, Isoket 0,5–3 µg/kg/min i.v.		
—	Nifedipin 0,2 mg/kg alle 8 h (CAVE : Arterielle Hypotension!)		
—	Erwägen: Inodilatoren wie Milrinon, Enoximon, Dobutamin, (Levosimendan?)		
—	Kontraindiziert: Dopamin		
—	Adenosin 50–200 µg/kg/min i.v.		
—	Evtl. Salbutamol: p.i., ▶ Kap. 15.1 (Medikamentenliste)		
—	Hypovolämie vermeiden: ZVD, besser PAP monitoren		
—	Vorsicht beim endotrachealen Absaugen: zuvor sedieren und 100% O ₂ !		

Bemerkungen

- Evtl. Bosentan 1 µg/kg/Dosis p.o., alle 12 h, Beraprost 1–2 µg/kg Tagesdosis in 4 ED p.o., Sildenafil 0,25 mg/kg alle 6 h p.o. In Zukunft evtl. Elastase-Inhibitoren
- Chronische Therapie mit Antikoagulation (Marcumar, Coumadin) bei primärer pulmonaler Hypertonie

1.4 Hypertensive Krise

Warme, ruhige Umgebung, Stress reduzieren.

Klinische Diagnose anhand von Endorgansymptomen: Beispielsweise Enzephalopathie, Linksherzinsuffizienz, Lungenödem, Nierenversagen. Allgemeine Diagnostik und Therapie ► Kap. 1.1 (Schock, Kreislaufinsuffizienz)

Therapie

Ziel: Mitteldruck um 20–25% senken bzw. auf 95. Perzentile in 3–4 Tagen, dabei in den ersten 24 h nicht mehr als 1/3 der angestrebten Senkung, d.h. keine abrupte RR-Senkung! Besser allmählich über mehrere Stunden.

CAVE: RR-Senkung bei erhöhtem ICP

Orale Medikation, wenn keine Organdysfunktion durch Hypertonie, sonst: ABC, Monitor, i.v.-Zugang, evtl. Arterie legen:

- Vasodilatoren (s.oben), Sedierung (Midazolam), Schmerztherapie (Morphin)
- Urapidil: 1–3 mg/kg/h initial, dann 0,2–3,3 mg/kg/h, Säuglinge: 2 mg/kg/h initial, dann 1 mg/kg/h. Bei Erfolglosigkeit:
- **Nicardipin 1–3 µg/kg/min i.v.** Vorsicht bei long QT!
- Dihydralazin: 0,2–0,8 mg/kg i.v. alle 4–6 h

Ergänzende Medikation:

- Enalapril (Xanef) 0,2–1,0 mg/kg (max. 40 mg) täglich p.o., in 1–2 Dosen
- Captopril: 0,1–1(–2) mg/kg/Dosis (max. 50 mg) alle 8 h p.o. Neugeborene: 0,05–0,5 mg/kg alle 8–24 h (Dosis langsam steigern)
- Lasix: 1–3(–5) mg/kg i.v., bes. wenn Flüssigkeitsüberladung vorliegt

Spezielle Situationen:

- Phentolamin: bei Phäochromozytom: einmalig 0,1 mg/kg, dann 5–50 µg/kg/min i.v.
- Bei Cocainintoxikation (► dort, Kap. 11.1), hypertensiver Krise und Thoraxschmerzen: keine Betablocker!

1.5 Fallot-Krise

Klinik

Bei Fallot, aber auch bei anderen komplexen Vitien mit Subpulmonalstenose:

- Oft in Ruhe gute Sättigung (= »pink Fallot«). Anfälle meist aus dem Schlaf heraus, nach einer Mahlzeit und bei Aufregung, Pressen, Volumenmangel, warmem Bad
- Unruhe, Erregtheit, Hyperventilation, zunehmende Zyanose, Tachykardie, Verschwinden des Systolikums (fehlendes pulmonales Austreibungsgeräusch), Lethargie, fahlgraues Hautkolorit. Bewußtseinstäubung, -verlust, Krampfäquivalente mit spontanem Erwachen nach Sekunden bis Minuten
- Dauer meist Sekunden bis wenige Minuten, aber auch letale Verläufe

Pathophysiologie

Abnahme des pulmonalen Blutflusses durch:

1. Spasmus des rechtsventrikulären Infundibulums
2. Verminderung des venösen Rückflusses, d.h. der Vorlast
3. Abnahme des systemarteriellen Widerstands, d.h. der Nachlast (→ Zunahme des Rechts-links-Shunts über den VSD)

Stufentherapie

1. Stufe

- Kind beruhigen, evtl. flach auf den Arm nehmen und Knie-Thorax-Position (»Hockstellung«, »Klappmesser-Griff«)
- O₂; wenn kein Effekt:
 - Diazepam: 5–10 mg rektal; oder
 - Chloralhydrat: 1–2 Rectiolen

2. Stufe

- Morphin: 0,1 mg/kg s.c.
- i.v.-Zugang legen, Morphindosis i.v. wdh.
(CAVE: Atmung)
- NaCl 0,9%: rasch 10–20 ml/kg (evtl. Albumin 5%), evtl. wiederholen!
- Anfallsdauer > 10 min:
 - Natrium-Bicarbonat: 1 mmol/ml (= 1 ml/kg), 1:1 verdünnen mit Aqua über 30 min



1.6 · Herzrhythmusstörungen

- Wenn Blutgase bekannt: $0,3 \times BE \times kg$ (mmol/l) über 30 min, Dosis wdh. über 4 h

- → Meist Beendigung der Anfälle

3. Stufe

- Esmolol (Brevibloc): 0,05–0,1 mg/kg langsam i.v., dann evtl. wdh. über 5 min, max. 1 mg
- EK: 10 ml/kg
- Narkose (Fentanyl, Relaxierung, 100% O₂ und Volumenbolus)
- Not-OP (Shunt oder Korrektur)

➤ CAVE

Blutdruckabfall, EKG- und RR-Monitoring, Beatmungsbereitschaft!

Evtl. Etilerfrin (Effortil) 0,02–0,03 mg/kg/min

Weiteres Vorgehen

- Notfall-Therapiezetteln ans Bett

❗ Ein Blausuchtsanfall → OP-Indikation (Shunt, Korrektur, dringlich)

❗ Digitalis absolut kontraindiziert!

1.6 Herzrhythmusstörungen

Diagnostik

- Frequenz, Rekap-Zeit, S_aO₂, Herzgröße, Bewusstseinslage, Temperatur, Lebergröße, Halsvenen, evtl. Grenze warm/kalt bei Zentralisierung
- Basislabor mit K⁺, Ca²⁺, Mg²⁺
- EKG mit Brustwandableitungen, evtl. Röntgen (ZVK-Lage?), UKG, ZVD, Arterie nach Indikation
- Urinmenge, Bilanz
- → Stabile Perfusion? Ausreichender AZ? Oder dekompenziert → dringliche Therapie!

1.6.1 Tachykardie

! Immer zunächst an sekundäre Tachykardie denken!

Ursachen

Fieber, Schmerzen, Stress, Volumenmangel, Medikamenteneffekt (Atropin, Adrenergika, Theophyllin)

Elektrolytstörung, Azidose, Hypoxie, ZVK im Vorhof, Ventrikel? Krampfanfall?

Therapie

- Ursache beseitigen, in jedem Fall sedieren (außer Hypovolämie)!
- O₂ hoch halten, evtl. → mäßige Hyperventilation, Alkalose!

Echte primäre supraventrikuläre Tachyarrhythmie: wird meist lange toleriert → keine übereilten Therapieentscheidungen!

Supraventrikuläre Tachykardien

p-Welle sichtbar, immer an QRS gekoppelt? + QRS-Breite normal → Elektrolytstörung, Acidose, Hypoxie, Volumenmangel beseitigen. Bradykardie, Asystolie nach Therapie möglich, deshalb Reanimationsbereitschaft (d.h. nie ambulant behandeln)

Therapie

- Vagusmanöver; kooperatives Kind: Valsalva für 10–15 s, sonst:
- Eisbeutel (Plastiktüte mit 1/3 Anteil Eis und 2/3 Anteilen Wasser) auf Stirn und Gesicht, 10–20 s
- Rachenspatel, Magensonde, rektale Untersuchung. Kein Bulbusdruck!
- Einseitiger Druck auf Karotis (nur vom Geübten). Thorax-Kompression
- Adenosin (Adrekar): 0,1 mg/kg (max. 3 mg/ED) initial schneller i.v.-Bolus (nachspülen), dann bei Bedarf alle 2 min um 0,1 mg/kg (bei Erwachsenen Beginn mit 3 mg, falls kein Erfolg → dann 6–12 mg absolut) erhöhen, bis max. 0,3 mg/kg (max. 18 mg)

