

Handbuch der Kinderintensivmedizin

Herausgegeben von

Wolfgang Brömme
Rainer Lietz
Joachim Bennek

Mit Beiträgen von

E. M. App	U. Göbel	U. Liebert	B. Rodeck
F. Bach	G. Gräfe	R. Lietz	K. Rothe
W. F. Baum	J. Große	W. Ch. Marsch	P. Sanker
J. Bennek	W. Handrick	P. Meier	K. Sarimski
P. von Bodegom	J. Henker	M. Melter	F. Schaefer
F. Bootz	C. Hess	F. Mertzlufft	R. E. Scharf
M. Borte	J. Hidding	K. E. von Mühlendahl	R. Schobeß
D. Brock	W. Hirsch	P. Nenoff	R. Sommer
W. Brömme	W. Kachel	W. Nürnberger	J. Syska
St. Burdach	A. Karimi-Nejad	G. Offner	K. Tegtmeyer
U. Burkhardt	G. Klaus	U. Preiß	B. Tittel
I. Dähnert	F.-J. Kretz	U. Quersfeld	V. Varnholt
T. Elouahidi	C. Kulbe	J. Rau	P. Wiedemann
M. Fischer	P. Lemburg	K. E. Richard	L. Wild
G. Giers	H. Lenk	K. Rieske	U. Winkler
			J. Wohlrab

192 Abbildungen
290 Tabellen

Georg Thieme Verlag
Stuttgart · New York

Inhaltsverzeichnis

1 Historische Entwicklung der pädiatrischen Notfall- und Intensivmedizin	1
W. Brömme	
2 Organisation	8
P. Lemburg	
Rettungswesen, Transport	8
Neugeborenen-Notarztdienst,	
Erstversorgung und Notfalltransport	8
Pädiatrischer Notarztdienst,	
Transportbegleitung	11
Intensiveinheiten in der Kinderklinik	12
Interdisziplinäre Intensiveinheit für Kinder	
jeden Alters	13
Neonatologische Intensiveinheiten	13
Spezialisierte Intensiveinheiten für Kinder	
(kardiologisch, kinderchirurgisch u. a.)	14
Bauliche Gestaltung, Raumbedarf und	
Ausstattung	14
Personalbedarf und Arbeitsorganisation	16
Dokumentation	17
Qualitätssicherung	17
3 Störung der Vitalfunktionen: alarmierende Symptome	18
W. Brömme	
Bewusstseinsstörungen	
und Bewusstseinsverlust	19
W. Brömme	
Krämpfe	21
R. Lietz	
Dyspnoe, Stridor, Zyanose	23
W. Brömme	
Massive Hämoptyse	24
U. Preiß	
Anhaltendes Erbrechen	26
U. Preiß	
Gastrointestinale Blutungen	29
U. Preiß	
Störungen des Wärmehaushalts	35
W. Brömme	
Hyperpyrexie	35
Hyperthermie	39
Hypothermie und Kälteschäden	40
4 Monitoring	42
K. Rothe, J. Bennek	
Respiratorisches Monitoring	42
Monitoring der Herz-Kreislauf-Funktion	46
Temperaturmonitoring	47
Erweitertes Basismonitoring	47
5 Spezielle Funktionsstörungen und Krankheitsbilder	49
Herz und Kreislauf	49
Herz-Kreislauf-Stillstand	49
I. Dähnert	
Herzinsuffizienz und kardiogener Schock	64
J. Syska	

Therapie	88	Endotracheale Intubation	142
J. Syska		A. Schobeß	
Herzrhythmusstörungen	100	Restriktive Ventilationsstörungen	145
Atmungsorgane	116	W. Brömme	
W. Brömme		Atemnotsyndrome	151
Altersabhängige Struktur und Funktion		W. Hirsch	
der Atemorgane	116	Fehl- und Missbildungen	
Ateminsuffizienz und Atemstillstand	117	der Atemorgane	162
Obstruktive Ventilationsstörungen	117	L. Wild	
Maschinelle Beatmung		Fremdkörperingestionen	
beim Status asthmaticus	122	im Kindesalter	187
V. Varnholt, J. Große, W. Kachel		U. Winkler	
Aspirationssyndrome	123	Dermatologische Erkrankungen mit	
W. Hirsch		intensivmedizinischem Bedarf oder	
Aspiration von festen Fremdkörpern ...	128	Hintergrund	189
L. Wild		W. Ch. Marsch, J. Wohlrab, M. Fischer	
Mendelson-Syndrom	130	Intensivmedizinpflichtige	
W. F. Baum		Hauterkrankungen des Kindes	189
Pathophysiologie und Überwachung		Hauterkrankungen mit	
des pulmonalen Gasaustauschs	133	intensivmedizinischem Hintergrund	196
F. Mertzlufft, F. Bach und C. Kulbe			

6 Zentrales Nervensystem 199

ZNS-orientierte Intensivmedizin	199	Virusenzephalitiden	224
W. Brömme		R. Lietz	
Das bewusstlose Kind	199	Enzephalopathien	229
R. Lietz		R. Lietz	
Sofortmaßnahmen	200	Bewusstseinsstörungen durch	
R. Lietz		Elektrolytimbalancen	241
Einschätzung akuter Hirnfunktions-		R. Lietz	
störungen mit Hilfe standardisierter		Funktionsstörungen des ZNS	
neurologischer Untersuchungen	202	bei endokrinologischen Erkrankungen ..	242
W. Brömme		R. Lietz	
Hirnstammfunktionen	204	Funktionsstörungen des ZNS durch Mangel	
R. Lietz		an Vitaminen und Spurenelementen	252
Differenzialdiagnose des Komas	208	R. Lietz	
R. Lietz		Zerebrovaskuläre Erkrankungen	256
Strukturelle ZNS-Schäden – Schäden durch		R. Lietz	
toxische und metabolische Hirnschäden .	209	Hirnembolien	265
R. Lietz		J. Syska	
Spezielle Krankheitsbilder		Akute nichttraumatische	
und Komplikationen	212	Querschnittslähmung	268
Krampfanfälle in der Intensivmedizin ...	212	R. Lietz	
R. Lietz		Angeborener und erworbener	
Meningitiden	220	Hydrozephalus	269
R. Lietz		K. E. Richard	

7 Lähmungen peripherer Nerven bei Neugeborenen	278
R. Lietz	
Plexusparese	278
Fazialisparese	278
Diaphragmaparese	279
Radialisparese	280
8 Nieren	281
G. Klaus, F. Schaefer, U. Querfeld	
Überwachung der Nierenfunktion	281
Prophylaxe von Nierenfunktionsstörungen	281
Akutes Nierenversagen (ANV)	281
Hämolytisch-urämisches Syndrom (HUS)	289
Renale Hypertonie	292
9 Störungen des Wasser- und Elektrolythaushalts	296
W. Brömme	
Verteilungsraum des Körperwassers ...	296
Intrazellulärraum (IZR)	296
Extrazellulärraum (EZR)	296
Ionale Zusammensetzung des Intra- und Extrazellulärraums	298
Osmotisches Äquilibrium zwischen Extra- und Intrazellulärraum	299
Regulation und Störungen des Wasserhaushalts	299
Flüssigkeitsbedarf	300
Elektrolytstörungen	302
Natrium	302
W. Brömme	
Kalium	304
R. Lietz	
Magnesium, Calcium, Phosphat	305
R. Lietz	
Störungen des Säure-Basen-Haushalts ..	308
W. Brömme	
Spezielle Krankheitsbilder	314
Akute schwere Durchfallerkrankung (enterale Toxikose, Säuglingsenteritis mit toxischen Symptomen, Coma dyspepticum)	314
J. Henker	
Hypertrophische Pylorusstenose	318
J. Henker	
Azetonämisches Erbrechen	320
J. Henker	
Kongenitale Chloriddiarrhö	321
J. Henker	
Adrenogenitales Syndrom	321
B. Tittel	
Diabetes insipidus centralis	323
B. Tittel	
Schwartz-Bartter-Syndrom	325
J. Henker	
10 Leber	327
B. Rodeck, M. Melter	
Fulminantes Leberversagen, akutes Leberversagen	327
Nierenfunktionsstörung und hepatorenales Syndrom	336
Hepatische Enzephalopathie und Hirnödem	336
Koagulopathie und Blutung	336

11 Magen und Darm	338		
Ileus	338	Gastrointestinale Blutungen	350
J. Henker		Ösophagusvarizenblutung	350
Akute Gastroenteritis	338	U. Preiß	
J. Henker		Purpura Schoenlein-Henoch (PSH)	355
Nahrungsmittelintoleranz	342	U. Preiß	
J. Henker		Stressblutungen	359
Nekrotisierende Enterokolitis (NEC)	345	U. Preiß	
J. Henker		Meckel-Divertikel	363
Akute Pankreatitis	347	U. Preiß	
J. Henker			
Peritonitis	349		
J. Henker			
12 Hämatologische, hämostaseologische und onkologische Probleme auf pädiatrischen Intensivstationen	366		
Anämien	366	Notfallsituationen bei Diagnosestellung onkologischer Erkrankungen	407
W. Nürnberger und U. Göbel		W. Nürnberger und U. Göbel	
Hämolytische Anämien	367	Notfallsituationen assoziiert mit zytostatischer Behandlung	413
Aplastische Anämien und myelodysplastische Syndrome	368	W. Nürnberger und U. Göbel	
Methämoglobinämien	374	Blutstammzelltransplantation	418
Polyzythämie	375	W. Nürnberger, St. Burdach und U. Göbel	
E. M. App		Indikationen	419
Polycythaemia vera	375	Grundlagen	419
Sekundäre Polyzythämie	375	Komplikationen	421
Polyzythämie des Neugeborenen	375	Systemische Behandlung mit hochdosiertem Interleukin-2	425
Klinische Symptomatik der Hyperviskosität	376	W. Nürnberger und U. Göbel	
Thrombozytopenie	386	Therapie mit Blutkomponenten und Plasmaderivaten	426
R. Schobeß		G. Giers und R. E. Scharf	
Immunthrombozytopenie	387	Erythrozytenkonzentrate	426
Heparininduzierte (assoziierte) Thrombozytopenie (HAT)	390	Thrombozytenkonzentrate	431
Immunthrombozytopenie des Neugeborenen	391	Plasma und Plasmaderivate	434
Vasopathien	393	Massivtransfusionen	440
R. Schobeß		Akute hämolytische Transfusionsreaktionen	441
Purpura Schoenlein-Henoch	393	Späte hämolytische Transfusionsreaktionen (verzögerte Transfusionsreaktionen)	443
Purpura fulminans	395	Fieber und Allergie nach Transfusion ...	443
Angeborene Gerinnungsstörungen	400	Übertragung von Infektionen durch Transfusionen	443
Hämophilie A und B	400	Autologe Bluttransfusion	444
R. Schobeß		Austauschtransfusionen im Neugeborenenalter	448
Hemmkörperhämophilie	403		
R. Schobeß			

13 Angeborene und erworbene Störungen des Immunsystems	450
M. Borte	
Physiologie und Pathophysiologie der Immunantwort	450
Struktur und Funktion des Immunsystems	450
Infektabwehr und Entzündung	451
Mechanismen der Autoimmunität	452
Ontogenese des Immunsystems	452
Allgemeine Therapieprinzipien bei Immundefekten	452
Primäre (angeborene) Immundefekte ..	453
Immundefizienz der Neonatalperiode ...	453
Primäre spezifische Immundefekte mit vorwiegendem Befall des B-Zell-Systems	454
Primäre spezifische Immundefekte mit vorwiegendem Befall des T-Zell-Systems	459
Mit anderen Fehlbildungen assoziierte primäre Immundefekte	461
Myasthenische Syndrome	464
Guillain-Barré-Syndrom	465
14 Bakterielle Infektionen	468
SIRS, Sepsis, septischer Schock	468
W. Handrick	
Neonatale Sepsis	474
W. Handrick	
Meningokokkeninfektionen	479
W. Handrick, H. Lenk	
Toxisches Schocksyndrom (TSS)	484
W. Handrick	
Antimikrobielle Chemotherapie	486
W. Handrick	
Allgemeine Grundsätze	486
Wichtigste Antibiotika	486
Systemische Antibiotikaphylaxe	487
Selektive Darmdekontamination (SDD) ..	487
Lokale Antibiotikaapplikation	488
15 Virusinfektionen	489
Herpes-simplex-Virus-Infektionen	489
W. Handrick, U. G. Liebert	
Varicella-Zoster-Virus-Infektionen	497
W. Handrick	
Tollwut (Rabies, Lyssa)	501
R. Lietz	
16 Pilzinfektionen	503
W. Handrick, K. Rieske und P. Nenoff	
Infektionen durch Candida	503
Kryptokokkeninfektionen	507
Infektionen durch Schimmelpilze	507
Aspergillusinfektionen	507
Zygomykosen	509
17 Vergiftungen	511
K. E. von Mühlendahl	
Epidemiologie	511
Häufigkeit	511
Altersverteilung	511
Vergiftungsumstände	511
Wichtige Noxen	512
Häufige Noxen	512
Besonders bedenkliche Noxen	512
Unbedenkliche Noxen	512
Pflanzen und Pilzvergiftungen	514
Vergiftungen durch Tiere	515
Vergiftungssymptome	515
Allgemeine Symptome	515
Symptome bei Verätzungen	516
Erste Maßnahmen bei Vergiftungen ...	516
Wichtige Grundsätze	516
Informationsbeschaffung	517
Anamnese	517
Erstberatung und erste Entscheidungen .	517
Transport	517
Weitere Behandlung	518
Primäre Giftentfernung	518
Sekundäre Giftentfernung	520

Verätzungen	524	Antidotbehandlung	525
Erstbehandlung	524	Informationsquellen	
Folgebehandlung (sog. Verätzungs-		und Giftnotrufzentralen	532
schema)	525		
18 Perioperative Intensivmedizin	534		
Ösophagusatresie	534	Appendizitis	560
J. Bennek		J. Bennek	
Zwerchfellhernie	539	Peritonitis	562
L. Wild		J. Bennek	
Ileus	542	Diagnostik und Behandlung	
J. Bennek		tracheobronchialer Probleme	566
Mechanischer Ileus	542	P. von Bodegom	
Funktioneller Ileus	543	Kurzstreckige Atemwegsstenosen	
Atresie des Gastrointestinaltrakts	545	mit lebensbedrohlicher	
J. Bennek		Obstruktionssymptomatik	568
Mekoniumileus	547	Langstreckige Stenosen und Malazien	
K. Rothe und J. Bennek		der Atemwege mit lebensbedrohlicher	
Invagination	550	Obstruktionssymptomatik	572
J. Bennek		Tracheotomie bei Stenosen der Trachea .	572
Volvulus	551	Hauptbronchusstenosen	573
J. Bennek		Tracheobronchiale Obstruktionen durch	
Toxisches Megakolon	553	Herz- und Gefäßmissbildungen	574
K. Rothe und J. Bennek		Endoskopische und operative	
Gastroschisis und Omphalozele	555	Notfallmaßnahmen	575
K. Rothe		Organtransplantationen	576
Chirurgische Aspekte der		Lebertransplantation	576
nekrotisierenden Enterokolitis (NEC) ...	558	B. Rodeck	
K. Rothe und J. Bennek		Nierentransplantation	583
		G. Offner	
19 Neurochirurgische Intensivtherapie	588		
Kriterien zur Aufnahme auf		Röntgen-Aufnahmen	600
einer Intensivstation	588	K.-E. Richard	
R. Lietz		Intrakranielle dopplersonographische	
Spezielles Neuromonitoring	589	Flussmessungen	601
Allgemeine Gesichtspunkte	589	P. Sanker und K. E. Richard	
K.-E. Richard		Spezielle Krankheitsbilder	603
Nichtinvasives Neuromonitoring	589	Schädel-Hirn-Verletzungen	603
K.-E. Richard		K. E. Richard	
Invasives Neuromonitoring	590	Formen der Hirnverletzung	614
K.-E. Richard		Kraniozervikofaziale Verletzungen	621
Frühe akustisch evozierte Potenziale ...	595	J. Hidding	
R. Lietz		Wirbelsäulenverletzungen	624
Sonographie	595	A. Karimi-Nejad	
W. Hirsch			

20 Intensivtherapie des traumatisierten Kindes	633		
Initiale Einschätzung und Sofortmaßnahmen	633	Thoraxverletzungen	679
J. Bennek, K. Rothe		J. Bennek, K. Rothe	
Respiratorische Störungen	635	Stumpfes Bauchtrauma	680
J. Bennek, K. Rothe		J. Bennek, K. Rothe	
Schocktherapie	648	Frakturen	682
J. Bennek, K. Rothe		J. Bennek, K. Rothe	
Kardiopulmonale Reanimation	650	Weichteilverletzungen	682
J. Bennek, K. Rothe		J. Bennek, K. Rothe	
Schmerztherapie	654	Thermische Verletzungen	684
U. Burkhardt, L. Wild		K. Rothe	
Spezielle Traumen	656	Ertrinkungsunfälle	700
J. Bennek, K. Rothe		W. Brömme	
Polytrauma	656	Tauchunfälle	704
Verletzungen im Augenbereich	665	J. Rau	
P. Wiedemann, P. Meier		Dekompressionskrankheit	704
Verletzungen im Hals-, Nasen- und		Lungenbarotrauma und	
Ohrenbereich	670	arterielle Gasembolie	707
F. Bootz			
21 Spezielle Methoden	716		
Maschinelle Beatmung	716	Peritonealdialyse	751
V. Varnholt, J. Große, W. Kachel		F. Schaefer, G. Klaus, U. Querfeld	
Maschinelle Beatmung von Kindern im		Extrakorporale Blutreinigungsverfahren .	756
Wandel technischer Entwicklungen	716	U. Querfeld, F. Schaefer, G. Klaus	
Maßeinheiten, Abkürzungen,		Venöse und zentralvenöse Zugänge ...	765
Begriffsdefinitionen	716	D. Brock, J. Bennek	
Ätiologie und Klinik der Ateminsuffizienz		Anästhesie, Sedierung	
bei Kindern, Primärdiagnostik	718	und Muskelrelaxation	776
Maßnahmen vor Initiierung einer		F.-J. Kretz, R. Sommer	
maschinellen Beatmung	719	Anästhesie in der ambulanten Notfall-	
Beatmungsindikationen	720	medizin	776
Respiratoren	720	Anästhesie bei invasiven Eingriffen	
Beatmungstechnik	721	auf der Intensivstation	779
Praktische Durchführung	721	Anästhesie bei Problempatienten	779
Überwachung	725	Anästhesie oder Sedierung bei	
Physiotherapie unter Beatmung	725	speziellen diagnostischen Verfahren	783
Komplikationen der Beatmung	726	Postoperative Analgosedierung	784
Beatmung in Sonderfällen	729	Analgosedierung des Traumapatienten ..	788
Krankheitsbilder mit speziellen		Sedierung und Relaxierung	
Beatmungsproblemen	730	des Beatmungspatienten	788
Extrakorporale Membranoxygenierung		Sedierung bei Intoxikationen	790
(ECMO)	739	Spezielle Pharmakologie, Toxikologie	
W. Kachel, V. Varnholt		und Indikationen der Anästhetika,	
Historische Entwicklung	740	Narkotika und Sedativa im Kindesalter ..	790
ECMO-Technik	741	Rationale Pharmakotherapie in	
Durchführung/Steuerung von ECMO	744	der Notfallmedizin	799
Weiterentwicklungen von ECMO	749	W. Brömme, C. Albertz	

22 Psychologische und ethische Probleme auf der pädiatrischen Intensivstation	812
K. Sarimski	Umgang mit dem Sterben auf der
Intensivstation aus der Sicht	Station
von Kind und Eltern	812
Verminderung psychischer Traumen des	Ethische Grenzfragen: Reduzierung des
Kindes	Behandlungsumfangs
Psychologische Hilfen für Eltern	812
	Schlussfolgerung
	815
23 Methoden zur Einschätzung der Prognose bei pädiatrischen Intensivpatienten	816
T. Elouahidi	Kindertraumascors
Scoresysteme in der	Präklinische Triagescores
Kinderintensivmedizin	816
Kinderintensivscores	817
	Klinisch-anatomische Traumascors
	819
24 Weiterbildung in der pädiatrischen Intensivpflege	821
K. Tegtmeyer	Theoretischer Unterricht
Gesetzliche Grundlagen	821
Struktur der Weiterbildung	821
	Praktische Weiterbildung
	822
	Examen
	822