

Inhaltsverzeichnis

1	Allgemeine Grundlagen der Gerinnungsphysiologie	1
	<i>Jürgen Koscielny</i>	
1.1	Aktivierungsphase (Initiation)	2
1.2	Verstärkungsphase (Amplifikation)	2
1.3	Ausbreitungsphase (Propagation)	4
1.4	Nachphase (Stabilisierung)	4
	Literatur	4
2	Diagnostik	5
	<i>Jürgen Koscielny, Michael Spannagl, Werner Streif, Thomas Lang, Sibylle Kozek-Langenecker, Corinna Velik-Salchner</i>	
2.1	Blutungsanamnese	6
2.2	Labortests	11
2.2.1	Plasmatische Gerinnungstests	11
2.2.2	Diagnose von Thrombozytenfunktionsstörungen	20
2.2.3	Thrombelastometrie (ROTEM) und Thrombelastografie (TEG)	25
2.2.4	Thrombozytenfunktionsdiagnostik mit Platelet Function Analyzer (PFA 100/200) und Vollblutaggregometer (WBA-Multiplate)	30
2.2.5	ACT (Aktivierte-Gerinnungszeit)-Messung	33
	Literatur	35
3	Spezielle Probleme beim Intensivpatienten	37
	<i>Manfred Gütl, Werner Streif, Christian J. Wiedermann, Paul Knöbl, Klaus Görlinger, Fuat Saner, Dietmar Fries, Wolfgang A. Wetsch, Bernd W. Böttiger</i>	
3.1	Thrombozytopenie	39
3.1.1	Pseudothrombozytopenie	40
3.1.2	Vermehrter Thrombozytenabbau	40
3.1.3	Immunthrombozytopenie (ITP)	41
3.1.4	HELLP-Syndrom (»hemolysis, elevated liver enzymes, low platelets«)	42
3.1.5	Heparininduzierte Thrombozytopenie (HIT)	42
3.1.6	Dilutionsthrombozytopenie	44
3.1.7	Thrombozytopenie infolge Verteilungsstörung	44
3.1.8	Medikamenteninduzierte Thrombozytopenie	44

Inhaltsverzeichnis

3.1.9	Thrombozytopenien durch Virusinfektionen	44
3.2	Therapeutische Optionen zur Behandlung von Thrombozytenfunktionsstörungen	46
3.3	Sepsis und Infektion	48
3.3.1	Gerinnung, Endothel und Entzündung	48
3.3.2	DIC-Scores	49
3.3.3	Therapie der DIC	51
3.4	Erworbene Hämophilie	52
3.4.1	Definition	52
3.4.2	Epidemiologie	53
3.4.3	Klinik	53
3.4.4	Labor	54
3.4.5	Therapie	54
3.5	Leberversagen und Gerinnung	58
3.5.1	Gerinnung im chronischen Leberversagen	58
3.5.2	Gerinnung im akuten Leberversagen	59
3.5.3	Blutung und Leberversagen	59
3.5.4	Thrombose und Leberversagen	61
3.5.5	Labordiagnostik	61
3.5.6	Point-of-care-basiertes Gerinnungsmanagement bei hepatischer Koagulopathie und Lebertransplantation	62
3.5.7	Therapie der hepatischen Koagulopathie	62
3.6	Pulmonalembolie	64
3.6.1	Pathophysiologie	64
3.6.2	Diagnostik	66
3.6.3	Therapie	67
	Literatur	71
4	Blutung beim Intensivpatienten – Transfusionen	73
	<i>Harald Schennach</i>	
4.1	Thrombozytenkonzentrate	75
4.1.1	Herstellung und Eigenschaften	75
4.1.2	Lagerung und Haltbarkeit	75
4.1.3	Transfusion	75
4.1.4	Auswahl des Thrombozytenkonzentrats	76
4.1.5	Dosierung	76
4.1.6	ABO- und Rh(D)-Kompatibilität	76
4.1.7	Therapiekontrolle	76

X	Inhaltsverzeichnis	
4.1.8	Relative Kontraindikationen (KI)	77
4.1.9	Unerwünschte Wirkungen	77
4.2	Erythrozytenkonzentrate	78
4.2.1	Herstellung und Eigenschaften	78
4.2.2	Wirksame Bestandteile	78
4.2.3	Lagerung, Transport, Haltbarkeit	79
4.2.4	Auswahl des EK	79
4.2.5	Transfusion	79
4.2.6	Unerwünschte Wirkungen	80
4.3	Plasma zur therapeutischen Anwendung	81
4.3.1	Herstellung und Präparate	81
4.3.2	Eigenschaften	82
4.3.3	Lagerung und Transport	83
4.3.4	Auswahl nach ABO-Blutgruppe	83
4.3.5	Dosierung	83
4.3.6	Kontraindikationen	83
4.3.7	Unerwünschte Wirkungen	83
4.4	Kryopräzipitat	84
4.4.1	Herstellung	84
4.4.2	Indikation	84
4.4.3	Dosierung	84
4.4.4	Kontraindikationen	85
4.4.5	Unerwünschte Wirkungen	85
	Literatur	85
5	Gerinnungsdiagnostik in der akuten Blutung	87
	<i>Dietmar Fries, Herbert Schöchl, Petra Innerhofer</i>	
5.1	Interpretation der Standardgerinnungstests	88
5.1.1	Interpretation gerinnungsrelevanter Parameter	88
5.1.2	Interpretation von PT/aPTT und Fibrinogen	89
5.2	Point-of-care-orientiertes Gerinnungsmanagement	90
5.2.1	Thrombelastometriealgorismus	90
	Literatur	93

6	Blutung unter Antikoagulation und Thrombozytenhemmung	95
	<i>Christian J. Wiedermann, Sibylle A. Kozek-Langenecker, Georg Pfanner, Werner Streif, Dietmar Fries, Bernhard Ziegler, Nikolaus Hofmann</i>	
6.1	Vitamin-K-Antagonisten, Heparine, Acetylsalicylsäure und Thienopyridine	96
6.1.1	Reversierung von Vitamin-K-Antagonisten	96
6.1.2	Reversierung von unfractioniertem und niedermolekularem Heparin	96
6.1.3	Reversierung von Pentasacchariden	98
6.1.4	Reversierung von Acetylsalicylsäure (ASS)	98
6.1.5	Reversierung von Thienopyridinen	98
6.2	Neue Antikoagulanzien	100
6.2.1	Neue Antikoagulanzien und Tests	100
6.2.2	Neue Thrombozytenhemmer und Tests	103
6.3	Überbrückende Antikoagulation – »Bridging«	103
6.3.1	Kumarine	104
6.3.2	NOAK	104
6.4	Überbrückende Plättchenhemmung – »Bridging«	105
6.4.1	Abschätzung des Stentthromboserisikos	105
6.4.2	Abschätzung der Dringlichkeit des Eingriffs	108
6.4.3	Blutungs- und Stentthromboserisiko bei chirurgischen Eingriffen	109
6.4.4	Vorgehen bei perioperativen Komplikationen	110
	Literatur	111
7	Antikoagulation beim Einsatz extrakorporaler Verfahren	113
	<i>Sibylle Kozek-Langenecker, Michael Joannidis, Corinna Velik-Salchner</i>	
7.1	Antikoagulation der kontinuierlichen venovenösen Hämofiltration (CVVH)	114
7.1.1	Heparin	114
7.1.2	Prostaglandine	115
7.1.3	Alternative Antikoagulation	115
7.2	Zitatrantikoagulation der kontinuierlichen Nierenersatztherapie (CRRT)	116
7.2.1	Prinzip der Zitatrantikoagulation	116
7.2.2	Vorteile der Zitatrantikoagulation	117
7.2.3	Gefahren der Zitatrantikoagulation	118

7.3	Antikoagulation bei intraaortaler Ballonpumpe (IABP), extrakorporaler Membranoxygenierung (ECMO) und Kunstherzen	119
	<i>Corinna Velik-Salchner</i>	
7.3.1	Verfahren zur mechanischen Kreislaufunterstützung, Lungenersatz und endovaskulären Temperaturregulation	120
7.3.2	Praktische Aspekte der Antikoagulation	127
7.3.3	Blutungsrisiko versus thromboembolische Komplikationen	132
	Literatur	136
8	Perioperatives Gerinnungsmanagement	139
	<i>Dietmar Fries</i>	
8.1	Gerinnungsmanagement beim blutenden Patienten	140
8.1.1	Anämie und Gerinnung	140
8.1.2	Frischplasma (GFP)	140
8.1.3	Thrombozytenkonzentrate	141
8.1.4	Hyperfibrinolyse und Antifibrinolytika	142
8.1.5	Hypothermie und Gerinnung	143
8.1.6	Azidose und Gerinnung	143
8.1.7	Kalzium	144
8.1.8	Gerinnungsfaktorenkonzentrate	144
8.1.9	Fibrinogenkonzentrat	145
8.1.10	Prothrombinkomplexkonzentrat (PPSB)	145
8.1.11	Faktor-XIII-Konzentrat	146
8.1.12	Rekombinanter aktivierter Faktor VIIa (NovoSeven)	147
8.1.13	Faktor-VIII-Konzentrat	148
8.1.14	Faktor-IX-Konzentrat	149
8.1.15	Faktor-XI-Konzentrat	149
8.1.16	Von-Willebrand-Faktor-Konzentrat (vWF)	150
8.1.17	Desmopressin (DDAVP)	150
8.2	Thromboseprophylaxe beim chirurgischen Intensivpatienten	151
8.2.1	Inzidenz der Thrombose bei kritisch Kranken	151
8.2.2	Heparinresistenz	153
8.2.3	Unfraktionierte versus niedermolekulare Heparine in der Intensivmedizin	154
8.2.4	Intravenöse versus subkutane Verabreichung	155
8.2.5	Physikalische Thromboseprophylaxe	155
8.2.6	Direkte Thrombininhibitoren in der Intensivmedizin	155
	Literatur	156

9	Gerinnungsmanagement in der neurologischen und neurochirurgischen Intensivmedizin	157
	<i>Ronny Beer, Thorsten Steiner, Andreas Gruber, Erich Schmutzhard</i>	
9.1	Hyperkoagulable Zustände	158
9.1.1	Ischämischer Hirninfarkt	158
9.1.2	Sinus- und Hirnvenenthrombose	161
9.2	Spontane intrakranielle Blutungen	163
9.2.1	Spontanes intrazerebrales Hämatom	163
9.2.2	Aneurysmatische Subarachnoidalblutung	165
9.3	Schädel-Hirn-Trauma	166
9.3.1	Traumatische intrakranielle Hämatome	166
9.3.2	Koagulopathie nach Schädel-Hirn-Trauma	167
9.4	Gerinnungsstörungen und neurochirurgische Intervention	167
9.5	Thromboseprophylaxe in der Neurointensivmedizin	168
	Literatur	169
10	Hämostaseologisch Relevantes aus der Geburtshilfe	171
	<i>Dietmar Schlembach, Manfred Mörtl</i>	
10.1	Schwangerschaft, Geburt und Wochenbett	172
10.2	Gerinnungsdiagnostik bei gesunder und pathologischer Gravidität	173
10.3	Hämostasiologisch relevante Pathologien in der Geburtshilfe	174
10.3.1	Peri- und postpartale Blutung (PPH)	174
10.3.2	Präeklampsie, HELLP-Syndrom	176
10.3.3	Immunthrombozytopenie (ITP)	176
10.3.4	Puerperalsepsis und Verbrauchskoagulopathie	177
	Literatur	177
11	Gerinnungsmanagement beim pädiatrischen Intensivpatienten	179
	<i>Werner Streif, Ralf Knöfler</i>	
11.1	Diagnostik und Anamnese	180
11.2	EDTA-Unverträglichkeit – Pseudothrombozytopenie	182
11.3	Hämophilie A/B und das von-Willebrand-Syndrom	183
11.4	Thrombosen	187
11.4.1	Risikofaktoren	187
11.4.2	Antithrombotische Therapie	190

11.4.3	Perioperative Thromboseprophylaxe und -therapie	196
11.5	Antiphospholipidantikörper: Lupusantikoagulans/	
	Antikardiolipinantikörper	197
11.6	Immunthrombozytopenie (ITP) bei Kindern	198
11.7	Sonderfall: das Neugeborene	199
11.7.1	Verbrauchskoagulopathie beim Neugeborenen	199
11.7.2	Vitamin-K-Mangel	200
11.7.3	Purpura fulminans	200
11.7.4	Thrombozytopenien des Neugeborenen	200
11.8	Gerinnungstherapie bei Sepsis	203
	Literatur	204

Serviceteil

Stichwortverzeichnis	206
---------------------------------------	------------