

1	SIRS, Sepsis einschließlich Katheterinfektionen, akutes Lungenversagen	1
1.1	Epidemiologie	1
1.2	Definition SIRS, Sepsis	1
1.2.1	SIRS: Systemic Inflammatory Response Syndrome	1
1.2.2	Sepsis	2
1.2.3	Verlauf eines SIRS	2
1.3	Diagnostik	3
	Wichtige Laborparameter bei SIRS/Sepsis	3
1.3.1	Vorgehen bei Patienten mit Verdacht auf Sepsis	3
	Monitoring bei Verdacht auf Sepsis	3
	MEDS-Score (Mortality in Emergency Department Sepsis Score)	4
	Pittsburgh (Pitt) Bacteremia Score (PBS)	5
1.4	Therapieempfehlungen der Surviving Sepsis Campaign	7
1.4.1	Primärmaßnahmen	7
1.4.2	Folgemaßnahmen	8
1.5	Kausale Therapie	9
1.5.1	Fokuselimination	9
1.5.2	Antimikrobielle Therapie der Sepsis	9
	Kalkulierte Therapie der Sepsis	10
	Erregerspezifische Therapie	12
1.6	Supportive Therapie der Sepsis	14
1.6.1	Early Goal Directed Therapy	14
	Eigenschaften verschiedener Vasopressoren	15
1.6.2	Lungenprotektive Beatmung bei akutem Lungenversagen	16
1.6.3	Nierenersatzverfahren	23
	AKI-Kriterien nach Mehta RL et al.	23
1.6.4	Ernährungstherapie	23
1.6.5	Stressulkus-Prophylaxe	24
1.6.6	Thromboseprophylaxe	24
1.6.7	Bicarbonat bei Laktazidose	25
1.6.8	Blutprodukte	25
1.6.9	Sedation und Analgesie	25
	Pharmaka zur Sedierung, Analgesie und vegetativen Dämpfung	25
	RASS – Richmond Agitation Sedation Scale	26

1.7	Adjunktive Therapie	26
1.7.1	Steroide	26
1.7.2	Insulintherapie	27
1.7.3	Immunglobuline	27
1.7.4	Andere Maßnahmen	27
	PAK Parameter: hämodynamisches Profil in der Sepsis	28
	Interpretation der SvO ₂	30
1.8	Prävention	30
1.8.1	Selektive Darmdekontamination (SDD, SOD)	30
1.8.2	Katheter-assoziierte Infektionen	30
	Diagnostische Kriterien für eine systemische Katheter-assoziierte Infektion	32
	Maßnahmen zur Verhütung von Katheter-assoziierten Komplikationen	34
2	Pneumonie	37
2.1	Einteilung der Pneumonien	37
2.2	Risikostratifizierung	37
2.2.1	Pneumonia Severity Index (PSI oder Fine-Score)	38
	Pneumonia Severity Index	38
	Bewertung des PSI	38
2.2.2	CURB 65-Score	39
	CURB-Score (Confusion, Urea, Respiratory rate, Blood pressure, Alter)	39
	Mental Test Score	39
2.2.3	CRB 65-Score	40
	Bewertung CRB 65-Score	40
2.2.4	American and British Thoracic Society Diagnostic Criteria	40
	ATS und BTS Kriterien	40
2.2.5	Die IDSA/ATS-Kriterien	41
	IDSA/ATS-Kriterien	41
2.3	Nosokomial erworbene Pneumonien: HAP, VAP, HCAP	41
2.3.1	Kriterien für den Verdacht auf eine nosokomiale Pneumonie	41
2.3.2	Pathogenese Beatmungspneumonie	42
2.3.3	Clinical Pulmonary Infection Score (CPIS)	42
	Clinical Pulmonary Infection Score (CPIS)	43
2.4	Diagnostik nosokomial erworbener Pneumonien: HAP, VAP, HCAP	43
2.4.1	Zusätzliche Untersuchungen (besonders bei schwerem Verlauf, fehlendes Ansprechen auf eine Therapie)	44
2.4.2	Weitere Untersuchungen bei schwer immunsupprimierten Patienten	44

2.4.3	Diagnostisches Vorgehen bei Patienten mit Neutropenie, Fieber und pulmonalen Infiltraten	45
2.4.4	Mikrobiologisches Untersuchungsmaterial bei Pneumonien	45
	Signifikanzgrenzen	46
2.4.5	Fiberoptische Bronchoskopie	47
2.5	Therapiestrategien bei Pneumonie (CAP, HAP, VAP, HCAP Aspirationspneumonie)	48
2.5.1	Wichtige Eckpunkte der Therapie bei Pneumonie	48
2.5.2	Kalkulierte Therapie einer Pneumonie in Abhängigkeit vom Ort des Erwerbs der Pneumonie sowie von der Vorbehandlung	51
	Kalkulierte Therapie in Abhängigkeit vom Ort des Erwerbs der Pneumonie	52
	Therapie in Abhängigkeit vom Erreger	54
	Mögliche Folgetherapien bei Versagen der Primärtherapie bei ambulant erworbenen Infektionen des Respirationstraktes	55
	Kalkulierte Therapie	58
	Antibiotische Therapie bei Aspirationspneumonie	58
2.5.3	Vernebelung von Antibiotika bei Ventilator-assoziiierter Pneumonie (VAP)	59
2.6	Weitere Maßnahmen	59
2.7	Modifizierbare Risikofaktoren zur Prophylaxe einer nosokomialen Pneumonie	60
2.7.1	Generelle Maßnahmen	60
2.7.2	Intubation und Beatmung	60
2.7.3	Aspiration, Körperstellung und enterale Ernährung	61
2.7.4	Veränderung der Besiedlung: orale Antiseptika und Antibiotika	62
2.7.5	Stressblutungsprophylaxe, Transfusion, Hyperglykämie	62
2.7.6	Veränderung der Risikofaktoren des Patienten: Prophylaxe	62
2.7.7	Selektive Darmdekontamination	62
	Selektive Darmdekontamination	62
3	Peritonitis, Pankreatitis	65
3.1	Peritonitis	65
3.1.1	Einteilung des Schweregrads der Peritonitis	65
3.1.2	Klassifikation der Peritonitis	65
3.1.3	Wichtige Risikofaktoren der Letalität bei Peritonitis	66
	Mannheimer Peritonitis-Index zur individuellen intraoperativen Prognose der Peritonitis (MPI)	66
	Zusammenhang zwischen Letalität bei Peritonitis und APACHE II-Score bei Aufnahme	67
3.1.4	Klinik	67

3.1.5	Diagnostik	67
3.1.6	Intensivmedizinisches Monitoring bei Peritonitis	68
3.1.7	Therapie bei Peritonitis	68
	Kalkulierte Therapie bei sekundärer Peritonitis	70
3.1.8	Enterokokken bei Peritonitis	71
	Therapie der Peritonitis bei Enterokokken	71
3.1.9	Peritonitis bei CAPD (chronisch ambulante Peritonealdialyse)	72
	Antibiotika-Therapie bei CAPD	72
3.1.10	Candida bei Peritonitis	72
3.1.11	Spontane bakterielle Peritonitis/Primäre Peritonitis	73
	Therapie bei primärer Peritonitis	74
3.2	Pankreatitis	74
3.2.1	Ätiologie einer akuten Pankreatitis	74
	Häufigkeit klinischer Symptome bei akuter Pankreatitis	75
3.2.2	Extrapankreatische Komplikationen bei akuter Pankreatitis	76
3.2.3	Abschätzung des Schweregrads innerhalb der ersten 24 h nach Aufnahme	76
	Ranson-Score bei Aufnahme	76
	Ranson-Score nach 48 h	76
	Zusammenhang zwischen Ranson-Score und klinischem Ergebnis	77
	Atlanta-Kriterien	77
	Score-Systeme und Marker: Wertigkeit in der Prognose	78
	Hinweis auf eine ungünstige Prognose bei akuter Pankreatitis	78
3.2.4	Diagnostik	79
	Balthazar-Klassifikation	79
3.2.5	Therapie	79

4 Haut- und Weichgewebeinfektionen **83**

4.1	Komplizierte Haut- und Weichgewebeinfektionen	83
4.1.1	Erreger, Epidemiologie	83
4.1.2	Therapie (außer diabetisches Fußsyndrom und nekrotisierende Fasciitis vom Typ 2)	84
4.2	Fasciitis necroticans	85
4.2.1	Diagnosekriterien	85
4.2.2	Symptome	85
4.2.3	Differentialdiagnose nekrotisierender Haut- und Weichgewebeinfektionen	86
4.2.4	Therapie	86
4.3	Diabetisches Fußsyndrom	87
4.3.1	Schweregrade	87
	Klassifikation modifiziert nach Wagner und Harkless	87
	Klassifikation nach IDSA Guidelines	87

4.3.2	Diagnostik	88
4.3.3	Erreger	88
4.3.4	Therapie	88
4.3.5	Prävention	90
4.4	Bissverletzungen	91
4.4.1	Erreger	91
	Erreger bei Bissverletzungen	91
4.4.2	Therapie	92
4.4.3	Prophylaxe	92
5	Meningitis, Enzephalitis, Hirnabszess	93
5.1	Meningitis, Enzephalitis	93
5.1.1	Klinik	93
5.1.2	Vorgehen bei Verdacht auf eine Meningitis	94
5.1.3	Anamnese und Diagnostik	97
	Typische Liquorbefunde bei Meningitis unterschiedlicher Ursache	97
5.1.4	Prophylaxe	97
5.1.5	Wichtige Erreger bei Meningitis/Enzephalitis	98
	Wichtige Erreger bei Meningitis/Enzephalitis	98
	Wichtige Erreger bei Patienten mit Immunsuppression	98
5.1.6	Therapie bei Verdacht auf eine bakterielle Meningitis	99
	Kalkulierte Therapie (nach Alter und Erreger)	99
	Empfehlungen für eine gezielte antibiotische Therapie	100
	Dosierungen bei bakterieller Meningitis	101
	Therapiedauer bei ausgewählten Erregern	101
5.2	Hirnabszess	103
5.2.1	Klinik	103
5.2.2	Diagnostik	104
5.2.3	Therapie	105
	Kalkulierte Therapie des Hirnabszesses	105
	Gezielte Therapie des Hirnabszesses	106
6	Fieber unbekannter Genese. FUO: Fever of Unknown Origin	107
6.1	Ambulante Patienten, Normalstation, Intensivstation	107
6.1.1	Fieberarten	108
6.1.2	Differentialdiagnose von Fieberursachen außer Infektionen	108
6.1.3	Fieber durch primäre Infektion oder infektiöse Komplikationen, häufige Ursachen	110
6.1.4	Diagnostik	111

6.1.5	Wichtige Diagnostik bei FUO auf Intensivstation	112
6.1.6	Mikrobiologische Diagnostik bei FUO vor Therapiebeginn oder 48 Std. nach Absetzen einer antiinfektiösen Therapie	112
6.1.7	Therapeutische Maßnahmen Vorschläge zur kalkulierten antibiotischen Therapie bei FUO auf Intensivstation	113
6.2	Infektionen bei Patienten mit Neutropenie	116
6.2.1	Risikogruppen Abschätzung des individuellen Risikos für einzelne Patienten	116
6.2.2	Risikofaktoren, die gegen eine ambulante Therapie sprechen, bei Patienten mit niedrigem Risiko Definition ECOG Score	117
6.2.3	Einteilung der Infektionen bei febriler Neutropenie	117
6.2.4	Lungeninfiltrate	118
6.2.5	Abdominelle Infektionssyndrome	118
6.2.6	Katheter-assoziierte Infektionen	119
6.2.7	Diagnostik	119
6.2.8	Therapie Initialtherapie alle Patienten mit niedrigem, mittlerem oder hohem Risiko Therapie bei Patienten mit niedrigem Risiko und der Möglichkeit einer oralen Gabe von Antibiotika Modifikationen der Therapie in Abhängigkeit von Symptomen, klinischen oder mikrobiologischen Befunden	120
6.2.9	Beurteilung der Therapieergebnisse und Dauer der Therapiefortführung	121
7	Endokarditis	129
7.1	Risikofaktoren bei Patienten mit Endokarditis	129
7.2	Klinische Zeichen 7.2.1 Hinweise, die auf eine infektiöse Endokarditis schließen lassen	129
7.3	Letalität	130
7.4	Diagnostik Differenzierung zwischen akuter und subakuter Endokarditis 7.4.1 Kriterien für die Diagnose einer infektiösen Endokarditis: Duke-Kriterien 7.4.2 Erregerübersicht	130
7.5	Therapievorschläge 7.5.1 Kalkulierte Therapie bei nativen Klappen 7.5.2 Kalkulierte Therapie bei Klappenprothesen	136

7.5.3	Vergrünende Streptokokken, Streptococcus pyogenes, Streptococcus pneumoniae, Streptokokken der Gruppen B, C und G; Streptococcus bovis oder Abiotropha/Granulicatella spp. _____	137
	Vergrünende Streptokokken, Streptococcus pyogenes, Streptococcus pneumoniae, Streptokokken der Gruppen B, C und G; Streptococcus bovis oder Abiotropha/Granulicatella spp. _____	137
7.5.4	Enterococcus spp. _____	137
	Enterococcus spp. _____	137
7.5.5	Staphylococcus spp. _____	138
	Staphylococcus spp. _____	138
7.5.6	Endokarditis durch andere Erreger _____	139
	Endokarditis durch andere Erreger _____	139
7.6	Prophylaxe _____	140
7.6.1	Empfehlungen der Deutschen Gesellschaft für Kardiologie und der Paul-Ehrlich-Gesellschaft _____	140
	Empfehlungen zur Antibiotikaprophylaxe: Antibiotikaregime _____	142

8.	Methicillin-(Oxacillin-)resistenter Staphylococcus aureus (MRSA): Resistenzmechanismen, Epidemiologie, Risikofaktoren, Prophylaxe, Therapie _____	143
8.1	Methicillinresistenz _____	143
8.2	Epidemiologie _____	143
8.2.1	HA-MRSA _____	144
8.2.2	CA-MRSA _____	145
8.2.3	LA-MRSA _____	146
8.3	Diagnostik, Übertragungsdynamik, Letalität _____	148
8.3.1	MRSA-Nachweis _____	148
8.3.2	Übertragungsdynamik von MRSA-Stämmen von Mensch zu Mensch _____	149
8.3.3	Letalität von Infektionen durch HA-MRSA-Stämme _____	150
8.4	Maßnahmen zur Kontrolle der Ausbreitung von H-MRSA-Stämmen _____	152
8.5	Praktisches Vorgehen bei Patienten mit Risikofaktoren für eine MRSA-Besiedlung _____	153
8.5.1	Methoden zur Dekolonisierung _____	153
8.5.2	Überwachungskulturen, Kriterien einer Sanierung _____	154
8.6	Therapeutische Optionen _____	155
	Dosierung verschiedener Antibiotika bei MRSA-Infektionen _____	155

9	Therapieoptionen bei multiresistenten Erregern außer MRSA und KRINKO-Empfehlungen zum Umgang mit Patienten mit multiresistenten Gram-negativen Bakterien (MRGN)	157
9.1	VRE (Vancomycin- bzw. Glykopeptid-resistente Enterokokken)	157
9.1.1	Risikofaktoren	157
9.1.2	Enterococcus faecalis	157
9.1.3	Enterococcus faecium	158
9.2	Stenotrophomonas maltophilia	158
9.2.1	Risikofaktoren	158
9.2.2	Therapie	159
9.3	Pseudomonas aeruginosa	159
9.3.1	Kombinationstherapie bei schweren Infektionen z.B. bei Pneumonie oder Meningitis	159
9.4	Acinetobacter baumannii	160
9.4.1	Risikofaktoren	160
9.4.2	Therapie	160
9.5	Klebsiella pneumoniae mit Carbapenemasebildung	161
9.5.1	Therapie	161
9.6	Enterobacter und AmpC	161
9.7	Kurzfassung KRINKO-Empfehlungen zum Umgang mit Patienten mit multiresistenten Gram-negativen Bakterien (MRGN) (Stand Oktober 2012)	163
	Enterobacteriaceae 3 MRGN	163
	Enterobacteriaceae 4 MRGN	164
	Pseudomonas aeruginosa 3 MRGN/Acinetobacter baumannii 3 MRGN	164
	Pseudomonas aeruginosa 4 MRGN/Acinetobacter baumannii 4 MRGN	165
10	Invasive Infektionen durch Candida spp., Aspergillus spp. und Scedosporium spp.	167
10.1	Anamnese, Klinik, Risikofaktoren und Diagnostik	167
10.1.1	Anamnese	167
10.1.2	Grunderkrankungen	167
10.1.3	Klinische Zeichen	167
10.1.4	Risikofaktoren	168
10.1.5	Diagnostik	168
10.1.6	Bildgebende Verfahren	169
10.1.7	Invasive Aspergillose: Definitionen	169
	Definitionen der Infektionen bei invasiver Aspergillose	169
10.1.8	Candida spp.: Epidemiologie und Empfindlichkeit gegen Fluconazol	170

10.2	Indikationen für eine Gabe von Antimykotika	170
10.2.1	Patienten mit Neutropenie und FUD	171
10.3	Therapieoptionen Standardtherapie	172
10.3.1	Candida albicans	172
10.3.2	Candida glabrata/Candida krusei	172
10.3.3	Candida lusitanae	173
10.3.4	Andere Candidaarten	173
10.3.5	Aspergillus spp. (außer Aspergillus ustus und Aspergillus terreus)	173
10.3.6	Aspergillus ustus	174
10.3.7	Aspergillus terreus	174
10.3.8	Scedosporium apiospermum	174
10.3.9	Scedosporium prolificans	175
10.4	Therapieversagen, Kombinationstherapie	175
10.4.1	Therapie in Abhängigkeit von der Vortherapie	175
10.5	Krankheitsbilder	175
10.5.1	Oropharyngeale Candidiasis	175
10.5.2	Candida-Oesophagitis	176
10.5.3	Nachweis von Candida in der Blutkultur (auch einmalig)	176
10.5.4	Katheter-assoziierte Infektionen	177
10.5.5	Harnwegsinfektionen	177
10.5.6	Infektion der Augen (Chorioretinitis, Endophthalmitis)	177
10.5.7	Meningitis	177
10.5.8	Endokarditis	177
10.5.9	Infektionen der Knochen und Gelenke	178
10.5.10	Therapie bei Patienten mit hämatologischen Erkrankungen und nach hämatopoetischer Stammzelltransplantation mit Candidiasis	178
10.5.11	Oropharyngeale Candidiasis bei Patienten mit HIV-Infektionen oder AIDS	179
10.5.12	Infektionen durch Cryptococcus neoformans	179
11	Prophylaxe: Perioperative Prophylaxe (POP), Impfungen	181
11.1	Perioperative Prophylaxe	181
	Wichtige Indikationen für eine POP (modifiziert nach PEG-Empfehlungen 2010)	181
11.2	Impfungen, Prophylaxe	183
11.2.1	Streptococcus pneumoniae	183
11.2.2	Influenza	184
	Dosierungen in der Therapie der Influenza und zur Postexpositionsprophylaxe	185

11.2.3	FSME	185
11.2.4	Neisseria meningitidis	186
11.2.5	Tollwut (Rabies)	188
	Vorgehen nach Rabies-Exposition	189
11.2.6	Tetanus	190
	Impfung nach Verletzungen	191
12	SCORE-Systeme	193
	MEDS-Score (Mortality in Emergency Department Sepsis Score)	193
	Pneumonia Severity Index (PSI oder Fine-Score)	194
	Bewertung des PSI	195
	CURB 65-Score (Confusion, Urea, Respiratory rate, Blood pressure, Alter)	195
	CRB 65-Score	195
	Mental Test Score (s.a. CURB 65 Score)	196
	Clinical Pulmonary Infection Score (CPIS)	196
	Mannheimer Peritonitis-Index zur individuellen intraoperativen Prognose der Peritonitis (MPI)	197
	Ranson-Score (bei Pankreatitis)	198
	Zusammenhang zwischen Ranson-Score und klinischem Ergebnis	198
	Definition ECOG Score – Leistungsindex neutropenische Patienten	198
	SAPS II Erfassungsbogen	199
	Glasgow Coma Score	200
	Variablen und Definitionen für den SAPS II	200
	Berechnung der Krankenhausletalität	201
	Errechnete Letalität in Abhängigkeit vom SAPS II-Score	201
	APACHE II: Acute Physiology Score	202
	APACHE II: Age Point	203
	APACHE II: Chronic Health Score	203
	Kriterienkatalog	203
	Auswertung	204
13	Kurzinformation zum Infektionsschutzgesetz (IfSG)	205
	Namentlich zu meldende Krankheiten und Krankheitserreger	208
	Nosokomiale Infektionen	209
14	Antibiotika, Resistenzentwicklung	211
14.1	Kriterien für die Auswahl geeigneter Chemotherapeutika/Antibiotika	211
14.1.1	Pharmakokinetik/Pharmakodynamik (pk/pd)	211
14.1.2	Wirkungsspektrum (Mikrobiologie)	212

14.1.3	Klinische Studien	212
14.1.4	Nebenwirkungen/Arzneimittelinteraktionen	213
14.1.5	Indikationsgebiete für die Kombination β-Laktamantibiotikum/β-Laktamaseinhibitor	213
14.2	Bakteriostase-Bakterizidie	214
14.3	Resistenzentwicklung	214
	Einteilung der β-Laktamasen (Beispiele)	217
	Faktoren, die eine Resistenzentwicklung beeinflussen können	220
14.3.1	Selektionsdruck	221
14.4	Spiegelbestimmungen von Aminoglykosiden und Vancomycin	222
	Serumspiegel von Aminoglykosiden und Vancomycin	222
14.5	Einzelne Substanzen	223
	Amoxicillin/Clavulansäure (A/C): z.B. Augmentan®/AmoxClav Hexal®	223
	Amphotericin B: Amphotericin B®	224
	Amphotericin B liposomal: AmBisome®	226
	Ampicillin/Sulbactam: Unacid®/Unacid® PD oral	227
	Anidulafungin: Ecalta®	228
	Caspofungin: Cancidas®	229
	Cefazolin z.B. Cefazolin Hikma®	230
	Ceftarolin-Fosamil: Zinforo®	231
	Ceftazidim: z.B. Fortum®	232
	Ceftriaxon: z.B. Rocephin®	234
	Cefuroxim/Cefuroximaxetil: Cefuroxim Fresenius®/ z.B. Cefuroxim-saar®	235
	Cefotaxim: z.B. Claforan®	236
	Chloramphenicol: Paraxin pro injektionen®	237
	Ciprofloxacin: z.B. Ciprobay®	238
	Clindamycin: z.B. Clinda-saar®	239
	Colistin: Colistimethate-Natrium Infectopharm®	240
	Cotrimoxazol (Sulfamethoxazol und Trimethoprim): z.B. Cotrim-ratiopharm®	241
	Daptomycin: Cubicin®	242
	Erythromycin: Erythrocin® - i.v./Erythro-CT	244
	Flucloxacillin: Staphylex®, Fluclox Stragen®	245
	Fluconazol: Diflucan®	246
	Fosfomycin: Infectofos®	248
	Gentamicin: z.B. Gentamicin-ratiopharm®	249
	Imipenem: Zienam®	251
	Levofloxacin: Tavanic®	252
	Linezolid: Zyvoxid®	253
	Meropenem: Meronem®	254

Mezlocillin: z.B. MEZLOCILLIN Carino®	255
Micafungin: Mycamine®	256
Moxifloxacin: Avalox®	257
Piperacillin: z.B. Piperacillin-ratiopharm®	257
Piperacillin (P)/Tazobactam (T): Piperacillin/Tazobactam Kabi®	259
Posaconazol: Noxafil®	260
Rifampicin: RIFA®, Eremfat®, Rifampicin-Hefa®	260
Tigecyclin: Tygacil®	262
Vancomycin: z.B. Vancomycin „Lederle“®, Vancomycin CP®, Vancomycin-ratiopharm®	263
Voriconazol: Vfend®	265

Literatur	267
------------------	------------