

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
	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	15
	Gegenüberstellung der Definitionen ALI/ARDS	16
1.6.3	Nierenersatzverfahren	22
	AKI-Kriterien nach Mehta RL et al.	23
1.6.4	Ernährungstherapie	23
1.6.5	Stressulcus-Prophylaxe	24
1.6.6	Thromboseprophylaxe	24
1.7	Adjunktive Therapie	24
1.7.1	Steroide	24
1.7.2	Rekombinantes humanes aktiviertes Protein C (rhAPC; Drotrecogin alfa aktiviert, Xigris®)	25
1.7.3	Insulintherapie	25

1.7.4	Immunglobuline	26
1.7.5	Andere Maßnahmen	26
	PAK Parameter: hämodynamisches Profil in der Sepsis	27
	Interpretation der SvO ₂	29
1.8	Prävention	29
1.8.1	Selektive Darmdekontamination (SDD, SOD)	29
1.8.2	Katheter-assoziierte Infektionen	29
	Diagnostische Kriterien für eine systemische Katheter-assoziierte Infektion	31
	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	44
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	Fibroptische 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	53
	Mögliche Folgetherapien bei Versagen der Primärtherapie bei ambulant erworbenen Infektionen des Respirationstraktes	55
	Risikofaktoren für das Auftreten multiresistenter Keime bei nosokomialer Pneumonie	57
	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	Primäre Peritonitis	72
	Therapie bei primärer Peritonitis	72
3.1.10	Peritonitis bei CAPD (chronisch ambulante Peritonealdialyse)	72
	Antibiotika-Therapie bei CAPD	72
3.1.11	Candida bei Peritonitis	73
3.1.12	Spontane bakterielle Peritonitis	73
3.2	Pankreatitis	75
3.2.1	Ätiologie einer akuten Pankreatitis	75
	Häufigkeit klinischer Symptome bei akuter Pankreatitis	76
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	77
	Ranson-Score nach 48 h	77
	Zusammenhang zwischen Ranson-Score und klinischem Ergebnis	77
	Atlanta-Kriterien	78
	Score-Systeme und Marker: Wertigkeit in der Prognose	78
	Hinweis auf eine ungünstige Prognose bei akuter Pankreatitis	79
3.2.4	Diagnostik	80
	Balthazar-Klassifikation	80
3.2.5	Therapie	80
4	Haut- und Weichgewebsinfektionen	85
4.1	Komplizierte Haut- und Weichgewebsinfektionen	85
4.1.1	Erreger, Epidemiologie	85
4.1.2	Therapie (außer diabetisches Fußsyndrom und nekrotisierende Fasciitis vom Typ 2)	86
4.2	Fasciitis necroticans	87
4.2.1	Diagnosekriterien	87
4.2.2	Symptome	87
4.2.3	Differentialdiagnose	88
	Differentialdiagnose der Fasciitis necroticans	88
4.2.4	Therapie	88

4.3	Diabetisches Fußsyndrom	90
4.3.1	Schweregrade	90
	Klassifikation modifiziert nach Wagner und Harkless	90
	Klassifikation nach IDSA Guidelines	90
4.3.2	Diagnostik	91
4.3.3	Erreger	91
4.3.4	Therapie	91
4.3.5	Prävention	93
4.4	Bissverletzungen	94
4.4.1	Erreger	94
	Erreger bei Bissverletzungen	94
4.4.2	Therapie	94
4.4.3	Prophylaxe	95
5	Meningitis, Enzephalitis, Hirnabszess	97
5.1	Meningitis, Enzephalitis	97
5.1.1	Klinik	97
5.1.2	Vorgehen bei Verdacht auf eine Meningitis	98
5.1.3	Diagnostik	101
	Typische Liquorbefunde bei Meningitis unterschiedlicher Ursache	101
5.1.4	Prophylaxe	101
5.1.5	Wichtige Erreger bei Meningitis/Enzephalitis	102
	Wichtige Erreger bei Meningitis/ Enzephalitis	102
	Wichtige Erreger bei Patienten mit Immunsuppression	102
5.1.6	Therapie bei Verdacht auf eine bakterielle Meningitis	103
	Kalkulierte Therapie (nach Alter und Erreger)	103
	Empfehlungen für eine gezielte antibiotische Therapie	104
	Dosierungen bei bakterieller Meningitis	105
	Therapiedauer bei ausgewählten Erregern	105
5.2	Hirnabszess	107
5.2.1	Klinik	107
5.2.2	Diagnostik	108
5.2.3	Therapie	109
	Kalkulierte Therapie des Hirnabszesses	109
	Gezielte Therapie des Hirnabszesses	110

6	Fieber unbekannter Genese. FUO: Fever of Unknown Origin	111
6.1	Ambulante Patienten, Normalstation, Intensivstation	111
6.1.1	Fieberarten	112
6.1.2	Differentialdiagnose von Fieberursachen außer Infektionen	112
6.1.3	Fieber durch primäre Infektion oder infektiöse Komplikationen, häufige Ursachen	114
6.1.4	Diagnostik	115
6.1.5	Wichtige Diagnostik bei FUO auf Intensivstation	116
6.1.6	Mikrobiologische Diagnostik bei FUO vor Therapiebeginn oder 48 Std. nach Absetzen einer antiinfektiösen Therapie	116
6.1.7	Therapeutische Maßnahmen	117
	Vorschläge zur kalkulierten antibiotischen Therapie bei FUO auf Intensivstation	118
6.2	Infektionen bei Patienten mit Neutropenie	120
6.2.1	Risikogruppen	120
	Abschätzung des individuellen Risikos für einzelne Patienten	120
6.2.2	Risikofaktoren, die gegen eine ambulante Therapie sprechen, bei Patienten mit niedrigem Risiko	121
	Definition ECOG Score	121
6.2.3	Einteilung der Infektionen bei febriler Neutropenie	121
6.2.4	Lungeninfiltrate	122
6.2.5	Abdominelle Infektionssyndrome	122
6.2.6	Katheter-assoziierte Infektionen	123
6.2.7	Diagnostik	123
6.2.8	Therapie	124
	Initialtherapie alle Patienten mit niedrigem, mittlerem oder hohem Risiko	125
	Therapie bei Patienten mit niedrigem Risiko und der Möglichkeit einer oralen Gabe von Antibiotika	125
	Modifikationen der Therapie in Abhängigkeit von Symptomen, klinischen oder mikrobiologischen Befunden	128
6.2.9	Beurteilung der Therapieergebnisse und Dauer der Therapiefortführung	130
7	Endokarditis	133
7.1	Risikofaktoren bei Patienten mit Endokarditis	133
7.2	Klinische Zeichen	133
7.2.1	Hinweise, die auf eine infektiöse Endokarditis schließen lassen, nach ESC und PEG Guidelines 2004	133
7.3	Letalität	134

7.4 Diagnostik	134
Differenzierung zwischen akuter und subakuter Endokarditis	135
7.4.1 Kriterien für die Diagnose einer infektiösen Endokarditis: Duke's-Kriterien	135
7.4.2 Erregerübersicht	137
7.5 Therapievorschläge	140
7.5.1 Kalkulierte Therapie bei nativen Klappen	140
7.5.2 Kalkulierte Therapie bei künstlichen Klappen	140
7.5.3 Penicillin-tolerante Streptokokken bei Endokarditis	141
7.5.4 Vergrnende Streptokokken, <i>Streptococcus pyogenes</i> , <i>Streptococcus pneumoniae</i> , Streptokokken der Gruppen B, C und G; <i>Streptococcus bovis</i> oder <i>Abiotropha/Granulicatella</i> spp.	141
Vergrnende Streptokokken, <i>Streptococcus pyogenes</i> , <i>Streptococcus pneumoniae</i> , Streptokokken der Gruppen B, C und G; <i>Streptococcus bovis</i> oder <i>Abiotropha/Granulicatella</i> spp.	141
7.5.5 <i>Enterococcus</i> spp.	142
<i>Enterococcus</i> spp.	142
7.5.6 <i>Staphylococcus</i> spp.	143
Therapiebestimmende Faktoren	143
7.5.7 Endokarditis durch andere Erreger	144
Endokarditis durch andere Erreger	144
7.6 Prophylaxe	144
7.6.1 Empfehlungen der Deutschen Gesellschaft für Kardiologie und der Paul-Ehrlich-Gesellschaft	145
Empfehlungen zur Antibiotikaprophylaxe: Antibiotikaregime	146
8 MRSA: Resistenzmechanismen, Epidemiologie, Risikofaktoren, Prophylaxe, Therapie	147
8.1 Methicillinresistenz	147
Begriffe	147
8.2 MRSA-Epidemiologie	148
8.2.1 H-MRSA bzw. HCA-MRSA	148
8.2.2 C-MRSA	149
8.3 Maßnahmen zur Kontrolle der Ausbreitung von H-MRSA-Stämmen	150
8.4 Ursachen einer Zunahme von MRSA-Stämmen	151
8.5 Besiedlungsdynamik, Erkrankungsrisiko, Letalität	151

8.6	Praktisches Vorgehen bei Patienten mit Risikofaktoren für eine MRSA-Besiedlung	152
8.6.1	Methoden zur Dekolonisierung	153
8.6.2	Überwachungskulturen, Kriterien einer Sanierung	153
8.7	Therapeutische Optionen	154
	Dosierung verschiedener Antibiotika bei MRSA-Infektionen (Gabe nach Austestung)	154
9	Therapieoptionen bei multiresistenten Erregern außer MRSA	157
9.1	VRE (Vancomycin- bzw. Glykopeptid-resistente Enterokokken)	157
9.1.1	Risikofaktoren	157
9.1.2	<i>Enterococcus faecalis</i>	157
9.1.3	<i>Enterococcus faecium</i>	158
9.2	<i>Stenotrophomonas maltophilia</i>	158
9.2.1	Risikofaktoren	159
9.2.2	Therapie	159
9.3	<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	159
9.3.1	Kombinationstherapie bei schweren Infektionen z.B. bei Pneumonie oder Meningitis	160
	Dosierung von Colistin bei Niereninsuffizienz	160
9.4	<i>Acinetobacter baumannii</i>	161
9.4.1	Risikofaktoren	161
9.4.2	Therapie	161
9.5	<i>Klebsiella pneumoniae</i> mit Carbapenemasebildung	161
9.5.1	Therapie	162
10	Invasive Infektionen durch <i>Candida</i> spp., <i>Aspergillus</i> spp. und <i>Scedosporium</i> spp.	163
10.1	Anamnese, Klinik, Risikofaktoren und Diagnostik	163
10.1.1	Anamnese	163
10.1.2	Grunderkrankungen	163
10.1.3	Klinische Zeichen	163
10.1.4	Risikofaktoren	164
10.1.5	Mikrobiologie	164
10.1.6	Antigennachweis	164
10.1.7	Bildgebende Verfahren	165
10.1.8	Invasive Aspergillose: Definitionen	165
	Definitionen der Infektionen bei invasiver Aspergillose	165
10.1.9	<i>Candida</i> spp.: Epidemiologie und Empfindlichkeit gegen Fluconazol	165

10.2	Indikationen für eine Gabe von Antimykotika	166
10.2.1	Patienten mit Neutropenie und FUO	167
10.3	Therapieoptionen Standardtherapie	167
10.3.1	<i>Candida albicans</i>	167
10.3.2	<i>Candida glabrata/Candida krusei</i>	168
10.3.3	<i>Candida lusitanae</i>	168
10.3.4	Andere Candidaarten	169
10.3.5	<i>Aspergillus</i> spp. (außer <i>Aspergillus ustus</i> und <i>Aspergillus terreus</i>)	169
10.3.6	<i>Aspergillus ustus</i>	169
10.3.7	<i>Aspergillus terreus</i>	170
10.3.8	<i>Scedosporium apiospermum</i>	170
10.3.9	<i>Scedosporium prolificans</i>	170
10.4	Therapieversagen, Kombinationstherapie	171
10.4.1	Therapie in Abhängigkeit von der Vorthherapie	171
10.5	Krankheitsbilder	171
10.5.1	Oropharyngeale Candidiasis	171
10.5.2	Candida-Oesophagitis	172
10.5.3	Candidämie	172
10.5.4	Hepatosplenale Candidiasis	172
10.5.5	Candida-Meningitis/Abszess	173
10.5.6	Candida-Infektion des Urogenitaltraktes	173
10.5.7	Infektionen durch <i>Cryptococcus neoformans</i>	173
11	Prophylaxe: Perioperative Prophylaxe (POP), Impfungen	175
11.1	Perioperative Prophylaxe	175
	Wichtige Indikationen für eine POP	175
11.2	Impfungen	177
11.2.1	<i>Streptococcus pneumoniae</i>	177
11.2.2	Influenza	178
	Dosierungen in der Therapie der Influenza und zur Postexpositionsprophylaxe	179
11.2.3	FSME	179
11.2.4	<i>Neisseria meningitidis</i>	180
11.2.5	Tollwut (Rabies)	182
	Vorgehen nach Rabies-Exposition	183
11.2.6	Tetanus	184
	Impfung nach Verletzungen	185

12 SCORE-Systeme	187
MEDS-Score (Mortality in Emergency Department Sepsis Score)	187
Pneumonia Severity Index (PSI oder Fine-Score)	188
Bewertung des PSI	189
CURB 65-Score (Confusion, Urea, Respiratory rate, Blood pressure, Alter)	189
CRB 65-Score	189
Mental Test Score (s.a. CURB 65 Score)	190
Clinical Pulmonary Infection Score (CPIS)	190
Mannheimer Peritonitis-Index zur individuellen intraoperativen Prognose der Peritonitis (MPI)	191
Ranson-Score (bei Pankreatitis)	192
Zusammenhang zwischen Ranson-Score und klinischem Ergebnis	192
Definition ECOG Score – Leistungsindex neutropenische Patienten	192
SAPS II Erfassungsbogen	193
Glasgow Coma Score	194
Variablen und Definitionen für den SAPS II	194
Berechnung der Krankenhausletalität	195
Errechnete Letalität in Abhängigkeit vom SAPS II-Score	195
13 Kurzinformation zum Infektionsschutzgesetz (IfSG)	197
Namentlich zu meldende Krankheiten und Krankheitserreger	200
Nosokomiale Infektionen	201
14 Antibiotika, Resistenzentwicklung	203
14.1 Kriterien für die Auswahl geeigneter Chemotherapeutika/Antibiotika	203
14.1.1 Pharmakokinetik/Pharmakodynamik (pk/pd)	203
14.1.2 Wirkungsspektrum (Mikrobiologie)	204
14.1.3 Klinische Studien	204
14.1.4 Nebenwirkungen/Arzneimittelinteraktionen	205
14.1.5 Indikationsgebiete für die Kombination β-Laktamantibiotikum/β-Laktamaseinhibitor	205
14.2 Bakteriostase-Bakterizidie	206
14.3 Resistenzentwicklung	206
Einteilung der β-Laktamasen (Beispiele)	209
Faktoren, die eine Resistenzentwicklung beeinflussen können	212
14.3.1 Selektionsdruck	213
14.4 Spiegelbestimmungen von Aminoglykosiden und Vancomycin	214
Serumspiegel von Aminoglykosiden und Vancomycin	214

14.5 Einzelne Substanzen	215
Amoxicillin/Clavulansäure (A/C): z.B. Augmentan®/AmoxClav Hexal®	215
Amphotericin B: Amphotericin B®	216
Amphotericin B liposomal: AmBisome®	218
Ampicillin/Sulbactam: Unacid®/Unacid® PD oral	219
Anidulafungin: Ecalta®	220
Caspofungin: Cancidas®	221
Ceftazidim: z.B. Fortum®	223
Ceftriaxon: z.B. Rocephin®	225
Cefuroxim/Cefuroximaxetil: Cefuroxim Fresenius®/ Elobact®	226
Cefotaxim: z.B. Claforan®	227
Chloramphenicol: Paraxin pro injectione® (nicht mehr gelistet, über internationale Apotheke)	228
Ciprofloxacin: z.B. Ciprobay®	229
Clindamycin: z.B. Clindasaar®	230
Cotrimoxazol (Sulfamethoxazol und Trimethoprim): z.B. Cotrim-ratiopharm®	230
Daptomycin: Cubicin®	232
Erythromycin: Erythrocin® – i.v./Erythro-CT	234
Fluconazol: Diflucan®	235
Fosfomycin: Infectofos®	237
Gentamicin: z.B. Gentamicin-ratiopharm®	238
Imipenem: Zienam®	240
Levofloxacin: Tavanic®	241
Linezolid: Zyvoxid®	242
Meropenem: Meronem®	243
Mezlocillin: z.B. Baypen®	244
Moxifloxacin: Avalox®	245
Piperacillin: z.B. Piperacillin-ratiopharm®	245
Piperacillin (P)/ Tazobactam (T): Tazobac®	247
Posaconazol: Noxafil®	248
Rifampicin: RIFA®, Eremfat®, Rifampcin-Hefa®	248
Tigecyclin: Tygacil®	250
Vancomycin: z.B. Vancomycin „Lederle“®, Vancomycin CP®, Vancomycin ratiopharm®	251
Voriconazol: Vfend®	253
Literatur	255