

Die in den „XLS-Dateien“ vorhandene ATB-Streifen-Bezeichnungen sowie die Köpfe der einzelnen Spalten werden, da in der Access-Tabelle nicht gebraucht, verworfen. Um zu gewährleisten, daß keine neuen Streifen, mit unbekanntem Antibiotika-Reihenfolgen bearbeitet werden, werden diese zurückgewiesen.

Die nun in der Datenbanktabelle befindlichen Resistenzdaten erlauben so die Realisierung entsprechender Auswahl- oder Aktionsabfragen und sind weiterhin über die Exportfunktion in echte „xls- Dateien“ konvertierbar.

4 Ergebnisse

4.1 Klinische Ergebnisse

4.1.1 Basisdaten der Patienten

Während des 12monatigen Erfassungszeitraumes vom 1. November 1998 bis zum 31. Oktober 1999 kamen 1084 Patienten zur stationären Aufnahme. 484 Patienten (44,65%) waren weiblichen und 600 (55,35%) männlichen Geschlechts. Das Durchschnittsalter aller aufgenommenen Patienten betrug 64,16 (16,81) Jahre.

Im Rahmen dieser Arbeit wurden die Daten von 470 Patienten erhoben, deren Verweildauer länger als zwei Tage auf der Intensivstation betrug.

In diesem Patientenkollektiv waren 202 weibliche Patienten (42,98%) und 268 männliche Patienten (57,02%). Das Durchschnittsalter betrug bei den Frauen 66,70 (16,59) Jahre und bei den Männern 60,60 (15,15) Jahre (Tabelle 4-01).

Tabelle 4-01: Absolute und relative Verteilung der Patienten nach Altersklassen

Altersklassen	Absolute Anzahl der Patienten	Relative Anzahl der Patienten in %
< 45 Jahre	63	13
45-65 Jahre	173	37
66-75 Jahre	132	28
> 75 Jahre	102	22

Von allen erfaßten Patienten wurden 29 (6,17%) nicht operiert. Bei den operierten Patienten wurde eine Einteilung entsprechend der ASA-Klassifikation vorgenommen (Tabelle 4-02).

Tabelle 4-02: ASA-Klassifikation im erfaßten Patientengut – absolute und relative Häufigkeit

ASA-Klassifikation	Alle Patienten mit Liegedauer länger 48 Stunden (n=470)		Patienten ohne nosokomiale Infektionen (n=338)		Patienten mit nosokomialen Infektionen (n=132)	
	Anzahl	rel. Häufigkeit	Anzahl	rel. Häufigkeit	Anzahl	rel. Häufigkeit
Nicht operiert	29	6,17 %	24	7,10 %	5	3,79 %
ASA 1	9	1,91 %	8	2,37 %	1	0,76 %
ASA 2	98	20,85 %	85	25,15 %	13	9,85 %
ASA 3	219	46,60 %	167	49,41 %	52	39,39 %
ASA 4	108	22,98 %	49	14,50 %	59	44,70 %
ASA 5	7	1,49 %	5	1,48 %	2	1,52 %

Für die Charakterisierung unseres Patientenkollektivs beziehungsweise auch zur Risikostratifizierung wurde die Morbidität der länger als zwei Tage stationären Patienten erfaßt. In der Tabelle 4-03 werden zusätzlich die Aufnahme- und Nebendiagnosen der Patientengruppe mit und ohne nosokomiale Infektionen dargestellt.

Tabelle 4-03: Morbidität im Patientengut – absolute und relative Häufigkeit entsprechend der dreistelligen allgemeinen Systematik des ICD 9 (3)

Erkrankung	Alle Patienten mit Liegedauer länger 48 Stunden (n=470)		Patienten ohne nosokomiale Infektionen (n=338)		Patienten mit nosokomialen Infektionen (n=132)	
	Anzahl	rel. Häufigkeit	Anzahl	rel. Häufigkeit	Anzahl	rel. Häufigkeit
Neubildungen	110	23,40 %	89	26,33 %	21	15,91 %
Alkoholabusus	21	4,47 %	9	2,66 %	12	9,09 %
Krankheiten des Kreislaufsystems	532	113,19 %	349	103,25 %	183	138,64 %
Hypertonie	148	31,49 %	100	29,59 %	48	36,36 %
Ischämische Herzkrankheiten	120	25,53 %	99	29,29 %	21	15,91 %
Sonstige Formen von Herzkrankheiten	43	9,15 %	26	7,69 %	17	12,88 %
Krankheiten des cerebrovaskulären Systems	103	21,91 %	55	16,27 %	48	36,36 %
Krankheiten der Atmungsorgane	67	14,26 %	35	10,36 %	32	24,24 %
Krankheiten der Verdauungsorgane	167	35,53 %	117	34,62 %	50	37,88 %
Diabetes mellitus	77	16,38 %	54	15,98 %	23	17,42 %
Schädelfrakturen	27	5,74 %	14	4,14 %	13	9,85 %
Lebererkrankungen	8	1,70 %	6	1,78 %	2	1,52 %
Erkrankungen der Niere und der Harnorgane	25	5,32 %	18	5,33 %	7	5,30 %
Intrakranielle Verletzungen	46	9,79 %	24	7,10 %	22	16,67 %

Neben der Morbidität wurde die Mortalität im gesamten Patientengut registriert. Von allen auf der MITS aufgenommenen 1084 Patienten verstarben insgesamt 75 Patienten (6,92%), davon 25 Patienten (2,31%) innerhalb der ersten zwei Tage.

Von den länger als 48 h auf Station verbliebenen Patienten verstarben 50 Patienten (4,61%). Die Angaben zum Outcome unserer Patienten wurden ebenfalls auf dem Erfassungsbogen vermerkt (Tabellen 4-04 und 4-05).

Tabelle 4-04: Outcome der Patienten – Verlegung der Patienten von MITS

Status	Anzahl	Häufigkeit in Prozent
Keine Verlegung – Exitus	75	6,92
Verlegung in ein anderes Krankenhaus	25	2,31
Verlegung auf eine andere Intensivstation	5	0,46
Verlegung auf Normalstation	979	90,31

Tabelle 4-05: Outcome der Patienten – Zustand bei Verlegung von MITS

Status	Anzahl	Häufigkeit in Prozent
Exitus	75	6,92
Überleben mit erheblichem Defekt	75	6,92
Überleben mit geringfügiger Beeinträchtigung (dauerhaft)	232	21,40
Überleben mit geringfügiger Beeinträchtigung (passager)	290	26,75
Restitutio ad integrum	412	38,01

4.1.2 „Device“-Anwendungsraten

Alle auf der MITS intensivmedizinisch versorgten Patienten hatten sich entsprechend ihres Krankheitsbildes mehr oder minder invasiven Überwachungs- und Therapiemaßnahmen zu unterziehen.

Zur Leistungserfassung und zur Berechnung der „device“-assoziierten Inzidenzdichten wurden unter anderen die Beatmungs- bzw. Intubationstage, die Liegedauer zentralvenöser Katheter (ZVK-Tage) und der Blasenkatheter (HWK-Tage) sowie die Anwendungsdauer invasiver Blutdruckmessung (Arterientage) und Hirndruckmessung (ICP-Tage) regelmäßig erfaßt (Tabelle 4-06).

Tabelle 4-06: „Device“-Anwendungstage (quartalsweise) aller aufgenommenen Patienten (n=1084)

Zeitraum	1.11.98 - 31.1.99	1.2.99 - 30.4.99	1.5.99 - 31.7.99	1.8.99 - 31.10.99	Summe
Intubationstage	502	385	580	577	2044
ZVK-Tage	792	735	880	768	3175
Arterien-Tage	441	324	427	503	1695
HWK-Tage	926	895	1174	1072	4067
ICP-Tage	190	78	108	152	528
Pleuradrainage-Tage	74	0	65	59	252
Dialyse-Tage	39	34	76	52	201
PDK-Tage	20	29	26	14	89
Schmerzkatheter	3	12	19	0	34
Pulmonalkatheter	10	0	0	10	20
Patiententage	1175	1182	1382	1187	4926

1.084 Patienten lagen insgesamt 4.926 Tage auf Station, dabei wurden 2.044 Intubationstage, 3.175 ZVK-Anwendungstage und 1.695 HWK-Tage registriert.

Aus diesen Zahlen ergeben sich die Anwendungsraten. Mit Blick auf die wichtigsten nosokomialen Infektionen sind die folgenden „device“-Anwendungsraten von besonderem Interesse.

$$\begin{aligned}
 \text{- Beatmungsrate} &= \frac{\text{Anzahl der Beatmungstage}}{\text{Patiententage}} \\
 \text{- ZVK-Anwendungsrate} &= \frac{\text{ZVK-Anwendungstage}}{\text{Patiententage}} \\
 \text{- HWK-Anwendungsrate} &= \frac{\text{HWK-Anwendungstage}}{\text{Patiententage}}
 \end{aligned}$$

Tabelle 4-07: „device“-Anwendungsraten bei allen 1.084 Patienten (4.926 Liegetage)

„device“	„device“-Tage	Anwendungsraten
Beatmung	2.044	0,41
ZVK	3.175	0,64
HWK	4.067	0,83

Von den 470 prospektiv untersuchten Patienten, deren Aufenthalt länger als 2 Tage betrug, wurden 4.136 Liegetage erbracht.

Die Schwere der Erkrankung bzw. das Ausmaß der Verletzung sind verantwortlich für einen längeren Stationsaufenthalt, so dass von einem höheren Aufwand an invasivem Monitoring und aggressiven Therapiemaßnahmen auszugehen ist. Dementsprechend finden sich auch etwas höhere „device“-Anwendungsraten bei diesen Patienten.

Tabelle 4-08: „Device“-Anwendungsrate bei 470 „Langliegern“ (4.136 Liegetage)

„device“	„device“-Tage	Anwendungsraten
Beatmung	1.948	0,47
ZVK	2.956	0,71
HWK	3.602	0,87

Durch das Errechnen fachrichtungsbezogener „device“-Anwendungsraten werden die Unterschiede unseres Patientengutes hinsichtlich der „Intensivbedürftigkeit“ und damit auch der Schwere der Erkrankung deutlich.

Für die Neurochirurgie, die Allgemeinchirurgie und die Traumatologie, die Fachrichtungen mit den meisten Patienten, ergeben sich die folgenden Zahlen (Diagramm 4-09).

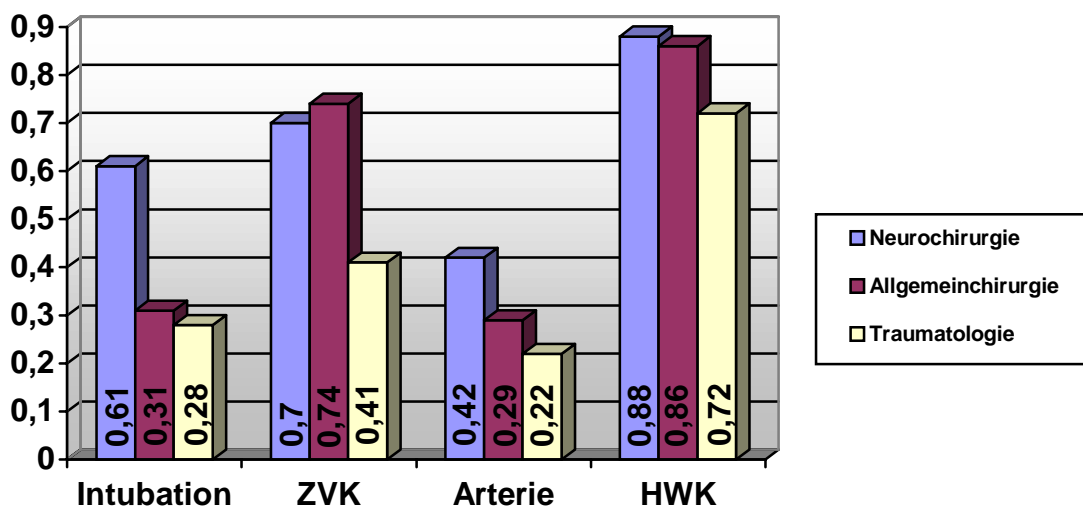


Diagramm 4-09: Fachrichtungsbezogene „device“-Anwendungsraten für Intubation, ZVK, invasive Blutdruckmessung und Harnwegkatheter

Anhand dieser Zahlen wird offensichtlich, dass beim neurochirurgischen Patientengut fast doppelt so viel beatmet werden muß, als bei den chirurgischen und traumatologischen Patienten.

Die leicht erhöhte Anwendungsrate zentralvenöser Zugänge in der Allgemeinchirurgie läßt sich durch die Häufigkeit der parenteralen Ernährung erklären.

Die invasive Blutdruckmessung ist bei den neurochirurgischen Patienten auch signifikant häufiger, sicher auch bedingt durch das häufig erforderliche Monitoring des zerebralen Perfusionsdruckes (CPP).

Hinsichtlich der Anwendung des HWK ergeben sich keine großen Unterschiede innerhalb unseres Patientengutes.

4.1.3 Nosokomiale Infektionen auf der MITS

Im untersuchten Patientengut fanden sich entsprechend den CDC-Kriterien 244 Infektionen, die als nosokomial erworben eingestuft wurden (Tabelle 4-10).

Tabelle 4-10: Absolute und relative Häufigkeit nosokomialer Infektionen

Einteilung des NRZ		Anzahl	Häufigkeit in Prozent
Art der nosokomialen Infektion			
A	Operationsgebiet-Infektionen	13	5,33
B	Sepsis	17	6,97
	B 1 Durch Labor bestätigte Sepsis	10	4,10
	B 2 Klinische Sepsis	1	0,41
	BX Sekundäre Sepsis	6	2,46
C	Pneumonie	82	33,61
	C 1 Pneumonie	64	26,23
	CX Zusätzliches Pneumoniekriterium	18	7,38
D	Harnwegsinfektion	81	33,20
	D 1 Symptomatische Harnwegsinfektion	23	9,43
	D 2 Asymptomatische Bakteriurie	55	22,54
	D 3 Sonstige Infektion der Harnwege	3	1,23
E	Knochen- und Gelenkinfektionen	0	0
F	Infektion des Kardiovaskulären Systems	9	3,69
G	Infektion des Zentralen Nervensystems	4	1,64
H	Augen-, Hals-, Nasen-, Ohren- und Mundinfektion	10	4,10
I	Infektionen des Gastrointestinalsystems	8	3,28
J	Infektion der Unteren Atemwege (keine Pneumonie)	7	2,87
K	Infektion der Geschlechtsorgane	3	1,23
L	Infektionen der Haut und des weichen Körpergewebes	10	4,10
M	Systemische Infektion	0	0
	Gesamt	244	100

Den größten Anteil nimmt dabei mit 33,61% (n=82) die Pneumonie ein, gefolgt von den Harnwegsinfektionen mit 33,20% (n=81) und der Sepsis mit 6,97% (n=17).

Im Untersuchungszeitraum ergibt sich damit für unsere Station eine **Inzidenzdichte** (Quotient aus der Anzahl nosokomialer Infektionen und Anzahl der Patiententage x 1000) von **49,53**.

Die diagnostizierten 244 Infektionen verteilten sich auf 132 Patienten, das entspricht 1,38 Infektionen pro Patient. So waren bei 59 Patienten (44,70%) mehr als eine nosokomiale Infektion während der Liegedauer zu verzeichnen. Drei und mehr nosokomiale Infektionen hatten 19,7% der Infektionspatienten (Diagramm 4-11).

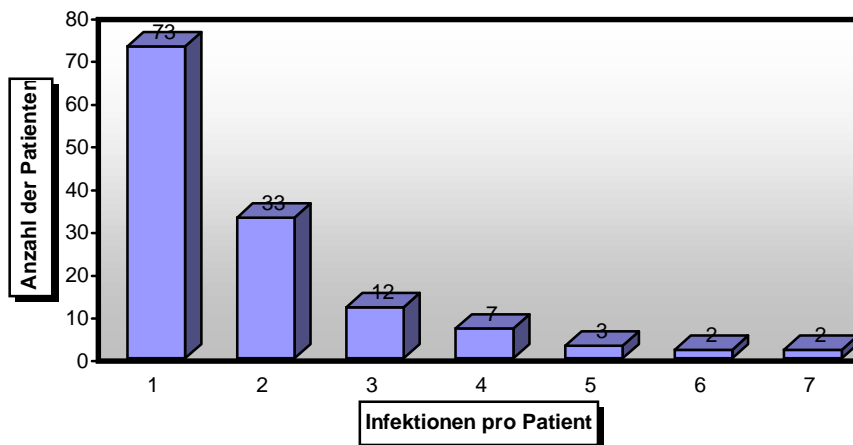


Diagramm 4-11: Absolute Anzahl nosokomialer Infektionen pro Patient

Über den Zeitpunkt der Diagnosestellung einzelner nosokomialer Infektionen gibt die folgende Tabelle 4-12 Auskunft.

Tabelle 4-12: Zeitpunkt der Diagnosestellung in Tagen nach der stationären Aufnahme

Zeitpunkt der Diagnosestellung	NI entsprechend der Einteilung des NRZ									
	B 1 / 2		BX		C 1		CX		D 1	
3. bis 7. Tag	5	45,45%	2	33,33%	35	54,69%	16	88,89%	9	39,13%
8. bis 14. Tag	3	27,27%	2	33,33%	18	28,12%	1	5,56%	3	13,04%
15. bis 21. Tag	2	18,18%	0	0%	6	9,38%	1	5,56%	5	21,74%
nach dem 21. Tag	1	9,09%	2	33,33%	5	7,81%	0	0%	6	26,09%

Um aussagekräftige Daten hinsichtlich der Infektionshäufigkeit zu haben, muß die Häufigkeit der „device“-Anwendung, die das Auftreten der entsprechenden nosokomialen Infektion begünstigt, mit berücksichtigt werden.

Dazu wird die „device“-assoziierte Inzidenzdichterate ermittelt:

$$\text{„device“-assoziierte Inzidenzdichterate} = \frac{\text{Anzahl der „device“-assoziierten Infektion}}{\text{Anzahl der „device“-Anwendungstage}} \times 1000$$

Folgende „device“-assoziierte Inzidenzdichterten, bezogen auf die Intubation und die Anwendung von zentralvenösen Kathetern und Harnwegkathetern wurden berechnet:

$$\text{Beatmungsassoziierte Pneumonierate} = 31,31 = \frac{64 \text{ nosokomiale Pneumonien (C 1)}}{2044 \text{ Intubationstage}} \times 1000$$

$$\text{ZVK-assoziierte primäre Sepsis-Rate} = 3,46 = \frac{11 \text{ primäre Sepsisinfectionen (B 1 / B 2)}}{3175 \text{ ZVK-Tagen}} \times 1000$$

$$\text{HWK-assoziierte Harnwegsinfektionsrate} = 5,66 = \frac{23 \text{ Harnwegsinfektionen (D 1)}}{4067 \text{ Blasenkathtertagen.}} \times 1000$$

Von den 132 Patienten mit einer oder mehreren nosokomialen Infektionen verstarben 28 Patienten (21,22%).

Bezogen auf alle untersuchten Patienten (n=470), ergibt sich für die infizierten Patienten eine Letalitätsrate von 5,96%, gegenüber den Nichtinfizierten von 4,68%.

Bei den verstorbenen Patienten mit nosokomialen Infektionen wurde versucht, die Bedeutung für die Letalität einzuschätzen.

Mit den Kategorien „ursächlich“, „beigetragen“, „kein Zusammenhang“ beziehungsweise „unbekannt“ wurde für jede einzelne nosokomiale Infektion die Kausalität zum Tod zu beschrieben (Diagramm 4-13).

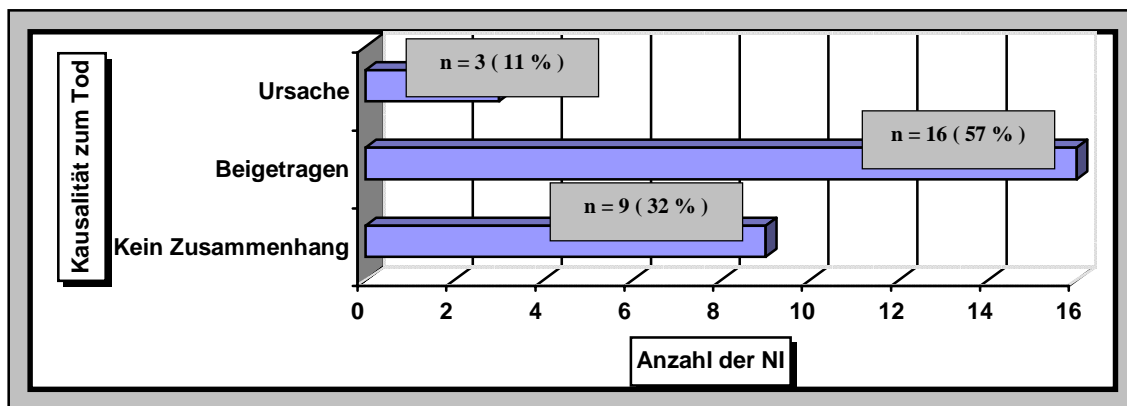


Diagramm 4-13: Kausalität zum Tod für alle nosokomialen Infektionen

Von den 11 Fällen der **primären Sepsis (B 1 und B 2)** verstarben 2 Patienten (18,19%). Jeweils eine Infektion war für den Tod „ursächlich“ beziehungsweise „mitverantwortlich“. Von den 6 Fällen der sekundären Sepsis verstarben 3 Patienten (50%), bei allen hatte die Infektion zum Tod „beigetragen“.

Von 82 Patienten mit einer nosokomialen **Pneumonie (C 1 und CX)** verstarben insgesamt 22 Patienten (27%). Bei zwei Todesfällen war die Pneumonie „ursächlich“, bei weiteren 15 Patienten hatte die Infektion zumindest zum Tod „beigetragen“.

Bei den 23 Patienten mit einer symptomatischen **Harnwegsinfektion (D 1)** war ein Todesfall zu verzeichnen (4%), auch hier hatte die Infektion zum Tod „beigetragen“.

4.2 Mikrobiologische Ergebnisse

4.2.1 Keimspektrum auf der Intensivstation

Im Untersuchungszeitraum konnten insgesamt 807 Bakterienisolate von 173 Patienten gewonnen werden. Am häufigsten wurden grampositive Kokken, wie koagulasenegative Staphylokokken und Enterokokken isoliert. Den zweitgrößten Anteil machten die gramnegativen Stäbchen, wie *Escherichia coli*, *Enterobacter spp.*, *Proteus spp.* und *Acinetobacter spp.* aus (Tabelle 4-14).

Tabelle 4-14: Art und Anzahl der isolierten Bakterienspezies

Bakterienspezies	Anzahl der Isolate
Koagulasenegative Staphylokokken	144
Pseudomonas aeruginosa	115
Enterococcus spp.	107
Enterobacter aerogenes	86
Escherichia coli	68
Klebsiella spp.	54
Enterobacter cloacae	38
Staphylococcus aureus	37
Proteus spp.	35
Pseudomonas spp.	29
Acinetobacter baumannii	19
Stenotrophomonas maltophilia	16
Bacteroides spp.	16
Propionibacterium spp.	12
Serratia spp.	11
Bacillus spp.	9
Streptococcus spp.	7
Clostridium spp.	4

Im gleichen Zeitraum wurden 184 Pilze isoliert, dabei war *Candida albicans* am häufigsten (Tabelle 4-15).

Tabelle 4-15: Art und Anzahl der isolierten Pilzspezies

Pilzspezies	Anzahl der Isolate
<i>Candida albicans</i>	120
<i>Candida glabrata</i>	15
<i>Candida kefyr</i>	11
<i>Candida intermedia</i>	6
<i>Candida parapsilosis</i>	6
Andere Sproßpilze	6
Schimmelpilze	4
<i>Candida</i> spp.	4
<i>Candida curvata</i>	3
<i>Candida famata</i>	3
<i>Candida guilliermondii</i>	3
<i>Candida krusei</i>	2
<i>Cryptococcus humicolus</i>	1

Insgesamt wurden 240 Erreger nosokomialer Infektionen nachgewiesen. *Candida spp.* stellte mit 19,58% den größten Anteil, gefolgt von *Enterococcus spp.* (15,83%), *Enterobacter spp.* (13,75%), *Pseudomonas aeruginosa* (10,42%), *E. coli* (7,50%) und *Klebsiella spp.* (5,42%).

Tabelle 4-16: Relative Häufigkeiten (in Prozent) der bakteriellen Erregerarten bei Vorliegen nosokomialer Infektionen (gruppiert nach NRZ-Einteilung)

Keim	n	NI entsprechend der Einteilung des NRZ						Sonstige	Gesamt
		A	B1 / B2	BX	C1	D1	D2		
ACINETOBACTER baumannii	7	0	20,00	0	2,78	0	1,72	0	2,92
Bacteroides spp.	4	0	0	0	3,70	0	0	0	1,67
Candida spp.	47	0	0	0	25,93	11,11	12,07	36,00	19,58
Citrobacter spp.	2	0	0	0	1,85	0	0	0	0,83
Escherichia coli	18	33,33	0	16,67	0	14,81	18,97	4,00	7,50
Enterobacter spp.	33	0	20,00	0	20,37	11,11	3,45	12,00	13,75
Enterococcus spp.	38	0	40,00	16,67	0,93	25,93	34,48	12,00	15,83
Haemophilus spp.	2	0	0	0	1,85	0	0	0	0,83
Klebsiella spp.	13	33,33	0	16,67	5,56	3,70	6,90	0	5,42
Proteus spp.	12	0	6,67	0	4,63	14,81	3,45	0	5,00
Pseudomonas aeruginosa	25	0	0	16,67	13,89	11,11	6,90	8,00	10,42
Pseudomonas spp.	9	0	0	0	2,78	3,70	8,62	0	3,75
Serratia spp.	4	0	0	0	3,70	0	0	0	1,67
Staphylococcus aureus	10	0	6,67	0	6,48	0	0	8,00	4,17
Staphylococcus epidermidis	2	0	0	0	0	3,70	0	4,00	0,83
Staphylococcus haemolyticus	7	33,33	6,67	33,33	0,93	0	0	8,00	2,92
Stenotrophomonas maltophilia	2	0	0	0	1,85	0	0	0	0,83
Streptococcus spp.	3	0	0	0	1,85	0	1,72	0	1,25
Sonstige	2	0	0	0	0,93	0	1,72	8,00	0,83

Bei den insgesamt 13 Fällen einer **Operationsgebiet-Infektion** (NRZ: A) war nur dreimal ein Erreger zu isolieren (*Escherichia coli*, *Klebsiella spp.* und *Staphylococcus haemolyticus*). Bei zehn diagnostizierten Infektionen erfolgte kein Erregernachweis.

Bei den 11 Fällen einer **primären Sepsis** (NRZ: B 1 und B 2) wurden *Enterococcus spp.* (40%) am häufigsten isoliert, gefolgt von *Acinetobacter baumannii* (20%) und *Enterobacter spp.* (20%). Mischinfektionen mit mehreren Keimen traten viermal auf, in einem Fall einer klinischen Sepsis (B2) war kein Keim zu isolieren.

Bei der **sekundären Sepsis** (NRZ: BX, n = 6) wurde *Staphylococcus haemolyticus* (33%) am häufigsten isoliert. Mit jeweils 16,7% waren *Escherichia coli*, *Enterococcus spp.*, *Klebsiella spp.* und *Pseudomonas aeruginosa* nachzuweisen.

In 82 Fällen wurde eine **Pneumonie** (NRZ: C 1) diagnostiziert. Hierbei war am häufigsten *Candida spp.* zu isolieren (25,9%), gefolgt von *Enterobacter spp.* (20,4%) und *Pseudomonas aeruginosa* (13,9%).

Bei 24 Pneumonien erfolgte keine mikrobiologische Diagnostik, bzw. konnte kein Erreger nachgewiesen werden. Bei 20 Infektionen wurde nur ein Keim isoliert, in 26 Fällen konnten zwei Erreger nachgewiesen werden und bei 12 Pneumonien fanden sich drei Erreger.

Bei der **symptomatischen Harnwegsinfektionen** (NRZ: D 1, n = 23) waren *Enterococcus spp.* (25,9%) am häufigsten. *Proteus spp.* und *Escherichia coli* mit jeweils 14,8% und *Candida spp.*, *Enterobacter spp.* sowie *Pseudomonas aeruginosa* mit jeweils 11,1% folgten.

Drei Mischinfektionen mit zwei Erregern waren zu verzeichnen.

Bei der **asymptomatischen Bakteriurie** (NRZ: D 2, n = 55) waren mit 34,4% *Enterococcus spp.* am häufigsten nachzuweisen, *Escherichia coli* und *Candida spp.* folgten mit 19% beziehungsweise 12,1%.

4.2.2 Resistenzmuster und Problemkeime

Zur Darstellung der Resistenzsituation auf der MITS wurden 766 Antibiogramme herangezogen. Mehrfachidentifikationen wurden dabei nicht berücksichtigt.

Die folgenden Tabellen geben über die relativen Häufigkeiten der sensiblen Erreger Auskunft.

Tabelle 4-17: Relative Häufigkeiten (in Prozent) sensibler gramnegativer Stäbchen

Keim	ACS n=17	ECO n=66	ENS n=107	KLS n=48	PSA n=98	PSS n=25	PRM n=9	PRI n=23	SES n=11	STM n=14
Ampicillin	0	17	0	0	0	0	67	39	0	7
Amp./Sulb.	82	52	8	65	0	0	100	96	0	0
Piperacillin					24	32				
Pip./Tazobac.	59	88	30	83	34	32	100	96	73	0
Cefuroxim	0	76	10	71	0	0	89	48	0	0
Ceftazidim	0	92	32	83	48	48	89	87	91	36
Cefotaxim	0	91	29	83			89	78	73	0
Ofloxacin	65	82	42	85	20	8	67	96	64	43
Gentamicin	71	77	95	98	2	0	44	83	36	14
Amikazin					23	28				7
Imipenem	94	100	98	100	54	60	100	100	100	0
Meropenem					64	68				7

Tabelle 4-18: Relative Häufigkeiten (in Prozent) sensibler gramnegativer Stäbchen

Keim	Staphylococcus aureus n=32	Staphylococcus epidermidis n=79	Staphylococcus haemolyticus n=37	Andere KNS n=20	Enterococcus spp. n=100
Penicillin	16	11	3	20	
Oxacillin	100	46	3	30	
Ampicillin	22	24	3	20	90
Amp./Sulb.	97	49	3	35	96
Mezlocillin					87
Cefazolin	100	52	3	35	
Cefuroxim	100	51	3	35	
Cefotaxim					
Ofloxacin	84	28	5	65	0
Clindamycin	91	49	46	55	
Gentamicin	84	39	5	35	
Imipenem	100	51	8	40	92
Vancomycin	100	96	100	100	95
Teicoplanin	97	96	97	95	97

Legende					
ACS	Acinetobacter spp.	PSA	Pseudomonas aeruginosa	SES	Serratia spp.
ECO	E. coli	PSS	Pseudomonas spp.	STM	Stenotrophomonas maltophilia
ENS	Enterobacter spp.	PRM	Proteus mirabilis	KNS	Koagulasenegative Staphylokokken
KLS	Klebsiella spp.	PRI	Proteus spp.		

Streptococcus spp. spielten eine untergeordnete Rolle. So wurde *Streptococcus pneumoniae* nur einmal aus Trachealsekret isoliert. Dieser Keim war gegenüber den Cephalosporinen und Penicillinen, bis auf Oxacillin, sensibel. *Streptococcus mitis* wurde ebenfalls einmal, aus einem Bauchhöhlenabstrich, isoliert. Auch hier bestanden keine Resistenzen gegenüber den Betalactam-Antibiotika.

Im Untersuchungszeitraum gab es bei *Staphylococcus aureus* keine problematischen Resistenzphänomene. So konnten weder „borderline“-oxacillinresistente *Staphylococcus aureus* (BORSA), noch Methicillin-resistente *Staphylococcus aureus* (MRSA) nachgewiesen werden. Interessant ist das Resistenzverhalten bei Ciprofloxacin, das als Leitsubstanz für die Beobachtung der Resistenzentwicklung bei den Fluorochinolonen gilt (57). Hier sind mit 84% vollsensibler Erreger, trotz des zunehmenden Verbrauchs noch recht günstige Ansprechraten zu verzeichnen.

Bei *Enterococcus spp.* besteht eine natürliche Resistenz gegenüber vielen Antibiotikagruppen. Zu den erworbenen Resistenzen gehört die „high-level“-Aminoglykosid-Resistenz (HLAR), hier konnten 76 Stämme isoliert werden. Mit einer Vancomycin-Resistenz (VRE) wurde ein Stamm nachgewiesen, vier weitere Stämme waren gegenüber Vancomycin nur mäßig empfindlich (intermediär). Mit einer Ampicillin-Resistenz wurden ebenfalls vier Stämme isoliert.

In den vergangenen Jahren ist *Acinetobacter spp.* in verschiedenen Ländern zu einem Problemkeim geworden. Sowohl in den USA wie auch in Frankreich, Deutschland und England haben die nosokomialen Infektionen mit diesen Keimen zugenommen, wobei die Einführung der Breitspektrum-Antibiotika wahrscheinlich eine wesentliche Rolle gespielt hat (85). Bei der für nosokomialen Infektionen wichtige Spezies, *Acinetobacter baumannii* sowie anderen *Acinetobacter spp.* findet man eine zunehmende Resistenz gegenüber einer Vielzahl von Antibiotika. Häufig findet man diese in Form einer Multiresistenz gegen Betalactame und Aminoglykoside. Dementsprechend fand sich in unserem Untersuchungsgut eine 100%ige Resistenz gegenüber allen Betalactam-Antibiotika, auch bei den Kombinationen mit Betalactamase-Inhibitoren waren jeweils zwei resistente Stämme (12%) zu isolieren. Eine Aminoglykosid-Resistenz war bei vier Stämmen (24%) zu verzeichnen. Gegenüber Imipenem war ein Erreger (6%) resistent.

Pseudomonas aeruginosa-Infektionen sind schwierig zu behandeln, für die Behandlung ist oft eine Kombination mehrerer Antibiotika notwendig. Gegenüber Acylureidopenicillin waren 50 Erreger (51%), gegenüber Gentamicin 46 Erreger (47%), gegenüber Ceftazidim 24 Erreger (24%) und gegenüber Ciprofloxacin 65 (66%) resistent. Ebenfalls zu beobachten sind relativ hohe Resistenzraten gegenüber den Carbapenemen, so wurden 45 Erreger (46%) gegenüber Imipenem und 24 Erreger (24%) gegenüber Meropenem als resistent ermittelt.

Bei *Escherichia coli* fanden wir noch eine vergleichsweise günstige Resistenzsituation. Gegenüber Ampicillin/Sulbactam waren 24 Stämme (36%) und gegenüber Piperacillin/Tazobactam nur drei Stämme (5%) resistent. Bei den Cephalosporinen der zweiten Generation, wie Cefuroxim, wurden 8 resistente Erreger (12%) und bei den Cephalosporinen der 3. Generation, wie Ceftazidim; 5 resistente Erreger (8%) isoliert. Gegenüber Ofloxacin konnten wir 11 resistente Stämme (17%) isolieren. Gegen Imipenem waren keine Resistenzen zu verzeichnen.

Bei *Klebsiella spp.* besteht eine natürliche Resistenz gegenüber den Aminopenicillinen. Dennoch fanden wir in unserem Untersuchungsgut relativ geringe Resistenzraten bei den Klebsiellen. Gegenüber den Cephalosporinen, stellvertretend Ceftazidim, fanden sich 8 resistente Erreger (17%), bei Ofloxacin dagegen nur 3 resistente Stämme (6%). Resistenzen gegenüber den Aminoglykosiden sowie den Carbapenemen wurden nicht ermittelt.

ESBL (extended spectrum beta-lactamases)-produzierende Stämme wurden 117mal direkt nachgewiesen. Bei 297 Isolaten, die auf das Vorhandensein von ESBL untersucht wurden, ergeben sich somit 39%.

Um das Resistenzgeschehen einordnen zu können, haben wir die Anwendungshäufigkeit der einzelnen Antibiotika bei Patienten mit und ohne nosokomiale Infektionen im Untersuchungszeitraum erfaßt (Tabelle 4-19).

Tabelle 4-19: Antibiotika-Anwendung bei MITS-Patienten

Antibiotikum (Handelsname)	Patient ohne NI	Patient mit NI	Gesamt
Imipenem (Zienam [®])	6	37	43
Meropenem (Meronem [®])	0	3	3
Vancomycin (Vancomycin CP Lilly [®])	0	4	4
Ampicillin/Sulbactam (Unacid [®])	1	3	4
Piperacillin/Tazobactam (Tazobac [®])	16	12	28
Teicoplanin (Targocid [®])	0	5	5
Flucloxacillin (Staphylex [®])	4	2	6
Cefotiam (Spizel [®])	1	1	2
Amoxicillin/Clavulansäure (Augmentan [®])	6	4	10
Clindamycin (Sobelin [®])	4	4	8
Piperacillin (Pipril [®])	2	2	4
Azlocillin (Securopen [®])	2	6	8
Ceftazidim (Fortum [®])	0	7	7
Ampicillin (Binotal [®])	2	2	4
Cefotaxim (Claforan [®])	0	2	2
Ciprofloxacin (Ciprobay [®])	20	54	74
Amikacin (Biklin [®])	0	5	5
Mezlocillin (Baypen [®])	36	13	49
Sulbactam (Combactam [®])	31	19	50
Ceftriaxon (Rocephin [®])	31	22	53
Gentamicin (Gentamicin [®])	56	51	107
Metronidazol (Clont [®])	56	29	85
Summen	274	284	561
Kein Antibiotikum	162	18	180

Bei allen antibiotisch behandelten Patienten kommt demnach mit 19% Gentamicin am häufigsten zur Anwendung, gefolgt von Metronidazol (15%), Ciprofloxacin (13%) und Imipenem (8%).

In der Gruppe der Patienten mit nosokomialen Infektionen werden Ciprofloxacin (19%) und Gentamicin (18%) häufig eingesetzt. Imipenem (13%) und Metronidazol (10%) folgen.