

Aus der Chirurgischen Klinik und Poliklinik (Chirurgie I)

der Universität Würzburg

Direktor: Professor Dr. med. Professor h. c. Dr. h.c. Arnulf Thiede

**Objektiv meßbare Kriterien zur frühzeitigen Differenzierung
zwischen Aspirationspneumonien und nosokomialen Pneumonien
auf einer Chirurgischen Intensivstation**

–Eine Pilotstudie–

Inaugural - Dissertation

zur Erlangung der Doktorwürde der

Medizinischen Fakultät

der

Bayerischen Julius-Maximilians-Universität Würzburg

vorgelegt von

Nicolas Johannes von Waldthausen

aus Konstanz

Würzburg, August 2008

Referent: Professor Dr. med. Professor h. c. Arnulf Thiede

Koreferent: Professor Dr. med. Michael Schmidt

Dekan: Prof. Dr. M. Frosch

Tag der mündlichen Prüfung :

13.11.2008

Der Promovend ist Arzt.

Inhaltsverzeichnis

| | | |
|----|--|-------------|
| 1. | Einleitung | Seite 1-2 |
| 2. | Fragestellung | Seite 2 |
| 3. | Material und Methodik | Seite 2-5 |
| 4. | Ergebnisse | Seite 5-42 |
| 5. | Diskussion | Seite 43-47 |
| 6. | Beantwortung der Fragestellung und Zusammenfassung | Seite 48 |
| 7. | Anhang | Seite 49-51 |

1. Einleitung

Eine frühzeitige und effektive antiinfektive Therapie steht bei Infektionskrankheiten absolut im Vordergrund, sie verbessert Prognose und Überlebenschancen, senkt Kosten, verringert die Liegedauer des Patienten bei sinkenden Aufnahmekapazitäten und senkt das Risiko des Auftretens von Resistenzen gegenüber Antiinfektiva. Gerade auf Intensivstationen gehen Infektionen bei ohnehin geschwächten Patienten mit einer hohen Mortalitätsrate einher. Zur frühzeitigen Differenzierung einzelner Infektionskrankheiten und somit Ermöglichen einer effektiven Therapie steht eine große Auswahl diagnostischer Mittel zur Verfügung. Eine engmaschige Kontrolle des Therapieerfolges und stetige Anpassung an die individuellen Patientenparameter mit den gegebenen Mitteln steht also deutlich im Vordergrund.

Jedoch gibt es gerade bei Intensivpatienten häufig die Situation, daß klinisch und diagnostisch von einer bestehenden oder neuauftretenden Infektion auszugehen ist, jedoch Erregerspektrum und Auslöser zunächst unbekannt sind. Pulmonale Infektionen bei intubierten und beatmeten Patienten stellen die Behandler immer wieder vor große Herausforderungen, da gerade die Differenzierung zwischen den einzelnen pulmonalen Infektionen oft erschwert ist, die Wahrscheinlichkeit des Auftretens einer Infektion aber beim supprimierten Intensivpatienten deutlich erhöht ist. Anhand der gegebenen Datenlage versuchten wir retrospektiv Möglichkeiten für eine frühzeitige Differenzierung zwischen einer Pneumonie aufgrund einer gesicherten Aspiration und einer nosokomialen Pneumonie zu eruieren. Die Untersuchungen und dadurch gewonnenen Erkenntnisse sind als Pilotstudie angedacht, um weiteren Untersuchungen signifikanter Merkmale einzelner Parameter einen initialen Anhalt zu geben. Die erhobenen Daten stammen sämtlich von Patienten der Chirurgischen Intensivstation der Universitätsklinik Würzburg.

Was also macht eine Aspirationspneumonie im Vergleich zur nosokomialen Pneumonie anders oder schwieriger in Diagnose und Therapie? Hierzu liegen nur sehr wenige Daten vor. Bezüglich einer stattgehabten Aspiration als Prognosefaktor

widersprechen sich diese teilweise auch untereinander [1],[2],[3],[4]. In den aktuellen Empfehlungen zur antibiotischen Therapie finden sich meist nur erregerbezogene Empfehlungen [5] oder Entscheidungshilfen [6]. Aussagen zu Risikofaktoren beziehen sich zumeist nur auf die allgemeinen Risiken für das Auftreten einer Pneumonie, größere Datenmengen finden sich hingegen zu speziellen Fragestellungen wie z.B. Erregerspektrum. Eine ASP von einer NP explizit trennend, verstanden wir uns als Pilotstudie.

2. Fragestellung

Es wurde nach objektiv meßbaren Unterschieden anhand der gegebenen diagnostischen Mittel zur frühzeitigen Differenzierung zwischen Aspirationspneumonien (ASP) und nosokomialen Pneumonien (NP) auf einer Chirurgischen Intensivstation (ITS) gesucht. Die vorliegenden Daten sind im explorativen Sinn zu verstehen.

3. Material und Methodik

3.1 Patientenkollektiv und Zeitraum der Erfassung

Retrospektiv erfolgte die Erhebung der Daten aus den Jahren 2001 bis 2004. In die Erhebung floß das Datenmaterial von insgesamt 20 Patienten ein. Hiervon hatten 8 Patienten eine Pneumonie nach gesicherter Aspiration, 12 Patienten mit einer nosokomialen Pneumonie dienten als Kontrollgruppe. Die Patienten lagen im Erfassungszeitraum alle auf der Chirurgischen Intensivstation der Universitätsklinik Würzburg.

3.2 Datenerfassung

Zur Erfassung der individuellen Parameter wurde eigens ein Erhebungsbogen entwickelt. Der Erhebungsbogen war für die Patienten mit ASP und NP gleichartig aufgebaut. Insgesamt betrug der Umfang des Bogens drei Seiten.

Der Erhebungsbogen läßt sich wie folgt gliedern.

Deckblatt:

- Name, Vorname und Geburtsdatum des Patienten
- Fallnummer
- Datum der Aufnahme
- Entlass- oder Versterbedatum
- Geschlecht und Körpergewicht
- Einlieferung von welcher Station, welchem anderen Krankenhaus oder ambulant
- Grunderkrankung
- Operative Therapie mit Datum und Eingriff
- Begleiterkrankungen (kardial und/oder pulmonal)
- Vorbehandlung mit Antazida, Protonenpumpenhemmern, H2-Blockern oder sonstigen Schleimhautprotektiva
- Verdacht auf saure oder alkalische Pneumonie
- Initiale Keim-Mikrobiologie (Erfassung in Codeform)
- Initial beschreibende Röntgendiagnostik des Thorax
- Initiale BGA
- Anzahl der Bronchoskopien
- Entlassung mit oder ohne Atelektasen der Lunge
- Entlassdiagnose

Blatt zwei und drei beinhalteten Verlauf und Therapie. Folgende Parameter wurden erfasst:

- Initiale medikamentöse Therapie bei Aufnahme auf die ITS
- Änderung der antiinfektiven Therapie
- Verlauf der beschreibenden Röntgendiagnostik des Thorax
- Verlauf mikrobiologischer Analysen
- Verlauf der Gerinnungsparameter (PTT, AT III und Quick)
- Verlauf des Blutbildes (Thrombozyten, Hämoglobin, Hämatokrit und Leukozyten)
- Verlauf der Serumchemie (GOT und GPT)
- Verlauf der arteriellen BGA
- Verlauf CRP
- Medikamentöse Therapie bei Entlassung bzw. Sterbezeitpunkt

Das Deckblatt diente zur eindeutigen Identifikation der einzelnen Patienten und wurde für jeden Patienten anhand der Aktenlage einmalig angelegt. Die Folgeblätter wurden bezüglich der Laborparameter und BGA für jeden Tag des Aufenthaltes auf der ITS geführt, bezüglich der anderen erfassten Parameter bei Änderungen oder neuen diagnostischen Erkenntnissen. Bei der Erfassung der Daten wurden den einzelnen Patienten zur Identifikation die Aufnahmeummer und eine frei erfundene Nummer zugeordnet. Alle Patienten waren während ihres Aufenthaltes auf der ITS zumindest zeitweise intubiert und beatmet. Das Körpergewicht konnte nicht bei allen Patienten erfasst werden.

3.3 Statistische Mittel

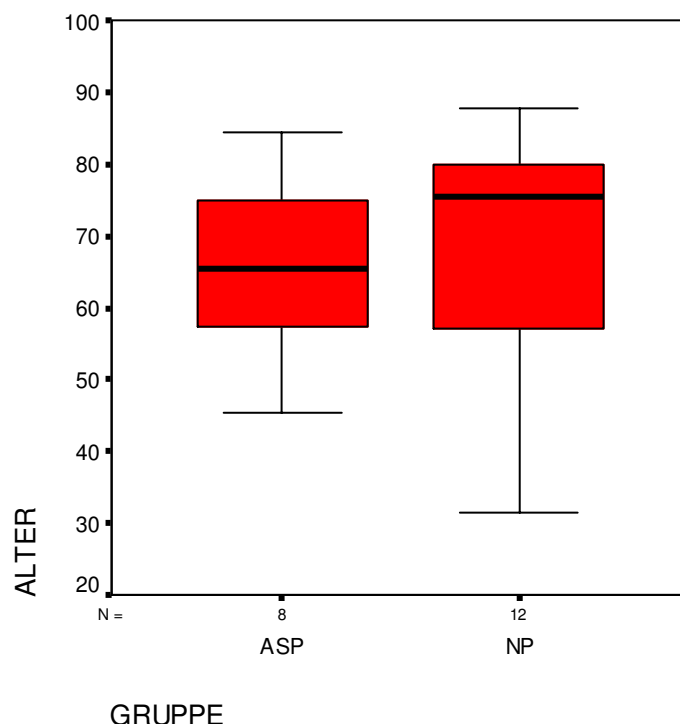
Für stetige Parameter (z.B. Laborwerte) werden beschreibende Größen wie Mittelwert, Standardabweichung, Minimum, Median und Maximum angegeben. Ergänzend zur Erleichterung der Interpretation und zur Trenderkennung werden p-Werte benutzt. Es sei darauf hingewiesen, daß in sehr kleinen Stichproben relevante Unterschiede statistisch nicht signifikant gesichert werden können. Aus der fehlenden Signifikanz kann nicht auf Gleichheit bzw. fehlenden Einfluß geschlossen werden.

4. Ergebnisse

4.1 Demographie

4.1.1 Altersverteilung

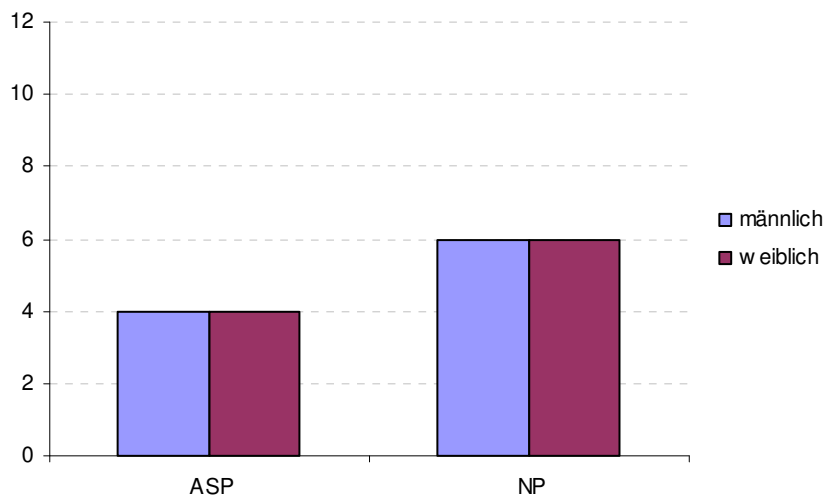
Die Altersverteilungen der Patientengruppen ASP und NP unterscheiden sich nicht. Im Median mit 75,5 Jahren liegt die NP-Gruppe etwas höher als die ASP-Patienten mit 65,4 Jahren. In der Gruppe der Patienten mit NP ist das Minimum bei 31 Jahren und das Maximum bei 88 Jahren. In der Gruppe der Patienten mit ASP liegen das Minimum bei 45 Jahren und das Maximum bei 84 Jahren.



Graphik 1. Altersverteilung

4.1.1 Geschlechterverteilung in den Gruppen

Die Geschlechter sind in beiden Gruppen gleich stark vertreten.



Graphik 2. Geschlechterverteilung

4.1.2 Körpergewicht

Nur von 8 Patienten ist das Gewicht bei Aufnahme bekannt. Im Mittel sind die Patienten mit einer ASP 12 kg schwerer (79 kg vs. 67 kg).

4.2 Anamnese

Im Folgenden werden die Fragen nach Vorbehandlungen bezüglich Antazida, Verdacht auf alkalische oder saure ASP und die Anzahl der Bronchoskopien (hier nur ja oder nein, soweit eruierbar) betrachtet. Intubation oder Maskenpflicht wurde in allen Fällen mit Intubation beantwortet.

| | | Pneumonie | | Total |
|---------------|------|-------------------|-------------------|--------------|
| | | ASP | NP | |
| Vorbehandlung | nein | 2 25,0% | 7 58,3% | 9 45,0% |
| | ja | 6 75,0% | 5 41,7% | 11 55,0% |
| Total | | 8 100,0% | 12 100,0% | 20 100,0% |

Tabelle 1. Vorbehandlung bzgl. Antazida vor Aufnahme auf die Intensivstation

| | | Pneumonie | | Total |
|-------|-----------|-------------------|-------------------|--------------|
| | | ASP | NP | |
| ASP | sauer | 2 25,0% | 7 58,3% | 9 45,0% |
| | alkalisch | 6 75,0% | 5 41,7% | 11 55,0% |
| Total | | 8 100,0% | 12 100,0% | 20 100,0% |

Tabelle 2. Trennung zwischen alkalischer und saurer Pneumonie

| | | Pneumonie | | Total |
|---------------|------|-------------------|-------------------|--------------|
| | | ASP | NP | |
| Bronchoskopie | nein | 2 25,0% | 6 50,0% | 8 50,0% |
| | ja | 6 75,0% | 6 50,0% | 12 50,0% |
| Total | | 8 100,0% | 12 100,0% | 20 100,0% |

Tabelle 3. Anzahl der Bronchoskopien inklusive BAL während des Intensivaufenthaltes

4.3. Vorerkrankungen

Bei 70 % (n=14) der auf die ITS aufgenommenen Patienten war bei Aufnahme mindestens eine Vorerkrankung bekannt, bei insgesamt 30 % (n=6) der Patienten ist bei Aufnahme keine Vordiagnose bekannt. Fehlende Vordiagnosen haben oft unterschiedlichste Ursachen, so z.B. Anamneseerhebung bei Aufnahme nicht möglich beim intubierten oder dementen Patienten oder es sind keine Vorerkrankungen bekannt. In beiden Gruppen ist bei je 3 Patienten (NP: 25 %; ASP: 37,5 %) eine arterielle Hypertonie vorbeschrieben, eventuell initial antihypertensive Medikationen sind in die Erhebung nicht mit eingefloßen. Eine chronisch obstruktive Lungenerkrankung (COPD) fand sich bei 3 bzw. 2 Patienten (NP: 25,0 %; ASP: 25,0 %). Eine vorbestehende koronare Herzkrankheit ließ sich bei 2 bzw. 4 Patienten eruieren (NP: 16,7 %; ASP: 50 %), eine Herzinsuffizienz (Rechts- oder Linksherzinsuffizienz) bei 2 bzw. 0 Patienten (NP: 16,7 %; ASP: 0,0 %). Unter sonstigen kardialen Erkrankungen sind hier Rhythmusstörungen (hier Arrhythmia absoluta), KHK, Herzinsuffizienz und Z.n. Myokardinfarkt zusammengefaßt, unter sonstigen pulmonalen Erkrankungen Z.n. thoraxchirurgischem Eingriff bei Malignom und stattgehabten Lungenembolien.

| Vorerkrankung | NP | ASP | n |
|---------------------------------|-----------|------------|----------|
| Arterielle Hypertonie | 3 | 3 | 6 |
| COPD | 3 | 2 | 5 |
| Sonstige pulmonale Erkrankungen | 3 | 0 | 3 |
| Sonstige kardiale Erkrankungen | 8 | 6 | 14 |
| Unbekannt | 4 | 2 | 6 |

Graphik 2. Vorerkrankungen (detaillierte Auflistung siehe Text)

4.4 Zur Aufnahme in das Krankenhaus führende Erkrankung

In diesem Abschnitt erfassten wir die unmittelbar zur Aufnahme in das Krankenhaus führende Diagnose, unabhängig davon, ob die Aufnahme auf die ITS direkt nach Aufnahme in das Krankenhaus, direkt postoperativ oder erst im weiteren Verlauf des stationären Aufenthaltes erfolgte. In der Gruppe der Patienten mit einer NP führte bei 3 Patienten (25 %) ein stattgehabtes Trauma mit Frakturen und operativem Revisionsbedarf zur Aufnahme in das Krankenhaus, in der Gruppe mit einer ASP lediglich bei einem Patienten (12,5 %). Unter der Diagnose Ileus sind sowohl paralytischer, als auch mechanischer Ileus zusammengefaßt; insgesamt 3 Patienten der NP-Gruppe (25 %) erhielten diese Aufnahmediagnose, in der ASP-Gruppe kein Patient. Je ein Patient (NP: 8,3 %; ASP: 12,5 %) jeder Gruppe wurde zur operativen Sanierung bei pAVK aufgenommen. Malignome (sämtlich abdominell lokalisiert) als Hauptdiagnose fanden sich bei einem bzw. 4 Patienten (NP: 8,3 %; ASP: 50 %). Insgesamt 3 Patienten litten unter einer intestinalen Blutung (NP: 16,7 %; ASP: 12,5 %). Ein Patient der NP-Gruppe wurde mit einer Mesenterialzyste, ein weiterer mit chronischer Pankreatitis eingewiesen, in der ASP-Gruppe ein Patient mit chronischer Obstipation bei Megakolon.

| Aufnahmediagnose | NP | ASP | n |
|--|----|-----|---|
| Frakturen der Rippen oder Extremitäten | 3 | 1 | 4 |
| Ileus | 3 | 0 | 3 |
| pAVK | 1 | 1 | 2 |
| Malignom | 1 | 4 | 5 |
| Pankreatitis | 1 | 0 | 1 |
| Mesenterialzyste | 1 | 0 | 1 |
| Intestinale Blutung | 2 | 1 | 3 |
| Megakolon | 0 | 1 | 1 |

Graphik 3. Aufnahmediagnosen

4.5 Anzahl der operativen Eingriffe

Jeder Patient erhielt eine operative Therapie. Die Anzahl der Operationen im gesamten Krankenhausaufenthalt pro Patient liegt zwischen 1 und 6 (ASP) bzw. 1 und 5 (NP). Patienten mit einer ASP hatten im Mittel etwa eine Operation mehr (ASP: 3,5; NP: 2,4 Operationen pro Patient; $p=0,17$ – nicht signifikant).

4.6 Mikrobiologie

Bei der initialen Untersuchung bezüglich einer Keimgewinnung zur kalkulierten antiinfektiven Therapie gibt es bei allen Patienten positive Befunde, außer bei zwei Patienten der NP-Gruppe. Auf die Art der Keimgewinnung (BAL oder Trachealsekret) wird nicht gesondert eingegangen. Pro Patient ist ein Keim einmal gezählt worden, unabhängig davon, wie oft er pro Patient gezählt wurde. Im Einzelnen wurden folgende Keime diagnostiziert:

| Erreger | Pneumonie | | Total |
|-------------------------|-----------|-----------|-----------|
| | ASP | NP | |
| Citrobacter kosei | 0 | 1 | 1 |
| Enterobacter species | 1 | 0 | 1 |
| Escherichia coli | 2 | 1 | 3 |
| Proteus vulgaris | 0 | 1 | 1 |
| Proteus spc. | 1 | 0 | 1 |
| MRSA | 0 | 2 | 2 |
| MSSA | 1 | 3 | 4 |
| Staph. epidermidis | 0 | 1 | 1 |
| Fusobacterium species | 1 | 0 | 1 |
| Prevotella spc. | 2 | 0 | 2 |
| Aspergillus spc. | 0 | 1 | 1 |
| Hefen und Candiada spc. | 6 | 6 | 12 |
| Total | 14 | 16 | 30 |

Tabelle 4. Initiale Erregerisolation

Betrachtet man den gesamten Verlauf der Befunderhebung (incl. initialer Untersuchung), zeigt sich folgendes Bild:

| Mikro Diagnose (Keim) | Pneumonie | | Total |
|------------------------------|-----------|----|-------|
| | ASP | NP | |
| Citrobacter koseri | 0 | 1 | 1 |
| Corynebacterium spc. | 0 | 1 | 1 |
| Enterobacter cloacae | 1 | 1 | 2 |
| Enterobacter spc. | 1 | 0 | 1 |
| Enterococcus faecalis | 0 | 1 | 1 |
| Escherichia coli | 3 | 3 | 6 |
| Haemophilus influenzae | 1 | 0 | 1 |
| Klebsiella pneumoniae | 0 | 2 | 2 |
| Proteus mirabilis | 2 | 0 | 2 |
| Proteus vulgaris | 0 | 2 | 2 |
| Proteus spc. | 1 | 0 | 1 |
| Pseudomonas aeruginosa | 3 | 2 | 5 |
| MRSA | 0 | 2 | 2 |
| MSSA | 1 | 5 | 6 |
| Staph. epidermidis | 0 | 1 | 1 |
| Staphylococcus spc. | 0 | 1 | 1 |
| Streptococcus spc. | 0 | 1 | 1 |
| Stenotrophomonas maltophilia | 0 | 1 | 1 |
| Bacteroides spc. | 1 | 0 | 1 |
| Fusobacterium spc. | 1 | 0 | 1 |
| Prevotella spc. | 2 | 0 | 2 |
| Aspergillus spc. | 0 | 1 | 1 |
| Hefen und Candida spc. | 8 | 17 | 25 |
| Veillonella spc. | 1 | 0 | 1 |
| Total | 26 | 42 | 68 |

Tabelle 5. Erregerisolation im gesamten Verlauf des Aufenthaltes

Die Befunde sind unabhängig von Ihrer Ausprägung gelistet („(+)“ bis „+++“). In der NP-Gruppe wurden proportional zum Stichprobenumfang mehr Erreger gezählt. Pro Patient wurden bis zu 7 verschiedene Keime gezählt (NP). Durchschnittlich wurden in beiden Gruppen 3,5 verschiedene Keime registriert, in der ASP-Gruppe 5,25 Keime pro Patient, in der NP-Gruppe 2,3 Keime pro Patient. Es fanden sich 7 grampositive Erreger, 15 gramnegative Erreger und 5 den Pilzen zuzurechnende Erreger.

4.7 Blutgasanalyse

In diesem Abschnitt werden für die BGA-Verlaufparameter die statistischen Maßzahlen Mittelwert, Standardabweichung, Minimum, Median und Maximum für beide Arten der Pneumonien und gesamt dargestellt, ergänzt durch die Anzahl der Patienten, für die jeweils Werte vorliegen.

Für die BGA-Parameter wird pro Patient aus allen Messungen ein Mittelwert, der erste gemessene Wert, der letzte Wert, Minimum und Maximum bestimmt. Daraus resultieren die Differenzen zwischen der letzten und ersten Messung (n1), Maximum und Minimum (mm), Maximum und erster Messung (max1) sowie Minimum und erster Messung (min1). Auch hierfür wurden die gleichen statistischen Maßzahlen bestimmt. Für die Mittelwertsunterschiede aller Parameter sind die p-Werte gelistet.

pH

| pH | | | Count | Mean | Standard Deviation | Minimum | Median | Maximum |
|-----------|---------|---------|-------|------|--------------------|---------|--------|---------|
| Pneumonie | ASP | Mittel | 8 | 7,43 | ,04 | 7,36 | 7,44 | 7,49 |
| | | erster | 8 | 7,39 | ,09 | 7,24 | 7,43 | 7,47 |
| | | letzter | 8 | 7,38 | ,14 | 7,11 | 7,43 | 7,55 |
| | | Minimum | 8 | 7,28 | ,08 | 7,11 | 7,30 | 7,36 |
| | | Maximum | 8 | 7,52 | ,04 | 7,46 | 7,54 | 7,56 |
| | NP | Mittel | 11 | 7,45 | ,03 | 7,40 | 7,43 | 7,49 |
| | | erster | 11 | 7,43 | ,06 | 7,32 | 7,44 | 7,50 |
| | | letzter | 11 | 7,43 | ,04 | 7,31 | 7,45 | 7,46 |
| | | Minimum | 11 | 7,34 | ,05 | 7,29 | 7,33 | 7,46 |
| | | Maximum | 11 | 7,54 | ,09 | 7,46 | 7,51 | 7,80 |
| Total | Mittel | 19 | 7,44 | ,04 | 7,36 | 7,43 | 7,49 | |
| | erster | 19 | 7,41 | ,07 | 7,24 | 7,43 | 7,50 | |
| | letzter | 19 | 7,41 | ,10 | 7,11 | 7,43 | 7,55 | |
| | Minimum | 19 | 7,32 | ,07 | 7,11 | 7,33 | 7,46 | |
| | Maximum | 19 | 7,53 | ,07 | 7,46 | 7,52 | 7,80 | |

Tabelle 6.1 pH-Verlauf

| pH | | | Count | Mean | Standard Deviation | Minimum | Median | Maximum |
|-----------|------|------|-------|------|--------------------|---------|--------|---------|
| Pneumonie | ASP | n1 | 8 | -,01 | ,15 | -,31 | ,00 | ,19 |
| | | mm | 8 | ,24 | ,07 | ,14 | ,26 | ,37 |
| | | max1 | 8 | ,13 | ,08 | ,03 | ,13 | ,27 |
| | | min1 | 8 | -,10 | ,11 | -,31 | -,11 | ,00 |
| | NP | n1 | 11 | ,00 | ,08 | -,12 | -,01 | ,14 |
| | | mm | 11 | ,20 | ,11 | ,03 | ,18 | ,48 |
| | | max1 | 11 | ,11 | ,10 | ,00 | ,09 | ,31 |
| | | min1 | 11 | -,09 | ,07 | -,21 | -,09 | ,00 |
| Total | n1 | 19 | ,00 | ,11 | -,31 | ,00 | ,19 | |
| | mm | 19 | ,22 | ,10 | ,03 | ,19 | ,48 | |
| | max1 | 19 | ,12 | ,09 | ,00 | ,09 | ,31 | |
| | min1 | 19 | -,10 | ,08 | -,31 | -,09 | ,00 | |

Tabelle 6.2 pH-Verlauf

| pH | t-Test for Equality of Means | |
|---------|------------------------------|-----------------|
| | p | Mean Difference |
| Mittel | ,287 | -,01986 |
| erster | ,222 | -,04615 |
| letzter | ,387 | -,04761 |
| Minimum | ,114 | -,05582 |
| Maximum | ,499 | -,02157 |
| n1 | ,980 | -,00147 |
| mm | ,426 | ,03425 |
| max1 | ,570 | ,02458 |
| min1 | ,825 | -,00967 |

Tabelle 6.3 pH-Verlauf

pO₂

| pO ₂ | | | Count | Mean | Standard Deviation | Minimum | Median | Maximum |
|-----------------|---------|---------|--------|--------|--------------------|---------|--------|---------|
| Pneumonie | ASP | Mittel | 8 | 100,75 | 8,01 | 88,49 | 105,05 | 108,29 |
| | | erster | 8 | 120,91 | 65,68 | 40,90 | 119,00 | 244,00 |
| | | letzter | 8 | 83,44 | 30,83 | 40,00 | 86,60 | 144,00 |
| | | Minimum | 8 | 52,79 | 20,62 | 30,40 | 48,10 | 84,30 |
| | | Maximum | 8 | 164,00 | 38,73 | 119,00 | 160,00 | 244,00 |
| | NP | Mittel | 11 | 102,51 | 25,73 | 78,23 | 98,70 | 161,13 |
| | | erster | 11 | 106,50 | 76,88 | 31,00 | 81,00 | 260,00 |
| | | letzter | 11 | 70,23 | 28,80 | 33,40 | 68,50 | 111,60 |
| | | Minimum | 11 | 47,40 | 13,64 | 26,20 | 47,00 | 68,50 |
| | | Maximum | 11 | 157,75 | 48,93 | 116,00 | 144,00 | 260,00 |
| Total | Mittel | 19 | 101,77 | 19,84 | 78,23 | 99,30 | 161,13 | |
| | erster | 19 | 112,57 | 70,82 | 31,00 | 89,00 | 260,00 | |
| | letzter | 19 | 75,79 | 29,59 | 33,40 | 77,00 | 144,00 | |
| | Minimum | 19 | 49,67 | 16,62 | 26,20 | 47,00 | 84,30 | |
| | Maximum | 19 | 160,38 | 43,86 | 116,00 | 147,00 | 260,00 | |

Tabelle 7.1 pO₂-Verlauf

| pO ₂ | Count | Mean | Standard Deviation | Minimum | Median | Maximum | |
|-----------------|--------|------|--------------------|---------|---------|---------|--------|
| Pneumonie | ASP n1 | 8 | -37,48 | 74,49 | -204,00 | -16,00 | 32,30 |
| | mm | 8 | 111,21 | 50,32 | 51,70 | 114,90 | 204,00 |
| | max1 | 8 | 43,09 | 47,93 | ,00 | 58,00 | 105,40 |
| | min1 | 8 | -68,13 | 65,65 | -204,00 | -51,70 | ,00 |
| | NP n1 | 11 | -36,27 | 87,26 | -220,70 | ,40 | 67,00 |
| | mm | 11 | 110,35 | 46,60 | 76,00 | 90,00 | 220,70 |
| | max1 | 11 | 51,25 | 38,63 | ,00 | 62,20 | 104,20 |
| | min1 | 11 | -59,10 | 73,55 | -220,70 | -37,10 | ,00 |
| Total | n1 | 19 | -36,78 | 79,93 | -220,70 | -9,40 | 67,00 |
| | mm | 19 | 110,71 | 46,81 | 51,70 | 93,80 | 220,70 |
| | max1 | 19 | 47,81 | 41,71 | ,00 | 58,00 | 105,40 |
| | min1 | 19 | -62,90 | 68,57 | -220,70 | -48,30 | ,00 |

Tabelle 7.2 pO₂-Verlauf

| pO ₂ | t-Test for Equality of Means | |
|-----------------|------------------------------|-----------------|
| | p | Mean Difference |
| Mittel | ,834 | -1,76563 |
| erster | ,666 | 14,41250 |
| letzter | ,359 | 13,21023 |
| Minimum | ,533 | 5,38750 |
| Maximum | ,760 | 6,25455 |
| n1 | ,975 | -1,20227 |
| mm | ,970 | ,86705 |
| max1 | ,698 | -8,15795 |
| min1 | ,782 | -9,02500 |

Tabelle 7.3 pO₂-Verlauf

pCO₂

| pCO ₂ | | | Count | Mean | Standard Deviation | Minimum | Median | Maximum |
|------------------|---------|---------|-------|-------|--------------------|---------|--------|---------|
| Pneumonie | ASP | Mittel | 8 | 37,01 | 3,67 | 31,76 | 37,56 | 42,34 |
| | | erster | 8 | 38,18 | 6,18 | 27,40 | 39,00 | 49,40 |
| | | letzter | 8 | 36,75 | 3,67 | 31,70 | 37,00 | 41,30 |
| | | Minimum | 8 | 28,90 | 3,75 | 25,00 | 27,80 | 35,00 |
| | | Maximum | 8 | 51,89 | 11,21 | 40,00 | 49,40 | 74,90 |
| | NP | Mittel | 11 | 37,88 | 5,99 | 30,88 | 36,34 | 52,00 |
| | | erster | 11 | 37,98 | 6,16 | 27,30 | 38,40 | 50,80 |
| | | letzter | 11 | 41,27 | 9,63 | 31,30 | 38,70 | 68,10 |
| | | Minimum | 11 | 27,81 | 5,46 | 23,80 | 25,80 | 41,80 |
| | | Maximum | 11 | 48,90 | 9,75 | 38,70 | 46,50 | 68,10 |
| Total | Mittel | 19 | 37,51 | 5,03 | 30,88 | 36,34 | 52,00 | |
| | erster | 19 | 38,06 | 5,99 | 27,30 | 38,40 | 50,80 | |
| | letzter | 19 | 39,37 | 7,87 | 31,30 | 37,20 | 68,10 | |
| | Minimum | 19 | 28,27 | 4,72 | 23,80 | 26,70 | 41,80 | |
| | Maximum | 19 | 50,16 | 10,20 | 38,70 | 47,10 | 74,90 | |

Tabelle 8.1 pCO₂-Verlauf

| pCO ₂ | | | Count | Mean | Standard Deviation | Minimum | Median | Maximum |
|------------------|------|------|-------|--------|--------------------|---------|--------|---------|
| Pneumonie | ASP | n1 | 8 | -1,43 | 7,30 | -16,80 | 1,10 | 5,20 |
| | | mm | 8 | 22,99 | 8,57 | 13,00 | 22,00 | 39,90 |
| | | max1 | 8 | 13,71 | 12,19 | ,00 | 11,80 | 37,10 |
| | | min1 | 8 | -9,28 | 5,61 | -16,80 | -7,70 | -1,70 |
| | NP | n1 | 11 | 3,29 | 10,25 | -7,70 | ,10 | 26,30 |
| | | mm | 11 | 21,09 | 8,72 | 4,50 | 20,60 | 41,40 |
| | | max1 | 11 | 10,92 | 7,46 | 1,50 | 9,20 | 26,30 |
| | | min1 | 11 | -10,17 | 8,03 | -25,00 | -13,20 | ,00 |
| Total | n1 | 19 | 1,31 | 9,21 | -16,80 | ,70 | 26,30 | |
| | mm | 19 | 21,89 | 8,47 | 4,50 | 20,60 | 41,40 | |
| | max1 | 19 | 12,09 | 9,52 | ,00 | 9,20 | 37,10 | |
| | min1 | 19 | -9,79 | 6,95 | -25,00 | -9,00 | ,00 | |

Tabelle 8.2 pCO₂-Verlauf

| pCO ₂ | t-test for Equality of Means | |
|------------------|------------------------------|-----------------|
| | p | Mean Difference |
| Mittel | ,700 | -,87049 |
| erster | ,947 | ,19318 |
| letzter | ,177 | -4,52273 |
| Minimum | ,612 | 1,09091 |
| Maximum | ,555 | 2,98750 |
| n1 | ,258 | -4,71591 |
| mm | ,643 | 1,89659 |
| max1 | ,577 | 2,79432 |
| min1 | ,778 | ,89773 |

Tabelle 8.3 pCO₂-Verlauf

4.8 Initiale radiologische Thoraxdiagnostik

Die initiale beschreibende Diagnostik wurde auf Infiltrate, Schatten und Minderbelüftung hin untersucht. Bei je einem Patienten jeder Gruppe erfolgte erst im späteren Verlauf eine konventionelle Röntgenaufnahme des Thorax.

| | | Pneumonie | | Total |
|-------------------|------|-------------|--------------|--------------|
| | | ASP | NP | |
| Infiltrate | nein | 7 100,0% | 10 90,9% | 17 94,4% |
| | ja | 0 0% | 1 9,1% | 1 5,6% |
| Total | | 7 100,0% | 11 100,0% | 18 100,0% |

Tabelle 9.1 Infiltrate

| | | Pneumonie | | Total |
|-----------------|------|-------------|--------------|--------------|
| | | ASP | NP | |
| Schatten | nein | 5 71,4% | 8 72,7% | 13 72,2% |
| | ja | 2 28,6% | 3 27,3% | 5 27,8% |
| Total | | 7 100,0% | 11 100,0% | 18 100,0% |

Tabelle 9.2 Schatten

| | Pneumonie | | Total |
|-----------------------------|-----------|--------|--------|
| | ASP | NP | |
| Minderbelüftung nein | 5 | 7 | 12 |
| | 71,4% | 63,6% | 66,7% |
| ja | 2 | 4 | 6 |
| | 28,6% | 36,4% | 33,3% |
| Total | 7 | 11 | 18 |
| | 100,0% | 100,0% | 100,0% |

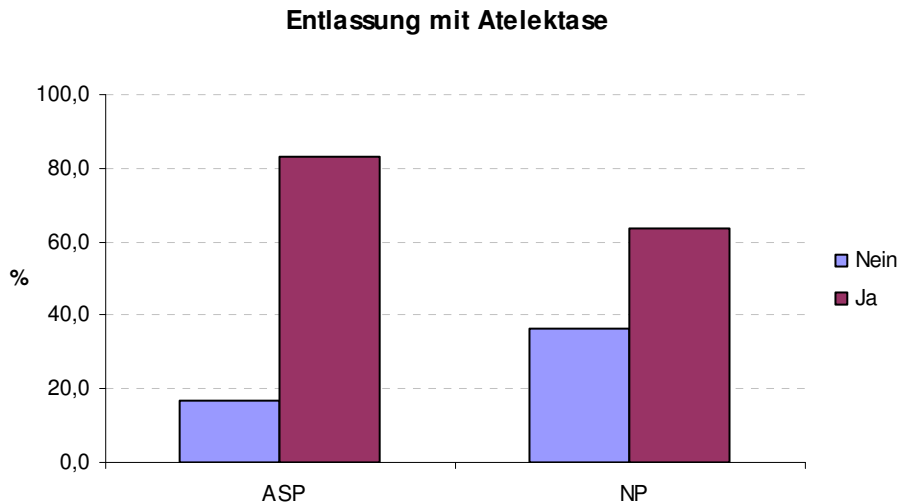
Tabelle 9.3 Minderbelüftungen

4.9 Vergleich der Atelektasen bei Entlassung

Angaben zu Atelektasen der Lunge bei Entlassung gibt es von 6 der 8 Patienten mit ASP und von 10 der 12 Patienten mit NP. Bei ASP werden 5 der 6 Patienten mit Atelektasen entlassen, bei NP sind es 6 von 10 Patienten.

| | Pneumonie | | Total |
|-------------------------|-----------|--------|--------|
| | ASP | NP | |
| Atelektasen nein | 1 | 4 | 5 |
| | 16,7% | 40,0% | 31,25% |
| ja | 5 | 6 | 11 |
| | 83,3% | 60,0% | 68,75% |
| Total | 6 | 10 | 16 |
| | 100,0% | 100,0% | 100,0% |

Tabelle 10. Atelektasen bei Entlassung



Graphik 4. Atelektasen

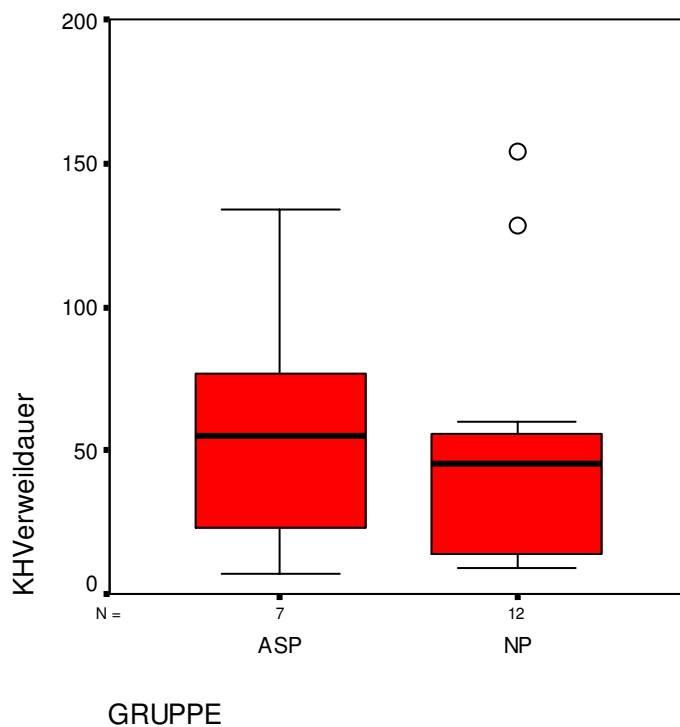
4.10 Vergleich der Liegezeiten

4.10.1 Verweildauer auf der ITS

Alle der beobachteten 20 Patienten wurden auf der ITS betreut. Die Verweildauer auf der ITS bewegt sich zwischen 9 und 51 Tagen in der Gruppe der Patienten mit ASP und zwischen 18 und 59 Tagen in der Gruppe der Patienten mit NP.

4.10.2 Verweildauer im Krankenhaus

Die Verweildauer im Krankenhaus liegt in der Gruppe der Patienten mit ASP im Median mit 55 Tagen etwas höher als die der Patienten mit NP mit 45 Tagen.



Graphik 5. Krankenhausverweildauer

4.11 Vergleich der Mortalität ASP- vs NP-Patienten

In beiden Pneumonie-Gruppen versterben jeweils zwei Patienten.

4.12 Labor

In diesem Abschnitt werden für das Labor analog zu den BGA-Verlaufsparemetern die statistischen Maßzahlen Mittelwert, Standardabweichung, Minimum, Median und Maximum für beide Arten der Pneumonien und gesamt dargestellt, ergänzt durch die Anzahl der Patienten, für die jeweils Werte vorliegen.

Für alle Labor - Parameter wird pro Patient aus allen Messungen ein Mittelwert, der erste gemessene Wert, der letzte Wert, Minimum und Maximum bestimmt.

Daraus resultieren die Differenzen zwischen der letzten und ersten Messung (n1), Maximum und Minimum (mm), Maximum und erster Messung (max1) sowie Minimum und erster Messung (min1). Auch hierfür wurden die gleichen statistischen Maßzahlen bestimmt.

Ausgewertet wurden:

- Thrombozyten
- Hämatokrit
- Hämoglobin
- Leukozyten
- CrP
- AT III
- GOT
- GPT
- PTT

Für die Mittelwertsunterschiede aller Parameter sind die p-Werte gelistet.

Es zeigt sich keine verwertbare Signifikanz, ein eindeutiger Trend kann nicht erkannt werden.

Thrombozyten

| Thrombozyten | | | Count | Mean | Standard Deviation | Minimum | Median | Maximum |
|--------------|---------|---------|--------|--------|--------------------|---------|--------|---------|
| Pneumonie | ASP | Mittel | 8 | 231,72 | 84,37 | 144,95 | 240,04 | 388,76 |
| | | erster | 8 | 234,75 | 101,50 | 129,00 | 232,00 | 431,00 |
| | | letzter | 8 | 202,38 | 119,07 | 29,00 | 278,00 | 331,00 |
| | | Minimum | 8 | 79,88 | 84,22 | 2,00 | 43,00 | 252,00 |
| | | Maximum | 8 | 406,88 | 134,97 | 238,00 | 457,00 | 582,00 |
| | NP | Mittel | 12 | 252,83 | 113,45 | 102,17 | 223,18 | 562,63 |
| | | erster | 12 | 237,33 | 66,17 | 143,00 | 242,00 | 390,00 |
| | | letzter | 12 | 307,92 | 191,60 | 49,00 | 277,00 | 802,00 |
| | | Minimum | 12 | 116,75 | 50,62 | 23,00 | 148,00 | 168,00 |
| | | Maximum | 12 | 405,42 | 187,22 | 143,00 | 375,00 | 912,00 |
| Total | Mittel | 20 | 244,39 | 100,93 | 102,17 | 223,18 | 562,63 | |
| | erster | 20 | 236,30 | 79,57 | 129,00 | 232,00 | 431,00 | |
| | letzter | 20 | 265,70 | 171,15 | 29,00 | 277,00 | 802,00 | |
| | Minimum | 20 | 102,00 | 66,64 | 2,00 | 111,00 | 252,00 | |
| | Maximum | 20 | 406,00 | 164,33 | 143,00 | 375,00 | 912,00 | |

| Thrombozyten | | | Count | Mean | Standard Deviation | Minimum | Median | Maximum |
|---------------|------|--|-------|---------|--------------------|---------|---------|---------|
| Pneumonie ASP | n1 | | 8 | -32,38 | 107,40 | -147,00 | -27,00 | 185,00 |
| | mm | | 8 | 327,00 | 109,83 | 195,00 | 330,00 | 483,00 |
| | max1 | | 8 | 172,13 | 114,31 | 43,00 | 151,00 | 341,00 |
| | min1 | | 8 | -154,88 | 48,19 | -230,00 | -133,00 | -91,00 |
| NP | n1 | | 12 | 70,58 | 195,82 | -185,00 | 93,00 | 560,00 |
| | mm | | 12 | 288,67 | 175,68 | 94,00 | 241,00 | 744,00 |
| | max1 | | 12 | 168,08 | 184,67 | ,00 | 158,00 | 670,00 |
| | min1 | | 12 | -120,58 | 60,12 | -241,00 | -112,00 | -18,00 |
| Total | n1 | | 20 | 29,40 | 170,67 | -185,00 | -1,00 | 560,00 |
| | mm | | 20 | 304,00 | 150,61 | 94,00 | 273,00 | 744,00 |
| | max1 | | 20 | 169,70 | 156,72 | ,00 | 151,00 | 670,00 |
| | min1 | | 20 | -134,30 | 56,97 | -241,00 | -128,00 | -18,00 |

| Thrombozyten | t-test for Equality of Means | |
|--------------|------------------------------|-----------------|
| | p | Mean Difference |
| Mittel | ,640 | -21,11075 |
| erster | ,950 | -2,58333 |
| letzter | ,146 | -105,54167 |
| Minimum | ,291 | -36,87500 |
| Maximum | ,984 | 1,45833 |
| n1 | ,148 | -102,95833 |
| mm | ,556 | 38,33333 |
| max1 | ,952 | 4,04167 |
| min1 | ,176 | -34,29167 |

Tabelle 11.1-3 Thrombozyten-Verlauf

Hämatokrit

| Hämatokrit | | | Count | Mean | Standard Deviation | Minimum | Median | Maximum |
|------------|-------|---------|-------|-------|--------------------|---------|--------|---------|
| Pneumonie | ASP | Mittel | 8 | 29,54 | 4,10 | 26,74 | 28,55 | 39,26 |
| | | erster | 8 | 35,23 | 9,75 | 24,60 | 33,30 | 50,10 |
| | | letzter | 8 | 30,30 | 5,54 | 25,00 | 31,00 | 42,50 |
| | | Minimum | 8 | 19,09 | 9,86 | ,00 | 22,60 | 30,60 |
| | | Maximum | 8 | 39,44 | 8,21 | 34,20 | 36,10 | 54,90 |
| | NP | Mittel | 12 | 29,84 | 2,72 | 26,98 | 29,13 | 35,19 |
| | | erster | 12 | 32,76 | 8,37 | 16,70 | 30,20 | 45,40 |
| | | letzter | 12 | 29,78 | 7,47 | 10,10 | 33,50 | 35,80 |
| | | Minimum | 12 | 22,36 | 4,94 | 10,10 | 23,20 | 29,10 |
| | | Maximum | 12 | 37,66 | 3,86 | 33,40 | 36,60 | 45,40 |
| | Total | Mittel | 20 | 29,72 | 3,24 | 26,74 | 28,93 | 39,26 |
| | | erster | 20 | 33,74 | 8,78 | 16,70 | 31,80 | 50,10 |
| | | letzter | 20 | 29,99 | 6,61 | 10,10 | 31,30 | 42,50 |
| | | Minimum | 20 | 21,05 | 7,26 | ,00 | 22,80 | 30,60 |
| | | Maximum | 20 | 38,37 | 5,85 | 33,40 | 36,50 | 54,90 |

| Hämatokrit | | | Count | Mean | Standard Deviation | Minimum | Median | Maximum |
|------------|------|------|--------|--------|--------------------|---------|--------|---------|
| Pneumonie | ASP | n1 | 8 | -4,92 | 6,89 | -18,30 | -5,00 | 6,40 |
| | | mm | 8 | 20,35 | 13,30 | 9,10 | 16,30 | 50,10 |
| | | max1 | 8 | 4,21 | 3,46 | ,00 | 5,10 | 9,90 |
| | | min1 | 8 | -16,14 | 14,26 | -50,10 | -10,00 | -7,70 |
| | NP | n1 | 12 | -2,98 | 9,41 | -18,30 | -,70 | 8,60 |
| | | mm | 12 | 15,30 | 4,10 | 8,10 | 16,00 | 23,30 |
| | | max1 | 12 | 4,90 | 5,63 | ,00 | 5,00 | 17,60 |
| | | min1 | 12 | -10,40 | 7,43 | -18,60 | -8,10 | ,00 |
| Total | n1 | 20 | -3,76 | 8,35 | -18,30 | -3,10 | 8,60 | |
| | mm | 20 | 17,32 | 9,02 | 8,10 | 16,00 | 50,10 | |
| | max1 | 20 | 4,63 | 4,78 | ,00 | 5,00 | 17,60 | |
| | min1 | 20 | -12,69 | 10,73 | -50,10 | -10,00 | ,00 | |

| Hämatokrit | t-test for Equality of Means | |
|------------|------------------------------|-----------------|
| | p | Mean Difference |
| Hk Mittel | ,860 | -,29739 |
| Hk erster | ,568 | 2,46667 |
| Hk letzter | ,859 | ,52500 |
| Hk Minimum | ,407 | -3,27083 |
| Hk Maximum | ,581 | 1,77917 |
| Hk_n1 | ,601 | -1,94167 |
| Hk_mm | ,329 | 5,05000 |
| Hk_max1 | ,739 | -,68750 |
| Hk_min1 | ,321 | -5,73750 |

Tabelle 12.1-3 Hämatokrit-Verlauf

Hämoglobin

| Hämoglobin | | | Count | Mean | Standard Deviation | Minimum | Median | Maximum |
|------------|---------|---------|-------|-------|--------------------|---------|--------|---------|
| Pneumonie | ASP | Mittel | 8 | 10,45 | 1,62 | 9,06 | 9,90 | 13,25 |
| | | erster | 8 | 11,89 | 3,45 | 8,00 | 11,60 | 17,40 |
| | | letzter | 8 | 10,21 | 1,64 | 8,70 | 9,90 | 13,90 |
| | | Minimum | 8 | 6,44 | 3,28 | ,10 | 7,80 | 10,40 |
| | | Maximum | 8 | 29,46 | 44,75 | 11,40 | 12,70 | 140,00 |
| | NP | Mittel | 12 | 10,08 | ,91 | 8,91 | 9,82 | 11,89 |
| | | erster | 12 | 11,08 | 3,00 | 5,20 | 10,20 | 15,40 |
| | | letzter | 12 | 10,44 | 1,62 | 7,00 | 10,60 | 12,50 |
| | | Minimum | 12 | 7,85 | 1,21 | 5,20 | 8,00 | 10,10 |
| | | Maximum | 12 | 12,79 | 1,40 | 11,00 | 12,40 | 15,40 |
| Total | Mittel | 20 | 10,23 | 1,22 | 8,91 | 9,88 | 13,25 | |
| | erster | 20 | 11,41 | 3,12 | 5,20 | 10,40 | 17,40 | |
| | letzter | 20 | 10,35 | 1,59 | 7,00 | 10,60 | 13,90 | |
| | Minimum | 20 | 7,28 | 2,31 | ,10 | 7,80 | 10,40 | |
| | Maximum | 20 | 19,46 | 28,44 | 11,00 | 12,40 | 140,00 | |

| Hämoglobin | | | Count | Mean | Standard Deviation | Minimum | Median | Maximum |
|------------|-------|------|-------|-------|--------------------|---------|--------|---------|
| Pneumonie | ASP | n1 | 8 | -1,67 | 2,60 | -6,70 | -1,40 | 2,40 |
| | | mm | 8 | 23,03 | 45,02 | 3,30 | 8,10 | 133,90 |
| | | max1 | 8 | 17,58 | 45,76 | ,00 | 1,90 | 130,80 |
| | | min1 | 8 | -5,45 | 4,96 | -17,30 | -3,80 | -2,20 |
| | NP | n1 | 12 | -,64 | 2,86 | -6,20 | ,70 | 2,20 |
| | | mm | 12 | 4,94 | 1,35 | 2,80 | 5,30 | 6,70 |
| | | max1 | 12 | 1,71 | 2,08 | ,00 | 1,70 | 6,70 |
| | | min1 | 12 | -3,23 | 2,48 | -6,40 | -2,40 | ,00 |
| | Total | n1 | 20 | -1,06 | 2,74 | -6,70 | -,60 | 2,40 |
| | | mm | 20 | 12,18 | 28,82 | 2,80 | 5,30 | 133,90 |
| | | max1 | 20 | 8,06 | 28,94 | ,00 | 1,70 | 130,80 |
| | | min1 | 20 | -4,12 | 3,72 | -17,30 | -3,10 | ,00 |

| Hämoglobin | t-test for Equality of Means | |
|------------|------------------------------|-----------------|
| | p | Mean Difference |
| Hb Mittel | ,572 | ,36912 |
| Hb erster | ,599 | ,80417 |
| Hb letzter | ,762 | -,22917 |
| Hb Minimum | ,276 | -1,41250 |
| Hb Maximum | ,327 | 16,67083 |
| Hb_n1 | ,415 | -1,03333 |
| Hb_mm | ,293 | 18,08333 |
| Hb_max1 | ,360 | 15,86667 |
| Hb_min1 | ,271 | -2,21667 |

Tabelle 13.1-3 Hämoglobin-Verlauf

Leukozyten

| Leukozyten | | | Count | Mean | Standard Deviation | Minimum | Median | Maximum |
|------------|-------|---------|-------|-------|--------------------|---------|--------|---------|
| Pneumonie | ASP | Mittel | 8 | 12,42 | 5,26 | 7,50 | 11,10 | 23,72 |
| | | erster | 8 | 9,75 | 2,17 | 6,00 | 10,20 | 11,90 |
| | | letzter | 8 | 10,99 | 7,33 | 5,00 | 8,90 | 28,00 |
| | | Minimum | 8 | 4,90 | 3,12 | ,10 | 5,20 | 11,10 |
| | | Maximum | 8 | 21,98 | 8,97 | 11,70 | 20,10 | 37,10 |
| | NP | Mittel | 12 | 10,83 | 5,23 | 6,97 | 9,20 | 23,68 |
| | | erster | 12 | 11,95 | 5,86 | 5,00 | 11,10 | 24,00 |
| | | letzter | 12 | 11,97 | 9,37 | 4,10 | 10,70 | 39,00 |
| | | Minimum | 12 | 6,13 | 3,52 | 2,40 | 5,00 | 15,10 |
| | | Maximum | 12 | 18,84 | 8,94 | 8,30 | 18,20 | 39,00 |
| | Total | Mittel | 20 | 11,47 | 5,16 | 6,97 | 9,85 | 23,72 |
| | | erster | 20 | 11,07 | 4,78 | 5,00 | 10,20 | 24,00 |
| | | letzter | 20 | 11,58 | 8,42 | 4,10 | 8,90 | 39,00 |
| | | Minimum | 20 | 5,64 | 3,34 | ,10 | 5,00 | 15,10 |
| | | Maximum | 20 | 20,10 | 8,86 | 8,30 | 18,20 | 39,00 |

| Leukozyten | | | Count | Mean | Standard Deviation | Minimum | Median | Maximum |
|------------|-------|------|-------|-------|--------------------|---------|--------|---------|
| Pneumonie | ASP | n1 | 8 | 1,24 | 6,83 | -4,00 | -1,30 | 16,20 |
| | | mm | 8 | 17,08 | 8,33 | 6,40 | 16,60 | 30,30 |
| | | max1 | 8 | 12,23 | 8,72 | 2,50 | 9,80 | 25,30 |
| | | min1 | 8 | -4,85 | 3,94 | -11,50 | -3,90 | ,00 |
| | NP | n1 | 12 | ,02 | 7,14 | -14,10 | ,60 | 15,00 |
| | | mm | 12 | 12,71 | 6,51 | 3,60 | 13,60 | 23,90 |
| | | max1 | 12 | 6,89 | 6,37 | ,00 | 5,20 | 17,40 |
| | | min1 | 12 | -5,82 | 5,19 | -15,80 | -3,30 | ,00 |
| | Total | n1 | 20 | ,51 | 6,86 | -14,10 | -,40 | 16,20 |
| | | mm | 20 | 14,46 | 7,41 | 3,60 | 13,60 | 30,30 |
| | | max1 | 20 | 9,03 | 7,66 | ,00 | 8,10 | 25,30 |
| | | min1 | 20 | -5,43 | 4,64 | -15,80 | -3,90 | ,00 |

| Leukozyten | t-test for Equality of Means | |
|---------------|------------------------------|-----------------|
| | p | Mean Difference |
| Leuko Mittel | ,515 | 1,59852 |
| Leuko erster | ,254 | -2,20000 |
| Leuko letzter | ,797 | -,97917 |
| Leuko Minimum | ,423 | -1,23333 |
| Leuko Maximum | ,455 | 3,13333 |
| Leukoz_n1 | ,706 | 1,22083 |
| Leukoz_mm | ,234 | 4,36667 |
| Leukoz_max1 | ,163 | 5,33333 |
| Leukoz_min1 | ,642 | ,96667 |

Tabelle 14.1-3 Leukozyten-Verlauf

CrP

| CrP | | | Count | Mean | Standard Deviation | Minimum | Median | Maximum |
|-----------|-------|---------|-------|-------|--------------------|---------|--------|---------|
| Pneumonie | ASP | Mittel | 8 | 11,66 | 6,96 | 1,95 | 14,82 | 22,47 |
| | | erster | 8 | 8,61 | 7,37 | ,15 | 8,61 | 22,94 |
| | | letzter | 8 | 6,03 | 8,02 | 1,22 | 2,90 | 24,22 |
| | | Minimum | 8 | 2,73 | 3,55 | ,15 | 1,83 | 10,95 |
| | | Maximum | 8 | 26,41 | 11,72 | 9,60 | 27,74 | 46,96 |
| | NP | Mittel | 12 | 8,86 | 2,97 | 4,19 | 8,54 | 15,24 |
| | | erster | 12 | 7,65 | 8,66 | ,17 | 3,29 | 23,23 |
| | | letzter | 12 | 7,02 | 7,08 | 1,41 | 4,35 | 24,60 |
| | | Minimum | 12 | 1,63 | 1,85 | ,17 | 1,42 | 7,10 |
| | | Maximum | 12 | 22,04 | 7,92 | 8,47 | 24,60 | 35,18 |
| | Total | Mittel | 20 | 9,98 | 4,99 | 1,95 | 8,58 | 22,47 |
| | | erster | 20 | 8,03 | 7,98 | ,15 | 7,21 | 23,23 |
| | | letzter | 20 | 6,62 | 7,28 | 1,22 | 4,07 | 24,60 |
| | | Minimum | 20 | 2,07 | 2,63 | ,15 | 1,42 | 10,95 |
| | | Maximum | 20 | 23,79 | 9,57 | 8,47 | 24,60 | 46,96 |

| CrP | | | Count | Mean | Standard Deviation | Minimum | Median | Maximum |
|-----------|-------|------|-------|-------|--------------------|---------|--------|---------|
| Pneumonie | ASP | n1 | 8 | -2,59 | 3,97 | -8,22 | -2,74 | 2,75 |
| | | mm | 8 | 23,67 | 11,05 | 9,39 | 21,96 | 45,62 |
| | | max1 | 8 | 17,79 | 10,78 | 1,64 | 19,22 | 37,40 |
| | | min1 | 8 | -5,88 | 6,12 | -19,20 | -5,38 | ,00 |
| | NP | n1 | 12 | -,63 | 8,23 | -21,25 | 1,88 | 7,82 |
| | | mm | 12 | 20,41 | 7,99 | 8,30 | 19,88 | 34,20 |
| | | max1 | 12 | 14,39 | 12,02 | ,00 | 10,75 | 33,90 |
| | | min1 | 12 | -6,02 | 7,83 | -21,82 | -,30 | ,00 |
| | Total | n1 | 20 | -1,41 | 6,78 | -21,25 | 1,01 | 7,82 |
| | | mm | 20 | 21,72 | 9,20 | 8,30 | 20,84 | 45,62 |
| | | max1 | 20 | 15,75 | 11,38 | ,00 | 15,60 | 37,40 |
| | | min1 | 20 | -5,96 | 7,02 | -21,82 | -2,74 | ,00 |

| CrP | t-test for Equality of Means | |
|-------------|------------------------------|-----------------|
| | p | Mean Difference |
| Mittel | ,311 | 2,80212 |
| CRP erster | ,793 | ,96250 |
| CRP letzter | ,781 | -,99083 |
| CRP Minimum | ,440 | 1,09958 |
| CRP Maximum | ,376 | 4,36208 |
| CRP_n1 | ,489 | -1,95333 |
| mm | ,486 | 3,26250 |
| CRP_max1 | ,519 | 3,39958 |
| CRP_min1 | ,966 | ,13708 |

Tabelle 15.1-3 CrP-Verlauf

AT III

| AT III | | | Count | Mean | Standard Deviation | Minimum | Median | Maximum |
|-----------|-------|---------|-------|--------|--------------------|---------|--------|---------|
| Pneumonie | ASP | Mittel | 8 | 64,43 | 15,37 | 45,85 | 73,55 | 80,53 |
| | | erster | 8 | 61,88 | 30,12 | 28,00 | 59,00 | 118,00 |
| | | letzter | 8 | 76,50 | 22,08 | 45,00 | 86,00 | 104,00 |
| | | Minimum | 8 | 33,25 | 9,51 | 20,00 | 40,00 | 44,00 |
| | | Maximum | 8 | 97,00 | 22,60 | 65,00 | 109,00 | 120,00 |
| | NP | Mittel | 12 | 78,29 | 20,21 | 43,75 | 79,49 | 115,92 |
| | | erster | 12 | 60,42 | 21,29 | 29,00 | 65,00 | 94,00 |
| | | letzter | 12 | 115,00 | 92,54 | 37,00 | 77,00 | 314,00 |
| | | Minimum | 12 | 45,00 | 13,46 | 26,00 | 45,00 | 74,00 |
| | | Maximum | 12 | 134,33 | 88,15 | 59,00 | 102,00 | 314,00 |
| | Total | Mittel | 20 | 72,74 | 19,29 | 43,75 | 74,06 | 115,92 |
| | | erster | 20 | 61,00 | 24,44 | 28,00 | 59,00 | 118,00 |
| | | letzter | 20 | 99,60 | 74,24 | 37,00 | 79,00 | 314,00 |
| | | Minimum | 20 | 40,30 | 13,16 | 20,00 | 40,00 | 74,00 |
| | | Maximum | 20 | 119,40 | 70,98 | 59,00 | 102,00 | 314,00 |

| AT III | | | Count | Mean | Standard Deviation | Minimum | Median | Maximum |
|-----------|-------|------|-------|--------|--------------------|---------|--------|---------|
| Pneumonie | ASP | N1 | 8 | 14,63 | 26,52 | -32,00 | 17,00 | 49,00 |
| | | mm | 8 | 63,75 | 15,91 | 39,00 | 65,00 | 86,00 |
| | | max1 | 8 | 35,13 | 28,07 | 2,00 | 46,00 | 77,00 |
| | | min1 | 8 | -28,63 | 27,27 | -75,00 | -17,00 | ,00 |
| | NP | n1 | 12 | 54,58 | 99,60 | -20,00 | 19,00 | 272,00 |
| | | mm | 12 | 89,33 | 91,73 | 19,00 | 58,00 | 283,00 |
| | | max1 | 12 | 73,92 | 93,89 | 5,00 | 42,00 | 272,00 |
| | | min1 | 12 | -15,42 | 15,23 | -45,00 | -16,00 | ,00 |
| | Total | n1 | 20 | 38,60 | 80,04 | -32,00 | 17,00 | 272,00 |
| | | mm | 20 | 79,10 | 71,62 | 19,00 | 62,00 | 283,00 |
| | | max1 | 20 | 58,40 | 75,99 | 2,00 | 42,00 | 272,00 |
| | | min1 | 20 | -20,70 | 21,27 | -75,00 | -16,00 | ,00 |

| AT III | t-test for Equality of Means | |
|----------------|------------------------------|-----------------|
| | p | Mean Difference |
| AT III Mittel | ,100 | -13,86352 |
| AT III erster | ,908 | 1,45833 |
| AT III letzter | ,190 | -38,50000 |
| AT III Minimum | ,035 | -11,75000 |
| AT III Maximum | ,185 | -37,33333 |
| AT_III_n1 | ,209 | -39,95833 |
| AT_III_mm | ,363 | -25,58333 |
| AT_III_max1 | ,201 | -38,79167 |
| AT_III_min1 | ,241 | -13,20833 |

Tabelle 16.1-3 AT-III-Verlauf

GOT

| GOT | | | Count | Mean | Standard Deviation | Minimum | Median | Maximum |
|-----------|-------|---------|-------|--------|--------------------|---------|--------|---------|
| Pneumonie | ASP | Mittel | 8 | 19,26 | 4,93 | 15,77 | 22,75 | 22,75 |
| | | erster | 8 | 32,10 | 19,66 | 18,20 | 46,00 | 46,00 |
| | | letzter | 8 | 9,45 | 3,46 | 7,00 | 11,90 | 11,90 |
| | | Minimum | 8 | 4,85 | 2,62 | 3,00 | 6,70 | 6,70 |
| | | Maximum | 8 | 106,45 | 17,47 | 94,10 | 118,80 | 118,80 |
| | NP | Mittel | 12 | 42,12 | 25,89 | 10,08 | 44,02 | 103,10 |
| | | erster | 12 | 43,85 | 71,45 | 7,00 | 24,00 | 267,30 |
| | | letzter | 12 | 29,03 | 21,04 | 6,90 | 23,50 | 68,30 |
| | | Minimum | 12 | 15,06 | 11,67 | 4,50 | 14,90 | 43,20 |
| | | Maximum | 12 | 140,38 | 103,08 | 22,00 | 116,60 | 295,40 |
| | Total | Mittel | 20 | 38,85 | 25,25 | 10,08 | 32,45 | 103,10 |
| | | erster | 20 | 42,17 | 66,09 | 7,00 | 24,00 | 267,30 |
| | | letzter | 20 | 26,24 | 20,64 | 6,90 | 21,70 | 68,30 |
| | | Minimum | 20 | 13,60 | 11,38 | 3,00 | 9,00 | 43,20 |
| | | Maximum | 20 | 135,53 | 95,74 | 22,00 | 116,60 | 295,40 |

| GOT | | | Count | Mean | Standard Deviation | Minimum | Median | Maximum |
|-----------|-------|------|-------|--------|--------------------|---------|--------|---------|
| Pneumonie | ASP | n1 | 8 | -22,65 | 23,12 | -39,00 | -6,30 | -6,30 |
| | | mm | 8 | 101,60 | 20,08 | 87,40 | 115,80 | 115,80 |
| | | max1 | 8 | 74,35 | 2,19 | 72,80 | 75,90 | 75,90 |
| | | min1 | 8 | -27,25 | 22,27 | -43,00 | -11,50 | -11,50 |
| | NP | n1 | 12 | -14,82 | 70,66 | -234,20 | 3,00 | 33,40 |
| | | mm | 12 | 125,32 | 100,69 | 15,00 | 82,30 | 286,40 |
| | | max1 | 12 | 96,53 | 97,94 | ,00 | 64,70 | 271,40 |
| | | min1 | 12 | -28,79 | 65,59 | -235,50 | -9,20 | ,00 |
| | Total | n1 | 20 | -15,94 | 65,38 | -234,20 | -3,10 | 33,40 |
| | | mm | 20 | 121,93 | 93,18 | 15,00 | 87,40 | 286,40 |
| | | max1 | 20 | 93,36 | 90,45 | ,00 | 72,80 | 271,40 |
| | | min1 | 20 | -28,57 | 60,65 | -235,50 | -11,50 | ,00 |

| GOT | t-test for Equality of Means | |
|-------------|------------------------------|-----------------|
| | p | Mean Difference |
| GOT Mittel | ,019 | -22,85901 |
| GOT erster | ,651 | -11,75000 |
| GOT letzter | ,012 | -19,58333 |
| GOT Minimum | ,025 | -10,20833 |
| GOT Maximum | ,314 | -33,92500 |
| GOT_n1 | ,776 | -7,83333 |
| GOT_mm | ,480 | -23,71667 |
| GOT_max1 | ,450 | -22,17500 |
| GOT_min1 | ,953 | 1,54167 |

Tabelle 17.1-3 GOT-Verlauf

GPT

| GPT | | | Count | Mean | Standard Deviation | Minimum | Median | Maximum |
|-----------|-------|---------|-------|--------|--------------------|---------|--------|---------|
| Pneumonie | ASP | Mittel | 8 | 18,24 | ,54 | 17,85 | 18,62 | 18,62 |
| | | erster | 8 | 35,20 | 26,59 | 16,40 | 54,00 | 54,00 |
| | | letzter | 8 | 7,75 | ,07 | 7,70 | 7,80 | 7,80 |
| | | Minimum | 8 | 4,40 | ,28 | 4,20 | 4,60 | 4,60 |
| | | Maximum | 8 | 103,65 | 9,40 | 97,00 | 110,30 | 110,30 |
| | NP | Mittel | 12 | 50,04 | 31,76 | 13,20 | 48,98 | 117,92 |
| | | erster | 12 | 29,68 | 42,95 | 10,00 | 17,00 | 164,00 |
| | | letzter | 12 | 51,77 | 45,88 | 5,60 | 38,90 | 152,10 |
| | | Minimum | 12 | 14,93 | 9,61 | 4,40 | 13,90 | 36,90 |
| | | Maximum | 12 | 152,59 | 135,28 | 23,00 | 152,10 | 474,90 |
| | Total | Mittel | 20 | 45,50 | 31,41 | 13,20 | 45,25 | 117,92 |
| | | erster | 20 | 30,47 | 40,24 | 10,00 | 17,00 | 164,00 |
| | | letzter | 20 | 45,49 | 45,13 | 5,60 | 36,90 | 152,10 |
| | | Minimum | 20 | 13,42 | 9,63 | 4,20 | 12,00 | 36,90 |
| | | Maximum | 20 | 145,60 | 125,73 | 23,00 | 110,30 | 474,90 |

| GPT | | | Count | Mean | Standard Deviation | Minimum | Median | Maximum |
|-----------|-------|------|-------|--------|--------------------|---------|--------|---------|
| Pneumonie | ASP | n1 | 8 | -27,45 | 26,52 | -46,20 | -8,70 | -8,70 |
| | | mm | 8 | 99,25 | 9,12 | 92,80 | 105,70 | 105,70 |
| | | max1 | 8 | 68,45 | 35,99 | 43,00 | 93,90 | 93,90 |
| | | min1 | 8 | -30,80 | 26,87 | -49,80 | -11,80 | -11,80 |
| | NP | n1 | 12 | 22,09 | 64,10 | -127,10 | 21,70 | 136,90 |
| | | mm | 12 | 137,67 | 131,87 | 15,30 | 127,10 | 450,90 |
| | | max1 | 12 | 122,91 | 139,41 | ,00 | 65,60 | 450,90 |
| | | min1 | 12 | -14,76 | 35,67 | -127,10 | -4,40 | ,00 |
| | Total | n1 | 20 | 15,01 | 62,09 | -127,10 | 16,00 | 136,90 |
| | | mm | 20 | 132,18 | 122,13 | 15,30 | 105,70 | 450,90 |
| | | max1 | 20 | 115,13 | 130,14 | ,00 | 65,60 | 450,90 |
| | | min1 | 20 | -17,05 | 34,15 | -127,10 | -6,00 | ,00 |

| GPT | t-test for Equality of Means | |
|-------------|------------------------------|-----------------|
| | p | Mean Difference |
| GPT Mittel | ,005 | -31,80469 |
| GPT erster | ,829 | 5,51667 |
| GPT letzter | ,007 | -44,02500 |
| GPT Minimum | ,003 | -10,52500 |
| GPT Maximum | ,241 | -48,94167 |
| GPT_n1 | ,141 | -49,54167 |
| GPT_mm | ,340 | -38,41667 |
| GPT_max1 | ,287 | -54,45833 |
| GPT_min1 | ,549 | -16,04167 |

Tabelle 18.1-3 GPT-Verlauf

PTT

| PTT | | | Count | Mean | Standard Deviation | Minimum | Median | Maximum |
|-----------|-------|---------|-------|--------|--------------------|---------|--------|---------|
| Pneumonie | ASP | Mittel | 8 | 45,99 | 8,47 | 34,23 | 48,70 | 59,53 |
| | | erster | 8 | 39,44 | 8,57 | 27,30 | 38,10 | 50,10 |
| | | letzter | 8 | 40,64 | 11,09 | 29,30 | 40,80 | 62,40 |
| | | Minimum | 8 | 32,54 | 5,81 | 26,30 | 33,30 | 41,70 |
| | | Maximum | 8 | 218,47 | 364,96 | 53,10 | 78,40 | 1116,60 |
| | NP | Mittel | 12 | 41,15 | 5,81 | 33,12 | 41,46 | 53,00 |
| | | erster | 12 | 43,23 | 13,66 | 29,50 | 40,60 | 81,00 |
| | | letzter | 12 | 39,38 | 4,67 | 34,30 | 38,80 | 49,00 |
| | | Minimum | 12 | 31,67 | 4,87 | 24,50 | 32,00 | 39,20 |
| | | Maximum | 12 | 58,27 | 16,02 | 40,60 | 52,40 | 95,20 |
| | Total | Mittel | 20 | 43,09 | 7,21 | 33,12 | 42,81 | 59,53 |
| | | erster | 20 | 41,71 | 11,78 | 27,30 | 39,20 | 81,00 |
| | | letzter | 20 | 39,88 | 7,64 | 29,30 | 38,80 | 62,40 |
| | | Minimum | 20 | 32,02 | 5,13 | 24,50 | 32,00 | 41,70 |
| | | Maximum | 20 | 122,35 | 236,01 | 40,60 | 63,50 | 1116,60 |

| PTT | | | Count | Mean | Standard Deviation | Minimum | Median | Maximum |
|-----------|-------|------|-------|--------|--------------------|---------|--------|---------|
| Pneumonie | ASP | n1 | 8 | 1,20 | 7,58 | -13,30 | 2,00 | 12,30 |
| | | mm | 8 | 185,94 | 365,65 | 26,80 | 38,90 | 1086,40 |
| | | max1 | 8 | 179,04 | 360,91 | 22,40 | 31,40 | 1067,20 |
| | | min1 | 8 | -6,90 | 6,71 | -19,20 | -4,40 | ,00 |
| | NP | n1 | 12 | -3,85 | 14,32 | -41,40 | 1,00 | 9,80 |
| | | mm | 12 | 26,61 | 15,61 | 13,90 | 24,00 | 67,80 |
| | | max1 | 12 | 15,05 | 14,53 | ,00 | 14,00 | 53,60 |
| | | min1 | 12 | -11,56 | 12,75 | -43,10 | -5,90 | ,00 |
| | Total | n1 | 20 | -1,83 | 12,10 | -41,40 | 1,00 | 12,30 |
| | | mm | 20 | 90,34 | 236,24 | 13,90 | 31,30 | 1086,40 |
| | | max1 | 20 | 80,64 | 234,32 | ,00 | 22,40 | 1067,20 |
| | | min1 | 20 | -9,69 | 10,78 | -43,10 | -5,30 | ,00 |

| PTT | t-test for Equality of Means | |
|---------|------------------------------|-----------------|
| | p | Mean Difference |
| Mittel | ,186 | 4,83495 |
| erster | ,456 | -3,78750 |
| letzter | ,768 | 1,26250 |
| Minimum | ,732 | ,87083 |
| Maximum | ,255 | 160,20000 |
| n1 | ,319 | 5,05000 |
| mm | ,258 | 159,32917 |
| max1 | ,240 | 163,98750 |
| min1 | ,302 | 4,65833 |

Tabelle 19.1-3 PTT-Verlauf

4.13 Antiinfektive Therapie

Bei Aufnahme auf die Intensivstation wurde bei vier Patienten der NP-Gruppe (33,3 %) mit einer antibiotischen Therapie begonnen, in allen vier Fällen mit einer Kombination zweier Antibiotika. In der ASP-Gruppe erhielten bereits initial fünf Patienten (62,5 %) eine antibiotische Therapie aus ein bis drei verschiedenen Antibiotika. Bei den anderen acht bzw. drei Patienten wurde eine antibiotische Therapie erst im Verlauf etabliert.

Während der Dauer des Intensivaufenthaltes erhielten elf Patienten der NP-Gruppe insgesamt ein bis neun verschiedene Antiinfektiva (hier sind nun auch Antimykotika eingerechnet); bei einer Patientin wurde keine antiinfektive Therapie begonnen, hier war zuvor eine Einigung auf eine rein palliative Therapie erfolgt. Alle Patienten der ASP-Gruppe erhielten eine antiinfektive Therapie mittels drei bis acht verschiedener Antiinfektiva über die Dauer des Aufenthaltes.

Antimykotisch wurden im Verlauf 3 Patienten der ASP-Gruppe (37,5%) behandelt, aus der NP-Gruppe waren dies ebenfalls 3 Patienten (25%). Prophylaktisch oder eines Verdachts wegen wurde kein Patient aus beiden Gruppen mit Antimykotika behandelt, deren Einsatz wurde in allen Fällen erst nach positivem Erregernachweis begonnen.

5. Diskussion

In der Vorbereitung auf dieses Projekt waren wir uns der Tatsache bewußt, daß sehr kleine Fallzahlen in Studien dieser Art allenfalls Trends und keine signifikanten Ergebnisse liefern würden. Diese Trends zu erkennen und dahingehend weitere Untersuchungen zu begründen sollte das Ziel sein. Anhand dieser Trends versuchten wir objektiv meßbare Kriterien zur frühzeitigen Differenzierung zwischen ASP und NP zu finden.

In der uns vorliegenden Population unterscheiden sich die Altersverteilungen nicht ($p=0,64$), wengleich der Median der NP-Gruppe mit 75,5 Jahren etwas höher liegt als im Vergleich zur ASP-Gruppe mit 65,4 Jahren. Dennoch zeigt dieser Trend in beiden Gruppen, daß eher der ältere Mensch zur Risikopopulation zu zählen ist und wohl ASP im Vergleich hier zur NP eher jüngere Patienten betrifft. Diese statistische Erkenntnis deckt sich in etwa mit den Erhebungen Leroy's [1]. Eine Einteilung nach Risikoprofil durch Lebensalter bietet hier die Risikoklassifikation nach Fine [7]. In beiden Gruppen sind die Geschlechter zu gleichen Teilen vertreten. Bezüglich des Körpergewichts bei Aufnahme, leider ist dieses bei nur insgesamt 8 Patienten bekannt, zeigt sich ein deutlicherer Unterschied. Die Patienten der ASP-Gruppe sind im Mittel 12 kg schwerer, jedoch kann bei einem Verhältnis von 5 zu 3 Patienten ein Zufallsbefund nicht ausgeschlossen werden ($p=0,055$), wengleich Mangelernährung als Risikofaktor zählen kann [3]. Eine definitive Aussage läßt sich also aus den vorliegenden Daten nicht sicher tätigen, die Tendenz für das Vorliegen bekannter Risiken für das Auftreten einer Pneumonie besteht aber auch hier. Fehlende Gemeinsamkeiten als Hinweis auf eine daraus resultierende Möglichkeit zur frühzeitigen Differenzierung zwischen NP und ASP lassen sich nicht eindeutig erkennen.

Bezüglich der Vordiagnosen, die eventuell das Auftreten einer Pneumonie begünstigen [13], beschränkten wir uns auf kardiale und pulmonale Vorerkrankungen (siehe auch 4.3). Hier zeigt sich bei je 25 % der Patienten anamnestisch das Vorliegen einer COPD, dies deckt sich tendenziell mit den Erhebungen von Ibrahim [9] und Sopena [3]. Zur weiteren Trenderkennung bezüglich pulmonaler Risikofaktoren ist mit je nur einem Patienten aus der NP-Gruppe die Population zu klein. Unter den kardialen Vorerkrankungen findet sich am häufigsten (je 3 Patienten aus beiden Gruppen) die arterielle Hypertonie. Inwieweit diese unter Therapie bei Aufnahme stand, war nicht Gegenstand der Erhebung. 50 % der Patienten aus der ASP-Gruppe wiesen gegenüber 16,7 % aus der NP-Gruppe eine KHK vor, hier zeigt sich wie bei anderen Studien [8],[9],[10], daß wenn kardiale Vordiagnosen bei Intensivpatienten vorliegen, diese als Risikofaktoren für das Auftreten von Pneumonien zu werten sind. Klar zu differenzieren bezüglich einzelner Risikofaktoren zwischen ASP und NP ist hier fallzahlbedingt nicht möglich.

In der Frage, welche Einzelerkrankungen zu einer Krankenhausaufnahme resp. ITS-Aufnahme führen, zeigte sich auffällig eine Häufung der Malignome als Hauptdiagnose in der Gruppe der ASP (n=4; 50 %, gegenüber n=1; 8,3 % in der NP-Gruppe). Inwieweit diese Patienten unter zytostatischer Behandlung standen, was als Risiko durch Immunsuppression gewertet werden könnte, ist nicht bekannt. Je drei Patienten (insgesamt 50 %) der NP-Gruppe hatten einen (paralytischen oder mechanischen) Ileus (n=3) oder operationsbedürftige Frakturen nach Traumata (n=3). In der ASP-Gruppe hingegen fand sich lediglich ein Patient nach Trauma, gegenüber keinem mit einem Ileus als Aufnahmediagnose. Vergleichend 4.4 sind die weiteren Fallzahlen vernachlässigbar klein bzgl. einer deutlichen Trenderkennung. Inwieweit nun also Einzeldiagnosen mit einer anderen Art an Pneumonie einhergehen können, hier also NP versus ASP, läßt sich anhand der Häufung am Beispiel der Frakturen oder Malignome nur vermuten. Betrachtet man die Anamnese der einzelnen Patienten genauer, so fällt auf, daß sämtliche Malignompatienten Komorbiditäten bezüglich Risikofaktoren für das Auftreten einer Pneumonie hatten, die Patienten aus der NP-Gruppe hingegen lediglich das stattgehabte Trauma mit Frakturfolge ohne weitere Risikofaktoren aufwiesen. Somit könnte man vermuten, daß multimorbide Patienten im Vergleich zu Patienten mit nur wenigen Komorbiditäten (hier isolierte Fraktur) eher zur ASP denn NP tendieren [15]. Höhere Fallzahlen könnten diesen Trend verifizieren. Eine nicht signifikante ($p=0,17$) Mehrzahl an Operationen hatten die Patienten der ASP-Gruppe mit im Mittel 3,5 Operationen pro Aufenthalt gegenüber 2,4 Operationen in der NP-Gruppe. In den Gruppen ist die Anzahl der initial abdominell lokalisierten Erkrankungen mit chirurgischem Revisionsbedarf unterschiedlich hoch (NP 58,3 %; ASP 75,0 %).

Zur genaueren Differenzierung zwischen alkalischer und saurer Pneumonie postulierten wir, daß mit Antiazida vor Aspiration oder dem Auftreten einer Pneumonie behandelte Patienten eine alkalische Pneumonie hatten, nicht vorbehandelte eine saure Pneumonie. Somit ergab sich (vgl. 4.2) das Bild, daß 75 % (versus 25 % mit Verdacht auf eine saure Pneumonie) der ASP-Patienten eine alkalische Pneumonie aufwiesen. In der NP-Gruppe klassifizierten wir eine Pneumonie als alkalische Pneumonie in 5 Fällen (41,7 % versus 58,3 % saure Pneumonie). Dies ist vermutlich Folge dessen, daß die meisten der ASP-Patienten bereits über eine prophylaktische Abdeckung mittels Antiazida verfügten, dies aufgrund einer Prophylaxe während des Intensivaufenthalts vor Aspiration oder als Standard präoperativ.

Nach dem Auftreten erster Anzeichen für eine Pneumonie oder nach gesicherter Aspiration erfolgte eine Keimgewinnung. Die Keimisolation erfolgte bei allen Patienten aus Trachealsekret mittels endotrachealer Absaugung oder durch eine BAL im Rahmen einer Bronchoskopie. Zwei Patienten wiesen trotz Krankheitszeichen (Röntgenaufnahme, Laborchemie) eine negative Keimgewinnung auf, hierbei konnten bei einem Patienten der NP-Gruppe wiederholt nur Erythrozyten gewonnen werden, bei einem weiteren Patienten der Gruppe blieb jeder Versuch der

Keimisolation frustriert. In der NP-Gruppe wurden proportional zum Stichprobenumfang mehr Erreger gezählt, in dieser Gruppe wurden bei einem Patient bis zu 7 verschiedene Keime gezählt, im Durchschnitt in beiden Gruppen zusammen 3,5 Keime pro Patient, in der ASP-Gruppe 5,25 Keime pro Patient, in der NP-Gruppe 2,3 Keime pro Patient.

In der Analyse der initialen Keimisolation zeichnet sich kein Unterschied zwischen beiden Gruppen ab. Auffallend ist aber die hohe Anzahl (siehe 4.6) der nachgewiesenen Besiedelung durch *Candida albicans* oder *Candida species* in beiden Gruppen, wobei die Häufigkeit in der ASP-Gruppe deutlich ($n=4$; 50 %; in beiden Gruppen wies ein Patient jeweils beide Keime auf) höher ist, als im Vergleich zur NP-Gruppe ($n=3$; 25%). Bei Vincent [12] und Azoulay [11] werden *Candidae*, als häufige Keime der Standortflora, mit einer erhöhten Evidenz für das Auftreten von Koinfektionen mit *Pseudomonaden* in Verbindung gebracht. Inwieweit dies harmlose Besiedelungen waren oder Candidosen wurden wurde nicht näher untersucht. Auch im uns vorliegenden Datenmaterial zeigt sich, daß initiale Besiedelungen der Atemwege mit *Candida species* mit einer erhöhten Rate an späteren Koinfektionen mit *Pseudomonas* einhergehen. Sämtliche Patienten, bei denen im Verlauf bei anfangs negativem Keimnachweis *Pseudomonas aeruginosa*, insgesamt 5 positive Nachweise in beiden Gruppen, nachgewiesen werden konnte, waren initial mit *Candida albicans* und/oder *species* besiedelt. Im Schnitt vermehrt traten initial *Escherichia coli* und *Prevotella species* mit je 2 Nachweisen in der ASP-Gruppe, sowie MSSA mit 3 Nachweisen in der NP-Gruppe auf. Diese Häufung deckt sich in etwa mit den in der Literatur [10] genannten Verteilungen an Keimhäufigkeit. In der anfänglichen Diagnostik traten weitere Keime nur als Einmalnennung auf, diese sind Tabelle 1. In Abschnitt 4.6 zu entnehmen. Im weiteren Verlauf des Intensiv Aufenthaltes wurde bei entsprechender Klinik oder nicht adäquater Ansprechen auf die antiinfektive Therapie versucht, eine erneute Keimgewinnung zu erreichen. Betrachtet man sich nun die Keimspektren im Verlauf, so ist auch hier wiederum eine auffällige Häufung einzelner Keime zu beobachten. Außer den oben genannten *Candida*- und *Pseudomonas*besiedelungen, deren Auftreten im Verlauf des Intensiv Aufenthaltes als Koinfektion zunimmt, treten auffällig häufig für die kleine Fallzahl mit je zwei Nennungen *Proteus mirabilis* (ASP), *Proteus vulgaris* (NP), *Klebsiella pneumoniae* (NP), MRSA (NP) und *Prevotella species* (ASP) auf. In beiden Gruppen konnte *Escherichia coli* je dreimal isoliert werden. Eine deutliche Zunahme ist auch bezüglich der Staphylokokkeninfektionen, MSSA insgesamt mit 6 Nachweisen, MRSA mit insgesamt 2 Nachweisen zu verzeichnen. Diese traten nun gehäuft in der NP-Gruppe auf, im Vergleich zu vermehrten *Candida*nachweis in der ASP-Gruppe. Dies nun isoliert betrachtend scheinen ASP vermehrt mit *Candida*infektionen und daraus resultierenden *Pseudomonaden*infektionen einherzugehen, wohingegen bei den NP-Patienten Staphylokokkeninfektionen zunehmen. Auch in der NP-Gruppe nehmen *Candida*isolationen im Verlauf zu, allerdings mit einer deutlich geringeren Koinfektion mit *Pseudomonas aeruginosa*. So drängt sich nun der Verdacht auf, daß einzelne Formen von Pneumonien mit

unterschiedlichen Keimspektren einhergehen. Eine statistisch signifikante Aussage ist jedoch nur mit höheren Fallzahlen zuverlässig zu treffen.

Für eine effektive und adäquate Therapie unerlässlich ist die Wahl der korrekten antiinfektiven Therapie [14]. Keine antibiotische Therapie war bei Aufnahme auf die ITS bei 8 Patienten der NP-Gruppe (66,7 %) etabliert, gegenüber 3 Patienten (37,5 %) in der ASP-Gruppe. Im Verlauf erhielten die Patienten der NP-Gruppe zwischen 1 und 9 verschiedene Antiinfektiva (im Mittel 4,27 verschiedene Antiinfektiva pro Patient), bei einem Patienten dieser Gruppe wurde sehr rasch vor Einleitung einer antiinfektiven Therapie für ein rein palliatives Vorgehen entschieden. Hingegen erhielten die Patienten der ASP-Gruppe zwischen 3 und 8 verschiedene Antiinfektiva während des Intensivaufenthaltes (im Mittel 5,5 verschiedene Antiinfektiva pro Patient). Die Zahlenwerte sind statistisch nicht signifikant. In der oft erforderlichen Umstellung bei positivem Keimnachweis auf eine erweiterte oder andere Therapie oder bei fehlendem klinischem Ansprechen, liegt sicherlich mit die hohe Zahl verschiedener Antiinfektiva begründet. Auf die Frage, ob die jeweilige Therapie nun effektiv und adäquat war, wurde nicht näher eingegangen.

Korrelierend zu höherem Anteil an Keimen, vermehrtem Einsatz von Antiinfektiva und unterschiedlichen Grunderkrankungen, sind auch die Liegezeiten der Patienten auf der Intensivstation, sowie die Gesamtliegedauer im Krankenhaus in der ASP-Gruppe höher. Wenngleich der Unterschied zwischen 55 (ASP) versus 45 Tagen (NP) im Median für die Gesamtdauer Krankenhausaufenthalt statistisch nicht signifikant ($p=0,82$) ist, so scheint er möglicherweise in der Pathogenese der unterschiedlichen Pneumonieformen begründet zu sein.

Ein weiteres Kriterium zur Diagnosesicherung bezüglich einer Pneumonie gleich welcher Gruppe, ist in den meisten Krankenhäusern die konventionelle Röntgenaufnahme des Thorax. Diese Aufnahmen fanden bei allen Patienten spätestens mit Aufnahme auf die Intensivstation statt. Alle Patienten erfüllen die Kriterien einer Hospital acquired Pneumonia (HAP), also das Auftreten erster Anzeichen für eine Pneumonie > 48 Stunden nach Hospitalisation. In einem Fall der NP-Gruppe war die Pneumonie der Verlegungsgrund aus einem anderen Krankenhaus. In den initialen Thoraxaufnahmen zeigten sich auch lediglich bei diesem einen Patienten Infiltrate als Zeichen einer Pneumonie. Zwei Patienten, je einer aus jeder Gruppe, erhielten erst nach Verdacht auf eine Pneumonie anhand anderer klinischer Ursachen eine erste konventionelle Röntgenaufnahme des Thorax. Ihre Daten floßen somit auch nicht in das zu bewertende Kriterium des Röntgenbildes mit ein. Minderbelüftungen waren bereits initial bei insgesamt 6 Patienten aus beiden Gruppen (33,3 %) zu erkennen, Schatten bei 5 Patienten (27,8 %). Tendenzielle Unterschiede fanden sich somit in den ersten Röntgenaufnahmen der Thoraces nicht. Radiologisch konnte bei allen Patienten im Verlauf die Diagnose Pneumonie mitgesichert werden. Adaptiert an den Verlauf von Entzündungschemie,

Klinik, Keimnachweis und Röntgenbild erfolgte die jeweilige Therapiebeibehaltung oder –umstellung.

Wir gingen der Frage nach, ob Patienten aus den Gruppen Unterschiede bezüglich des Persistierens von Atelektasen bei Entlassung aufwiesen. Die insgesamt vier verstorbenen Patienten gingen nicht in die Erfassung ein. Insgesamt 5 Patienten (83,3 %) der ASP-Gruppe wurden mit Atelektasen entlassen, gegenüber 6 Patienten (60 %) der NP-Gruppe. Der Unterschied beträgt rechnerisch zwar über 20 %, es kann aber bei diesem Stichprobenumfang nicht ausgeschlossen werden, daß er rein zufällig zustande kommt.

Da es auf Intensivstationen, die beatmete Patienten betreuen, üblich ist mehrfach täglich Blutgasanalysen zu erstellen, konnten wir auf große Datenmengen zugreifen. Zur Sicherung der Einheitlichkeit wurden nur arterielle Blutgasanalysen bewertet. Bei allen Tabellen ist explizit der erste Wert ausgewiesen, um Hinweise auf mögliche Unterschiede zu einem frühen Zeitpunkt zu erhalten. Für die Mittelwertsunterschiede aller Parameter wurden die p-Werte gelistet. Die Analysen des rasch verstorbenen Patienten mit palliativem Behandlungskonzept floßen nicht mit ein. Die Ergebnisse sind in Tabellen 6.1-3, 7.1-3 und 8.1-3 gelistet. Es zeigt sich jedoch auch hier kein statistisch signifikanter Trend.

Auf ähnlich große Datenmengen wie bei den Blutgasanalysen konnten wir bezüglich der Labordiagnostik aus peripher-venösem Blut zurückgreifen. Wir beschränkten uns hierbei auf die in Abschnitt 3 genannten Parameter. Da zumeist tägliche Blutentnahmen stattfanden und auf Veränderungen auch täglich reagiert wurde, können diese Daten gut als Verlaufsparemeter benutzt werden. Sämtliche bestimmten Werte wurden zur Verlaufsanalyse bezüglich des Ansprechens oder Nichtansprechens der jeweiligen Therapie genutzt. In der Verlaufsbewertung mit statistischen Mitteln zur Frage eines faßbaren Unterschieds zwischen beiden Gruppen, konnten keine signifikanten Trends festgestellt werden. Zur Einschätzung der Entzündungsaktivität wird heute meist als Standard auf Intensivstationen die tägliche Procalcitoninbestimmung als Routine verwendet. Dieses diagnostische Mittel stand zum Erhebungszeitraum noch nicht zur Verfügung.

In der Gesamtschau der Befunde und ihrer Verläufe suchten wir nach Kriterien die für die Mortalität in den jeweiligen Gruppen verantwortlich war. In beiden Gruppen verstarben zwei Patienten, die Geschlechterverteilung war gleich. Mit statistischen Mitteln ist eine Abgrenzung der Verstorbenen von den Überlebenden dann möglich, wenn von allen Patienten ein Follow-up vorliegt. Eine Zensierung der Überlebenszeit aufgrund einer Verlegung zum Beispiel auf die Intensivstation ist nicht unabhängig vom Zielereignis der Analyse (Tod) und damit nicht zulässig. Als grobe Faustregel ist eine Fallzahl von „Anzahl der Einflussfaktoren multipliziert mit 3“ anzustreben. Eine Diskriminierung der Verstorbenen der beiden Gruppen ist prinzipiell möglich, erfordert aber deutlich höhere Fallzahlen.

6. Beantwortung der Fragestellung und Zusammenfassung

Wir suchten nach objektiv meßbaren Kriterien, die es ermöglichen frühzeitig eine nosokomiale Pneumonie von einer Aspirationspneumonie zu differenzieren. Da diese Studie einer Trenderkennung diene und sehr kleine Fallzahlen verwendet wurden, war uns bewußt, daß eine statistisch signifikante Aussage schwer zu treffen sein wird. Laborchemisch und radiologisch zeigte sich keine klare Differenzierung zwischen den einzelnen Gruppen einer Pneumonie. Deutlicher war die unterschiedliche Verteilung des Keimspektrums. Es scheint in den hier vorliegenden Daten auffällig zu sein, daß gehäuft bei ASP Candidabesiedelungen auftreten. Dies ist wohl zu weiten Teilen in der Tatsache begründet, daß Keime der Standortflora, hier *Candida species*, mittels Aspiration in die Atemwege gelangen und dort vermehrt isoliert werden konnten. In der Gesamtschau decken sich aber die Keimspektren der jetzigen Erhebung mit in der Literatur beschriebenen Spektren. Die Einleitung einer antimykotischen Therapie sollte somit aber im Ermessen des Behandlers bleiben und nicht zum generellen Einsatz einer antimykotischen Therapie nach anamnestisch gesicherter Aspiration führen. Die demographischen Faktoren ließen keine Prävalenz für NP oder ASP erkennen, jedoch scheint die Wahrscheinlichkeit eine Aspiration zu erleiden auch abhängig von Grunderkrankung, Komorbiditäten und Risikoprofil zu sein. Daß bestimmte Risikomuster verstärkt das Auftreten von Pneumonien begünstigen, ist seit langem bekannt. Es bleibt zusammenfassend festzustellen, daß zur klaren und frühzeitigen Differenzierung zwischen Aspirationspneumonien und „normalen“ nosokomialen Pneumonien einzelne vorgenannte Trends anhand größerer Kohorten verifiziert werden müssen; inwieweit sich daraus Möglichkeiten zur Verbesserung in der Patientenversorgung ergeben, bleibt Aufgabe von Folgestudien, es wird jedoch schwierig sein, zu genügend großen Fallzahlen zu gelangen. Will man aus diesen Aussagen und Ergebnissen dennoch einen „clinical pathway“ erstellen, dann läßt sich feststellen, daß eine Prädisposition zur ASP bei Patienten des jüngeren Lebensalters, Patienten mit stattgehabten großen abdominalen Eingriffen und Patienten mit bestimmten Vorerkrankungen besteht. In der Therapie ist ein Einsatz einer präemptiven Antimykotikatherapie zu diskutieren.

Abkürzungsverzeichnis

| | |
|--------|--|
| ASP | Aspirationspneumonie |
| AT III | Antithrombin III |
| BAL | Bronchoalveoläre Lavage |
| BGA | Blutgasanalyse |
| BLI | Betalaktamininhibitor |
| COPD | Chronic obstructive pulmonary disease |
| ITS | Intensivstation |
| KHK | Koronare Herzkrankheit |
| MRSA | Methicillin resistenter Staph. aureus |
| MSSA | Methicillin sensitiver Staph. aureus |
| NP | nosokomiale Pneumonie |
| pAVK | periphere arterielle Verschlusskrankheit |
| PPI | Protonenpumpeninhibitor |
| PTT | partielle Thromboplastinzeit |

Literaturverzeichnis

- [1] Leroy et al. (1997), Community-acquired Aspiration Pneumonia in Intensive Care Units, *Am. J. respire. Crit. Care Med.*, Vol 156, Number 6, December 1997, 1922-1929
- [2] Fine et al. (1990), 5. Fine, M. J., D. N. Smith, and D. E. Singer. 1990. Hospitalization decision in patients with community-acquired pneumonia: a prospective cohort study. *Am. J. Med.* 89: 713-721
- [3] Fine, M. J. et al (1990), Prognosis of patients hospitalized with community-acquired pneumonia, *Am. J. Med.* 88 (Suppl. 5):1N-8N.
- [4] Leroy, O. et al (1995), A five-year study of severe community-acquired pneumonia with emphasis on prognosis in patients admitted to an intensive care unit, *Int. Care Med.* 21: 24-31
- [5] American Thoracic Society (2005), Guidelines for the Management of Adults with Hospital-acquired, Ventilator-associated, and Healthcare-associated Pneumonia, *Am J Respir Crit Care Med*, Vol. 171: 388-416
- [6] Abele-Horn et al. (2007), Entscheidungshilfen zur antimikrobiellen Therapie und Prophylaxe von Infektionskrankheiten, Verlag Peter Wiehl: 77
- [7] Vogel F. et al. (2004), Empfehlungen zur kalkulierten parenteralen Initialtherapie bakterieller Erkrankungen bei Erwachsenen, *Chemotherapie Journal* April 2004: 66
- [8] Nieves Sopena et al. (2005), Multicenter Study of Hospital-Acquired Pneumonia in Non-ICU-Patients, *CHEST* 2005; 127: 213-219
- [9] Ibrahim et al. (2000), A Comparative Analysis of Patients with Early-Onset vs Late-Onset Nosocomial Peumonia in the ICU-Setting, *CHEST* 2000; 117: 1434-1442
- [10] Koffef et al. (1999), Inadequate Antimicrobial Treatment of Infections, *CHEST* 1999; 115: 462-474

- [11] Azoulay et al. (2006), Candida Colonization of the Respiratory Tract and Subsequent Pseudomonas Ventilator-Associated Pneumonia, CHEST 2006; 129: 110-117
- [12] Vincent et al. (1995), The prevalence of nosocomial infection in intensive care units in Europe: results of the European Prevalence of infection in intensive care (EPIC) Study, EPIC International Advisory Committee, JAMA 1995; 274: 639-644
- [13] Rello et al., (1999), Risk factors for Developing Pneumonia within 48 Hours of Intubation, Am. J. Respir. Crit. Care Med., Volume 159, Number 6, June 1999: 1742-1746
- [14] Kollef et al., (2006), Clinical Characteristics and Treatment Among Patients With Ventilator-Associated Pneumonia, CHEST 2006, 129: 1210-1218
- [15] Kollef et al. (1995), The Effect of Late-Onset, CHEST 1995, 108: 1655-1662

Diese Arbeit soll meinen Eltern gewidmet sein, denen ich für Ihre stets geduldige und großzügige Unterstützung in all meinem Tun danke.

Ein besonderer Dank geht an Herrn Professor Thiede für die Möglichkeit an seiner Klinik promoviert zu haben und die Übernahme des Referates, sowie Herrn Professor Schmidt für die Übernahme des Koreferats.

Herrn Professor Reith möchte ich für seine ausdauernde und stets zuverlässige Hilfe bei der Entstehung dieser Arbeit sehr danken.

Danken möchte ich auch Herrn Professor Jany für die Möglichkeit mein Berufsleben als Arzt in seiner Klinik begonnen zu haben, sowie seine pulmologischen und wissenschaftlichen Hilfestellungen.

Dank gebührt auch all denen Ungenannten, die mich auf dem Weg bis zur Fertigstellung dieser Arbeit durch viele große und kleine Hilfen unterstützt haben.

Lebenslauf

Name: Nicolas Johannes von Waldthausen

Geboren am: 18. Juni 1975

Geburtsort: Konstanz am Bodensee

Eltern

Vater: Johann Christoph von Waldthausen, 19.06.1937, Bankdirektor a.D.

Mutter: Erika von Wadthausen, 09.01.1940, Dipl.-Volkswirtin

Geschwister: Helga Katharina (1970), Moritz Andreas (1978)

1979-1981 Kindergarten der Kreuzgemeinde Konstanz-Allmannsdorf

Schulischer Werdegang

1981-1985 Grundschule Konstanz-Allmannsdorf

1985-1995 Heinrich-Suso-Gymnasium Konstanz

- Abitur am 26.06.1995

Wehrdienst

01.07.1995-27.09.1995 Grundausbildung Sanitätsbataillon 10, Horb am Neckar

27.09.1995-30.04.1996 Grundwehrdienst Standortsanitätszentrum Stetten a. k. M.

01.05.1996-30.06.1996 Freiwillig verlängerter Wehrdienst

Berufsausbildung

19.08.1996-13.07.1998 Ausbildung zum Bankkaufmann, Deutsche Bank AG Freiburg

23.07.1998 Erwerb der Zusatzbezeichnung Finanzassistent IHK, Schwerpunkt

Banken

Studium

WS 1998/1999 Studium der Betriebswirtschaftslehre an der Bayerischen Julius-Maximilians-Universität Würzburg

SS 1999-WS 2006/2007 Studium der Humanmedizin an der Bayerischen Julius-Maximilians-Universität Würzburg

08.11.2006 Bestehen des zweiten Abschnitts der Ärztlichen Prüfung

13.11.2006 Erteilung der Approbation als Arzt durch die Regierung von Unterfranken

Beschäftigungsverhältnisse

09.11.2006-28.02.2007 Honorararzt im Rahmen des Optifast-Programmes an der Missionsärztlichen Klinik GmbH Würzburg

Seit 01.03.2007 Beschäftigung als Assistenzarzt in der Facharztweiterbildung für „Innere und Allgemeinmedizin“ an der Missionsärztlichen Klinik GmbH Würzburg

Soziales Engagement

Seit 1988 aktives Mitglied der Freiwilligen Feuerwehr der Stadt Konstanz
1996-1998 aktives Mitglied der Freiwilligen Feuerwehr der Stadt Freiburg
1998-2006 aktives Mitglied der Freiwilligen Feuerwehr der Stadt Würzburg

Sonstige Beschäftigungsverhältnisse

WS 2001/2002 Studentische Hilfskraft am Lehrstuhl für Physiologie II der Universität Würzburg („Praktikumsassistent“)
02/2002-12/2005 Beschäftigung als Pflegehelfer und Sitzwache an verschiedenen Kliniken der Universität Würzburg

Nicolas Johannes von Waldthausen