

Aus dem Universitätsklinikum Münster
Department für Kardiologie und Angiologie

Direktor: Univ.-Prof. Dr. med Johannes Waltenberger

Langzeitverlauf und Letalitätsrate beatmungspflichtiger internistischer Intensivpatienten

INAUGURAL - DISSERTATION

zur

Erlangung des doctor medicinae

der Medizinischen Fakultät

der Westfälischen Wilhelms-Universität Münster

vorgelegt von

Knickel, Lilian

aus Düsseldorf

2015

Gedruckt mit Genehmigung der Medizinischen Fakultät
der Westfälischen Wilhelms-Universität Münster

Dekan: Univ.-Prof. Dr. Dr. h.c. Wilhelm Schmitz

1. Gutachter: PD Dr. Pia Lebiedz

2. Gutachter: PD Dr. Torsten Keßler

Tag der mündlichen Prüfung: 26.01.2015

Aus dem Universitätsklinikum Münster
Department für Kardiologie und Angiologie
Direktor: Univ.-Prof. Dr. med. J. Waltenberger
Referent: PD Dr. Lebiecz
Co-Referent: PD Dr. Keßler

Zusammenfassung

Langzeitverlauf und Letalitätsrate beatmungspflichtiger internistischer Intensivpatienten

Knickel, Lilian

Die zunehmende Anzahl Langzeitüberlebender chronischer Erkrankungen, das steigende Patientenalter und die verbesserte Prognose kritisch kranker Patienten führen zu einem erhöhten Bedarf an Intensivtherapieplätzen. In der vorliegenden Studie wurden das Outcome, die Komplikationsrate sowie die Langzeitprognose beatmungspflichtiger internistischer Intensivpatienten in Abhängigkeit von ihrer Grunderkrankung untersucht. Dafür wurden 576 beatmete internistische Patienten der konservativen Intensivstationen des UKM zwischen 2002 und 2007 analysiert. Die Patienten wurden je nach Aufnahme-diagnose in sechs Hauptgruppen unterteilt: Kardiale und hämatologische Erkrankungen, ambulant und nosokomial erworbene Pneumonien, Leberzirrhose und solide Tumore.

Die Gesamtlealität während der Nachuntersuchungszeit der 576 eingeschlossenen Patienten betrug 78,1 %. Die höchste Letalitätsrate zeigten die hämatologischen Patienten mit 92,4 %, das beste Outcome konnte bei den Patienten mit ambulant erworbenen Infektionen festgestellt werden (40 % Überlebende), obwohl hier längere Beatmungszeiten (15,5 +/- 22.6 Tage) gesehen wurden. Das akute Nierenversagen, eine vorbestehende Immunsuppression und die Notwendigkeit einer kardiopulmonalen Reanimation waren mit einer erhöhten Gesamtlealität assoziiert, Nierenversagen und kardiopulmonale Reanimation zusätzlich mit einer erhöhten ICU-Letalität. Die Ein-Jahres-Überlebensrate lag bei 22,4 %, die überlebenden Patienten waren zum größten Teil eigenversorgend zu Hause und nicht auf dauerhafte Pflege angewiesen.

Tag der mündlichen Prüfung: 26.01.2015

EIDESSTATTLICHE ERKLÄRUNG

Ich gebe hiermit die Erklärung ab, dass ich die Dissertation mit dem Titel:

Langzeitverlauf und Letalitätsrate beatmungspflichtiger internistischer Intensivpatienten

aus dem

Department für Kardiologie und Angiologie, Universitätsklinikum Münster
unter Anleitung von

PD Dr. Pia Lebiecz

1. selbstständig angefertigt,
2. nur unter Benutzung der im Literaturverzeichnis angegebenen Arbeiten angefertigt und sonst kein anderes gedrucktes oder ungedrucktes Material verwendet,
3. keine unerlaubte fremde Hilfe in Anspruch genommen,
4. sie weder in der gegenwärtigen noch in einer anderen Fassung einer in- oder ausländischen Fakultät als Dissertation, Semesterarbeit, Prüfungsarbeit oder zur Erlangung eines akademischen Grades vorgelegt habe.

Köln, 10.06.2014

Lilian Knickel

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	1
1.1	Entwicklung der Intensivmedizin in Deutschland	2
1.1.1	Ursprünge und allgemeine Entwicklungen	2
1.1.2	Entwicklung der internistischen Intensivmedizin	4
1.2	Aufgaben einer internistischen Intensivstation.....	5
1.3	Vorstellung verschiedener Intensivstationen	7
2	Patienten und Methoden.....	10
2.1	Datenerhebung.....	10
2.1.1	Zeitraum.....	10
2.1.2	Einteilung der Patientengruppen.....	12
2.2	Datensammlung und Dokumentation	13
2.2.1	Fragebögen und Erhebung des PQOLS1	13
2.2.2	Statistische Methoden.....	14
3	Ergebnisse	15
3.1	Studienpopulation.....	15
3.2	Demografie	15
3.3	Überleben	15
3.3.1	Diagnosegruppe 1.....	20
3.3.2	Diagnosegruppe 2.....	20
3.3.3	Diagnosegruppe 3.....	21
3.3.4	Diagnosegruppe 4.....	21
3.3.5	Diagnosegruppe 5.....	21

3.3.6	Diagnosegruppe 6.....	22
3.4	Einfluss der verschiedenen Kofaktoren auf die Letalität	22
3.5	Dauer des Organersatzverfahrens	25
3.6	Langzeitverlauf	25
4	Diskussion	27
4.1	Vergleich internistischer Intensivpatienten mit chirurgischen Intensiv- und Traumapatienten in Bezug auf das Outcome	27
4.2	Vergleich der Gesamt- und Ein-Jahres-Letalität des untersuchten Patientenkollektives mit anderen Patientenkollektiven ..	28
4.2.1	Ein-Jahres-Letalität.....	28
4.2.2	Gesamtletalität.....	29
4.3	Wichtige Einflussfaktoren	29
4.3.1	Patientenalter.....	29
4.3.2	Organversagen	30
4.3.3	Immunsuppression.....	31
4.3.4	Grunderkrankung	31
4.4	Bedeutung der Beatmungsdauer.....	33
4.5	Limitationen der Studie	34
5	Zusammenfassung	35
	Literaturverzeichnis	37
	Lebenslauf.....	44
	Danksagung	45
	Anhang.....	I
	Anschreiben.....	I
	Fragebogen	II

1 Einleitung

In den letzten Jahren ist eine stetige Zunahme schwerkranker und beatmungspflichtiger Intensivpatienten zu beobachten. Unter anderem führen die demografische Entwicklung der Bevölkerung und die verbesserten Therapiemöglichkeiten für chronisch und kritisch kranke Patienten zu einer erhöhten Anzahl an Intensivpatienten. Zudem verbessert der Einsatz moderner High-Tech-Gerätemedizin die Überlebenschance dieser kritisch kranken Patienten mit letztlich steigendem Bedarf an Beatmungs- und Intensivtherapieplätzen (1). Vor diesem Hintergrund ist es nicht verwunderlich, dass die intensivmedizinische Behandlung Schwerstkranker heutzutage einen hohen Kostenfaktor für das Gesundheitssystem darstellt. Vor allem der Einsatz mechanischer Beatmung hat einen großen Einfluss auf die insgesamt steigenden Intensivkosten (2).

Intensivpatienten generell, vor allem aber beatmungspflichtige schwerkranke Patienten, weisen hohe Morbiditäts- und Mortalitätsraten auf (3) (4) und benötigen besonders häufig Organersatzverfahren. Nicht selten sind diese chronisch kranken Patienten bereits bei Intensivaufnahme polymorbide (1).

Verschiedene Faktoren können dabei die Prognose dieser Patienten beeinflussen zum Beispiel das Alter, das Geschlecht, vorbestehende Nebenerkrankungen (Diabetes, Nierenversagen, Immunsuppression), die Aufnahmediagnose, die Beatmungsdauer und auftretende Komplikationen während des Aufenthaltes auf der Intensivstation (5) (6) (7).

In der Literatur finden sich eine Reihe an Studien, die das Outcome intensivpflichtiger Patienten untersucht haben (3) (7) (8) (9). In Abhängigkeit von der Grunderkrankung unterscheiden sich das individuelle Letalitätsrisiko dieser Patienten sowie die Prognose und das Risiko für das Auftreten von Komplikationen (10) (11) (12). Aus diesem Grund werden Patienten heutzutage auf Intensivstationen mit speziellem medizinischen Schwerpunkt behandelt (zum Beispiel: internistische, neurologische, chirurgische Intensivstation).

In der Studie von Combes et al. waren ein höheres Lebensalter (> 65 Jahre), eine vorbestehende Herzinsuffizienz, der Einsatz von Immunsuppressiva und

Nierenersatzverfahren, der septische Schock bei Aufnahme, nosokomiale Infektionen und die Notwendigkeit einer Langzeitbeatmung (> 35 Tage) mit einer erhöhten Mortalität assoziiert (8). Andere Studien zeigten einen Zusammenhang zwischen einer erhöhten Mortalität und einer akuten Nierendysfunktion (13) (14), einem vorbestehenden Diabetes (4), malignen Erkrankungen (6) (15) und respiratorischer Insuffizienz (16).

Es gibt bisher wenige Studien, die –Letalitäts-, Mortalitäts-, und Komplikationsraten kritisch kranker, beatmeter Patienten im Hinblick auf ihre unterschiedlichen Grunderkrankungen untersucht haben. Bis heute gibt es keine Studie, die das Outcome beatmeter, internistischer Intensivpatienten mit zu vorliegender Studie vergleichbaren Diagnosegruppen analysiert hat.

Eine Studie beschrieb zum Beispiel das Outcome mechanisch beatmeter Intensivpatienten mit akutem oder chronischem Lungenversagen, neurologischen Störungen oder kardialen Erkrankungen (17). Andere untersuchten Diagnosekriterien wie Sepsis (8), Intoxikation (18) oder Pneumonie (19). Wiederum andere analysierten nur eine bestimmte Diagnosegruppe, wie zum Beispiel chirurgische Patienten (20), Patienten mit nosokomialen Infektionen (21) oder hämatologischen Erkrankungen (11).

Ziel der vorliegenden Arbeit war es, den Verlauf, die Komplikationen und das Outcome beatmungspflichtiger internistischer Intensivpatienten in Abhängigkeit ihrer Grunderkrankung zu untersuchen. Es wurden ausschließlich beatmete internistische Patienten der konservativen Intensivstation des UKM zwischen 2002 und 2007 in die Analyse einbezogen.

1.1 Entwicklung der Intensivmedizin in Deutschland

1.1.1 Ursprünge und allgemeine Entwicklungen

Die Intensivmedizin hat in den letzten Jahrzehnten tief greifende und rapide Entwicklungsschritte gemacht. Dabei hat kaum ein anderes Fach die heutige Medizin so stark beeinflusst wie moderne intensivmedizinische Behandlungsverfahren. Die Möglichkeit der Stabilisierung gestörter Vitalfunktionen hat so-

wohl den operativen als auch den konservativen Fachbereichen neue Türen geöffnet.

Mit der Entwicklung von Narkoseverfahren in Deutschland, trat initial die Aufgabe der postoperativen Überwachung frisch operierter Patienten in den Vordergrund. Anfänglich wurde diese noch fast ausschließlich durch das Pflegepersonal übernommen.

Anfang der 1930er-Jahre richteten die Chirurgen Kirschner und Sauerbruch sogenannte „Wachstationen“ zur engmaschigen Überwachung frisch operierter Patienten ein (22). Dabei spielte die Entwicklung der Intubationsnarkose eine besondere Rolle. Sie machte komplexere und längere Operationen möglich, wodurch eine adäquate postoperative Betreuung immer mehr an Bedeutung gewann. Betäubungsverfahren wurden schließlich zur ärztlichen Aufgabe.

Die Idee der Errichtung postoperativer Überwachungsstationen wurde immer mehr vorangetrieben. In den 1950er-Jahren wurden die ersten dieser Stationen, aus denen sich später unsere heutigen Intensivstationen entwickelten, in den Krankenhäusern eingerichtet. Die erste operative Intensivstation wurde am 17. Mai 1973 in Kassel eröffnet (22). Weitere Krankenhäuser folgten dem Modell in den darauffolgenden Jahren.

Durch die großen infrastrukturellen Schäden des Zweiten Weltkriegs und die Isolation des Dritten Reichs ergab sich für die deutsche intensivmedizinische Entwicklung eine andere Richtung, als es international vergleichbare Strukturen vorgegeben haben. Zentrale Intensivbehandlungseinheiten, wie sie Ende der 50er- und Anfang der 60er-Jahre in Baltimore und Pittsburgh entstanden, hatten in der Bundesrepublik Deutschland durch mangelnde finanzielle Mittel und mangels nötigem Know-how keine Entwicklungschancen. So blieb die deutsche Intensivmedizin lange Zeit international zurück.

In Deutschland hat sich demnach kein eigenständiger Fachbereich gebildet, sondern es kristallisierten sich schon früh drei Teilbereiche heraus: die internistische, die operativ-anästhesiologische und die pädiatrisch-neonatologische Intensivmedizin. Ein Ausdruck der Kooperation zwischen diesen drei Fachbereichen ist die „Deutsche interdisziplinäre Vereinigung für Intensiv- und Notfall-

medizin“ (DIVI), die 1977 von Vertretern des jeweiligen Fachgebietes gegründet wurde. Ihre Aufgaben bestehen heutzutage unter anderem in der Vertretung gemeinsamer Interessen gegenüber Behörden und ärztlichen Berufsvertretungen sowie auf internationaler Ebene in der Zusammenarbeit mit wissenschaftlichen Verbänden und in der Teilnahme an internationalen Kongressen. Die Organisation des Fachbereichs wurde von der Deutschen Krankenhausgesellschaft (DKG) unterstützt und mitgestaltet. Mit der Gründung der DIVI hat die Intensivmedizin einen wichtigen Grundstein für die gemeinsame Interessenvertretung und Durchsetzung intensivmedizinischer Ziele in Deutschland gelegt (23).

1.1.2 Entwicklung der internistischen Intensivmedizin

Der Grundstein für die Entstehung der internistischen Intensivmedizin war die Zeit der großen Polioepidemien in Deutschland. 1953 berichteten Aschenbrenner et al. über die Erfolge der „Dauerbeatmung in der eisernen Lunge“ zur Therapie der Atemlähmung bei 105 Poliomyelitispatienten zwischen 1947 und 1952. Die Komplexität und das fachspezifische Know-how, welches die Bedienung dieser Beatmungsgeräte erforderte, ließen schnell den Wunsch nach eigenständigen internistischen Intensivstationen aufkommen (24) (25).

Andere Wegweiser waren die Orientierung an skandinavischen und an nordamerikanischen Kliniken, welche bereits erfolgreich eigenständige Behandlungsstationen für akute Intoxikationen in Skandinavien und 1962 sogenannte „Coronary Care Units“ als Therapie- und Überwachungsstationen von Myokardinfarktpatienten in Amerika eingerichtet hatten, als die deutsche Entwicklung noch in den Kinderschuhen steckte.

Schließlich wurde 1957 durch Umbau eines Bettenhauses die erste Intensivtherapiestation als Reanimationszentrum für Poliomyelitis-Kranke in Berlin eröffnet, die erste Myokard-Wachstation entstand 1965 in Berlin. Weitere Intensivstationen folgten ihren Vorbildern in den 60er-Jahren.

Ein weiterer wichtiger Meilenstein in der Entwicklung der internistischen Intensivmedizin war die Gründung der „Gesellschaft für Internistische Intensiv- und

Notfallmedizin (DGIIN)“ am 1. Februar 1969 in Hamburg. Mit ihrer Gründung übernahm die DGIIN unter anderem die Aufgabe einer Interessensvertretung der internistischen Intensivmedizin, die Beratung bei der Einrichtung internistischer Intensivstationen und die Durchführung von Fortbildungskursen und wissenschaftlichen Tagungen.

In der Frage nach einer rein intensivmedizinischen Spezialisierung im Sinne eines eigenen Facharztes entschied man sich in Deutschland im Vergleich zu anderen Ländern gegen ein interdisziplinäres Modell und bot stattdessen eine ergänzende fachspezifische Weiterbildung an. Dementsprechend gibt es heute in der deutschen Intensivmedizin nur die jeweils in das eigene Fachgebiet integrierte spezielle intensivmedizinische Weiterbildung (25).

1.2 Aufgaben einer internistischen Intensivstation

In der Intensivmedizin werden Patienten mit meist lebensbedrohlichen Erkrankungen behandelt. Durch den immer stärkeren Zuwachs an Invasivität in allen Bereichen der Inneren Medizin bedarf es gerade auf einer internistischen Intensivstation einer technisch hochmodernen Ausstattung, um eine gute Versorgung schwerstkranker Patienten gewährleisten zu können. Häufig differenziert man zwischen zwei stationären Bereichen:

- einer Intensivobservationsstation und
- einer Intensivtherapiestation.

Während auf der Intensivtherapiestation in erster Linie kritisch kranke, beatmete Patienten liegen, welche verschiedene Arten der Organersatztherapie benötigen, erfüllt die Observationsstation eher eine beobachtende Funktion. Die dort befindlichen Patienten sind zumeist nicht beatmet und befinden sich in der Regel in einem klinisch stabileren Gesundheitszustand als die Patienten der Intensivtherapiestation.

Zu den Aufgaben der Intensivstationen gehören unter anderem die engmaschige Patientenüberwachung durch ein 24-Stunden-Monitoring mit ständiger Kontrolle der Vitalfunktionen sowie der temporäre Ersatz ausgefallener Organfunk-

tionen, wie zum Beispiel verschiedene Formen von Nierenersatztherapien und Beatmungsverfahren.

Bei den Nierenersatzverfahren unterscheidet man zwischen intra- und extrakorporalen Dialyseverfahren. Das gebräuchlichste extrakorporale Verfahren ist die Hämodialyse, darüber hinaus werden die Hämodiafiltration und die Hämofiltration angewandt. Das häufigste intrakorporale Verfahren ist die Peritonealdialyse. Auf Intensivstationen kommen bei kreislauf-instabilen Patienten mit Nierenversagen in erster Linie die kontinuierlich venovenöse Hämofiltration (CVVH) und die kontinuierlich venovenöse Hämodiafiltration (CVVHDF) sowie verschiedenen Formen der langsamen intermittierenden Dialyse (z. B. SLEDD = Slow Low Extended Daily Dialysis, HD-long) infrage.

Bei den Beatmungsverfahren wird zwischen invasiven und nicht-invasiven Beatmungsformen differenziert. Die invasive Beatmung erfolgt auf Intensivstationen mit einem Endotrachealtubus über eine Trachealkanüle und dient in erster Linie der kontinuierlichen Beatmung instabiler Patienten. Die nicht-invasive Beatmung (NIV – Non Invasive Ventilation) wird zur intermittierenden Beatmung gebraucht und erfolgt meist über eine Maske.

Häufige Krankheitsbilder in der internistischen Intensivmedizin sind zum Beispiel schwere Infektionskrankheiten wie Pneumonien oder Sepsis, Herzerkrankungen wie Herzinfarkte inklusive kardiogenem Schock, alle Formen des Organversagens sowie akute Intoxikationen und krisenhafte Entgleisungen stoffwechselbedingter und endokrinologischer Erkrankungen.

Die meisten dieser lebensbedrohlichen Zustände führen im Endstadium zum Multiorganversagen. Deswegen sind hochmoderne Therapieverfahren aus der heutigen Intensivmedizin nicht mehr wegzudenken. Zu ihnen gehören medikamentöse und apparative Verfahren, wie zum Beispiel invasive Respiratortherapien und extrakorporale Lungenunterstützungsverfahren zur Verbesserung der Oxygenierung und CO₂-Elimination. Bronchoskopien dienen der Diagnostik und Therapie von Patienten mit respiratorischer Insuffizienz oder anderen pulmonalen Erkrankungen.

Um einen optimalen Ablauf zwischen moderner intensivmedizinischer Informationstechnologie und adäquater Patientenversorgung zu sichern, sind zudem personelle und finanzielle Ressourcen notwendig. Hierzu ist sowohl eine ausreichende personelle Besetzung der Stationen als auch ein hoher Ausbildungsstandard von Pflegepersonal und Ärzten Voraussetzung.

1.3 Vorstellung verschiedener Intensivstationen

Die moderne Medizin fordert eine interdisziplinäre Zusammenarbeit aller Fachbereiche. Insbesondere auf Intensivstationen, wo die vitale Bedrohung des schwer kranken, oft multimorbiden Patienten Ärzte und Pflegepersonal jeden Tag vor neue Herausforderungen stellt. Hier ist eine optimale Kooperation und Koordination der verschiedenen Fachdisziplinen unverzichtbar. Dabei ist die Grundstruktur der Stationsführung nicht ohne die Festlegung von Kompetenzgrenzen denkbar. Jeder Fachbereich braucht eine Abgrenzung des eigenen Fachgebiets und eine fachspezifische Aufgabenverteilung.

Während die internistische Intensivstation in erster Linie für die Betreuung und Versorgung von Patienten mit typischen internistischen Krankheitsbildern, wie Herzerkrankungen, Diabetes mellitus, dialysepflichtiger Niereninsuffizienz sowie schweren Infektionen und septischen Erkrankungen verantwortlich ist, sind die Schwerpunkte der chirurgischen Intensivmedizin die perioperative Therapie vor und nach großen Eingriffen in der Bauch-, Thorax- und Gefäßchirurgie, das Polytrauma und die Behandlung postoperativer Komplikationen wie Nachblutungen, Infektionen und Lungenembolien.

Die Aufgaben der chirurgischen Intensivmedizin beinhalten sowohl die Operationsvorbereitung als auch die postoperative Überwachung und Therapie. Zum Beispiel werden akute bauchchirurgische Erkrankungen und Notfälle, wie der Ileus, die Peritonitis oder die gastrointestinale Perforation, oft schon präoperativ intensivmedizinisch betreut. Dabei ist die Operationsvorbereitung bei allen chirurgischen Eingriffen von großer Bedeutung. Postoperativ steht vor allem die Früherkennung von Komplikationen im Vordergrund. Diese können bei abdominalchirurgischen Patienten entweder indirekt auf die Operation zurückzuführen

sein, wie zum Beispiel ein entgleister Diabetes, oder eine Lungenarterienembolie bzw. operationsbedingt sein, wie zum Beispiel der Platzbauch, Blutungen aus dem Wundbett, Infektionen, mesenteriale Ischämien oder der postoperative Ileus.

Herz-, Thorax- und gefäßchirurgische Komplikationen, die zum Beispiel nach Bypass-OP oder der Versorgung eines Aortenaneurysmas oder nach Eingriffen an peripheren Gefäßen auftreten, sind in erster Linie Nachblutungen, Protheseninfektionen und thrombo-embolische Ereignisse.

Bei Patienten mit Polytrauma hängen die zu erwartenden Komplikationen von der Verletzungslokalisation ab. Dabei handelt es sich zu 90 % um stumpfe Verletzungen, die in 45 bis 60 % im Straßenverkehr verursacht werden. Im Hinblick auf die Lokalisation dominieren mit fast 60 % das Schädel-Hirn- und das Thoraxtrauma, gefolgt von Verletzungen der Extremitäten mit 40 % und dem Abdomen mit 25 % (26) (27) (28). Die meisten Todesfälle treten prähospital auf. Nach Hospitalisierung tritt ein Letalitätsgipfel innerhalb der ersten zwei Tage ein, meist durch schwere Verletzungen des Zentralen Nervensystems (ZNS) und unkontrollierbare Hämorrhagien (29) (30). Aber auch nach erfolgreicher Versorgung kann ein später Letalitätsgipfel infolge eines Multiorganversagens erfolgen (28).

Das Behandlungsspektrum der pädiatrischen Intensivstation umfasst die Betreuung von Früh- und Neugeborenen sowie Kindern und Jugendlichen. Meist sind diese Stationen interdisziplinär ausgerichtet, sodass Kinder mit unterschiedlichen Erkrankungen versorgt werden können. Häufige Krankheitsbilder der Früh- und Neugeborenen sind Lungenerkrankungen, wie das Mekoniumaspirationssyndrom oder bronchopulmonale Dysplasien, Erkrankungen des Blutes, wie z. B. die Hyperbilirubinämie oder der Kernikterus, und Erkrankungen des Nervensystems, wie z. B. intrakranielle Blutungen.

In der Kinder und Jugendmedizin wird das gesamte Krankheitsspektrum behandelt. Dieses reicht von schweren Infektionskrankheiten, Intoxikationen und kardialen Erkrankungen, wie zum Beispiel Herzfehlern oder Rhythmusstörungen, bis zu neurologischen Erkrankungen, wie zum Beispiel Epilepsien und

neuromuskulären Erkrankungen, und der Nachbetreuung nach großen Operationen.

Auf der neurologischen und neurochirurgischen Intensivstation werden Patienten mit Krankheiten des zentralen und peripheren Nervensystems oder mit Komplikationen systemischer Erkrankungen versorgt. Häufige Krankheitsbilder sind zum Beispiel der Hirninfarkt, die intrazerebrale, subdurale oder subarachnoidale Blutung, die traumatische Hirnschädigung, Krampfanfälle bzw. der Status epilepticus, Meningitis und Encephalitis. Seltener aber sehr typische Krankheitsbilder sind myasthene Krisen, Polyneuropathien mit Ateminsuffizienz sowie akute Querschnittssyndrome und progrediente neurodegenerative Erkrankungen. Neben den üblichen intensivmedizinischen Überwachungsmöglichkeiten kommen in der neurologischen Intensivmedizin vor allem das EEG und das ICP-Monitoring zum Einsatz. Im Vergleich zu anderen Organen ist die Erholungszeit des Gehirns relativ lang, wodurch neurologische Patienten oft langwieriger rehabilitativer Therapie und Pflege bedürfen.

2 Patienten und Methoden

2.1 Datenerhebung

Die für die Studie relevanten Daten wurden aus dem ORBIS-Informationssystem des UKM gewonnen. Die Studie wurde gemäß der Deklaration von Helsinki durchgeführt.

2.1.1 Zeitraum

Unsere retrospektive Studie erfasste insgesamt 576 beatmete Patienten, die zwischen dem 1. Januar 2002 und dem 31. Dezember 2007 auf der konservativen Intensivstation 10 A Ost aufgenommen wurden. Die Universitätsklinik Münster ist ein Krankenhaus der Maximalversorgung. Mit über 7.500 Beschäftigten und 1.377 Betten werden im UKM jährlich etwa 50.000 stationäre und 400.000 ambulante Patienten behandelt, die teilweise sogar extra aus dem Ausland nach Münster kommen. Die konservativen Intensivstationen verfügen insgesamt über 29 Betten, davon 19 mit Beatmungsmöglichkeit sowie 2 Notfalltherapie-/Eingriffsräumen. Alle modernen Organersatzverfahren inklusive extrakorporalem Lungen- und Herzersatz (ECMO) sind verfügbar. So werden in Kooperation mit der Medizinischen Klinik und der Poliklinik D alle wichtigen Dialyse- und Detoxikationsverfahren sowie die Albumindialyse als Leberersatzverfahren durchgeführt. Modernste Intensivrespiratoren ermöglichen eine differenzierte Beatmungstherapie des akuten Lungenversagens. Die Patienten werden von 16 Ärzten im 3-Schicht-System versorgt. Neben 2 Oberärzten und 4 Fachärzten für Innere Medizin und der Zusatzqualifikation Intensivmedizin, die langfristig auf der Intensivstation eingesetzt sind, absolvieren Assistenzärzte aller 5 medizinischen Kliniken des Klinikums ihre einjährige Rotation auf der Intensivstation im Rahmen der Facharztausbildung. Die Betreuung der Patienten erfolgt in enger Zusammenarbeit mit den fachspezifischen Oberärzten der medizinischen Kliniken. Das Pflegeteam besteht aus 120 Krankenschwestern und Krankenpflegern mit der Zusatzqualifikation der Fachweiterbildung für Intensivpflege und Anästhesie.

Etwa 30 % der Patienten werden über die Rettungsdienste der Stadt Münster oder der umliegenden Kreise bzw. die Notfallaufnahme aufgenommen. 70 % kommen aus übrigen Häusern oder aus der Vorbehandlung des UKM. Im Jahr 2008 betrug die Zahl der Aufnahmen 1.792. Dies führte zu 9.735 Behandlungstagen.

Auf der internistischen Intensivstation werden Patienten mit Erkrankungen behandelt, die das gesamte internistische Spektrum umfassen, wie zum Beispiel: hämato-onkologische Patienten mit oder ohne Stammzelltransplantation, gastroenterologische, kardiologische, nephrologische, pneumologische und rheumatologische Patienten sowie Patienten mit ambulant oder nosokomial erworbenen Infektionen oder mit oder ohne vorbestehender immunsuppressiver Therapie.

Den größten Anteil kardiologischer Patienten stellen heute diejenigen mit akutem Koronarsyndrom, kardiogenem Schock, akuter und chronischer Herzinsuffizienz, Endokarditis und Zustand nach Herzkreislaufstillstand dar. Mit Fortschritten in der Herzinsuffizienztherapie und besseren Reperfusionstherapien des akuten Koronarsyndroms sind ventrikuläre Arrhythmien bereits Ende der 80er-Jahre in der Häufigkeit in den Hintergrund getreten.

Im gastroenterologischen und transplantationsmedizinischen Bereich stehen heute das Leberversagen, die Betreuung von Patienten vor und nach Leberversagen und/oder -transplantation und die akut nekrotisierende Pankreatitis im Vordergrund.

Ca. 80 bis 90 % der Patienten werden mit der Diagnose einer schweren Sepsis auf der Intensivstation aufgenommen, eine große Zahl der übrigen Patienten entwickelt schwere Infektionen im Verlauf der Intensivbehandlung.

Die baulichen Voraussetzungen der 10 A Ost ermöglichen die Isolierung auch hochkontagiöser Erkrankungen in Zimmern mit Schleusenfunktion und Unterdruck.

2.1.2 Einteilung der Patientengruppen

Die Patienten wurden je nach Hauptdiagnose in sechs Gruppen mit jeweiligen Untergruppen eingeteilt. Folgende Gruppeneinteilungen wurden vorgenommen:

Gruppe 1: Kardiale Erkrankung

- Untergruppe 1: STEMI (ST-Hebungsinfarkt)
- Untergruppe 2: NSTEMI (Myokardinfarkt ohne ST-Hebung)
- Untergruppe 3: Herzinsuffizienz (zum Beispiel kardiales Lungenödem oder kardiogener Schock)
- Untergruppe 4: Rhythmusstörung (zum Beispiel Long QT-Syndrome, ventrikuläre Tachykardien, idiopathisches Kammerflimmern, primär rhythmogener Herzkreislaufstillstand)
- Untergruppe 5: Endokarditis (künstlicher oder biologischer Klappenersatz, Schrittmacher- oder ICD- (Implantierbarer Cardioverter Defibrillator) Infektion.

Gruppe 2: Hämato-onkologische Erkrankung (zum Beispiel Leukämie oder Lymphome, myelodysplastisches Syndrom, myeloproliferative Syndrome).

- Untergruppe 1: mit Neutropenie
- Untergruppe 2: ohne Neutropenie
- Untergruppe 3: Patienten nach PBSCT (Periphere allogene Knochenmarktransplantation)

Gruppe 3: Ambulant erworbene Infektionen

- Untergruppe 1: Primäre Sepsis (zum Beispiel Urosepsis)
- Untergruppe 2: Pneumonie

Gruppe 4: Leberzirrhose

- Untergruppe 1: Blutungskomplikation (zum Beispiel durch Varizen)
- Untergruppe 2: Infektion (zum Beispiel spontane bakterielle Peritonitis)

Gruppe 5: Nosokomiale Infektionen

- Untergruppe 1: Pneumonie ohne Immunsuppression
- Untergruppe 2: Pneumonie mit Immunsuppression
- Untergruppe 3: Primäre Sepsis

Gruppe 6: Solider Tumor (zum Beispiel Bronchial- oder Pankreaskarzinom).

Einige der Patienten wurden nach einem ersten Aufenthalt erneut auf die Intensivstation aufgenommen. Diese Neuaufnahmen wurden bei der Auswertung immer als neuer Patient/Fall gewertet. Dies führte im Vergleich zur Patientenzahl zu einer höheren Anzahl an Aufenthalten. Einbezogen wurden alle beatmeten Patienten der Ebene 10 Ost, die als Hauptdiagnose eines der oben genannten gruppenspezifischen Kriterien aufwiesen.

2.2 Datensammlung und Dokumentation

Die relevanten Daten wurden nach Übertragung aus dem ORBIS-Informationssystem mithilfe des Tabellenkalkulationsprogramms Microsoft Excel dokumentiert. Die für die Studie erhobenen Parameter zur Charakterisierung der Patienten waren das Alter, das Geschlecht, der BMI, ein vorbestehender Diabetes mellitus, das Aufnahme- und Entlassungsdatum sowie die Liegedauer auf 10 A Ost. Zusätzlich wurden die Beatmungsdauer, die Länge des Nierenersatzverfahrens und die Gabe von Immunsuppressiva registriert. Des Weiteren wurden der GCS (Glasgow Coma Scale) bei Aufnahme erfasst und eine bestehende Reanimationspflichtigkeit mit Reanimationszeitpunkt (während des Aufenthaltes auf der Intensivstation, im Krankenhaus oder vor dem Krankenhausaufenthalt) dokumentiert. Für die Letalitätssanalysen wurde der Sterbezeitpunkt erhoben. Dazu zählten der Todestag sowie die 30-Tage- und Ein-Jahres-Letalität. Zusätzlich wurde dokumentiert, ob die Patienten auf der 10 A Ost, im UKM oder in einer auswärtigen Klinik gestorben waren. Unvollständige Dokumentationen wurden aus den Arztbriefen oder durch Kontaktaufnahme mit dem Hausarzt in Erfahrung gebracht.

2.2.1 Fragebögen und Erhebung des PQOLS1

Um eine Aussage über den Langzeitverlauf machen zu können, wurden den Patienten, die laut ORBIS überlebt hatten, Fragebögen zugeschickt. Ein Teil der Fragen zielte darauf ab, deren Selbstständigkeit im Alltag zu evaluieren, der andere Teil diente der Ermittlung des PQOL (Perceived Quality of Life Scale).

War die Telefonnummer bekannt, wurden die Patienten angerufen und persönlich um ihr Einverständnis gebeten, bevor ihnen ein Fragebogen zugeschickt wurde. Zu den Fragebögen erhielten sie ein Anschreiben mit der genauen Erklärung des Anliegens und des Zwecks der Studie. Bei Unklarheiten wie Unbekanntheit der Adresse oder negativer Rücklaufquote wurden wieder die Hausärzte zurate gezogen, um den Todestag oder die neue Adresse ausfindig machen zu können. Das den Patienten zugeschickte Anschreiben und der Fragebogen finden sich im Anhang.

Die ersten 20 Fragen dienten dabei der Ermittlung des PQOL, die letzten sieben zur Erfassung der Eigenständigkeit im Alltag. Bei positivem Rücklauf der abgeschickten Fragebögen wurden die erfragten Parameter zur Selbstständigkeit im Alltag wie Selbstversorgung, Heimpflege, allgemeine Pflegebedürftigkeit, Arbeitsfähigkeit, häusliche Pflege und Beatmungspflege registriert. Der PQOL wurde als Zahl festgehalten und ebenfalls in die Tabelle eingefügt.

2.2.2 Statistische Methoden

Zur statistischen Datenanalyse wurde das Programm PASW18 von IBM benutzt. Überlebensraten wurden mit Kaplan-Meier-Kurven und mit dem Log-Rank-Test berechnet. Die Assoziation der verschiedenen Kofaktoren wurde mit dem Chi-Quadrat-Test und dem Bivariate-Pearson-Test bewertet. Der Vergleich zwischen den Diagnosegruppen wurde mit der ANOVA-Analyse (Kruskal Wallis) durchgeführt. Um Kofaktoren mit Einfluss auf die Letalität zu untersuchen, wurde die Multivariate-Cox-Regressionsanalyse benutzt.

3 Ergebnisse

3.1 Studienpopulation

Im Zeitraum zwischen dem 1. Januar 2005 und dem 31. Dezember 2007 wurden 576 beatmungspflichtige internistische Intensivpatienten der Ebene 10 Ost des Universitätsklinikums Münster analysiert. Der Aufenthalt dieser Patienten auf der Intensivstation lag im Durchschnitt bei 13,6 (+/- 18,1 SD) Tagen, die mittlere Beatmungsdauer betrug 11,8 (+/- 17 SD) Tage, die durchschnittliche Dauer der Nierenersatztherapie 2,9 (+/- 7,6 SD) Tage (Tabelle 1, S. 18 und 19).

3.2 Demografie

Das Patientenkollektiv bestand aus 386 Männern (67 %) und 190 Frauen (33 %). Das mittlere Alter betrug 59,6 (+/- 15,9 SD) Jahre. Im Vergleich der Diagnosegruppen waren kardiologische Patienten mit 64,4 (+/- 14,3 SD) Jahren am ältesten, die Intensivpatienten mit hämatologisch-onkologischen Erkrankungen am jüngsten 52,3 (+/- 16,7 SD) Jahre. Es bestand kein signifikanter Unterschied zwischen den Diagnosegruppen im Hinblick auf demografische Daten. Zusätzlich konnte die multivariate Analyse keine Assoziation zwischen einer erhöhten Letalität und dem Alter feststellen.

3.3 Überleben

Das Gesamtüberleben lag zwischen dem 1. Januar 2002 und dem 31. Juli 2007 im untersuchten Patientenkollektiv bei 21,9 %. Dabei betrug die Überlebensrate für die Intensivstation 47,4 %. 257 Patienten (44,6 %) lebten noch 30 Tage nach Entlassung von der Intensivstation, 129 (22,4 %) noch nach einem Jahr (Tabelle 2, S. 20). Es zeigte sich eine signifikante Korrelation zwischen den Diagnosegruppen und der ICU- und Gesamtletalität in Abhängigkeit von der Grunderkrankung (Abbildungen 1 und 2, S. 16 und 17).

Insgesamt standen 112 Intensivpatienten (19,4 %) für das Langzeit-Follow-up zur Verfügung, 14 Patienten konnten nicht nachuntersucht werden (vgl. Tabelle 5, S. 26).

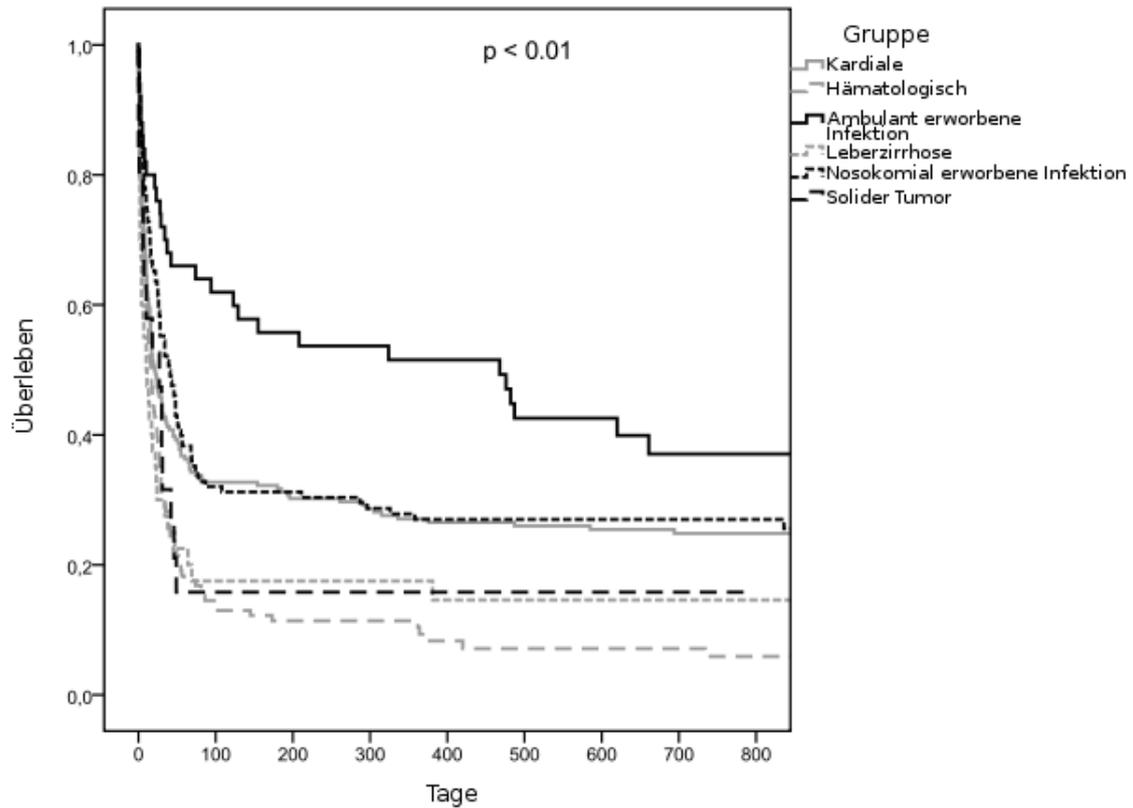


Abbildung 1: Gesamtüberleben in Abhängigkeit der Grunderkrankung

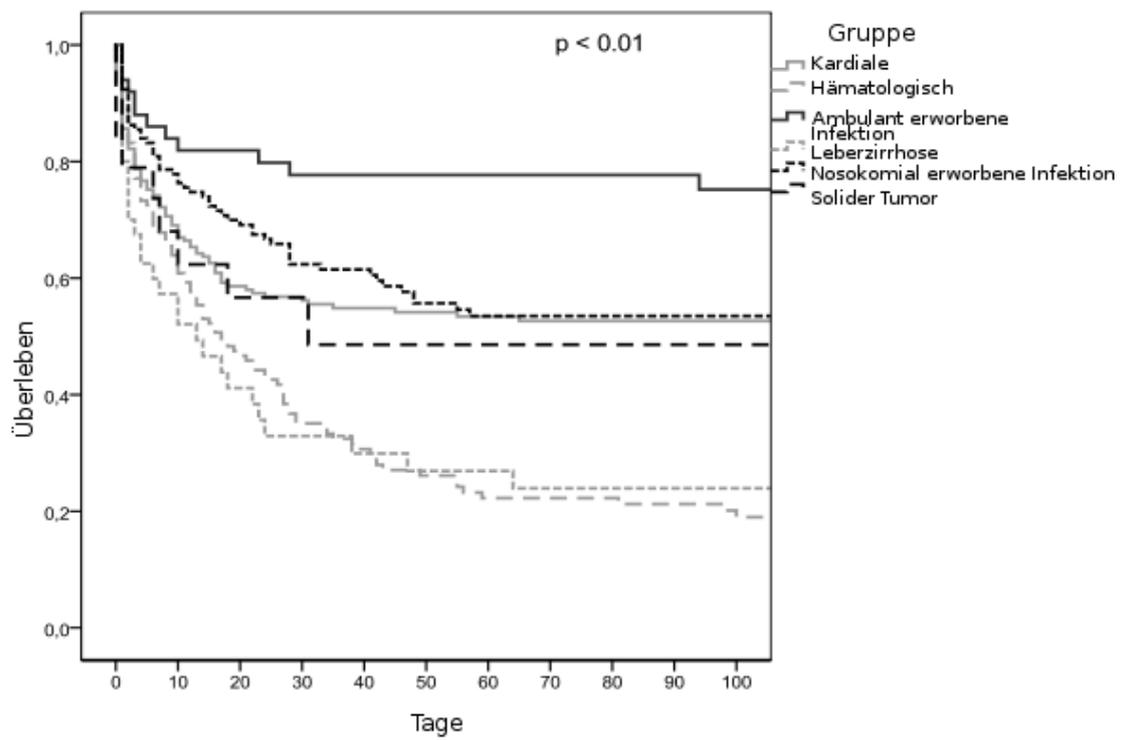


Abbildung 2: ICU-Überleben in Abhängigkeit der Grunderkrankung

Ergebnisse

Tabelle 1: Alter und Geschlecht der Diagnosegruppen, Länge der Beatmungsdauer, des Nierenersatzverfahrens und des Aufenthaltes auf Intensivstation, SAPSS II Score und Langzeitüberleben der verschiedenen Diagnosegruppen und Untergruppen

Gruppe	Untergruppe	N	Alter (\pm SD)	weiblich	SAPSS II (\pm SD)	ICU Tage (\pm SD)	Beatmungsunterstützung (\pm SD)	Nierenersatz (\pm SD)	Überleben	
									n	%
Kardial	STEMI	19	70.4 \pm 9.1	26.3 %	46.3 \pm 9.7	7.2 \pm 9.1	4.8 \pm 7.3	3 \pm 6.3	6	31.6 %
	NSTEMI	73	66.7 \pm 11.6	21.9 %	41.2 \pm 14.9	11.6 \pm 21	9.9 \pm 19.9	2 \pm 6.5	24	32.9 %
	Herzinsuffizienz	44	61.2 \pm 17.5	43.2 %	56.5 \pm 20.3	12 \pm 17	8 \pm 12.8	2 \pm 4.9	7	15.9 %
	Rhythmus	36	66.3 \pm 14.9	25 %	52.8 \pm 11.5	9.2 \pm 11.4	7.3 \pm 9.8	0.8 \pm 1.9	7	19.4 %
	Endokarditis	32	58.9 \pm 14.6	46.9 %	54.3 \pm 14.2	14 \pm 13.8	10.3 \pm 12.6	5.9 \pm 11.1	9	28.1 %
	Alle	204	64.4 \pm 14.3	31.4 %	49 \pm 15.5	11.2 \pm 16.7	8.6 \pm 15	2.5 \pm 6.8	53	26.0 %
Hämatologisch	mit Neutropenie	62	55.1 \pm 15.6	27.4 %	61.4 \pm 13.6	13.8 \pm 14.1	12 \pm 13	1.4 \pm 3.4	3	4.8 %
	m/o Neutropenie	41	55.6 \pm 16.7	24.4 %	63.6 \pm 11.4	14.5 \pm 19.9	12.7 \pm 18.3	1.5 \pm 3	5	12.2 %
	PBSCT	28	44.1 \pm 14.8	17.9 %	65.9 \pm 14	21 \pm 21.9	18.8 \pm 18	3.6 \pm 7.8	2	7.1 %
	Alle	131	52.3 \pm 16.7	24.4 %	63.2 \pm 12.8	15.6 \pm 18	13.7 \pm 16	1.9 \pm 4.6	10	7.6 %

Ergebnisse

Ambulant erworbene Infektion	Sepsis	30	63 ± 16.7	50%	45.2 ± 11.5	17.9 ± 21.7	19.2 ± 24.6	6.5 ± 14.7	12	40.0%
	Pneumonie	20	55.8 ± 17.7	35%	42.9 ± 20.1	10.2 ± 18.4	10 ± 18.4	3.7 ± 11.1	8	40.0 %
	Alle	50	60.1 ± 17.2	46 %	44.3 ± 15.1	14.8 ± 20.6	15.5 ± 22.6	5.4 ± 13.3	20	40.0 %
Leberzirrhose	mit Blutung	17	52.9 ± 13.4	53 %	55 ± 14	14.5 ± 20.1	13.9 ± 20.2	1.7 ± 3.1	4	23.5 %
	mit Infektion	23	58.9 ± 10.5	43,5 %	62.9 ± 7.4	13 ± 14.9	10.3 ± 11.4	4.2 ± 8.4	2	8.7 %
	Alle	40	56.4 ± 12	47,5 %	61.2 ± 9.2	13.6 ± 17.1	11.9 ± 15.6	3.1 ± 6.7	6	15.0 %
Nosokomial erworbene Infektion	Pneumonie m/o Immunsuppression	42	58.7 ± 14.5	40.5 %	47.3 ± 9.3	13.4 ± 15.1	12.8 ± 14.7	2.3 ± 5	8	19.0 %
	Pneumonie mit Immunsuppression	45	62 ± 15.7	22.2 %	53.8 ± 12.1	13 ± 19.6	12.1 ± 19.1	4.1 ± 11	13	28.9 %
	Sepsis	45	58 ± 16.4	44.4 %	49.6 ± 12	19 ± 24.3	16.4 ± 22.5	4.5 ± 8.7	13	28.9 %
	Alle	132	59.6 ± 15.5	34.8 %	50.7 ± 11.5	15.2 ± 20.1	13.8 ± 19.1	3.7 ± 8.7	34	25.8 %
Solider Tumor	Solider Tumor	19	61.7 ± 13.4	26.3 %	56.2 ± 11.2	12.4 ± 13.2	10.5 ± 11.2	1.2 ± 2.7	3	15.8 %
Alle	Alle	576	59,6 ± 15.9	33 %	53.6 ± 15.1	13.6 ± 18.1	11.8 ± 17	2.9 ± 7.6	126	21.9 %

Tabelle 2: Überlebensdauer der Patienten

	n	Prozent
ICU	273	47,4 %
30 Tage	257	44,6 %
1 Jahr	129	22,4 %
Insgesamt	126	21,9 %

3.3.1 Diagnosegruppe 1

Von den 204 beatmungspflichtigen kardiologischen Intensivpatienten überlebten im Beobachtungszeitraum insgesamt 53 (26 %), wobei das beste Outcome in der NSTEMI-Gruppe mit 32,9 % zu beobachten war. Von den 19 Patienten mit STEMI überlebten 6 (31,6 %). 37 von 44 (84,1 %) der Patienten, die mit Herzinsuffizienz aufgenommen wurden, starben ebenso wie 23 von 32 der Endokarditispatienten (71,9 %) und 29 von 36 Intensivpatienten (80,6 %), deren Aufnahmegrund eine Herzrhythmusstörung war. Die durchschnittliche Intensiv-Aufenthaltsdauer dieser Patienten lag bei 11,2 (+/- 16,7 SD) Tagen, die durchschnittliche Beatmungsdauer bei (8,6 +/- 15 SD) Tagen, die durchschnittliche Dauer des Nierenersatzverfahrens bei (2,5 +/- 6,8 SD) Tagen.

3.3.2 Diagnosegruppe 2

Das schlechteste Outcome war in der Gruppe der beatmungspflichtigen hämato-onkologischen Patienten zu beobachten. Diese wurden in Patienten mit und ohne Neutropenie und nach peripherer allogener Knochenmarkstransplantation unterteilt. Von den 131 untersuchten Intensivpatienten überlebten lediglich 10 (7,6 %) bis zum Studienendpunkt. 59 der 62 Neutropenie-Patienten (95,2 %) verstarben, 36 der 41 Patienten ohne Neutropenie (87,8 %) und 26 der 28 Patienten (92,9 %) nach allogener peripherer Stammzelltransplantation. Der durchschnittliche Aufenthalt dieser Patienten auf der Intensivstation betrug 15,6 (+/-

18 SD) Tage, die durchschnittliche Beatmungsdauer 13,7 (+/- 16 SD) Tage und die mittlere Dauer des Nierenersatzverfahrens 1,9 (+/- 4,6 SD) Tage.

3.3.3 Diagnosegruppe 3

Das beste Outcome konnte mit 20 Überlebenden von 50 untersuchten Patienten (40 %) bei der Gruppe mit ambulant erworbenen Infektionen beobachtet werden. In dieser Gruppe wurde zwischen Patienten mit primärer Pneumonie und mit Sepsis unterschieden. Von den 20 Pneumonie-Patienten überlebten 8 (40 %), von den 30 mit Sepsis 12 (40 %). Der durchschnittliche Aufenthalt dieser Patienten auf der Intensivstation lag bei 14,8 (+/- 20,6 SD) Tagen, die durchschnittliche Dauer des Nierenersatzverfahrens bei 5,4 (+/- 13,3 SD) Tagen. Auffällig war bei dieser Gruppe die überdurchschnittlich lange Beatmungsdauer mit 15,5 (+/- 22,6 SD) Tagen.

3.3.4 Diagnosegruppe 4

In der Diagnosegruppe mit Leberzirrhose überlebten insgesamt 6 von 40 Patienten (15 %). 13 von 17 dieser Patienten (76,5 %) starben nach Blutungskomplikationen, 21 von 23 (91,3 %) an infektiösen Komplikationen. Die mittlere Aufenthaltsdauer dieser Patienten auf der Intensivstation betrug 13,6 (+/- 17,1 SD) Tage, die mittlere Beatmungsdauer 11,9 (+/- 15,6 SD) Tage, die mittlere Dauer der Nierenersatztherapie 3,1 (+/- 6,7 SD) Tage.

3.3.5 Diagnosegruppe 5

Von den Patienten, die aufgrund einer nosokomialen Infektion beatmungspflichtig wurden und keiner der anderen Patientengruppen zugeordnet werden konnten, überlebten insgesamt 34 von 132 (25,8 %). Hier wurde zwischen Sepsispatienten mit Pneumonie unter Immunsuppression und denen mit Pneumonie, aber ohne Immunsuppression unterschieden.

32 von 45 Sepsis-Patienten (71,1 %) starben. Von 45 Patienten mit einer nosokomialen Pneumonie unter Immunsuppression verstarben 32 (71,1 %) und 34 der 42 Patienten mit einer nosokomialen Pneumonie ohne Immunsuppression (81 %). Der durchschnittliche Aufenthalt auf der Intensivstation betrug 15,2

(+/- 20,1 SD) Tage, die durchschnittliche Beatmungsdauer 13,8 (+/- 19,1 SD) Tage, die durchschnittliche Dauer der Nierenersatztherapie 3,7 (+/- 8,7 SD) Tage.

3.3.6 Diagnosegruppe 6

In der Patientengruppe mit soliden Tumoren überlebten insgesamt 3 der 19 untersuchten Patienten (15,8 %). Die mittlere Intensivaufenthaltsdauer betrug 12,4 (+/- 13,2 SD) Tage, die mittlere Beatmungsdauer 10,5 (+/- 11,2 SD) Tage, die mittlere Nierenersatztherapiedauer 1,2 (+/- 2,7 SD) Tage.

3.4 Einfluss der verschiedenen Kofaktoren auf die Letalität

In der multivariaten Regressionsanalyse waren das Auftreten eines Nierenversagens (Abbildung 3, S. 23; Tabellen 3 und 4, S. 24), die Notwendigkeit einer kardiopulmonalen Reanimation (Tabellen 3 und 4), die Einnahme von Immunsuppressiva (Abbildung 4, S. 23; Tabelle 4) und ein vorbestehender Diabetes (Tabelle 3) mit einer erhöhten Letalität assoziiert. Patienten, die Immunsuppressiva erhielten, hatten eine signifikant erhöhte Gesamtletalität (Tabelle 4), jedoch keine erhöhte ICU-Letalität (Tabelle 3). Patienten mit Nierenversagen und Patienten mit Zustand nach intrahospitaler Reanimation hatten sowohl eine signifikant erhöhte ICU-Letalität (Tabelle 3) als auch eine signifikant erhöhte Gesamtletalität (Tabelle 4), Patienten mit einem vorbestehendem Diabetes lediglich eine erhöhte ICU-Letalität (Tabelle 3).

Im Gegensatz dazu konnte keine Korrelation zwischen einer erhöhten Letalität und dem Alter, dem Geschlecht oder dem GCS der Patienten bei Intensivaufnahme gefunden werden (Tabellen 3 und 4).

Hinsichtlich der ICU-Letalität konnte keine Assoziation zwischen dem Alter, dem Geschlecht, dem GCS, der Einnahme von Immunsuppressiva und einem erhöhten Versterben beobachtet werden (Tabelle 3), hinsichtlich der Gesamtletalität wurde keine Assoziation zwischen dem Alter, dem Geschlecht, dem GCS und einem vorbestehenden Diabetes festgestellt (Tabelle 4).

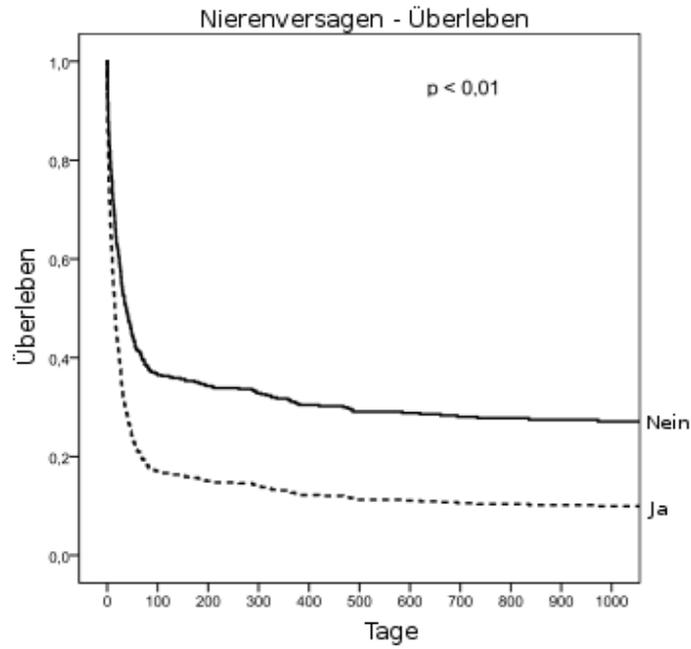


Abbildung 3: Einfluss des Nierenversagens auf das Überleben

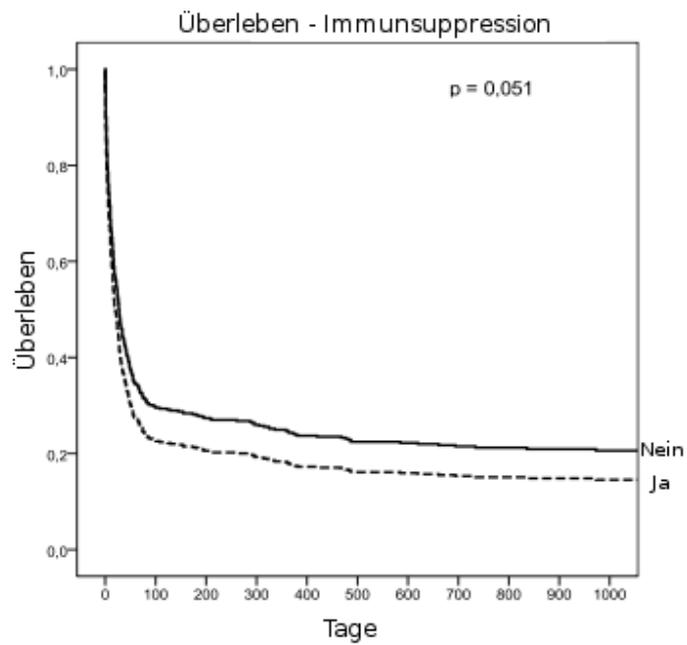


Abbildung 4: Einfluss der Immunsuppression auf das Überleben

Ergebnisse

Tabelle 3: ICU-Letalität Cox-Regressionsmodell: Faktoren, die mit einer erhöhten ICU-Letalität assoziiert sind.

HR = Hazard Ratio,
 CPR = Kardiopulmonale Reanimation,
 DM = Diabetes mellitus,
 GCS = Glasgow Coma Scale.

	p-Wert	HR	95,0 % Konfidenzintervall für HR	
Alter	0.194	0.995	0.988	1.002
Geschlecht	0.607	0.937	0.732	1.200
GCS	0.115	1.029	0.993	1.067
CPR	0.000	1.430	1.211	1.688
DM	0.006	0.670	0.503	0.893
Nierenversagen	0.000	1.901	1.485	2.434
Immunsuppression	0.234	1.158	0.909	1.476

Tabelle 4: Gesamtlethalität Cox-Regressionsmodell: Faktoren, die mit einer erhöhten Gesamtlethalität assoziiert sind.

HR = Hazard Ratio,
 CPR = Kardiopulmonale Reanimation,
 DM = Diabetes mellitus,
 GCS = Glasgow Coma Scale.

	p-Wert	HR	95.0 % Konfidenzintervall für HR	
Alter	0.507	1.002	0.996	1.008
Geschlecht	0.789	1.027	.0843	1.253
GCS	0.189	1.021	0.990	1.052
CPR	0.000	1.347	1.160	1.565
DM	0.218	0.872	0.702	1.084
Nierenversagen	0.000	1.768	1.444	2.166
Immunsuppression	0.051	1.221	0.999	1.492

3.5 Dauer des Organersatzverfahrens

In Abhängigkeit von der Krankheitsursache unterschieden sich die Beatmungstage signifikant zwischen den einzelnen Gruppen ($p=0,01$). Patienten mit ambulant erworbener Infektion mit Sepsis wurden am längsten beatmet 19,2 (+/- 24,6 SD) Tage, gefolgt von Patienten mit Zustand nach PBSCT (peripherer allogener Stammzelltransplantation) 18,8 (+/- 18 SD) Tage, nosokomial erworbenen Infektionen mit Sepsis 16,4 (+/- 22,5 SD) Tage und Leberzirrhose mit Blutung 13,9 (+/- 20,2 SD) Tage (Tabelle 1). Von den kardiologischen Patienten wurden diejenigen, die mit einer Endokarditis aufgenommen wurden, am längsten beatmet, 10,3 (+/-12,6 SD) Tage. Patienten mit soliden Tumoren wurden insgesamt 10,5 (+/- 11,2 SD) Tage beatmet. Hinsichtlich der Dauer des Nierenersatzverfahrens konnte kein signifikanter Unterschied zwischen den einzelnen Diagnosegruppen gefunden werden.

3.6 Langzeitverlauf

Tabelle 5 bis 7 (S.26) zeigen die Ergebnisse des Langzeit-Follow-up und die Lebens- und Betreuungssituation der untersuchten Patienten. Von den 126 Patienten, die bis zur Krankenhausentlassung überlebt hatten, konnten 112 Angaben zum Langzeit-Follow-up machen. Es stellte sich heraus, dass sich insgesamt 64 der Überlebenden (57,1 %) komplett selbst versorgen konnten, 22 (19,6 %) machten keine Angaben zu dieser Frage, und 26 (23,2 %) waren hilfsbedürftig. 79 (70,5 %) lebten im häuslichen Umfeld, 23 (20,5 %) waren noch arbeitsfähig, bei 20 (17,9 %) blieb die Arbeitsfähigkeit unbekannt, und 69 Patienten (61,6 %) waren nicht mehr arbeitsfähig. 37 der 69 nicht-arbeitsfähigen Patienten (53,6 %) waren allerdings zum Zeitpunkt der Befragung bereits über 65 Jahre alt. Nur 10 der Befragten (8,9 %) lebten in einem betreuten Wohnen, 15 (13,4 %) bezogen Hilfe von einem ambulanten Pflegedienst und 6 (5,4 %) benötigten eine Heimbeatmung.

Zusammenfassend war zu beobachten, dass der Großteil der Patienten zu Hause lebte (70,5 %) und sich selbst versorgen konnte (57,1 %). Dabei ist je-

doch zu berücksichtigen, dass 53,6 % der arbeitsunfähigen Patienten älter als 65 Jahre war.

Tabelle 5: Langzeit-Follow-up des untersuchten Patientenkollektivs

Überlebende zum Studienendpunkt	126
Patienten im Langzeit-Follow-up	112
Im Langzeit-Follow-up verlorene Patienten	14

Tabelle 6: Lebenssituation des untersuchten Patientenkollektivs

Selbstversorger	Ja:	64 (57.1 %)
	Nein:	26 (23.2 %)
	Unbekannt:	22 (19.6 %)
Zu Hause lebend	Ja:	79 (70.5 %)
	Nein:	14 (12.5 %)
	Unbekannt:	19 (17 %)
Arbeitsfähig	Ja:	23 (20.5 %)
	Nein:	69 (61.6 %) [37 Patienten (53.6 %) > 65 Jahre!]
	Unbekannt:	20 (17.9 %)

Tabelle 7: Betreuungssituation des untersuchten Patientenkollektivs

Betreutes Wohnen	10 (8.9 %)
Ambulanter Pflegedienst	15 (13.4 %)
Heimbeatmung	6 (5.4 %)

4 Diskussion

4.1 Vergleich internistischer Intensivpatienten mit chirurgischen Intensiv- und Traumapatienten in Bezug auf das Outcome

In der Literatur findet man viele verschiedene Outcome-Studien internistischer und chirurgischer Patienten. Dabei gibt es Untersuchungen, die das Outcome beatmeter Intensivpatienten nach Intensivaufenthalt generell (31) und auf chirurgischen Intensivstationen (20) beschreiben. Andere berichten über das ICU-Outcome unterschiedlicher Erkrankungsgruppen, wie zum Beispiel älterer Patienten (32) und herzchirurgischer Patienten (33) (34) (35) (36). Von den internistischen Patienten gibt es Studien über das ICU-Outcome hämatologisch-onkologischer Patienten (11) (37), Patienten mit Nierenversagen im Endstadium (12), Leberzirrhose (38), nosokomialer und ambulant erworbener Infektionen (39) und Krebspatienten (6).

Dabei zeigten sich zum Teil erhebliche Unterschiede in Bezug auf das Patienten-Outcome. Unsere Studie untersuchte ausschließlich beatmungspflichtige internistische Intensivpatienten mit einem Langzeitüberleben von nur 21,9 %. Im Gegensatz dazu verglichen Combes et al. 2003 zum Beispiel das Outcome beatmeter internistischer Patienten mit herzchirurgischen Patienten. Ihre Analysen ergaben im Vergleich zu chirurgischen Intensivpatienten eine doppelt so hohe Wahrscheinlichkeit der beatmeten internistischen Patienten, nach Entlassung von der Intensivstation zu versterben (8). Auffällig sind die niedrigeren Letalitätsraten und das bessere Outcome beatmeter chirurgischer Patienten im Vergleich zu internistischen Intensivpatienten. Engoren et al. untersuchten im Jahr 2000 das Langzeitüberleben beatmeter herzchirurgischer Patienten und fanden eine 5-Jahres-Überlebensrate von 59 % (33). Fakhry et al. berichteten 1996 über ein Langzeitüberleben von 83 % bei kritisch kranken chirurgischen Patienten, die jünger als 65 Jahre waren (20). Einschränkend ist jedoch zu sagen, dass das Outcome von chirurgischen Intensivpatienten und Traumapatienten

ten nur schwer mit dem Outcome internistischer Intensivpatienten zu vergleichen ist, weil die Krankheitsursache dieser beiden Erkrankungsgruppen auf eine komplett unterschiedliche Pathophysiologie zurückzuführen ist.

4.2 Vergleich der Gesamt- und Ein-Jahres-Letalität des untersuchten Patientenkollektives mit anderen Patientenkollektiven

4.2.1 Ein-Jahres-Letalität

Im Rahmen unserer Untersuchungen fanden wir im untersuchten Patientenkollektiv eine Ein-Jahres-Letalität von 77,6 %.

Hohe Ein-Jahres-Letalitätsraten beatmeter Intensivpatienten wurden bereits in vorhergehenden Studien dargelegt. Carson et al. ermittelten eine Ein-Jahres-Letalität von 78 % in ihrer Studie, in der 133 mechanisch beatmete Patienten zwischen 1995 und 1996 untersucht wurden (4). Spicher und White berichteten über eine Ein-Jahres-Letalität von 71,4 % bei den 250 untersuchten beatmeten Intensivpatienten (17). In einer anderen Studie starben sogar alle beatmeten, über 85 Jahre alten Patienten noch intrahospital (19). Die Ergebnisse der Studie von Gracey et al. unterscheiden sich jedoch von diesen. Die Ein-Jahres-Letalität des Gesamtkollektivs lag in dieser Untersuchung bei 61,3 % (40). Diese vergleichbar niedrigeren Letalitätsraten könnten damit zusammenhängen, dass in dieser Studie hauptsächlich chirurgische (82,6 %), postoperative Patienten analysiert wurden, die vermutlich weniger schwer vorerkrankt waren als die internistischen intensivpflichtigen Patienten unserer Studie und somit auch mit einem besseren Outcome dieser Patientengruppe zu rechnen war.

Die mittels Kaplan-Meier errechnete Ein-Jahres-Letalität unserer Patienten lag mit 77,6 % über der Quote vorhergehender Studien beatmeter Intensivpatienten (2) (17) (40) (41). Allerdings ist hinzuzufügen, dass in vorangehenden Studien neben Patienten mit internistischen Erkrankungen häufig auch andere Diagnosegruppen wie Trauma oder neurologische Erkrankungen in die Untersuchungen einbezogen wurden. Da es in der Literatur keine Studien gibt, die Letalitäts-

raten beatmeter, ausschließlich internistischer Intensivpatienten mit entsprechend unserer Studie ähnlichen Diagnosegruppen vergleichen, kann über die genauen Ursachen der hohen Letalitätsraten unserer Studienpopulation keine sichere Aussage gemacht werden.

4.2.2 Gesamtlealität

Im Hinblick auf vorangehenden Studien ist die Gesamtlealität mit 78,1 % im untersuchten Patientenkollektiv hoch. Es werden in vergleichbarer Literatur Letalitätsraten zwischen 30 % und 60 % beschrieben (7) (17) (42) (43). Die wahrscheinlichsten Gründe für diese hohe Gesamtlealitätsrate sind unter anderem die Schwere der Aufnahmediagnose im untersuchten Kollektiv und die Analyse einer rein internistischen Studienpopulation. Mehr als neurologische und chirurgische Patienten haben internistische, schwerkranke, intensivpflichtige Patienten meist bereits bei Aufnahme eine Reihe an verschiedenen Vorerkrankungen und somit in Abhängigkeit der Krankheitsschwere auch ein erhöhtes Risiko für Komplikationen vor und nach dem Intensivaufenthalt.

4.3 Wichtige Einflussfaktoren

Eine Reihe von Untersuchungen beschäftigte sich mit den Einflussfaktoren auf das Überleben intensivpflichtiger Patienten (4) (7) (8) (16) (44) (45).

4.3.1 Patientenalter

Eine wichtige Rolle spielte in diesem Zusammenhang zum Beispiel das Patientenalter. Das Gesamtdurchschnittsalter unserer Studienpopulation betrug 59,6 Jahre. Diese Zahlen sind vergleichbar mit denen anderer Studien, die das Outcome beatmeter Intensivpatienten untersucht haben (7) (8) (17). Es gibt Studien, die das Alter als wichtigen Prognosefaktor für das Outcome der Patienten identifizierten (4) (8) (16) (17) (43) (46) (47) (48), andere wiederum widerlegten dieses Ergebnis (18) (19) (45). In unserer Studie hatte das Alter der Patienten keinen signifikanten Einfluss auf die Letalität.

Für diese Differenzen gibt es verschiedene Erklärungsansätze. Ely et al., die 1999 den Effekt des Alters auf das Outcome beatmeter Intensivpatienten evalu-

iert haben, machten die Inhomogenität der untersuchten Institutionen, Studienpopulationen und individuelle Kofaktoren für die divergierende Studienlage verantwortlich (42). In der Tat findet man in vergleichbarer Literatur viele unterschiedliche Patientenkollektive, Untersuchungsschwerpunkte und Studienstrukturen. Direkte Einflussfaktoren, wie zum Beispiel der Schweregrad der Erkrankung bei Intensivaufnahme (45) (47) spielen dabei eine Rolle.

Zusätzlich beeinflussen Studienlimitierungen wie ein retrospektives Studiendesign (17) (45) (46) (47) die Ergebnisse und letztendlich auch das Outcome der Patienten. So scheint es, dass ein erhöhtes Patientenalter vielmehr einen Risikoindikator darstellt als einen Risikofaktor.

4.3.2 Organversagen

Organversagen, wie zum Beispiel in unserer Studie das akute Nierenversagen, waren im untersuchten Patientenkollektiv mit einer signifikant erhöhten ICU- und Gesamltalität assoziiert.

Das akute Nierenversagen wird in der Intensivmedizin als eine abrupte Abnahme der glomerulären Filtrationsrate als Folge eines toxischen oder ischämischen Geschehens an der Niere definiert (49). Die Inzidenz bei intensivpflichtigen Patienten ist häufig und oft mit einer erhöhten Letalität assoziiert. Dieser Zusammenhang spiegelt sich nicht nur im untersuchten Kollektiv wider, sondern wird auch durch andere Studien belegt (8) (13) (14) (45) (50).

Auffällig dabei ist, dass das akute Nierenversagen eine besonders häufig beobachtete Komplikation bei Intensivpatienten darstellt, die eine Sepsis entwickeln (50) (13) (14). Selten tritt es bei diesen Patienten vereinzelt auf, sondern ist meist Teil eines Multiorganversagens (13) (14) (50). Mit 6,5 (+/- 14,7) Tagen benötigten in unserer Studie diejenigen beatmeten Patienten, die im Rahmen einer ambulant erworbenen Pneumonie an einer Sepsis erkrankten, die längste Nierenersatztherapiedauer. Dabei untersuchte unsere Studie ausschließlich beatmete intensivpflichtige Patienten mit größtenteils schwerwiegenden Diagnosen, wie zum Beispiel Leukämie oder Endokarditis. Diese kritisch kranken Patienten sind besonders gefährdet, Komplikationen wie eine Sepsis zu entwi-

ckeln und somit auch an einem akuten Nierenversagen zu erkranken und zu versterben.

4.3.3 Immunsuppression

Unsere Ergebnisse zeigen einen signifikanten Zusammenhang zwischen dem Einsatz von immunsuppressiv wirkender Medikation und einer erhöhten Gesamtleblichkeit. Eine interessante Untersuchung dazu wurde durch Schellongowski et al. durchgeführt. Sie untersuchten das Outcome immunkompetenter Patienten im Vergleich zu immunsupprimierten Patienten, wobei Immunsuppression bei einer Gruppe bereits durch die Verabreichung von Medikamenten vor Aufnahme bestand. Das war bei der anderen Gruppe auch zu beobachten, jedoch ohne die Gabe von Medikamenten vor Aufnahme. Immunsuppression wurde dabei als eine Anzahl von neutrophilen Granulozyten $< 1000/\mu\text{l}$ definiert. Die Ergebnisse offenbarten, wie zu erwarten, insgesamt eine signifikante Assoziation zwischen immungeschwächten Patienten und einer erhöhten Letalität. Interessanterweise zeigte sich keine statistische Signifikanz zwischen der Letalität von Patienten mit medikamentös bedingter Immunsuppression und der Gruppe, die bereits bei Aufnahme ohne Medikamentengabe immunsupprimiert war (51).

Mediziner werden heutzutage mit dem zunehmenden Einsatz von Immunsuppressiva auf den Intensivstationen konfrontiert. Es gibt bisher keine Evidenz in der Literatur, inwieweit Immunsuppression das Outcome von Intensivpatienten negativ beeinflusst.

4.3.4 Grunderkrankung

Die Bedeutung der Grunderkrankung für das Überleben der Patienten wurde bereits in verschiedenen Studien dargelegt (17) (40) (41). Unseres Wissens nach ist die vorliegende Arbeit die erste, die das Outcome und die Komplikationsraten beatmeter internistischer Intensivpatienten in Bezug auf ihre Grunderkrankung analysiert. Das beste Outcome war, wie erwartet, unter den Patienten mit ambulant erworbenen Pneumonien (40 % Überlebende) zu beobachten,

wohingegen der Großteil der Patienten mit hämato-onkologischen Erkrankungen noch auf der Intensivstation verstarb (7,6 % Überlebende).

Hohe Letalitätsraten beatmeter hämato-onkologischer Intensivpatienten werden in fast allen Studien beschrieben, die das Outcome dieser Patientengruppe evaluiert haben (6) (11) (37) (52) (53). Einige dieser Studien stellten dabei eine signifikant erhöhte Gesamtleitungsrate beatmungspflichtiger hämato-onkologischer Patienten im Vergleich zu denen ohne invasive Beatmung fest (6) (37) (52) (54) (53). Wir differenzierten in der hämato-onkologischen Gruppe zwischen Patienten mit und ohne Neutropenie und peripherer Blutstammzelltransplantation. Von den 62 hämato-onkologischen Patienten mit Neutropenie überlebten drei, von den 41 ohne Neutropenie fünf und von den 28 Blutstammzelltransplantierten nur zwei. Aufgrund der Immunsuppression haben diese Patienten ein hohes Risikopotenzial, an nosokomialen Infektionen zu erkranken. Prädisponierende Faktoren wie die Aufnahmediagnose, der individuelle Gesundheitszustand sowie therapeutische und invasive Interventionen auf der Intensivstation können das Infektionsrisiko zusätzlich erhöhen (21). Unserer Meinung nach ist das der Hauptgrund für die auffallend hohe Letalitätsrate in der hämato-onkologischen Diagnosegruppe.

Wie schon zuvor erwähnt, zeigten unsere Ergebnisse einen signifikanten Einfluss der Grunderkrankung auf das Outcome der Patienten ($p < 0,01$). Bisher gibt es wenig vergleichbare Studien zu diesem Thema. 1987 untersuchten Spicher und White den Einfluss der Diagnose auf das Überleben beatmeter Intensivpatienten, indem sie Patienten mit Krebserkrankungen, Nieren- und Herzerkrankungen, vorbestehender Lungenerkrankung und Diabetes mellitus mit Kontrollgruppen ohne diese Erkrankungen verglichen (17). Patienten mit Krebs und Nierenerkrankungen hatten eine deutlich schlechtere Prognose als die Kontrollgruppe ($p < 0,5$). Die Prognose von Patienten mit Diabetes, Lungen- oder Herzversagen unterschied sich jedoch nicht von der Kontrollgruppe. Zusätzlich zeigte sich ein signifikanter Überlebensunterschied unter den Diagnosegruppen bei Krankenhausentlassung sowie ein oder zwei Jahre nach Entlassung ($p < 0,01$).

4.4 Bedeutung der Beatmungsdauer

Die ANOVA-Analyse zeigte einen signifikanten Unterschied der Beatmungsdauer zwischen den Diagnosegruppen ($p = 0,01$). Patienten mit ambulant erworbener Infektion und primärer Sepsis waren mit 19 ($\pm 24,6$ SD) Tagen am längsten auf mechanische Beatmung angewiesen, gefolgt von Patienten nach allogener Stammzelltransplantation 18,8 (± 18 SD) Tage und nosokomial erworbenen Infektionen mit primärer Sepsis 16,4 ($\pm 22,5$ SD) Tage. Kardiologische Intensivpatienten mit STEMI hingegen benötigten die kürzeste Beatmungsunterstützung mit 4,8 ($\pm 7,3$ SD) Tagen.

Einen Zusammenhang zwischen der Beatmungsdauer und der Diagnose wurde in vorangehenden Studien bereits dargelegt. Troché et al. untersuchten 1997 159 chirurgische Intensivpatienten auf Erkrankungen, die durch eine mechanische Beatmung begünstigt waren, und fanden eine signifikant erhöhte Beatmungsdauer von Patienten mit akutem Lungenversagen im Vergleich zu denjenigen mit neurologischen, postoperativen und hämodynamischen Störungen (55). Zu annähernd identischen Ergebnissen kamen Stauffer et al., die signifikante Unterschiede der Beatmungstage zwischen COPD-Patienten, postoperativen Patienten und Patienten mit HerzKreislaufstillstand, kardialem oder respiratorischem Versagen beschrieben und die längste Beatmungsdauer bei der Pneumoniegruppe mit 11,4 Tagen feststellten (48).

In Bezug auf die Beatmungsdauer von hämatologisch-onkologischen Patienten werden in der Literatur gravierend verminderte Überlebensraten für Patienten nach allogener Stammzelltransplantation beschrieben, sobald es zum Einsatz mechanischer Beatmung kommt (56) (57). Es gibt jedoch keine Studie, die den Einfluss der Beatmungsdauer bei Patienten nach allogener Stammzelltransplantation und Patienten mit anderen Erkrankungen verglichen hat. Respiratorisches Versagen war in vorangehenden Untersuchungen die Hauptursache für die Intensivaufnahme dieser Patienten und könnte ein Grund für die lange Beatmungsdauer der Patienten im untersuchten Kollektiv sein.

4.5 Limitationen der Studie

Unsere Studie hat mehrere Limitierungen. Die unterschiedliche Patientenzahl in den Diagnose- und Untergruppen kann einen Einfluss auf die Ergebnisse unserer Untersuchungen gehabt haben. Wir registrierten den Glasgow Coma Scale der Patienten bei Aufnahme, der in unserer Studie jedoch keinen Einfluss auf die Letalität des Patientenkollektivs hatte. Der funktionale Gesundheitszustand der Patienten vor und bei Aufnahme wurde in unseren Untersuchungen nicht berücksichtigt. Vorhergehende Studien haben gezeigt, dass dieser einen wichtigen Prognosefaktor für das Outcome der Patienten darstellen kann (17) (58) (59) (60). Weiter standen von den 126 Überlebenden nur 112 für die Eruiierung des Langzeitüberlebens zur Verfügung, 4 Patienten konnten nicht nachuntersucht werden. Die Nachuntersuchungen wurden nicht zu festgelegten Zeitpunkten durchgeführt, wodurch das Zeitintervall zwischen der Entlassung der Patienten von der Intensivstation und der Nachuntersuchung variiert, es gab auch keine Mehrfachuntersuchungen im zeitlichen Verlauf. Unsere Studie wurde als Single-Center-Studie nur auf der medizinischen Intensivstation des Universitätsklinikums Münster durchgeführt, wodurch eine Generalisierung unserer Ergebnisse aufgrund stationsbedingter Behandlungsunterschiede und Aufnahmekriterien nicht möglich ist.

5 Zusammenfassung

In der vorliegenden Arbeit wurde das Outcome von 576 internistischen beatmeten Intensivpatienten der Universitätsklinik Münster in einem Zeitraum von fünf Jahren (2002 bis 2007) untersucht. Ziel unserer Studie war es, das Outcome, den Verlauf und die Komplikationsraten dieser kritisch kranken Patienten in Abhängigkeit von ihrer Grunderkrankung zu untersuchen. Die Patienten wurden dazu in jeweils sechs Hauptgruppen unterteilt: Kardiale Erkrankungen, hämatologisch-onkologische Erkrankungen, ambulant und nosokomial erworbene Pneumonien, Leberzirrhose und solide Tumoren. Wir dokumentierten das Alter, Aufnahme- und Entlassungsdatum sowie den Todestag und analysierten das Gesamt- sowie das ICU-Überleben, die Tage des ICU-Aufenthaltes, der Beatmung und des Nierenersatzes. Entlassenen Patienten wurde ein Fragebogen zugeschickt, welcher Fragen zur Selbstständigkeit, zur Wohnsituation, zum Gesundheitszustand und zur Arbeitsfähigkeit enthielt. Bei Unklarheiten oder negativer Rücklaufquote wurde der Hausarzt kontaktiert.

Die Gesamtleletalität der 576 untersuchten Patienten betrug 78,1 %. Die höchste Letalitätsrate lag bei den hämato-onkologischen Patienten mit 92,4 %, gefolgt von den Patienten mit soliden Tumoren (84,2 %). Das beste Outcome konnte bei den Patienten mit ambulant erworbenen Pneumonien festgestellt werden (40 % Überlebende), trotz einer eher längeren Beatmungsdauer 15,5 (+/- 22,6 SD) Tage. Nierenversagen, Immunsuppression und kardiopulmonale Reanimation waren mit einer erhöhten Gesamtleletalität assoziiert, Nierenversagen, ein vorbestehender Diabetes und kardiopulmonale Reanimation zusätzlich mit einer erhöhten ICU-Mortalität. Nach einem Jahr waren 77,6 % der Patienten verstorben, die Ergebnisse des Langzeitüberlebens zeigten, dass der Großteil der entlassenen Patienten zu Hause lebte und sich selbst versorgen konnte. In Abhängigkeit von der Grunderkrankung unterschied sich die Länge der Beatmungsdauer zwischen den Diagnosegruppen signifikant ($p= 0,01$). Patienten nach ambulant erworbener Pneumonie mit primärer Sepsis wurden mit 19,2 (+/-

24,6 SD) Tagen am längsten beatmet, kardiologische Patienten mit STEMI mit 4,8 (+/- 7,3 SD) Tagen am kürzesten.

Literaturverzeichnis

1. **Seferian EG, Afessa B.** Demographic and clinical variation of adult intensive care unit utilization from a geographically defined population. *Crit Care Med.* 2006, 34: 2113-2119.
2. **Linko R, Suojaranta-Ylinen R, Karlsson S, Ruokonem E, Varpula T, Pettilä V and investigators. FINNALI study.** One-year mortality, quality of life and predicted life-time cost-utility in critically ill patients with acute respiratory failure. *Crit Care Med.* 2010, 14: R60.
3. **Douglas SL, Daly BJ, Brennan PF, Harris S, Nochomovitz M, Dyer MA.** Outcomes of longterm ventilator patients: a descriptive study. *AM J Crit Care.* 1997, 6: 99-105.
4. **Carson SS, Bach PB, Brzozowski L, Leff A.** Outcomes after long-term acute care. An analysis of 133 mechanically ventilated patients. *Am J Respir Crit Care Med.* 1999, 159: 1568-1573.
5. **Fagon JY, Chastre J, Novara A, Medioni P, Gibert C.** Characterization of intensive care unit patients using a model based on the presence or absence of organ dysfunctions and/or infection: the ODIN model. *Intensive Care Med.* 1993, 19:137-144.
6. **Lecuyer L, Chevret S, Thiery G, Darmon M, Schlemmer B, Azoulay E.** The ICU trial: a new admission policy for cancer patients requiring mechanical ventilation. *Crit Care Med.* 2007, 35: 808-814.
7. **Esteban A, Anzueto A, Frutos F, Alia I, Brochard L, Stewart TE, Benito S, Epstein SK, Apezteguia C, Nightingale P, Arroliga AC, Tobin MJ.** Characteristics and outcomes in adult patients receiving mechanical ventilation. *JAMA.* 2002, 287(3): 345-355.
8. **Combes A, Costa MA, Trouillet JL, Baudot J, Mokhtari M, Gibert C, Chastre J.** Morbidity, mortality, and quality-of-life outcomes of patients requiring ≥ 14 days of mechanical ventilation. *Crit Care Med.* 2003, 31: 1373-1381.

9. **Angus DC, Carlet J and Participants.,2002 Brussels Roundtable.** Surviving intensive care: a report from the 2002 Brussels Roundtable. *Intensive Care Med.* 2003, 29: 368-377.
10. **Knaus, WA.** Prognosis with mechanical ventilation: the influence of disease, severity of disease, age, and chronic health status on survival from an acute illness. *Am Rev Respir Dis.* 1989, 140: 8-13.
11. **Bruennler T, Mandraka F, Zierhut S, Siebig S, Wrede C, Klebl F, Holler E, Salzberger B, Schoelmerich J, Langgartner J.** Outcome of hematologic patients with and without stem cell transplantation in a medical ICU. *EUR J Med Res.* 2007, 12: 323-330.
12. **Chapman RJ, Templeton M, Ashworth S, Broomhead R, McLean A, Brett SJ.** Long-term survival of chronic dialysis patients following survival from an episode of multiple-organ failure. *Crit Care.* 2009, 13: R65.
13. **Hoste EAJ, Lameire NH, Vanholder RC, Benoit DD, Decruyenaere JMA, Colardyn FA.** Acute renal failure in patients with sepsis in a surgical ICU: Predictive factors, incidence, comorbidity, and outcome. *J Am Soc Nephrol.* 2003, 14: 1022-1030.
14. **Bernieh B, Al Hakim M, Boobes Y, Siemkovics E, El Jack H.** Outcome and predictive factors of acute renal failure in the intensive care unit. *Transplant. Proc.* 2004, 36(6): 1784-1787.
15. **Mayr VD, Dünser MW, Greil V, Jochberger S, Luckner G, Ulmer H, Friesenecker BE, Takala J, Hasibeder WR.** Causes of death and determinants of outcome in critically ill patients. *Crit Care.* 2006, 10: R 154.
16. **Sudarsanam TD, Jeyaseelan L, Thomas K, John G.** Predictors of mortality in mechanically ventilated patients. *Postgrad Med J.* 2005, 81:780-783.
17. **Spicher E, White P.** Outcome and function following prolonged mechanical ventilation. *Arch Intern Med.* 1987, 147: 421-425.

18. **Pesau B, Falger S, Berger E, Weimann J, Schuster E, Leithner C, Frass M.** Influence of age on outcome of mechanically ventilated patients in an intensive care unit. *Crit Care Med.* 1992, 20: 489-492.
19. **Meinders AJ, Van der Hoeven JG, Meinders AE.** The outcome of prolonged mechanical ventilation in elderly patients: Are the efforts worthwhile? *Age and Ageing.* 1996, 25: 353-356.
20. **Fakhry SM, Kercher KW, Rutledge R.** Survival, quality of life, and charges in critically ill surgical patients requiring prolonged ICU stays. *J Trauma.* 1996, 41: 999-1007.
21. **Vincent J.L.** Nosocomial infections in adult intensive-care units. *Lancet.* 2003, 361: 2068-2077.
22. **Lawin P, Opderbecke HW, Schuster HP.** Die geschichtliche Entwicklung der Intensivmedizin in Deutschland, zeitgenössische Betrachtungen. Folge 1: Erste (allgemeine Entwicklungstendenzen). *Springer, Berlin Heidelberg New York.* 2002, S. 1-10.
23. —. Die geschichtliche Entwicklung der Intensivmedizin in Deutschland, zeitgenössische Betrachtungen. Folge 3: Strukturelle Entwicklung der operativen Intensivmedizin. Teil II. *Springer, Berlin Heidelberg New York.* 2002, S. 32-41.
24. **Aschenbrenner R, Dönhardt A, Foth K.** Künstliche Dauerbeatmung in der Eisernen Lunge. *Münch Med Wochenschr.* 1953, 95: 748-751, 777-780.
25. **Lawin P, Opderbecke HW, Schuster HP.** Die geschichtliche Entwicklung der Intensivmedizin in Deutschland, zeitgenössische Betrachtungen. Folge 2: Strukturelle Entwicklung der internistischen Intensivmedizin. *Springer, Berlin Heidelberg New York.* 2002, S. 11-20.
26. **Kühne CA, Ruchholtz S, Buschmann C, Sturm J, Lackner CK, Wentzensen A, Bouillon B, Waydhas C, Weber C und DGU, AG Polytrauma.** Trauma centers in Germany. Status report. *Unfallchirurg.* 2006, 109: 357-366.

27. **Liener UC, Rapp U, Lampl L, Helm M, Richter G, Gaus M, Wildner M, Kinzl L, Gebhard F.** Incidence of severe injuries. Results of a population-based analysis. *Unfallchirurg*. 2004, 107: 483-490.
28. **Hokema F, Schreiter D, Bercker S, Kaisers UX.** Intensivbehandlung nach Polytrauma. Critical care in multiple trauma patients. *Anästh Intensivmed*. 2009, 50: 721-733.
29. **Pang JM, Civil I, Ng A, Adams D, Koelmeyer T.** Is the trimodal pattern of death after trauma a dated concept in the 21st century? Trauma deaths in Auckland 2004. *Injury*. 2008, 39(1): 102-6.
30. **Soreide K, Krüger AJ, Vardal AI, Ellingsen CL, Soreide E, Lossius HM.** Epidemiology and contemporary patterns of trauma deaths: changing place, similar pace, older face. *World J Surg*. 2007, 31:2092-2103.
31. **Eddleston JM, White P, Guthrie E.** Survival, morbidity, and quality of life after discharge from intensive care. *Crit Care Med*. 2000, 28: 2293-2299.
32. **Montuclard L, Garrouste-Orgeas M, Timsit JF, Misset B, DE Jonghe B, Carlet J.** Outcome, functional autonomy, and quality of life of elderly patients with a long-term intensive care unit stay. *Crit Care Med*. 2000, 28: 3389-3395.
33. **Engoren M, Buderer NF, Zacharias A.** Long-term survival and health status after prolonged mechanical ventilation after cardiac surgery. *Crit Care Med*. 2000, 28: 2742-2749.
34. **Stoll C, Schelling G, Goetz AE, Kilger E, Bayer A, Kapfhammer HP, Rothenhäusler HB, Kreuzer E, Reichart B, Peter K.** Health-related quality of life and post-traumatic stress disorder in patients after cardiac surgery and intensive care treatment. *J Thorac Cardiovasc Surg*. 2000, 120: 505-512.
35. **Treasure T, Holmes L, Loughhead K, Gallivan S.** Survival and quality of life in patients with protracted recovery from cardiac surgery. Can we predict poor outcome? *Eur J Cardiothorac Surg*. 1995, 9: 426-431.

36. **Trouillet JL, Scheimberg A, Vuagnat A, Fagon JY, Chastre J, Gibert C.** Long-term outcome and quality of life of patients requiring multidisciplinary intensive care unit admission after cardiac operations. *J Thorac Cardiovasc Sur.* 1996, 112: 926-934.
37. **Kroschinski F, Weise M, Illmer T, Haenel M, Bornhaeuser M, Hoeffken G, Ehninger G, Schuler U.** Outcome and prognostic features of intensive care unit treatment in patients with hematological malignancies. *Intensive Care Med.* 2002, 28: 1294-1300.
38. **Aggarwal A, Ong JP, Younossi ZM, Nelson DR, Hoffmann-Hogg L, Arroliga AC.** Predictors of mortality and resource utilization in cirrhotic patients admitted to the medical ICU. *Chest.* 2001, 119: 1489-1497.
39. **Boots RJ, Lipman J, Bellomo R, Stephens D, Heller RF.** Disease risk and mortality prediction in intensive care patients with pneumonia. Australian and New Zealand practice intensive care (ANZPIC II). *Anaesth Intensive Care.* 2005, 33: 101-111.
40. **Gracey DR, Naessens JM, Krishan I, Marsh HM.** Hospital and posthospital survival in patients mechanically ventilated for more than 29 days. *Chest.* 1992, 101(1): 211-214.
41. **Nunn JF, Milledge JS, Singaraya J.** Survival of patients ventilated in an intensive therapy unit. *BMJ.* 1979, 1: 1525-1527.
42. **Ely EW, Evans GW, Haponik EF.** Mechanical ventilation in a cohort of elderly patients admitted to an intensive care unit. *Ann Intern Med.* 1999, 13: 96-104.
43. **Kurek CJ, Cohen IL, Lambrinos J, Minatoya K, Booth FV, Chalfin DB.** Clinical and economic outcome of patients undergoing tracheostomy for prolonged mechanical ventilation in New York state during 1993: Analysis of 6,353 cases under diagnosis-related group 483. *Crit Care Med.* 1997, 25(6): 983-988.

44. **De Rooij SE, Abu-Hanna A, Levi M, de Jonge E.** Factors that predict outcome of intensive care treatment in very elderly patients: a review. *Crit Care*. 2005, 9: 307-314.
45. **Van Den Noortgate N, Vogelaers D, Afschrift M, Colardyn F.** Intensive care for very elderly patients: outcome and risk factors for in-hospital mortality. *Age and Ageing*. 1999, 28: 253-256.
46. **Cohen IL, Lambrinos J.** Investigating the impact of age on outcome of mechanical ventilation using a population of 41,848 patients from a statewide database. *Chest*. 1995, 107(6):1673-80.
47. **Seneff MG, Wagner D, Thompson D, Honeycutt C, Silver MR.** The impact of long-term acute-care facilities on the outcome and cost of care for patients undergoing prolonged mechanical ventilation. *Crit Care Med*. 2000, 28: 342-350.
48. **Staufer JL, Fayter NA, Graves B, Cromb M, Lynch JC, Goebel P.** Survival following mechanical ventilation for acute respiratory failure in adult man. *Chest*. 1993, 104(4): 1222-1229.
49. **Nissensen A.** Acute renal failure: definition and pathogenesis. *Kidney Int Suppl*. 1998, 66: 7-10.
50. **Mataloun SE, Machado FR, Senna APR, Guimarães HP, Amaral JLG.** Incidence, risk factors and prognostic factors of acute renal failure in patients admitted to an intensive care unit. *Braz J Med Biol Res*. 2006, 39: 1339-1347.
51. **Schellongowski P, Stoiser B, Locker G, Frass M, Staudinger T.** Outcome and prognostic factors in critically ill immunocompromised patients admitted to the ICU. *Crit Care*. 2004, 8(Suppl.1): 332.
52. **Kress JP, Christenson J, Pohlmann AS, Linkin DR, Hall JB.** Outcomes of critically ill cancer patients in a university hospital setting. *Am J Respir Crit Care Med*. 1999, 160: 1957-1961.

53. **Ewig S, Torres A, Riquelme R, El-Ebiary M, Rovira M, Carreras E, Rano A, Xaubet A.** Pulmonary complications in patients with haematological malignancies treated at respiratory ICU. *Eur Respir J.* 1998, 12: 116-122.
54. **Groeger JS, White P Jr, Niemann DM, Glassmann J, Shi W, Horak D, Price K.** Outcome for cancer patients requiring mechanical ventilation. *J Clin Oncol.* 1999, 17(3): 991-997.
55. **Troché G, Moine P.** Is the duration of mechanical ventilation predictable? *Chest.* 1997, 112(3): 745-51.
56. **Afessa B, Azoulay E.** Critical Care of the hematopoietic stem cell transplant recipient. *Crit Care Clin.* 2010, 26: 133-150.
57. **Huynh TN, Weigt SS, Belperido JA, Territo M, Keane MP.** Outcome and prognostic indicators of patients with hematopoietic stem cell transplants admitted to the intensive care unit. *J Transplant.* 2009, Article ID 917294, doi:10.1155/2009/917294.
58. **Schuster DP, Marion JM.** Precedents for meaningful recovery during treatment in a medical intensive care unit. *Am J Med.* 1983, 75: 402-408.
59. **Davis RB, Iezzoni LI, Phillips RS, Reiley P, Coffman GA, Safran C.** Predicting in-hospital mortality. The importance of functional status information. *Med Care.* 1995, 33(9): 906-21.
60. **Inouye SK, Peduzzi PN, Robison JT, Hughes JS, Horwitz RJ, Concato J.** Importance of functional measures in predicting mortality among older hospitalized patients. *JAMA.* 1998, 279(15): 1187-93.
61. **Ho KM, Knuiman M, Finn J, Webb SA.** Estimating long-term survival of critically ill patients: the PREDICT model. *PLoS ONE.* 2008, 3(9): e3226.

Lebenslauf

Danksagung

Ich danke Herrn Univ.-Prof. Dr. Günther Breithardt für die Überlassung des Dissertationsthemas und Herrn Dr. Ekkhardt Hilker für die initiale Betreuung der Arbeit und die Einführung in die Thematik. Ein ganz besonderer Dank gilt meiner Betreuerin Frau PD Dr. Pia Lebiedz für die wertvollen Anregungen und die mir zu jedem Zeitpunkt entgegengebrachte tatkräftige Hilfestellung. Ohne sie wäre diese Arbeit nicht entstanden. Zuletzt danke ich allen, die mich bei der Fertigstellung dieser Arbeit unterstützt haben.

Anhang

Anschreiben

Sehr geehrte/geehrter ...,

im Rahmen einer Promotionsarbeit führen wir eine wissenschaftliche Studie zum Überleben und der Lebensqualität unserer Intensivpatienten durch. Nach unseren Unterlagen sind Sie vom ... bis zum ... auf unserer Medizinischen Intensivstation 10 Ost behandelt worden. Wir hoffen sehr und wünschen Ihnen, dass es Ihnen gesundheitlich gut geht und die für Sie belastende Behandlung auf unserer Intensivstation Ihnen zu neuer Lebensqualität verholfen hat.

Die Patientendaten werden statistisch ausgewertet und ausschließlich zu wissenschaftlichen Zwecken verwertet. Wir bitten Sie, den beiliegenden Fragebogen nach bestem Wissen und möglichst wahrheitsgetreu zu beantworten. Die dabei erhobenen Daten werden anonymisiert ausgewertet. Selbstverständlich versichern wir Ihnen absolute Vertraulichkeit im Umgang mit Ihren Angaben zu.

Sollten Sie körperlich oder geistig nicht in der Lage sein, den Fragebogen selbstständig auszufüllen, bitten wir Ihre Angehörigen, Ihnen dabei zu helfen oder dies für Sie zu übernehmen.

Anschließend bitten wir sie höflich, den Fragebogen an uns zurückzuschicken an folgende Adresse:

Universitätsklinik Münster

Medizinische Klinik und Poliklinik C

Internistische Intensivmedizin 10 A Ost

Dr. E. Hilker

Albert-Schweizer-Strasse. 33

48149 Münster; Durchwahl: (0251)83-47550 Fax:-(0251)83-0

Fragebogen

Bitte vergeben sie bei den nachfolgenden Fragen Punkte von 1 bis 10.

Die Punktbewertung setzt sich folgendermaßen zusammen:

- 0:** sehr unzufrieden/unglücklich
- 1 oder 2:** deutlich unzufrieden/unglücklich
- 3 oder 4:** eher unzufrieden/unglücklich
- 5:** weder zufrieden/glücklich noch unglücklich/unzufrieden
- 6 oder 7:** eher zufrieden/glücklich
- 8 oder 9:** deutlich zufrieden/glücklich
- 10:** sehr zufrieden/glücklich

1. Wie zufrieden oder unzufrieden sind Sie mit Ihrer körperlichen Gesundheit?
(die Antwort bitte als Zahl angeben – siehe oben)

Ihre Antwort: _____

2. Wie zufrieden oder unzufrieden sind Sie mit Ihrer Selbstständigkeit, zum Beispiel in Bezug auf Tätigkeiten wie Essen zubereiten, Baden oder Einkaufen?

Ihre Antwort: _____

3. Wie zufrieden oder unzufrieden sind Sie mit Ihrem Denk- und Erinnerungsvermögen?

Ihre Antwort: _____

4. *Wie zufrieden oder unzufrieden sind Sie mit Ihrem Vermögen, zu laufen?*

Ihre Antwort: _____

5. *Wie zufrieden oder unzufrieden sind Sie damit, wie oft Sie das Haus verlassen, zum Beispiel, um in die Stadt zu gehen, öffentliche Verkehrsmittel zu nutzen oder Auto zu fahren?*

Ihre Antwort: _____

6. *Wie zufrieden oder unzufrieden sind Sie damit, inwieweit Sie sich in Gespräche einbringen, zum Beispiel, wie deutlich Sie sprechen, andere hören oder von anderen verstanden werden?*

Ihre Antwort: _____

7. *Wie zufrieden oder unzufrieden sind Sie mit der Menge und Art des Essens, das Sie zu sich nehmen?*

Ihre Antwort: _____

8. *Wie zufrieden oder unzufrieden sind Sie damit, wie oft Sie Familie und Freunde sehen oder mit ihnen sprechen?*

Ihre Antwort: _____

9. *Wie zufrieden oder unzufrieden sind Sie mit der Unterstützung, die Sie von Ihrer Familie und Freunden bekommen, zum Beispiel Hilfe im Notfall, Reparatur Ihres Hauses oder Erledigen von Besorgungen?*

Ihre Antwort: _____

10. *Wie zufrieden oder unzufrieden sind Sie mit der Unterstützung, die Sie an Familie und Freunde weitergeben?*

Ihre Antwort: _____

11. *Wie zufrieden oder unzufrieden sind Sie mit dem, was sie zu Ihrer Gemeinschaft beitragen, zum Beispiel in Bezug auf Nachbarschaft, Religion, politische oder anderen Gruppen?*

Ihre Antwort: _____

12. *Wie zufrieden oder unzufrieden sind Sie mit Ihrer Arbeitssituation, zum Beispiel mit Ihrer beruflichen Tätigkeit, mit Ihrer Berentung (aus welchen Gründen auch immer), oder ggfs. mit der Situation, nicht mehr arbeiten zu können?*

Ihre Antwort: _____

13. *Wie zufrieden oder unzufrieden sind Sie mit der Art und der Anzahl an Erholung und Freizeit, die Sie haben?*

Ihre Antwort: _____

14. *Wie zufrieden oder unzufrieden sind Sie mit dem Umfang an sexueller Aktivität oder dem Mangel an sexueller Aktivität?*

Ihre Antwort: _____

15. *Wie zufrieden oder unzufrieden sind Sie mit Ihrem Einkommen in Bezug auf Ihre Bedürfnisse?*

Ihre Antwort: _____

16. *Wie zufrieden oder unzufrieden sind Sie mit der Situation, wie sehr Sie von anderen respektiert werden?*

Ihre Antwort: _____

17. *Wie zufrieden oder unzufrieden sind Sie mit der Bedeutung und dem Inhalt Ihres Lebens?*

Ihre Antwort: _____

18. *Wie zufrieden oder unzufrieden sind Sie mit der Abwechslung in Ihrem Leben?*

Ihre Antwort: _____

19. *Wie zufrieden oder unzufrieden sind Sie mit der Menge und der Art an Schlaf, den Sie bekommen?*

Ihre Antwort: _____

20. *Wie glücklich sind Sie? (0=sehr glücklich bis 10=sehr unglücklich)*

Ihre Antwort: _____

21. *Leben Sie in einer eigenen Wohnung? (1 = ja, 2 = nein)*

22. *Sind Sie in der Lage, sich selbst zu versorgen? (1 = ja, 2 = nein)*

23. *Sind Sie arbeitsfähig? (1 = ja, 2 = nein)*

24. *Sind Sie pflegebedürftig? (1 = ja, 2 = nein)*

25. *Wohnen Sie im Heim? (1 = ja, 2 = nein)*

26. *Werden Sie durch häusliche Pflege unterstützt? (1 = ja, 2 = nein)*

27. *Sind Sie beatmungspflichtig (1= ja, 2 = nein)*