

Aus der Chirurgischen Klinik der
Heinrich-Heine Universität Düsseldorf

Direktor: Univ.-Prof. Dr. med. Wolfram Trudo Knoefel

**Retrospektive Untersuchung zweier chirurgischer Patientenkollektive
der Jahre 1994 und 2000 mit einer intensivmedizinischen Behandlungs-
zeit von mehr als 4 Tagen. Vergleich der Krankheitsschwere mit zwei
Score-Systemen (APACHE II und Goris) und der Mortalität während des
Krankenhausaufenthaltes**

Dissertation

zur Erlangung des Grades eines Doktors der Medizin
der Medizinischen Fakultät der Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf

vorgelegt von

Yvonne Schröder

2006

Als Inauguraldissertation gedruckt mit Genehmigung der Medizinischen Fakultät der
Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf

gez.: Univ.-Prof. Dr. med. Dr. rer. nat. Bernd Nürnberg

Dekan

Referent: Priv.-Doz. Dr. Gross-Weege

Korreferent: Priv.-Doz. Dr. Kindgen-Milles

für

Dr. med. Mathias Stratmann

In memoriam

Inhaltsverzeichnis

1. Einleitung
 - 1.1 Die Entwicklung der Intensivmedizin in Deutschland
 - 1.2 Bedeutung und Zielsetzung von Score-Systemen
 - 1.3 Messung von Fortschritt in der Intensivmedizin
 - 1.4 Grenzen der Intensivmedizin
 - 1.5 Qualitätssicherung in der Intensivmedizin
2. Fragestellung
3. Methode
 - 3.1 Datenerfassung
 - 3.2 Score-Systeme
 - 3.2.1 APACHE II Score
 - 3.2.2 Goris Score
 - 3.3 Statistische Methoden
4. Ergebnisse
 - 4.1 Häufigkeitsanalysen
 - 4.1.1 Geschlechterverteilung
 - 4.1.2 Altersverteilung
 - 4.1.3. Behandlungsdauer
 - 4.1.4 Entlassung
 - 4.1.5 Aufnahmeindikation
 - 4.1.6 Transfusionsbedarf
 - 4.2 Häufigkeit und Keimspektrum im Vergleich
 - 4.3 Vergleich APACHE II
 - 4.4 Vergleich Goris Score
 - 4.5 Berechnungen der Überlebenswahrscheinlichkeit
5. Diskussion
6. Zusammenfassung
7. Literaturverzeichnis
8. Danksagung
9. Lebenslauf

1. Einleitung

1.1 Die Entwicklung der Intensivmedizin in Deutschland

Mit dem Wort Intensivmedizin werden zum einen medizinische Verfahren zur Überwachung, Wiederherstellung und Aufrechterhaltung gefährdeter oder gestörter Vitalfunktionen bei lebensbedrohlich Verletzten oder Erkrankten bezeichnet. Zum anderen beinhaltet der Begriff spezielle medizinische Strukturen in Form gesonderter Beteneinheiten, deren personelle Besetzung und apparative Ausstattung die notwendigen Voraussetzungen für die Anwendung derartiger Verfahren zur Protektion der Vitalfunktionen bieten.⁸

Vom Mittelalter bis in die frühe Neuzeit erfolgte die Überwachung der schwer Erkrankten und Sterbenden nicht durch den Arzt. Der Arzt wurde nur zum Zwecke der Prognose gerufen und konnte sich dabei auf Elemente wie die Palpation des Pulses oder der Harnschau stützen. Die Sterbenden wie auch die unheilbar Erkrankten wurden dann bei schlechter ärztlicher Prognose von einer Nonne oder einem Hospitalbruder im Krankensaal betreut und begleitet. Die Überwachung diente hauptsächlich dazu, rechtzeitig den Priester zu holen.

Erst in der Mitte des 19. Jahrhunderts begann das regelmäßige Erheben quantitativer Daten für die Beurteilung des Patienten. Mit Untersuchungen über den Temperaturverlauf bei Kranken von Wunderlich in Leipzig¹¹ etablierte sich seit 1868 die regelmäßige Fiebermessung mit Hilfe des Maximalthermometers.⁸

Riva Rocci entwickelte 1896 die Methode der Blutdruckmessung mit Hilfe einer pneumatischen Manschette.⁸ Dieses Verfahren wurde durch die Auskultation typischer Strömungsgeräusche (Korotkow 1905) erweitert und ermöglichte die systolische-diastolische Blutdruckmessung.

Die besonderen Probleme postoperativer und postanästhetischer Patienten und deren Überwachung wurden demgegenüber spät erkannt und erst seit 1930 systematisch in Angriff genommen. Vorher oblag diese Aufgabe dem Pflegepersonal.⁸

Anfang der 30er Jahre richteten die Chirurgen Kirschner und Sauerbruch in ihren Kliniken sogenannte Wachstationen zur zentralen Überwachung frisch Operierter nach größeren Eingriffen ein.¹⁷ Grund hierfür war die peri- und postoperative Letalität, die bis dahin als schicksalhafter Verlauf angesehen wurde.

1901 wurde durch Landsteiner das ABO- System entdeckt. Als 1940 unter Mithilfe von Wiener auch das Rhesus-System entdeckt war, konnten von da an die Probleme der Unverträglichkeit von Bluttransfusionen weitgehend verhindert werden.¹⁷ 1941 wurde das von Fleming 1928 entwickelte Penicillin von Ch. Fletcher erstmals erfolgreich bei einem Patienten angewandt.⁸

Ein weiteres großes Problem war die postoperative Ateminsuffizienz, in deren Folge die Patienten häufig an einer Pneumonie verstarben.

Zur Lösung dieses Problems trug bei, dass zur Behandlung der Ateminsuffizienz im Rahmen epidemisch auftretender Poliomyelitis von Drinker 1929 die sog. „Eiserne Lunge“ entwickelt wurde. Diese Entwicklung ermöglichte es, ateminsuffiziente Patienten über die passiv bewegte Brustwand zu beatmen.¹⁶

Nach dem Zweiten Weltkrieg ging die Initiative zur weiteren strukturellen Entwicklung zunächst von internistischer Seite aus, als 1952 ateminsuffiziente Patienten, die an Poliomyelitis erkrankt waren, in Betteneinheiten zusammengefasst und gemeinsam mit Hilfe weiterentwickelter Tankrespiratoren therapiert wurden.⁸ Infolge der Polio-epidemien entstanden erste Beatmungsstationen.

Zentrale Intensivbehandlungseinheiten im heutigen Sinne wurden zuerst durch die Initiative der Anästhesisten Safar in Baltimore (1961), sowie Poulsen in Aarhus (1965) geschaffen.⁸

P. Lawin berichtet 1964 aus Hamburg über die Neuorganisation einer Anästhesieabteilung mit Wachstation in einem alten Krankenhaus, der eine interdisziplinäre Bettenstation offiziell angeschlossen wurde.⁹ Auf der Basis dieser Erkenntnisse wurde in Münster 1976 die erste Klinik für Anästhesiologie und operative Intensivmedizin an einer deutschen Universität durch Lawin eingerichtet.¹⁰

An den Krankenanstalten der Stadt Düsseldorf entstand die erste Frischoperiertenstation mit dem Neubau der Chirurgischen Klinik, die im Juni 1958 in Betrieb genommen wurde. Im Neubau der Chirurgie wird erstmalig die Frischoperiertenstation S3 erwähnt,¹⁵ die mit 18 Betten, unterteilt in vier Pflegegruppen mit vier bzw. fünf Einbettzimmern, die postoperative Nachsorge vor allem kardiochirurgischer Patienten gewährleisten sollte. Die Station war ausgerichtet für die künstliche Dauerbeatmung, die elektrische Reizung der Herztätigkeit und für die Wiederbelebung. EKG und Temperatur wurden schon damals in jeder Pflegegruppe fernregistriert.

Die neue Klinik gestattete jährlich ca. 6000 Operationen, von denen etwa 2/3 auf die Allgemeinchirurgie entfielen. Durch die steigende Anzahl und die zunehmende

Schwere der operativen Eingriffe wurden Anforderungen an die Anästhesisten gestellt, die innerhalb der Klinik zur Bildung einer Abteilung für Anästhesiologie führte, die Prof. Zindler am 15.3.1962 als Direktor und Extraordinarius übernahm.¹⁵

1.2 Bedeutung und Zielsetzung von Score-Systemen

Nach der Entwicklung der Intensivmedizin in den 60er Jahren wurden zu Anfang der 80er Jahre Risiko-Score-Systeme entwickelt, mit Hilfe derer die prognostische Abschätzung von Intensivpatienten ermöglicht werden sollte.

Die Prognose eines Intensivpatienten wird multifaktoriell beeinflusst:

- Art und Schwere der Erkrankung,
- die Vorschädigung durch Begleiterkrankungen,
- das Alter bzw. das Regenerationsvermögen des Organismus.

Mit der Anwendung von Score-Systemen bei Intensivpatienten sind folgende Zielsetzungen verbunden ²⁰:

- Standardisierte Klassifizierung des Krankheitsschweregrades
- Aussage hinsichtlich der Prognose einer Erkrankung bzw. der Wahrscheinlichkeit des Überlebens (Krankenhausletalität)
- Verlaufsbeurteilung, insbesondere Aussage hinsichtlich Ansprechen oder Nichtansprechen therapeutischer Maßnahmen
- Erfassung des Behandlungsaufwandes, objektive Personalbedarfsermittlung
- Qualitätskontrolle (insbesondere Ergebnisqualität)
- Kosten-Nutzen-Analyse
- Unterstützung ärztlicher therapeutischer Entscheidungen im Einzelfall
- Evaluierung neuer Therapieverfahren durch standardisierte Charakterisierung von Patienten (Stratifizierung)

Aktuelle Scoring-Systeme zeichnen sich durch eine hohe Spezifität aus, d.h. sie können die Überlebenswahrscheinlichkeit zu nahezu 90 % richtig voraussagen, haben aber nur eine mittlere Sensitivität, d.h. sie können die Wahrscheinlichkeit des Ver-

sterbens nur mit 50-70 %iger Wahrscheinlichkeit voraussagen. Daraus folgt, dass Entscheidungen zur Einstellung der Therapie ausschließlich aufgrund eines berechneten Mortalitätsrisikos nicht gerechtfertigt sind.¹³

Der einzelne Patient profitiert von prognostischen Scores, insbesondere weil gefährdete Patienten identifiziert und der entsprechend intensiven Therapie und Pflege durch Ärzte und Pflegepersonal zugeführt werden.

Ebenfalls kommt die Qualitätsverbesserung durch regelmäßige Überprüfung der Prozessqualität dem einzelnen Patienten zugute.

Durch die tägliche Bestimmung von Score-Werten können Veränderungen des Krankheitsschweregrades oder das Ansprechen auf therapeutische Interventionen quantitativ erfasst werden.²¹ Die individuelle Überlebenswahrscheinlichkeit lässt sich aber auch aus Score-Verläufen nicht ausreichend prognostizieren.¹⁴ Scores sind aber sicherlich geeignet, die auf objektiven physiologischen Messwerten sowie dem Wissen und der Erfahrung basierende klinische Beurteilung durch den Intensivmediziner zu vervollständigen.¹³

Die wichtigsten Limitationen sind, dass Scores nicht für alle Alters- und Patientengruppen validiert sind, ungelöste Probleme hinsichtlich der neurologischen Einstufbarkeit sedierter und komatöser Patienten bestehen, sowie die Wertung fehlender Messwerte.

Prognostische Scores sind ursprünglich nicht darauf ausgelegt, therapeutische Effekte zu berücksichtigen. Das bedeutet, dass sie nicht in der Lage sind, Therapie auf ihre Effizienz einzuschätzen oder zu überprüfen. Die Verbesserung eines Scores darf nicht als Wirksamkeit der Therapie fehlinterpretiert werden und ist deshalb auch kein geeignetes Zielkriterium für die Therapie.

1.3 Messung von Fortschritten in der Intensivmedizin

Unterliegt die Intensivmedizin in den letzten Jahren einem medizinischen Fortschritt? Für die Ermittlung eines Fortschritts der bisherigen Intensivmedizin müssten die Ergebnisse der Intensivmedizin versus den Ergebnissen vor Einführung der Intensivtherapie an risikovergleichbaren Patientengruppen ermittelt werden. Dazu eignen sich die Scores jedoch nicht, da sie für die Intensivstation entwickelt und validiert sind. In Studien von R.M. Norris und J.P.Christiansen konnte nachgewiesen werden,

dass intensivmedizinisch behandelte Patienten gegenüber Patienten mit gleicher Erkrankungsschwere, die auf einer normalen Pflegestation behandelt wurden, eine signifikant niedrigere Letalität aufwiesen.^{12,18} Hier ist erstmals ein Vorteil intensivtherapeutisch behandelter Patienten belegt.

Hat sich im Zuge neuer Erkenntnisse und einer ausgefeilteren Technik der letzten Jahre das Outcome der Patienten signifikant verbessert?

Hierbei muss sich jede therapeutische Methode, die einen Anspruch auf Fortschritt erhebt, im Ergebnis durch eine Verbesserung messen lassen. Nach wie vor ist die Outcome-Analyse bezüglich der Überlebens- bzw. Sterberate die unstrittigste Methode, Verbesserungen nachzuweisen. Bestimmend hierfür ist die Kurzzeitprognose, gemessen an der Krankenhausentlassung bzw. der Krankenhausletalität und die Langzeitprognose mittels der Überlebensdauer.

Jede mit dieser Fragestellung vergleichende Outcome-Analyse muss auf einem Vergleich von Patientengruppen mit vergleichbarem Grundleiden, vergleichbarer Erkrankungsschwere und damit vergleichbarem Letalitätsrisiko basieren. In der Intensivmedizin haben sich als Messinstrument für die Bestimmung von Erkrankungsschwere und Letalitätsrisiko risikoadaptierte prognostizierende Score-Systeme bewährt.¹⁸

Score-Systeme erlauben darüber hinaus die Berechnung des standardisierten Letalitätsindex (durch Vergleich der beobachteten und vorausberechneten Letalität) und damit eine vergleichende Beurteilung der Ergebnisqualität unter Beachtung der methodischen Voraussetzung.¹⁸

1.4 Grenzen der Intensivmedizin

Trotz allen Fortschritts gibt es weiterhin Erkrankungszustände mit einer anhaltend hohen Letalität von 60-80 %. Hierzu zählen das Multiorganversagen, das akute Lungenversagen, das Sepsis-Syndrom mit septischem Schock, der Zustand nach primär erfolgreicher kardiopulmonaler Reanimation, der Schlaganfall mit Beatmung, sowie die kardiopulmonale Reanimation im Krankenhaus.¹⁸

Eine zeitlich begrenzte Lebensverlängerung darf nicht zu jedem Preis die Weiterführung der Therapie rechtfertigen. Hier ist es auch nach den Grundsätzen medizinisch-ethischen Handelns bei prognostisch infausten Fällen eine Therapiebegrenzung individuell die ärztlich gebotene, richtige Entscheidung. Das Bewusstsein der Begrenzt-

heit des medizinisch Erreichbaren bleibt dabei ein ambivalentes. Es verpflichtet zur Therapiebegrenzung in infausten Einzelfällen als auch zu einer weiterführenden Forschung zur Optimierung der Therapiemöglichkeiten.

1.5 Qualitätssicherung in der Intensivmedizin

Score-Systeme sind als Messinstrument der erbrachten Leistung auch Bestandteil einer Qualitätssicherung in der Intensivmedizin . Im Unterschied zur Prognoseabschätzung müssen aber für die Qualitätssicherung weitere Kriterien berücksichtigt werden: Standards, Leitlinien und weitere Qualitätsindikatoren.

Qualitätsindikatoren können z.B. sein: Die Häufigkeit nosokomialer Pneumonien, Komplikationen nach invasiven Eingriffen, Re-Intubationen, Wiederaufnahmen, Auftreten von akutem Nierenversagen.

Leitlinien oder Standards werden auf der Basis valider Studien von außen auf die Intensivstationen übertragen. Die aktuell angewandten Prozeduren werden mit dem Soll der Leitlinien verglichen, so dass die Kriterien der Prozess- und Strukturqualität überprüft werden können.

2. Fragestellung

Diese Arbeit hat sich zum Ziel gesetzt, mit Hilfe des Vergleichs zweier Patientengruppen der Jahre 1994 und 2000 einer universitären, chirurgischen Intensivstation einen Unterschied zu ermitteln bezüglich des APACHE II-Scorings, des Ausmaßes des Multiorganversagens (Goris-Score) und des Outcome der Patienten, bezogen auf den Krankenhausaufenthalt.

Die Intensivstation ist zwischen den beiden Zeiträumen, in denen die Daten erhoben wurden, räumlich erweitert und technisch modernisiert worden.

3. Methode

3.1 Datenerfassung

Die Datenerfassung erfolgte retrospektiv anhand der Krankenakten.

Es wurden Patienten miteinbezogen, die länger als 4 Tage auf der Intensivstation verbringen. Die Datenaufnahme beschränkt sich auf den Zeitpunkt bei Aufnahme, Tag 1, Tag 3, Tag 7 jeweils um 7.00 Uhr morgens. Ausgeschlossen wurden Patienten mit einem Alter unter 18 Jahren und Wiederaufnahmen von der intermediate care Station.

Folgende Parameter wurden dokumentiert:

Allgemeine Patientendaten:

Aktennummer, Name, Vorname, Geschlecht, Alter, Vorerkrankungen, Aufnahme-diagnose, chirurgische/konservative Behandlung, Dauer der Behandlung, Art der Entlassung

Klinische Parameter:

Blutdruck, Herzfrequenz, Temperatur, Atemfrequenz, Glasgow Coma Scala, Sedierung des Patienten, Katecholamintherapie, parenterale/enterale Ernährung

Labordaten:

Leukozyten, Hämoglobin, Hämatokrit, Thrombozyten, Kreatinin im Serum, Harnstoff, SGOT, Bilirubin gesamt, Natrium, Kalium, Blutzucker, art./ven. Blutgase (pO₂, pCO₂, ph, SO₂, HCO₃, BE)

Atmungs-/Beatmungsparameter:

Atemfrequenz, FIO₂, AZV, PEEP, Nasen-/Masken-CPAP, invasive Beatmung, In-Expirationsverhältnis

Röntgen-Thorax-Befund:

Bei Aufnahme, pathologischer Befund an Tag 1, 3, 7

Eintreten infektiöser Komplikationen:

Dokumentation von mikrobiologischen Befunden von Abstrichen, Trachealsekret, Blutkulturen, Magensaft, Venenkathetern, falls vorhanden

Gabe von Blut und Blutprodukten:

Erythrozytenkonzentrate, Frischplasmen, Thrombozytenkonzentrate

Eintreten von Komplikationen:

Dialyse, chronisch venovenöse Hämofiltration/Diafiltration, Reanimation, Defibrillation, Kardioversion

Scores:

APACHE II, Goris-Score

3.2 Score-Systeme

3.2.1 APACHE II Score

Scores lassen sich nach allgemeinen und inhaltlichen Kriterien unterscheiden:

- Erkrankungsbezogene Scores (Verbrennung, Trauma)
- Patientengruppenbezogene Scores (Kinder, chirurgische Intensivpatienten)
- Universell einsetzbare Scores (APACHE, SAP)

Inhaltlich werden durch Scores, wie z.B. beim APACHE Score, physiologische oder biochemische Parameter mit einer Punktzahl belegt und je nach Abweichung vom

Normalzustand bewertet. Es werden in der Regel Parameter bewertet, die eine signifikante prognostische Bedeutung haben.

Bei der Beurteilung der prognostischen Güte von Score-Modellen ist zwischen Kalibration und Diskrimination zu unterscheiden.²⁰ Als Kalibration bezeichnet man den Übereinstimmungsgrad zwischen prognostizierter und tatsächlicher Letalität über den Bereich der Wahrscheinlichkeiten. Die Diskrimination ist die Fähigkeit eines Score-Systems, zwischen Überleben und Nicht-Überleben zu unterscheiden.

Der APACHE II Score erzeugt Zahlenwerte, die in einem direkten Verhältnis zur Überlebenswahrscheinlichkeit stehen.

Die Prognose wird auf der Basis von vier verschiedenen Eingabebereichen berechnet: Alter, Bewusstseinszustand und akut physiologischer als auch chronischer Gesundheitszustand. Die maximal erreichbare Punktzahl beträgt 71, wobei in der Validierung des Scores nach Definition kein Patient einen höheren Score als 55 erreichte. Hierbei wurde vom schlechtesten Wert innerhalb von 24 Stunden ausgegangen.¹⁹

A = Physiologische Parameter

Physiolog. Variable	+4	+3	+2	+1	0	+1	+2	+3	+4
Rekt. Temperatur	$\geq 41^\circ$	39-40,9°		38,5-38,9°	36-38,4°	34-35,9°	32-33,9°		
Mittlerer art. Druck (mmHg)	> 160	130-160	110-129		70-109		50-69		<50
Herzfrequenz	>180	140-180	110-139		70-109		55-69	40-54	<40
Oxygenation FIO ₂ $\geq$ 0,5 (A-aDO ₂) FIO ₂ < 0,5 (paO ₂)	>500	350-500	200-349		<200 pO ₂ > 70	pO ₂ 61-70		pO ₂ 55-60	pO ₂ <55
Arterieller PH	>7,70	7,60-7,70		7,50-7,59	7,33-7,49		7,25-7,32	7,15-7,24	<7,15
Serum-Natrium	>180	160-180	155-159	150-154	130-149		120-129	110-119	<110
Serum-Kalium	> 7,0	6,0-6,9		5,5-5,9	3,5-5,4	3,0-3,4	2,5-2,9		<2,5
Physiolog. Variable	+4	+3	+2	+1	0	+1	+2	+3	+4
Serum-Kreatinin (verdoppelt bei akutem Nierenversagen)	>3,5	2,0-3,5	1,5-1,9		0,6-1,4		<0,6		
Hämatokrit (%)	>60		50-59,9	46,0-49,9	30-45,9		20,0-29,9		<20,0
Leukozyten/ μ l	> 40T		20T-39,9T	15-19,9T	3-14,9T		1-2,9T		<1T
Glasgow Koma Score (GCS)									
15- aktueller Score									
Summe A									
Wenn keine art. BGA: Serum HCO ₃									

Glasgow Koma Scala:

			Punkte
1.	Augenöffnen:	Spontan	4
		auf Anrufen	3
		auf Schmerz	2
		keine Reaktion	1
2.	Verbale Reaktion:	orientiert	5
		desorientiert	4
		unverständliche Worte	3
		Stöhnen	2
		keine Reaktion	1
3.	Motorische Reaktion:	befolgt Aufforder.	6
		lokalisiert Schmerz	5
		Beugen auf Schmerz	4
		path. Beugen auf Schmerz	3
		Strecken auf Schmerz	2
		keine Reaktion	1
Maximalpunktzahl			15
B =	Alterspunkte:	< 44a	0
		45-54a	2
		55-64a	3
		65-74a	5
		>=75a	6

C= Punkte wegen vorbestehender chronischer Erkrankungen

1. zurückliegende obere gastrointestinale Blutung oder hepatisches Versagen/ Enzephalopathie
2. Kardiovaskulär: Herzinsuffizienz NYHA IV (Ruhedyspnoe)
3. Respiratorisch: COPD mit Globalinsuffizienz (Hypoxämie und Hyperkapnie) und Dyspnoe, bei leichter Belastung oder Respiratorabhängigkeit.
4. Hepatisch: durch Biopsie bewiesene Zirrhose oder portale Hypertension.
5. Renal: Dialysepflichtige Niereninsuffizienz

6. Immunologisch: immunsuppressive Therapie (Corticosteroide, Chemotherapie, Radiatio) oder immunsuppressive Erkrankung (Lymphom, Leukämie, AIDS)

Für diese schwerwiegenden Organfunktionsstörungen oder ein nachgewiesenes Immundefizit werden folgende Punkte vergeben:

für nicht operierte oder für notfallmäßig operierte Patienten	5
für elektiv operierte postoperative Patienten	2

Definitionen: Organfunktionsstörungen müssen vor dem stationären Aufenthalt nachgewiesen sein.

Punkte A+B+C= Gesamt-APACHE II

3.2.2 Goris Score

Im Goris Score werden Punkte vergeben bezogen auf das Ausmaß therapeutischer Maßnahmen in den verschiedenen Organsystemen.

Definition und Quantifizierung der verschiedenen Organversagen nach Goris ⁵ mit Ergänzung im Bereich enteraler bzw. parenteraler Ernährung, ZNS Funktion in Bezug auf Sedierung des Patienten nach Ertel et al. 1994.⁴

Organ	Punkte	Definition
Lunge	0	Keine Beatmung
	1	Beatmung mit FIO ₂ kleiner gleich 40 % und PEEP < 10 cm H ₂ O
	2	Aggressivere Beatmung
Herz-Kreislauf	0	RR normal, keine Katecholamine
	1	Niedrig dosierte Katecholamine, Volumen erforderlich beim RR syst. < 100 mmHg
	2	Dauerhaft höhere Katecholamine(> 10 µg Dopamin/kg min)

Leber	0	SGOT < 25 U/l, Bilirubin < 2 mg/dl
	1	Bilirubin > 2, aber < 6 mg/dl, SGOT – 50 U/l
	2	Bilirubin > 6 mg/dl, SGOT > 50 U/l
Niere	0	Kreatinin < 2 mg/dl
	1	Kreatinin > 2 mg/dl
	2	Nierenersatztherapie
Blut	0	Leukozyten und Thrombozyten normal
	1	Thrombos < 50 T, Leukos 30-60 T
	2	Hämorrhagische Diathese, Leukos < 2500 oder > 60T
Gastrointes- tinaltrakt	0	Normalfunktion
	1	Stressgalle oder -ulkus
	2	Ulkusblutung, GB-Perforation, Pankreatitis, Enterokolitis
ZNS	0	Normalfunktion
	1	Deutlich reduzierte Ansprechbarkeit
	2	Schwerwiegende Vigilanzstörung und/oder Neuropathie
Gastro- Intestinal- Trakt	0	Normale Funktion
	1	partielle enterale Ernährung
	2	komplette parenterale Ernährung
ZNS	0	normale Funktion
	1	Glasgow Koma Skala 11-13 Punkte
	2	Glasgow Koma Skala <10 Punkte, ICP > 20mmHg, Patient sediert

3.3 Statistische Methoden

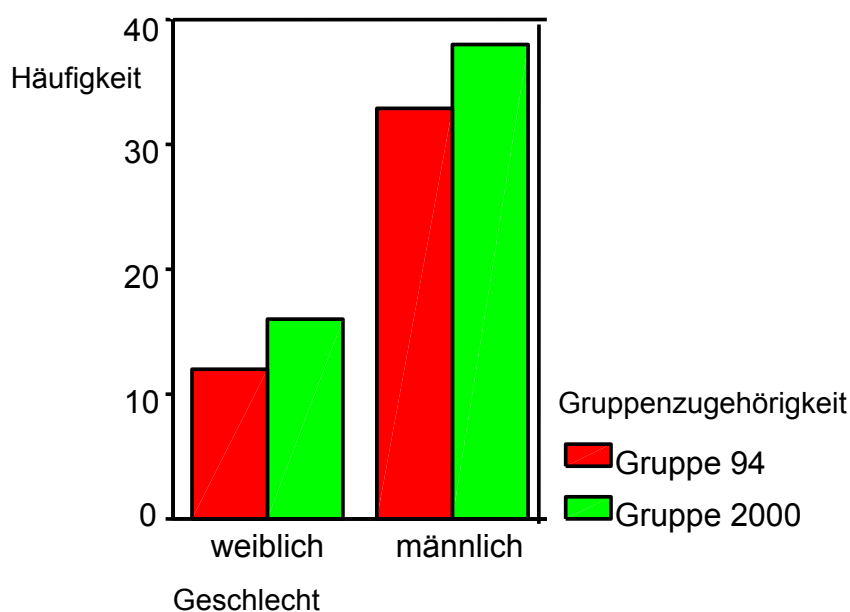
Die statistischen Auswertungen wurden mit dem Programm SPSS 11.0 berechnet. Es wurden zunächst Häufigkeitsanalysen gemacht. Signifikanzanalysen wurden mit dem Mann Whitney Test, Wilcoxon-Test und dem chi-quadrat-Test erstellt. Für die Berechnungen wird ein Signifikanzniveau von $p \leq 0.05$ zugrunde gelegt, alle angegebenen p-Werte sind zweiseitig. Für die Berechnung der Überlebenswahrscheinlichkeit werden Kaplan-Meier-Kurven erstellt. Die Berechnung des durch den APACHE-Score ermittelten Risikos erfolgte nach der von Knaus 1985 publizierten Methode.⁷

4. Ergebnisse

4.1 Häufigkeitsanalysen

4.1.1 Geschlechterverteilung

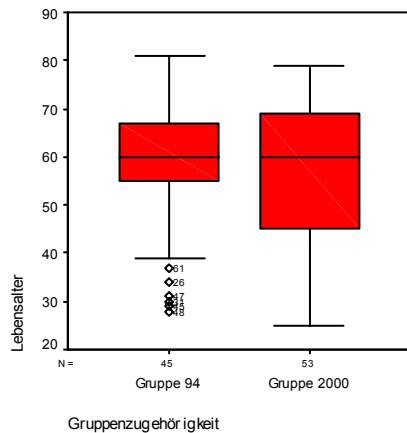
1994 wurden 45 Patienten länger als 4 Tage auf der Intensivstation behandelt. Die entsprechende Vergleichsgruppe aus dem Jahr 2000 umfasst 53 Patienten. Die Geschlechterverteilung zeigt einen Anteil von 26,7 % weiblichen Patienten zu 73,3 % männlichen Patienten 1994. Im Jahr 2000 beträgt der prozentuale Anteil der weiblichen Patienten 28,3 % und der der männlichen 71,7 %.



4.1.2 Altersverteilung

Bei der Altersverteilung zeigt sich, dass im Untersuchungszeitraum des Jahres 1994 das Alter der Patienten im Mittel bei 58,1 und im Jahr 2000 bei 56,6 Jahren liegt. 1994 sind 31,2 % der Patienten zwischen 55 und 60 Jahren alt, ein zweiter Häufigkeitsgipfel liegt mit 26,6 % zwischen 65 und 70 Jahren. Damit liegen 64,4 % der Patienten im Altersbereich von 55-70 Jahren. Im Jahr 2000 liegen 17 % der Patienten bei einem Alter unter 35 Jahren. Im Vergleich sind nur 19 % zwischen 55 und 60 Jahre alt. 32,3 % der Patienten liegen im Bereich zwischen 55 und 70 Jahren. Bei

den über 70-Jährigen liegen die Werte bei 19,9 % für 1994 und 24,7 % für 2000. Insgesamt zeigt sich eine Verbreiterung des Altersspektrums von 1994 zu 2000.

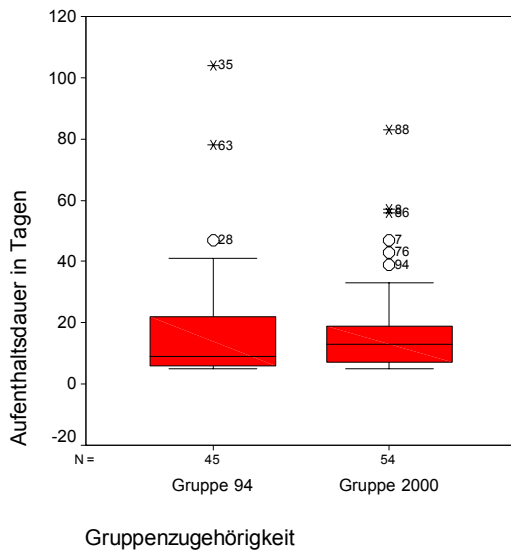


4.1.3 Behandlungsdauer

Die durchschnittliche Behandlungszeit liegt im Mittel im Jahr 1994 bei 16,7 Tagen, im Jahr 2000 bei 17,7 Tagen.

- Der Anteil der bis zu 10 Tage behandelten Patienten liegt 1994 bei 57,8 % im Vergleich zu 41,5 % im Jahr 2000.
- Zwischen 10 und 30 Tagen wurden 1994 24,3 % der Patienten, 2000 43,3 % behandelt.
- Mehr als 30 Tage wurden 1994 17,6 %, im Jahr 2000 15,2 % behandelt.

Der Anteil der vergleichsweise kurz Behandelten hat sich zum Jahr 2000 zugunsten der im Mittel 2-3 Wochen Behandelten verringert. Insgesamt gesehen hat sich die Aufenthaltsdauer von 1994 nach 2000 im Mittel verlängert, im Bereich der Langlieger verkürzt.



4.1.4 Entlassung

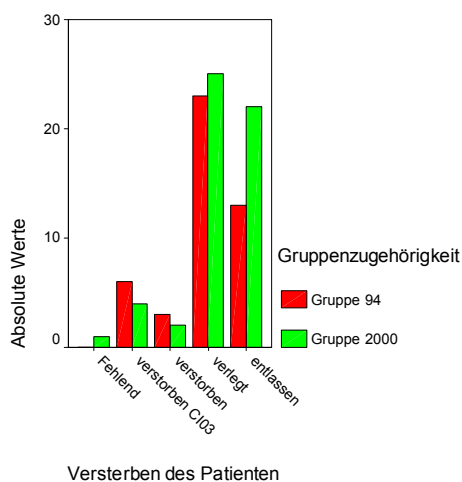
Der Parameter Entlassung ist folgendermaßen klassifiziert:

Verstorben CIO3: Der Patient ist auf der Intensivstation verstorben.

Verstorben: Der Patient ist im Verlauf des weiteren Krankenhausaufenthaltes verstorben.

Verlegt: Der Patient ist in eine andere Klinik verlegt worden. Dazu zählen auch andere Fachrichtungen, z.B. Medizinische Klinik.

Entlassen: Die Behandlung ist regulär beendet worden.



Das Kollektiv der verstorbenen Patienten ist sowohl bezüglich „Verstorben CIO3“ als auch in Bezug auf „Verstorben“ 1994 deutlich höher:

- Die Letalität ergibt für 1994 20 % der Patienten zu 11,3 % im Jahr 2000.

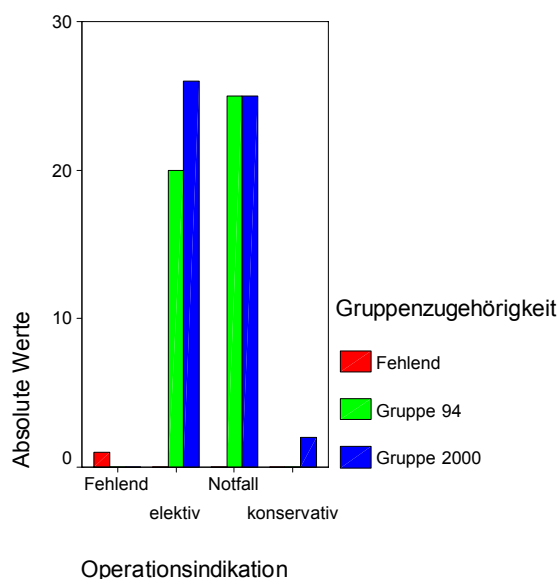
- Für die auf der Intensivstation ermittelte Letalität ergeben sich 13,3 % zu 7,5 % im Jahr 2000.

Die Verlegungsquote ist hier in beiden Gruppen etwa gleich, bei 51,1 % 1994 und 47,2 % in 2000. Es konnten auch im Jahr 2000 mehr Patienten regulär entlassen werden: 28,9 % 1994 im Vergleich zu 39,6 % 2000.

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass im Jahr 2000 weniger Patienten verstorben und mehr Patienten entlassen worden sind.

4.1.5 Aufnahmeindikation

Die Graphik zeigt die Aufschlüsselung nach Patienten, die nach einer elektiv geplanten Operation, als Notfall oder zur konservativen Therapie ohne Operationsindikation auf die Intensivstation aufgenommen wurden. Fehlend bedeutet hier, dass es aus der Akte nicht ersichtlich wurde, ob ein Patient als Notaufnahme oder als elektiv zur Operation gekommener Patient auf der Intensivstation aufgenommen wurde. Die Notaufnahme umfasst Komplikationen nach Routine-Eingriffen, Herz-Kreislauf-Stillstände, primäre und sekundäre Notoperationen. Elektiv bedeutet, dass Patienten nach einer geplanten Operation intensivbehandlungspflichtig wurden. Hierbei ist nicht unterschieden, ob regulär ein Aufenthalt auf der Intensivstation nötig war, oder ob er aufgrund einer eingetretenen Komplikation nötig wurde. Konservativ behandelte Patienten sind keiner operativen Intervention zugeführt worden.



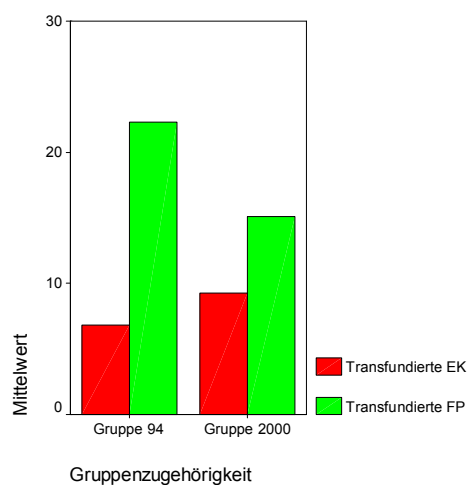
Elektiv wurden 1994 44,4 % und 2000 49,1 % aufgenommen.

Die Notfallindikation für die Aufnahme auf die Intensivstation wurde 1994 bei 55,6 % der Patienten gestellt, im Vergleich zu 47,2 % im Jahr 2000.

4.1.6 Transfusionsbedarf

Die Anzahl der transfundierten Blut- und Blutbestandteile wurde in absoluten Einheiten und als Mittelwerte ausgewertet:

	1994	2000
EK	6,8	9,5
FFP	22,2	15,4
TK	0,2	0,9



Hier zeigt sich ein signifikant höherer Verbrauch von Fresh-frozen Plasmen in der Gruppe 94 bei einem zweiseitigen Signifikanzniveau von $p = 0,011$.

4.2 Häufigkeit und Keimspektrum im Vergleich

Die mikrobiologischen Ergebnisse wurden bezüglich des Keimspektrums nach ihrer jeweiligen Häufigkeit prozentual ermittelt. Dabei zeigten sich im Keimspektrum die in der Tabelle aufgezeigten Unterschiede.

1994

Erreger grampositiv in %	Blutkultur	Abstrich Bauch	Trachealsekret	Zentraler Venenkatheter	Urinkultur	Drainage
Staphylokokken	1,6	4,8	5,6	0,8	0,8	0,8
Enterokokken	0	2,4	1,6	0,8	0	0
Streptokokken	0	1,6	0,8	0	0	0,8

2000

Erreger grampositiv in %	Blutkultur	Abstrich Bauch	Trachealsekret	Zentraler Venenkatheter	Urinkultur	Drainage
Staphylokokken	1,2	5,9	9,4	11,8	0	1,2
Enterokokken	1,2	8,2	1,2	1,2	1,2	0
Streptokokken	1,2	2,4	1,2	1,2	0	1,2

Beim Vergleich des grampositiven Keimspektrums fällt auf, dass die Besiedlung der zentralvenösen Katheter 15fach höher ist als in der Vergleichsgruppe 1994.

In den Bauchabstrichen hat sich die Enterokokken Besiedlung verdreifacht.

1994

Erreger gramnegativ in %	Blutkultur	Abstrich Bauch	Trachealsekret	Zentraler Venenkatheter	Urinkultur	Drainage
Enterobacter	0,8	2,4	2,4	0	0	0
Proteus	0	2,4	3,2	0	0	0
E.coli	0	0,8	4,8	0,8	0	0,8
Pseudomonas	0	1,6	3,2	0	0	1,6

2000

Erreger gramnegativ in %	Blutkultur	Abstrich Bauch	Trachealsekret	Zentraler Venenkatheter	Urinkultur	Drainage
Enterobacter	0	0	4,7	0	0	1,2
Proteus	0	1,2	0	0	0	0
E.coli	1,2	4,7	4,7	0	0	0
Pseudomonas	0	2,4	3,5	0	1,2	0

Bei den gramnegativen Bakterien ist es auch zu einer Zunahme der Häufigkeit gekommen. Die Enterobacter finden sich doppelt so häufig im Trachealsekret, E. coli hat in der Blutkultur als auch in Bauchabstrichen zugenommen. Die Besiedlung mit Proteus hat in Trachealsekret und Bauchabstrichen abgenommen.

1994

Erreger Hefen in %	Blutkultur	Abstrich Bauch	Trachealsekret	Zentraler Venenkatheter	Urinkultur	Drainage
Candida	1,6	1,6	2,4	0	1,6	0,8

2000

Erreger Hefen in %	Blutkultur	Abstrich Bauch	Trachealsekret	Zentraler Venenkatheter	Urinkultur	Drainage
Candida	0	0	8,2	1,2	2,4	2,4

Bei den Hefen hat sich eine deutliche Konzentration des Vorkommens im Trachealsekret ergeben, im Ganzen betrachtet liegt das Vorkommen von Hefen in beiden Gruppen bei annähernd 14 %.

Gesamthäufigkeit

In %	1994	2000
Staphylokokken	23,8	29,4
Enterokokken	11,9	12,9
Streptokokken	4,8	7,0
Enterobacter	10,3	5,9
Proteus	6,3	1,2
E.coli	11,9	10,6
Pseudomonas	7,1	7,0
Candida	13,4	14,1

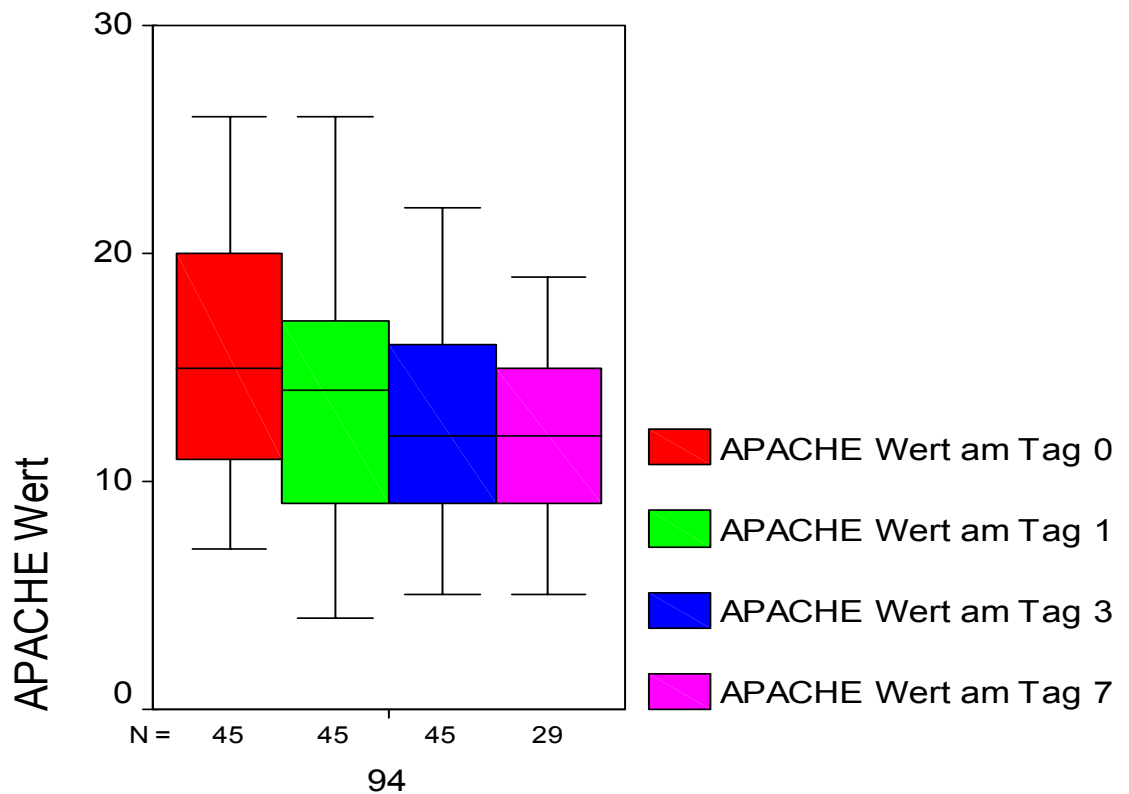
In der Gesamthäufigkeit findet sich eine Zunahme grampositiver, eine Reduktion gramnegativer Keime, gleiche Häufigkeit von Problemkeimen wie Pseudomonaden, E. coli und Hefen.

4.3 Vergleich APACHE II

Die Mittelwerte der Gruppe 1994 beginnen mit 15,9 bei Aufnahme, 14,0 am ersten Tag, 12,6 am dritten Tag und 12,2 am siebten Tag. Die Anzahl der Patienten ist in den ersten drei Tagen bei N=45, am siebten Tag bei N=28.

Bei den ermittelten Werten im APACHE Score zeigt sich eine Entwicklung des Mittelwerts in der Gruppe 2000 von 15,6 bei Aufnahme des Patienten, 12,3 am ersten Tag, 13,1 am dritten Tag und 12,7 am siebten Tag des Aufenthalts. Die Anzahl der Patienten ist in den ersten drei erhobenen Tagen bei N=53, am siebten Tag bei N=42.

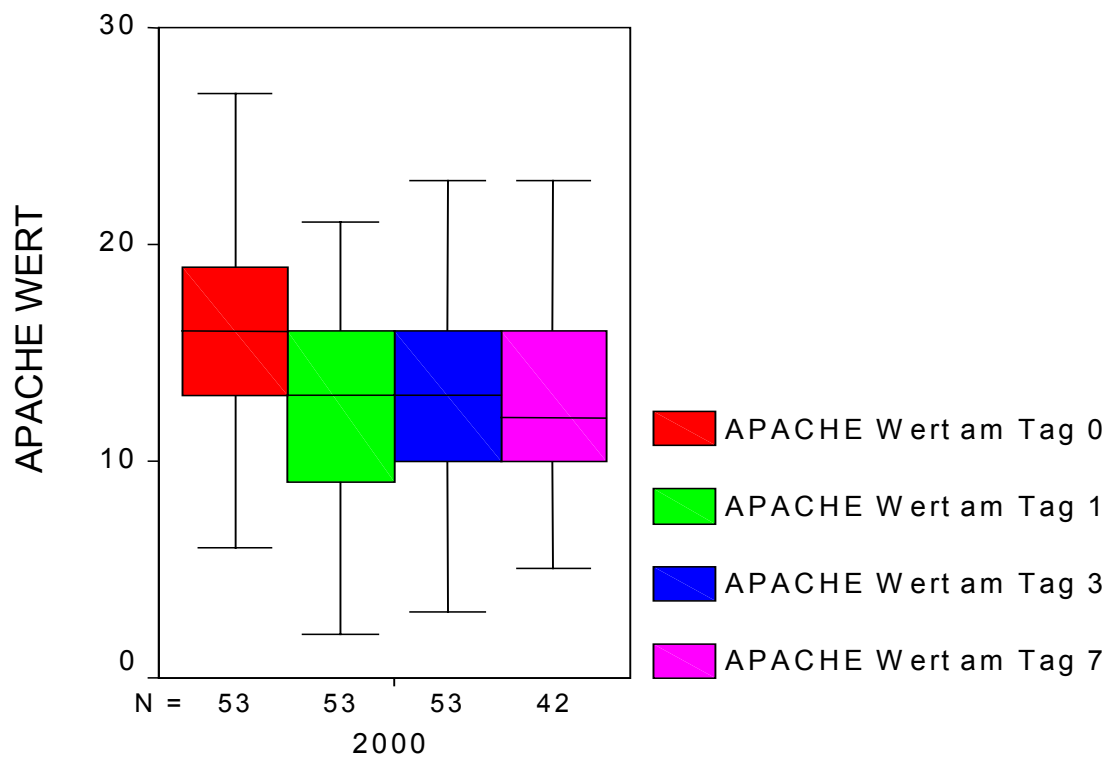
APACHE Score der Gruppe 1994



GRUPPE 1994

Bei der Berechnung mittels Mann-Whitney-U-Test und im Wilcoxon-Test ergibt sich bei einem Signifikanzniveau von $p \leq 0,05$ kein Unterschied zwischen den beiden Gruppen. Die physiologischen Parameter beider Patientengruppen sprechen für bezüglich der Krankheitsschwere annähernd gleiche Patientenkollektive.

APACHE Score der Gruppe 2000



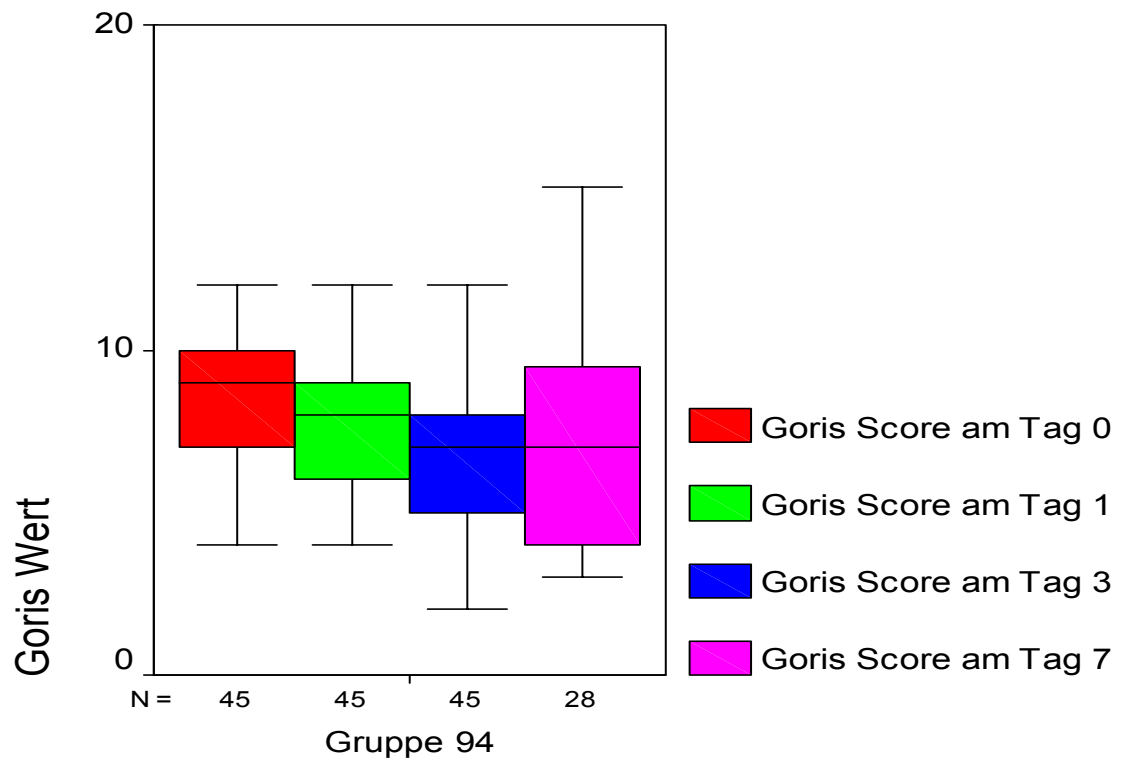
Gruppe 2000

4.4 Vergleich Goris Score

Bei den ermittelten Werten für den MOV Score Goris ergibt sich bei einem Signifikanzniveau von $P \leq 0,05$ ein Unterschied zwischen beiden Gruppen an Tag 3 und Tag 7:

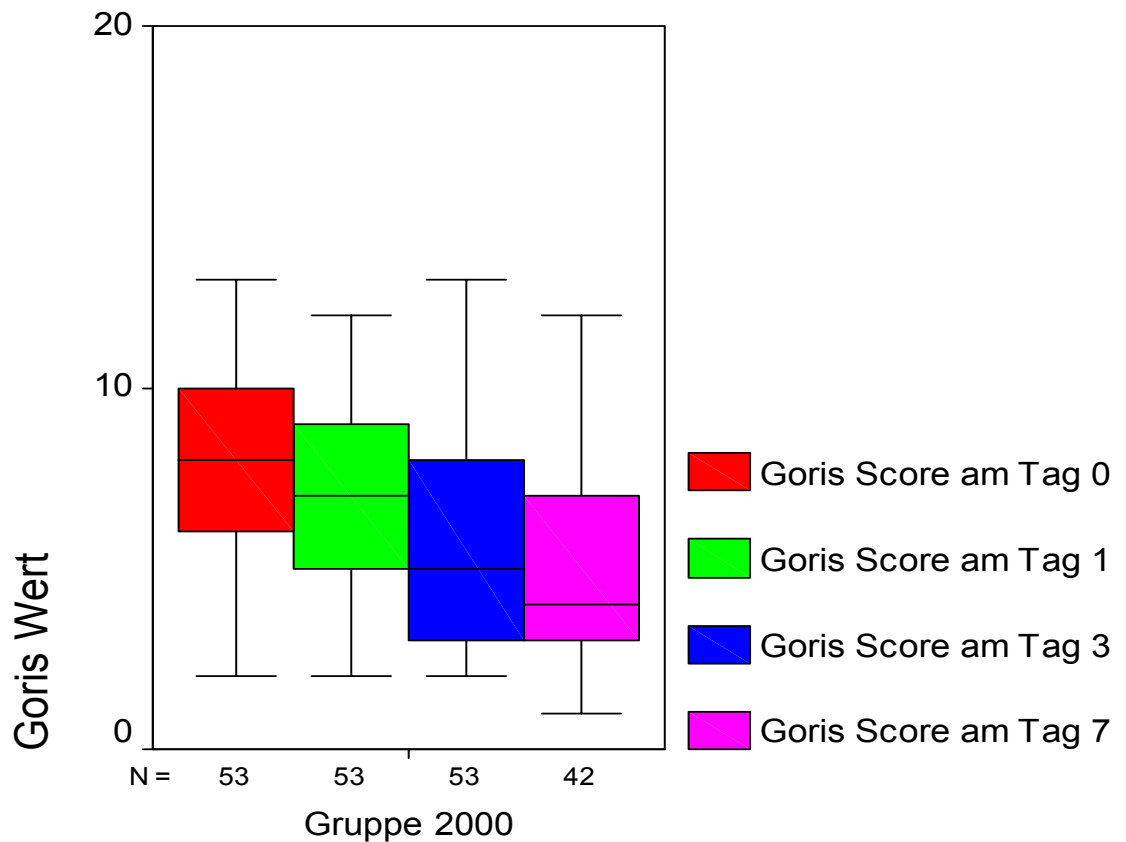
	Tag 3	Tag 7
Gruppe 1994	6,78	7,14
Gruppe 2000	5,51	5,29

Goris Score der Gruppe 1994



Gruppe 1994

Goris Score der Gruppe 2000



Gruppe 2000

Mann-Whitney-U-Test für die ermittelten Score-Werte

	Abhängige Variablen							
Statistik	APACHE Tag 0	APACHE Tag 1	APACHE Tag 3	APACHE Tag7	Goris Tag 0	Goris Tag 1	Goris Tag 3	Goris Tag 7
Mann-Whitney-U	1185,500	999,500	1089,000	582,500	1068,000	1005,500	901,000	381,500
Wilcoxon-W	2220,500	2430,500	2124,000	1017,500	2499,000	2436,500	2332,000	1284,500
Z	-,050	-1,381	-,740	-,311	-,896	-1,343	-2,090	-2,492
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)	,960	,167	,459	,756	,370	,179	,037	,013

a Gruppenvariable: Gruppe 1994 vs. 2000

4.5 Berechnungen der Überlebenswahrscheinlichkeit

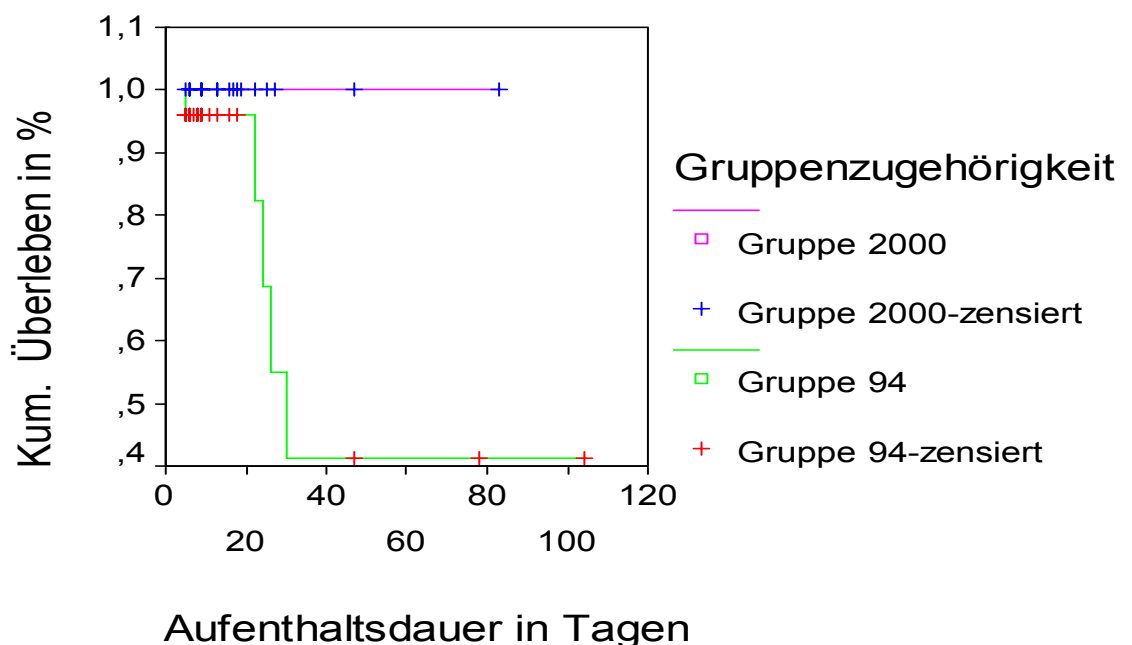
Um zu zeigen, inwieweit der Unterschied im Score bezüglich des Organversagens zustande gekommen ist, werden Kaplan-Meier-Kurven für drei wesentliche Organsysteme erstellt: Lunge, das Herz-Kreislauf-System und Niere. Es werden in Zusammenhang gebracht: die Beatmungsinvasivität, die Aufenthaltsdauer und der Todeszeitpunkt bzw. das Überleben.

Immer dann, wenn für einen Fall das Ereignis Tod eintritt, werden die Überlebenswahrscheinlichkeiten der noch Lebenden neu berechnet. Dabei wird unterschieden zwischen Fällen, bei denen das Ereignis eintritt und den zensierten Fällen, bei denen der Eintritt des Ereignisses bis zum Ende des Beobachtungszeitraumes nicht eintritt.

Diagramm

Beatmete Patienten an Tag 3

FIO₂ <40, PEEP <10



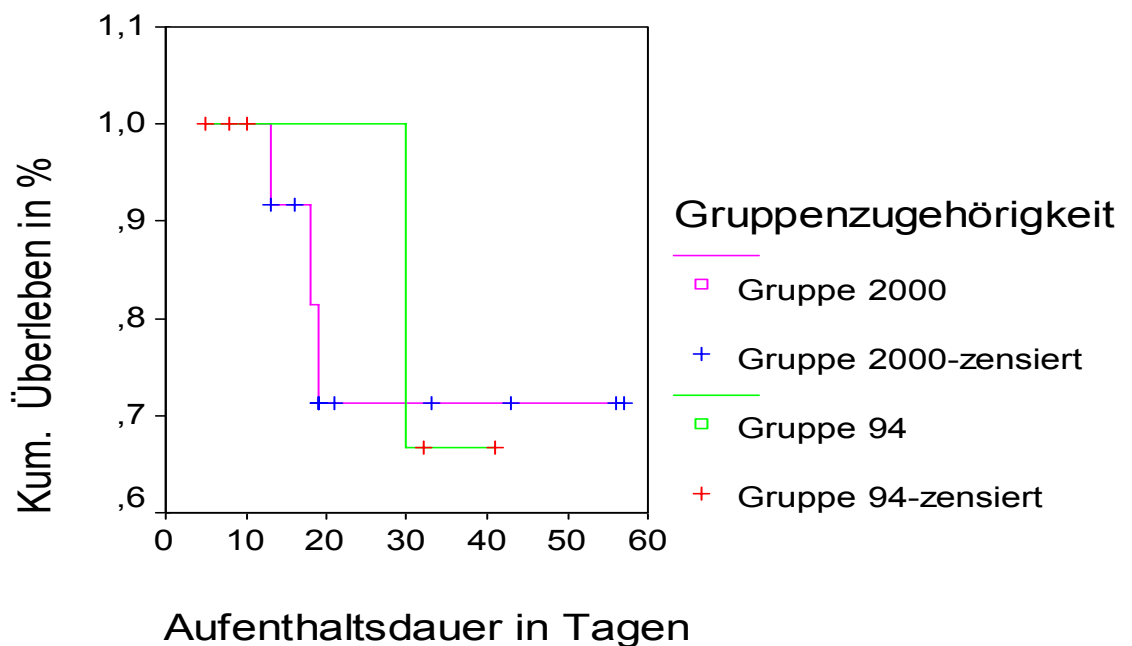
Hier sind die Patienten ausgewertet, die mit einer inspiratorischen Sauerstoffkonzentration kleiner 40 % und einem PEEP kleiner 10 mmHg am dritten Tag ihres Aufenthaltes beatmet wurden. Es zeigt sich, dass von diesen Patienten im Verlauf im

Jahr 2000 keiner verstarb, jedoch im Jahr 1994 insgesamt fünf Patienten verstarben, was einer mittleren Überlebenswahrscheinlichkeit von 57 +/- 14 Tagen entspricht bei einer längsten beobachteten Überlebenszeit von 104 Tagen.

Diagramm

Beatmete Patienten an Tag 3

FIO₂>40%, PEEP>10

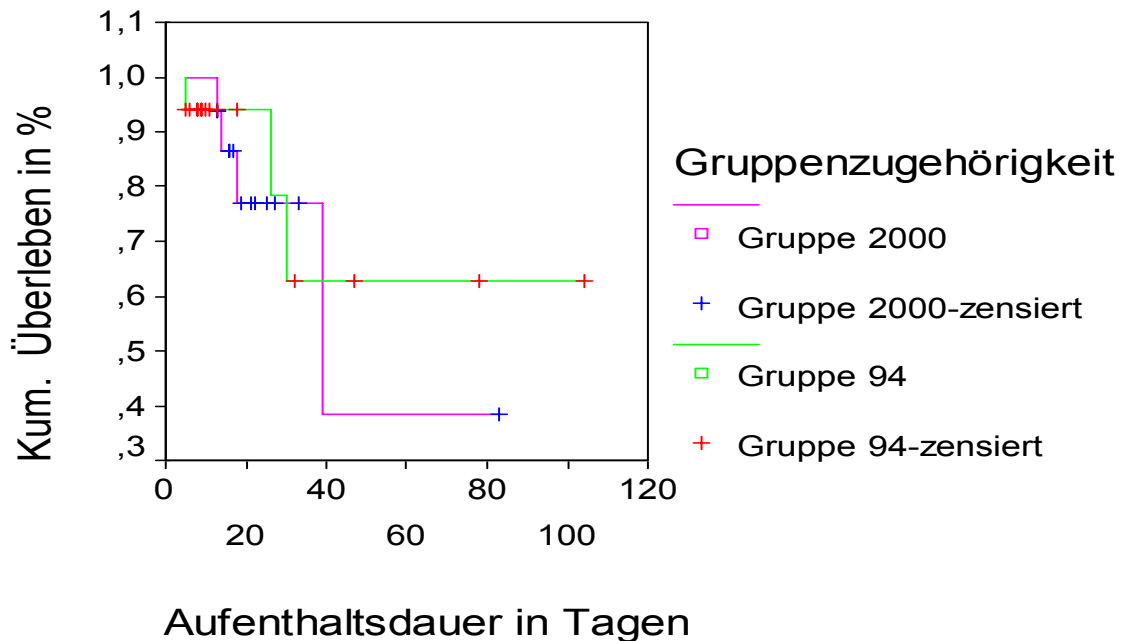


In diesem Diagramm sind Patienten ausgewertet, die an Tag 3 ihres Aufenthaltes mit einer inspiratorischen Sauerstoffkonzentration größer 40 % und einem PEEP größer 10 mmHg beatmet werden. Hier lässt sich für die Patienten aus 2000 eine mittlere Überlebenswahrscheinlichkeit von 45 +/- 6 Tagen berechnen bei einer längsten beobachteten Zeit von 57 Tagen. Die Anzahl der zensierten Fälle beträgt hier 9. Für die Patienten aus dem Jahr 1994 lässt sich eine Wahrscheinlichkeit des Überlebens von 37 +/- 3 Tagen bei einer längsten beobachteten Zeit von 41 Tagen beobachten. Die Anzahl der zensierten Fälle beträgt hier 3.

Diagramm

Beatmete Patienten an Tag 7

FIO₂<0,4, PEEP<10

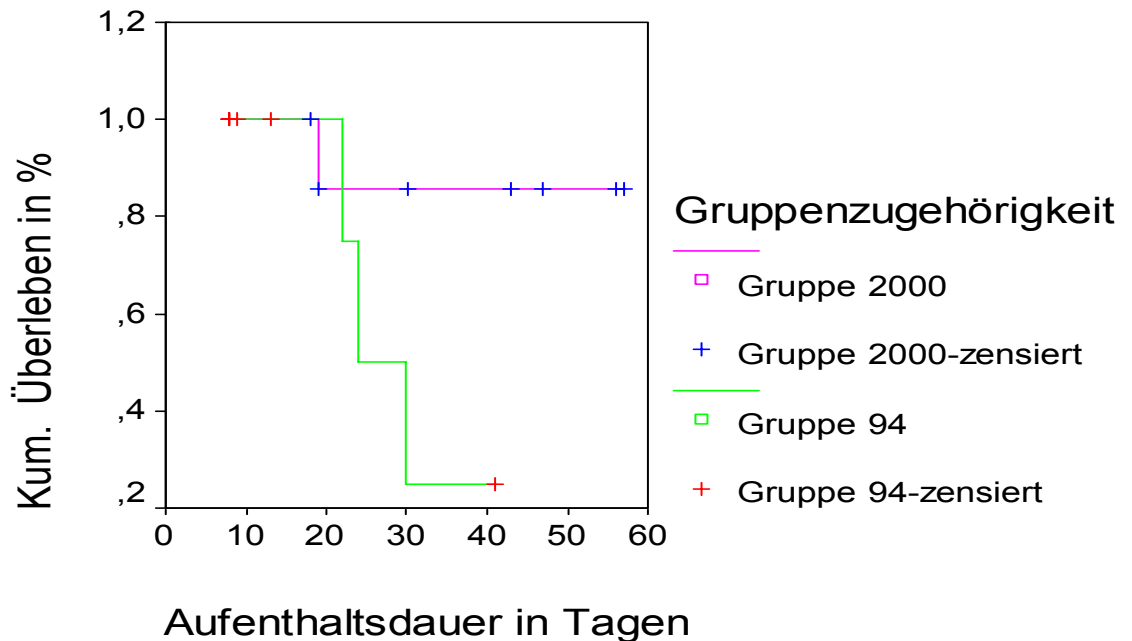


Analog zu den beiden oberen Diagrammen werden Patienten am siebten Tag ihres Aufenthaltes in Bezug auf die Überlebenswahrscheinlichkeit untersucht. In der Patientengruppe von 2000 zeigt sich eine mittlere Überlebenswahrscheinlichkeit von 50+/- 13 Tagen bei einer längsten beobachteten Zeit von 83 Tagen und einer Anzahl von 12 zensierten Fällen. In der Patientengruppe von 1994 beträgt die mittlere Überlebenswahrscheinlichkeit 74 +/-14 Tage bei einer längsten beobachteten Zeit von 104 Tagen bei einer Anzahl von 14 zensierten Fällen.

Diagramm

Beatmete Patienten an Tag 7

FIO₂ >0,4, PEEP >10

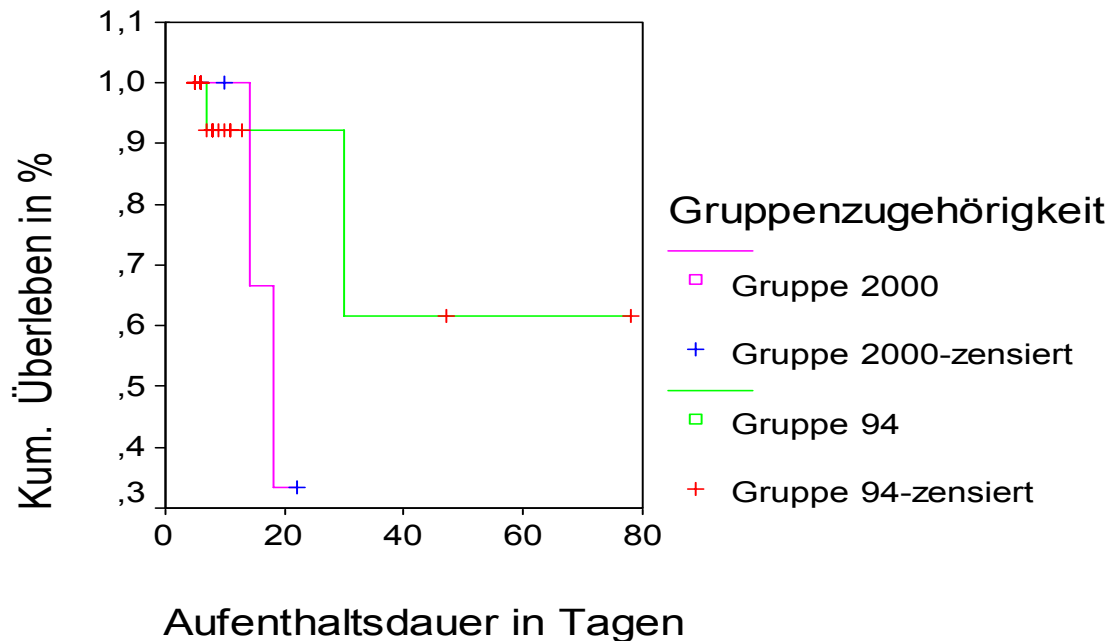


Bei einer erhöhten Beatmungsinvasivität zeigt sich hier bei der Patientengruppe von 2000 eine deutlich höhere Überlebenswahrscheinlichkeit im Mittel von 52+/-5 Tagen bei einer längsten beobachteten Zeit von 57 Tagen mit 7 zensierten Fällen. In der Gruppe von 1994 zeigt sich eine Überlebenswahrscheinlichkeit von gemittelt 29+/-4 Tagen bei einer längsten beobachteten Zeit von 41 Tagen. Die Anzahl der zensierten Fälle beträgt 5.

Diagramm

Katecholamine an Tag 3

Noradrenalin, Adrenalin, Dopamin, Dobutamin



Die Katecholamintherapie wird unterschieden in der niedrig dosierten Therapie für

Noradrenalin: $< 0,2 \mu\text{g/kg/min}$

Adrenalin: $< 0,2 \mu\text{g/kg/min}$

Dopamin: $< 10 \mu\text{g/kg/min}$

Dobutamin: $< 20 \mu\text{g/kg/min}$

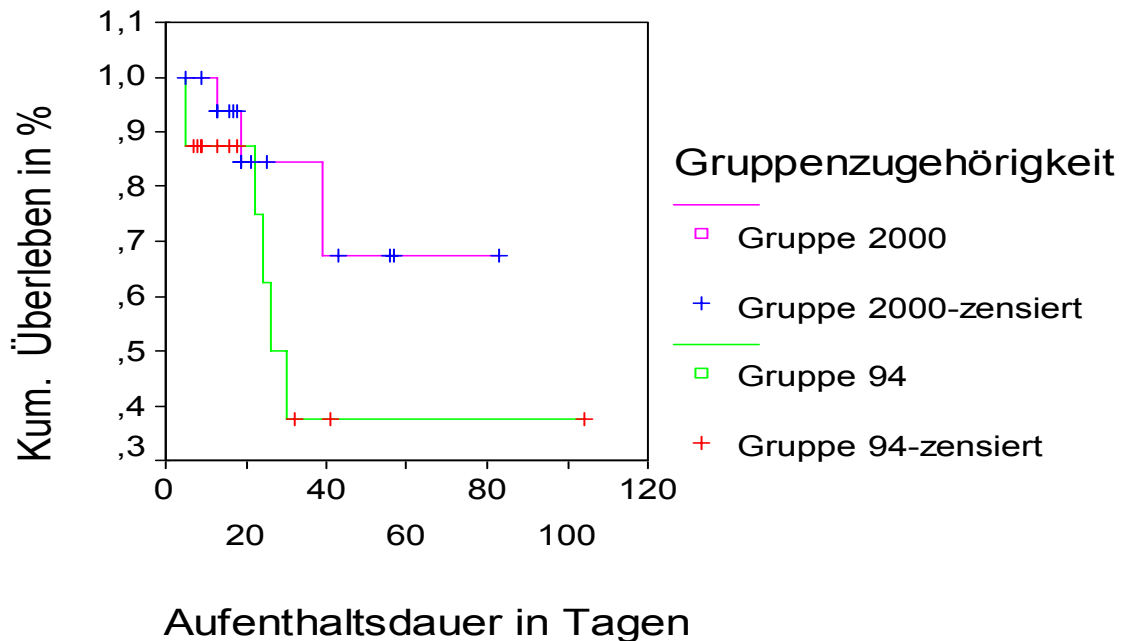
In der Patientengruppe 2000 zeigt sich am dritten Tag unter niedrig dosierter Katecholamintherapie eine mittlere Überlebenswahrscheinlichkeit von 18 ± 2 Tagen bei einer längsten beobachteten Zeit von 22 Tagen, wobei es 5 zensierte Fälle gibt.

In der Gruppe 1994 beträgt die mittlere Überlebenswahrscheinlichkeit 58 ± 13 Tage bei einer längsten beobachteten Zeit von 78 Tagen. Die zensierten Fälle ergeben 19.

Diagramm

Katecholamine an Tag 3

hoch dosiert



Die hoch dosierte Katecholamintherapie beginnt ab Dosierungen für

Noradrenalin >0,2µg/kg/min

Adrenalin > 0,2µg/kg/min

Dopamin > 10µg/kg/min

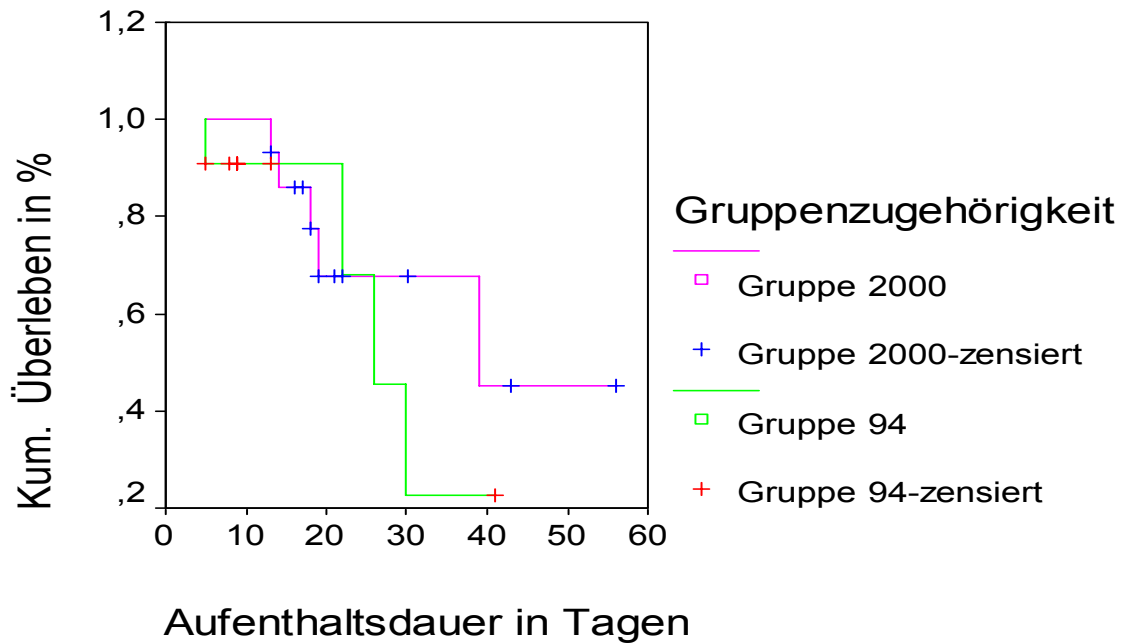
Dobutamin >20µg/kg/min

Hier beträgt die mittlere Überlebenswahrscheinlichkeit für die Gruppe 2000 65 +/- 9 Tage, bei einer längsten Zeit von 83 Tagen mit 15 zensierten Fällen. In der Gruppe 1994 sind es 52 +/- 14 Tage bei einer längsten Zeit bis zu 104 Tagen mit 10 zensierten Fällen.

Diagramm

Katecholamine an Tag 7

hoch dosiert

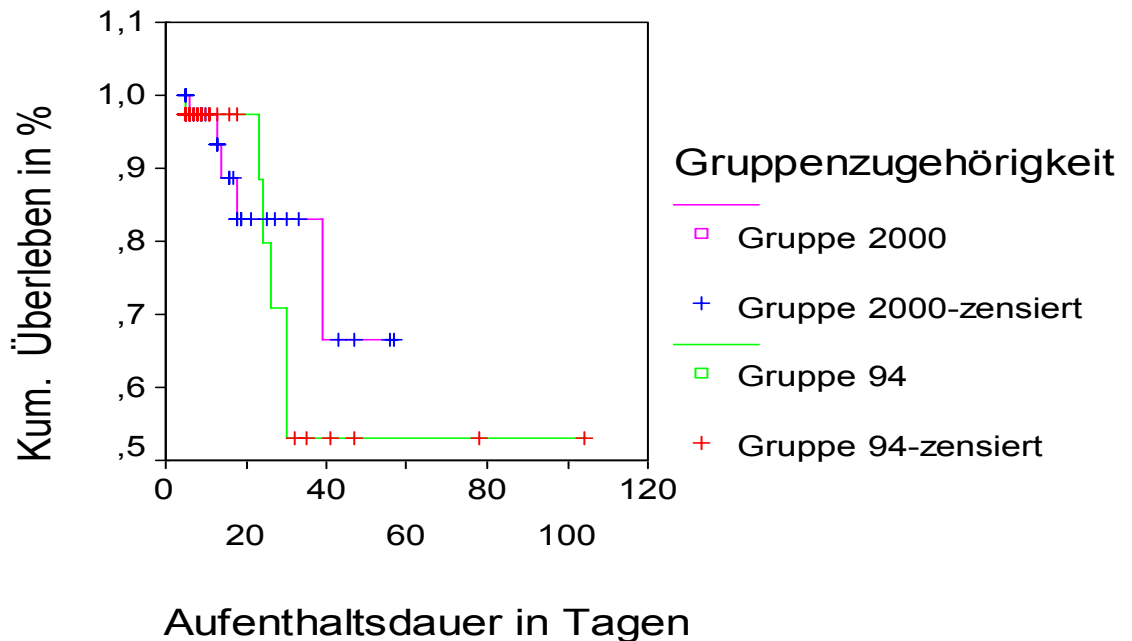


Hier beträgt die mittlere Überlebenswahrscheinlichkeit für die Gruppe 2000 39 +/- 6 Tage bei einer längsten beobachteten Zeit von 56 Tagen mit 10 zensierten Fällen. Für die Gruppe 1994 beträgt sie 28 +/- 4 Tage bei einer längsten beobachteten Zeit von 41 Tagen und bei 7 zensierten Fällen.

Diagramm

Nierenfunktion an Tag 3

Kreatinin < 2mg/dl

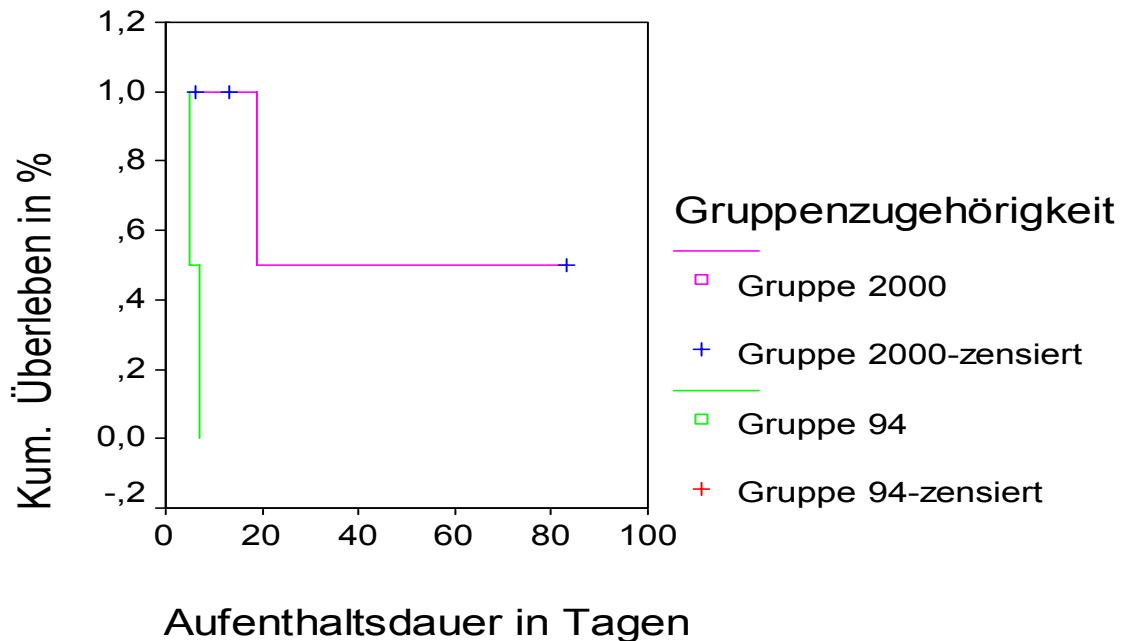


In diesem Diagramm werden Patienten gezeigt, bei denen am dritten Tag ihres Aufenthaltes das Kreatinin im Serum < 2mg/ dl gemessen wurde. In der Patientengruppe 2000 beträgt die mittlere Überlebenswahrscheinlichkeit 47+/-4 Tage bei einer längsten beobachteten Zeit von 57 Tagen. Es gibt 37 zensierte Fälle. In der Gruppe 1994 beträgt die mittlere Überlebenswahrscheinlichkeit 67+/-11 Tage bei einem längsten Zeitraum von 104 Tagen. Die zensierten Fälle liegen bei 33.

Diagramm

Nierenfunktion an Tag 3

Nierenersatztherapie

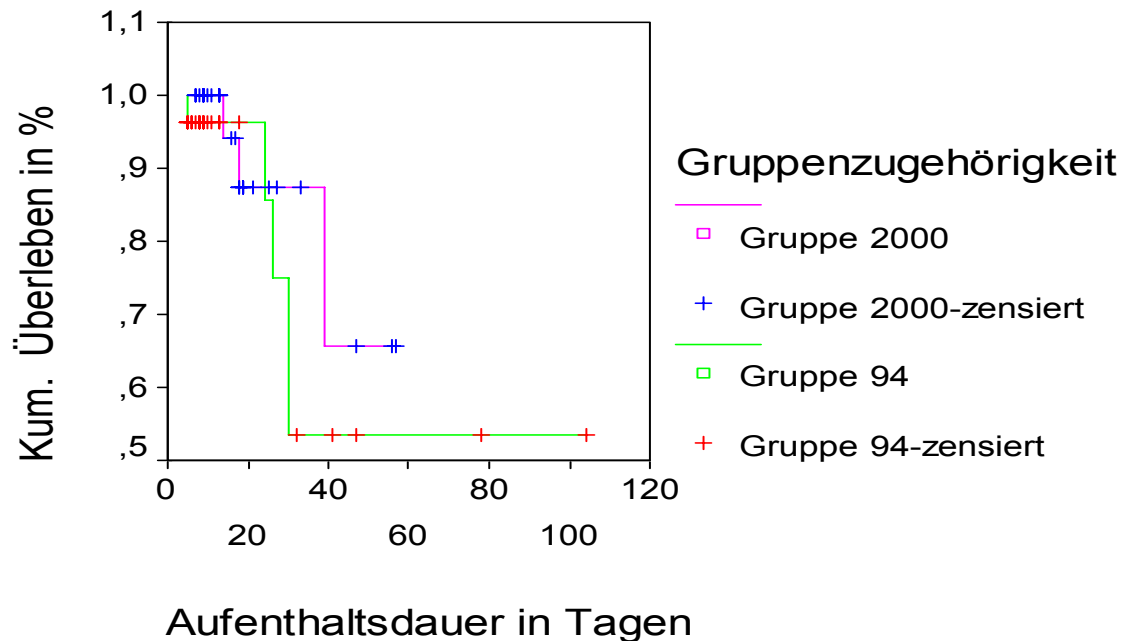


Für die Nierenersatztherapie fanden sich in beiden Gruppen nur wenige Patienten. Zumindest finden sich hier die Patienten der Gruppe 2000 bei einer mittleren Überlebenswahrscheinlichkeit von 51 ± 23 Tagen bei einer längsten beobachteten Zeit von 83 Tagen und drei Patienten, die die Nierenersatztherapie überlebt haben. In der Gruppe 1994 beträgt die mittlere Überlebenswahrscheinlichkeit 6 ± 1 Tag. Jedoch hat hier kein Patient überlebt.

Diagramm

Nierenfunktion an Tag 7

Kreatinin < 2mg/dl



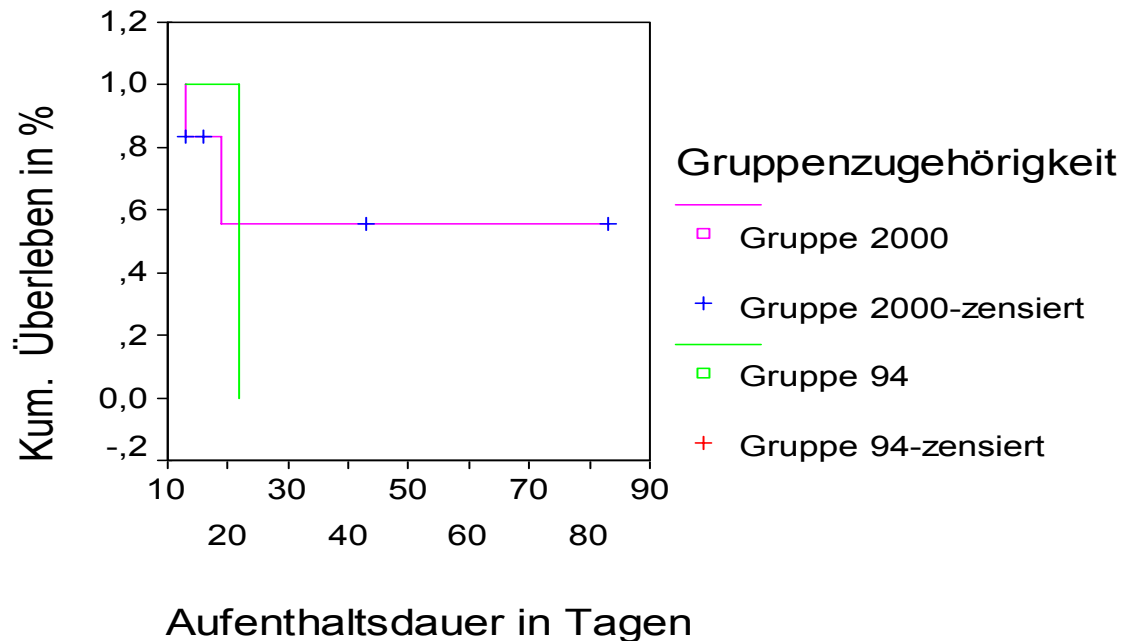
In der Gruppe 2000 beträgt die mittlere Überlebenswahrscheinlichkeit 48+/- 5 Tage bei einer längsten beobachteten Zeit von 57 Tagen und 27 zensierten Fällen.

1994 beträgt die mittlere Überlebenswahrscheinlichkeit 68 +/- 12 Tage bei einer längsten beobachteten Zeit von 104 Tagen, bei 22 zensierten Fällen.

Diagramm

Nierenfunktion an Tag 7

Nierenersatztherapie

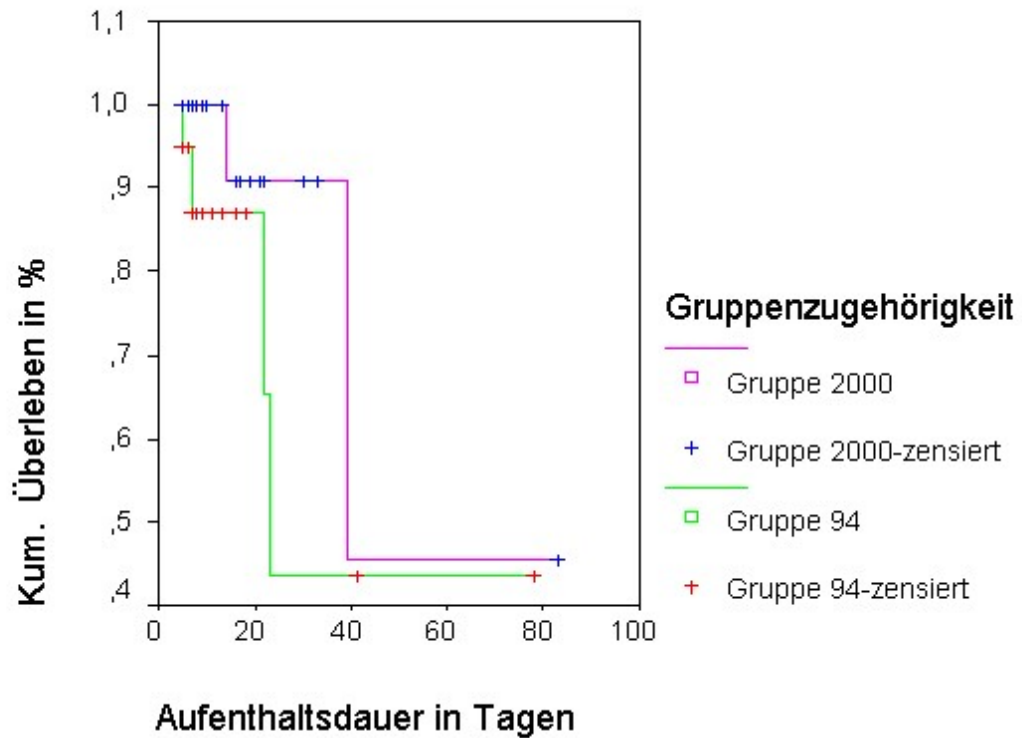


Auch am siebten Tag werden nur wenige Patienten mit einem Nierenersatzverfahren behandelt. Es zeigt sich in der Gruppe 2000 eine mittlere Überlebenswahrscheinlichkeit von 54 +/- 16 Tagen bei einer längsten Zeit von 83 Tagen mit 4 zensierten Fällen. 1994 wird ein Patient behandelt und überlebt 22 Tage.

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass in den ausgeweiteten Therapien bei der Beatmung, der Katecholamintherapie, als auch der Nierenersatztherapie, zwar kein signifikanter, jedoch ein deutlicher Unterschied des Überlebens der Patienten im Jahr 2000 im Vergleich zu 1994 besteht.

Diagramm

elektive Operationsindikation

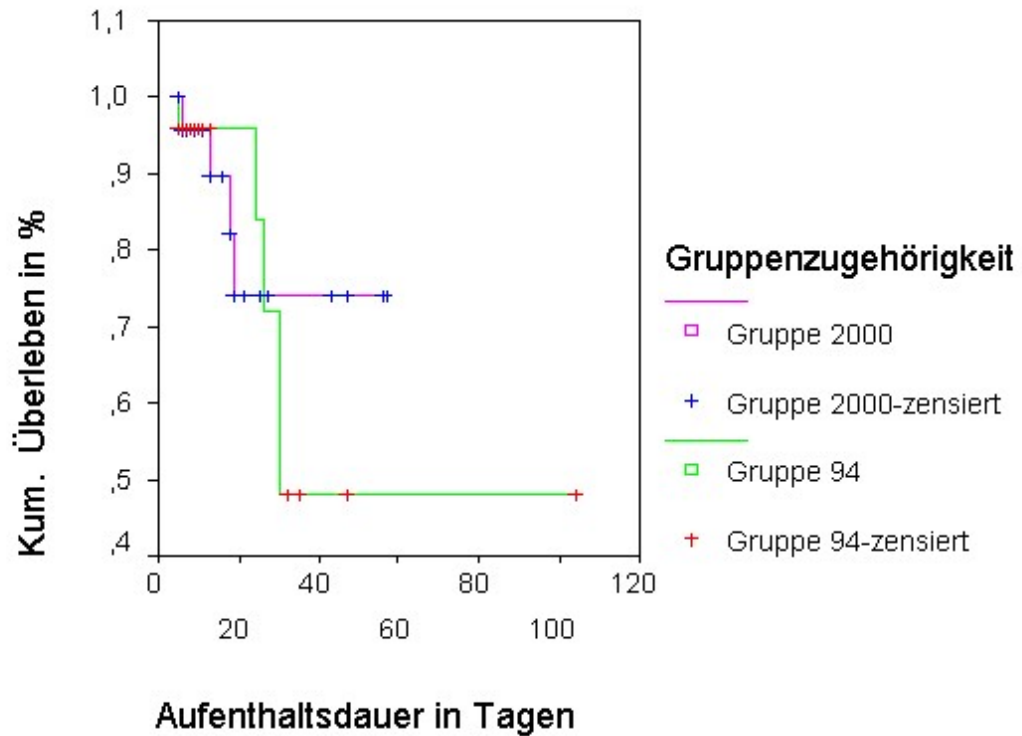


Hier wird die Überlebensanalyse berechnet für Patienten beider Gruppen im Vergleich, die zu einem elektiven Operationstermin in die Klinik kommen.

Im Jahr 2000 beträgt die mittlere Überlebenswahrscheinlichkeit 57 +/- 15 Tage bei einer längsten beobachteten Zeit von 83 Tagen mit 23 zensierten Fällen. 1994 beträgt sie 45 +/- 13 Tage, bei einer längsten beobachteten Zeit von 78 Tagen mit 16 zensierten Fällen.

Diagramm

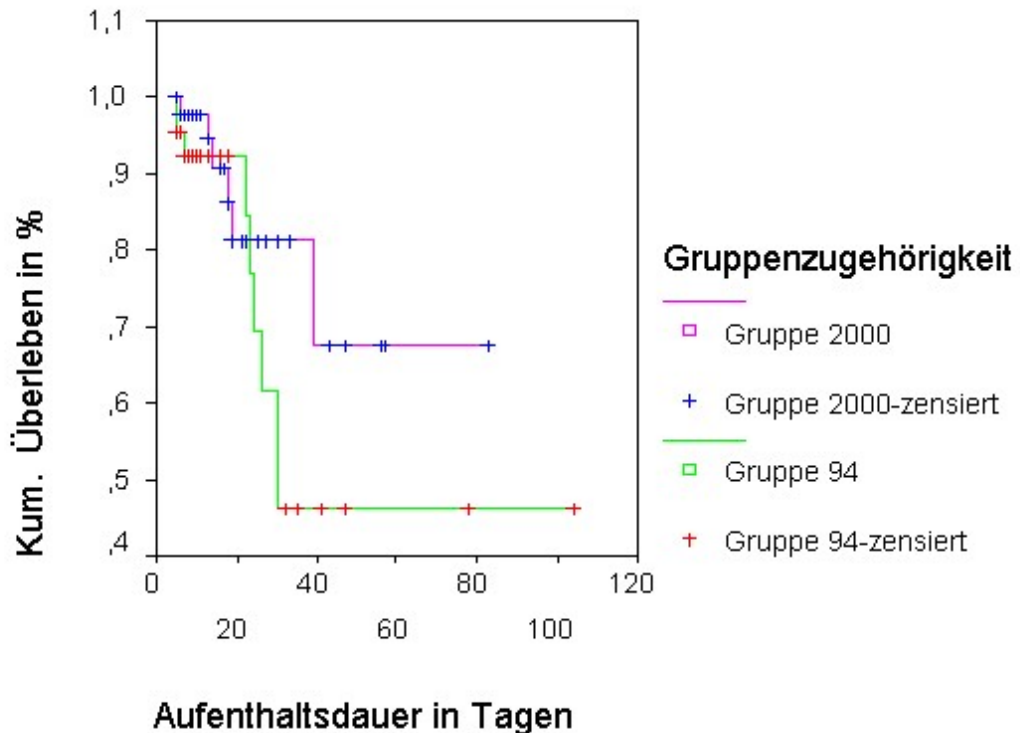
Notfall- Indikation zur Operation



Die Notfall-Indikation zur operativen Behandlung umfasst alle Patienten, bei denen ein chirurgischer Eingriff nicht geplant war. Auch hier wird vergleichend eine Überlebensanalyse erstellt. Es zeigt sich im Jahr 2000 eine mittlere Überlebenswahrscheinlichkeit von 46 ± 5 Tagen bei einer längsten Zeit von 57 Tagen mit 21 zensierten Fällen. 1994 beträgt sie 63 ± 13 Tage bei einer längsten Zeit von 104 Tagen und 20 zensierten Fällen.

Diagramm

Kaplan-Meier Survival Analysis



In der Gegenüberstellung beider Patientengruppen mittels Überlebensanalyse findet sich für die Patienten der Gruppe 1994 eine mittlere Überlebenswahrscheinlichkeit von 60 +/- 11 Tagen bei längstens 104 Tagen mit 36 zensierten Fällen und für Patienten der Gruppe 2000 von 64 +/- 7 Tagen bei längstens 83 Tagen mit 46 zensierten Fällen.

5. Diskussion

Der APACHE II Score, der auch für chirurgische Patienten in mehreren Studien validiert ist,^{1,3,6} lässt eine Aussage über die Wahrscheinlichkeit des Überlebens bzw. Versterbens zu.

Die beobachtete Mortalität auf der Intensivstation beträgt für die Gruppe 1994 13,3 % und für die Gruppe 2000 7,5 %. Die beobachtete Mortalität während des Krankenhausaufenthaltes beträgt 1994 22 % und 2000 11,3 %.

Die ermittelten Werte des APACHE II Score bei den verstorbenen Patienten liegen 1994 in einem Bereich von 5-33 Punkten, 2000 in einem Bereich von 3-21 Punkten, wobei der berechnete Mittelwert in der Gruppe 1994 für Versterben CI03 $17,5 \pm 5,6$ Punkte beträgt, in der Gruppe 2000 $17,5 \pm 6,9$. Für die Variable Versterben beträgt der Mittelwert in der Gruppe 1994 $22,7 \pm 10,9$, in der Gruppe 2000 $15 \pm 2,8$. Bei der erwarteten durch den APACHE II-Score berechneten Mortalität ergibt sich in der Gruppe 1994 eine Übereinstimmung der berechneten mit der beobachteten Mortalität von 22 %.

Dieses Ergebnis stimmt mit anderen Untersuchungen zur Validierung des Scores überein,^{1,3,6} wobei in anderen Krankenhäusern die Mortalität deutlich höher liegt, was in Populationsunterschieden, Personal, Material und unterschiedlichem Ausbildungsgrad des therapeutischen Teams begründet liegen kann.

In der Gruppe 2000 besteht ein signifikanter Unterschied ($p = 0,01$) zwischen der erwarteten Mortalität von 19 % und der beobachteten Mortalität von 11,3 %. Hier ist, wie im APACHE II –Score vorgesehen, der am Aufnahmetag ermittelte Punktwert zur Berechnung benutzt worden, damit die Risiko-Berechnung nicht durch laufende Therapie beeinflusst wird. Dennoch muss postuliert werden, dass vor allem Fortschritte der Therapie im Jahr 2000 zu einer Verbesserung des Outcome im Vergleich zum Jahr 1994 geführt haben bei vergleichbaren APACHE Score-Werten. Während im Jahr 1994 beobachtete und erwartete Mortalität übereinstimmen, sind im Jahr 2000 weniger Patienten verstorben als erwartet. Im Verlauf der beobachteten Behandlung unterscheiden sich die ermittelten APACHE II Score-Werte in den Mittelwerten in den beiden Gruppen nicht, doch im Vergleich des dazugenommenen Goris-Score sehen wir hier eine signifikante Verbesserung der Organfunktionen, so dass geschlossen werden kann, dass sich die Therapie im Jahr 2000 günstig auf das ermittelte Outcome auswirken könnte, weil es gelang, die sekundär auftretende Anzahl der Organversagen zu reduzieren. Dies kann die geringere Krankenhausmortalität im Vergleich zu der erwarteten erklären.

Vergleich mit anderen Untersuchungen

In einer Untersuchung aus dem Jahr 1999 wurde bei 520 Patienten auf der Basis des APACHE II Score ‚actual outcome‘ und ‚expected outcome‘ verglichen. Die Gesamtmortalität während der Intensivbehandlungszeit betrug 28,5 %.⁶ Es wurde kei-

ne Gesamtauswertung vorgenommen, sondern gruppiert in Patientenkollektive mit APACHE II Scores von 0-4, 5-9, 10-14, 15-19, 20-24, 25-30, > 30. Für die Patienten mit einem APACHE II Score-Wert von 10-19 (n= 294) mit einem mittleren APACHE II Score-Wert von 16 ist eine ICU-Mortalität von 23,1 % angegeben. Diese Subgruppe kann mit der entsprechenden Patientengruppe der vorliegenden Untersuchung verglichen werden. Hier ergibt sich für die Patientengruppe 1994 (n=30) ein mittlerer APACHE II Score-Wert von 13,73 und eine ICU-Mortalität von 13,3 %. Die erwartete Mortalität errechnet sich auf 14,7 %.

Hierfür ergibt sich für diese Patientensubgruppe 2000 (n=38) ein mittlerer APACHE II Score-Wert von 14,84 und eine ICU-Mortalität von 5,3 %. Die erwartete Mortalität errechnet sich auf 17,5 %.

In einer Untersuchung von Chiavone et al. aus dem Jahr 2003 zur Evaluation des APACHE II- Score ergab sich für ein Kollektiv von 600 Patienten mit einem mittleren APACHE II Score-Wert von 16,7 +/- 7,3 eine Krankenhausmortalität von 35,5 %.²

In dieser Untersuchung wurde eine Gruppierung in ‚clinical patients‘, ‚post-emergency surgery patients‘ und ‚post-elective surgery patients‘ durchgeführt. Die beiden letzten Gruppen sind mit der vorliegenden Untersuchung vergleichbar, so dass eine Zusammenfassung dieser beiden letztgenannten Gruppen einen Vergleich mit der hier vorliegenden Untersuchung ermöglicht.

Bei 182 ‚post-emergency surgery‘ Patienten der Untersuchung von Chiavone betrug der mittlere APACHE II Score-Wert 18,6 +/- 6,5, die hieraus rechnerisch erwartete Hospital-Mortalität von 33,6 % und eine tatsächliche Mortalität von 37,9 % (p 0,3815). Bei 173 ‚post-elective surgery‘ Patienten betrug der mittlere APACHE II Score-Wert 13,0 +/- 6,3, die hieraus rechnerisch erwartete Hospital-Mortalität von 10,9 % und eine tatsächliche von 15,6 % (p 0,2052).

Für beide Patientengruppen zusammen (n=355) errechnet sich ein mittlerer APACHE II Score Wert von 15,9 (Gruppe 94 15,9; Gruppe 2000 15,6) eine rechnerisch erwartete Hospital-Mortalität von 22,54 % (Gruppe 94 22 %; Gruppe 2000 19 %) und eine tatsächliche von 37,03 % (Gruppe 94 22 %; Gruppe 2000 11,3 %).

6. Zusammenfassung

Im Zuge technischer Modernisierung und medizinischen Fortschritts hat sich diese Arbeit zum Ziel gesetzt, einen Unterschied zu ermitteln bezüglich der Erkrankungsschwere der Mortalität und der Krankenhausmortalität einer universitären chirurgischen Intensivstation in einem Zeitraum von sechs Jahren.

Retrospektiv wurden anhand der Krankenakten der APACHE II Score und der Goris Score für die Patientenkollektive aus dem Jahr 1994 und dem Jahr 2000 erhoben und miteinander verglichen. Des Weiteren wurden die Patientenkollektive untersucht in Bezug auf Geschlechterverteilung, Altersspektrum, Behandlungsdauer, Krankenhausletalität, Aufnahmeindikation, Transfusionsbedarf und Keimspektrum. Die Patientenkollektive stellten sich sowohl in Bezug auf Geschlechts- und Altersverteilung als auch bei der Aufnahmeindikation als annähernd gleich dar. Die Behandlungsdauer, die im Mittel 17 Tage beträgt, verschiebt sich im Jahr 2000 in den Bereich der mittleren Verweildauer zu Ungunsten der Kurz- und Langlieger. Der Transfusionsbedarf zeigt einen signifikant höheren Verbrauch von FFP in der Patientengruppe 1994. Die Krankenhausletalität sinkt von 22 % 1994 auf 11 % im Jahr 2000, die Sterblichkeit auf der Intensivstation sinkt von 13 % 1994 auf 7 % im Jahr 2000. Die berechnete Mortalität im APACHE II Score zeigt 1994 eine Übereinstimmung, 2000 einen signifikanten Unterschied (beobachtet: 11,3 %, erwartet: 19 %) Das Keimspektrum verschiebt sich mit einer Reduktion von gramnegativen Bakterien zu einer erhöhten Häufigkeit von grampositiven Bakterien. Die Problemkeime *Pseudomonas*, *E.coli* und Hefen zeigen annähernd gleiche Häufigkeit. Die APACHE II Werte zeigen keinen signifikanten Unterschied in beiden Gruppen, die Mittelwerte betragen an Tag 0: 15, an Tag 1: 13, an Tag 3: 12, und an Tag 7: 12 Punkte. Im Goris Score wird ein signifikanter Unterschied an Tag 3 und Tag 7 ermittelt, im Jahr 2000 sind die Werte deutlich niedriger.

Es konnte gezeigt werden, dass das Outcome der Intensivstation sich in dem Zeitraum von sechs Jahren bei annähernd gleichem Patientenkollektiv deutlich verbessert hat, dass die Krankenhaus- als auch die Intensivsterblichkeit verringert und die Rate der Multiorganversagen reduziert wurde. Die Gründe hierfür mögen multifaktoriell sein und lassen sich im Einzelnen in einer retrospektiven Untersuchung nicht evaluieren.

7. Literaturverzeichnis

1. Arabi Y et al., External validation of a modified model of Acute Physiology and Chronic Health Evaluation II for orthoptic liver transplant patients, Critical Care 2002, (6); 245-250
2. Chiavone P, Alves dos Santos Sens Y, Evaluation of APACHE II system among intensive care patients at a teaching hospital, Sao Paulo Med J 2003, (121); 53-57
3. Dyk D, Die Bewertung des APACHE II Modells für die Patienten einer Intensivstation in Polen, Intensivmed 2001, (38); 479-483
4. Ertel et al, Polytrauma and multi-organ failure syndrome, Definition-pathophysiology-therapy, Zentralbl Chir 1994, (119);159-67
5. Goris et al, Multiple-Organ Failure, Generalized Autodestructive Inflammation?, Arch Surg 1985, (10); 1109-15
6. Isidoro Costa J, Gomes do Amaral J, Severity and prognosis in intensive care: prospektive application of the APACHE II, Sao Paulo Med J 1999, (117); 205-14
7. Knaus W, Draper E, Wagner D, Zimmermann J, APACHE II: A severity of disease classification system, Crit Care Med 1985, (13); 818-829
8. Lawin P, Die geschichtliche Entwicklung der Intensivmedizin in Deutschland, zeitgenössische Betrachtungen, Anästhesist 1999, (47); 983-992
9. Lawin P, Die geschichtliche Entwicklung der Intensivmedizin, Folge 3: Strukturelle Entwicklung der operativen Intensivmedizin Teil I, Anästhesist 1999, (48); 97-107
10. Lawin P, Die geschichtliche Entwicklung der Intensivmedizin, Folge 3: Strukturelle Entwicklung der operativen Intensivmedizin Teil II, Anästhesist 1999, (48); 173-182
11. Meyers Konversationslexikon, Band 16, Seite 736
12. Normis RM, Brandt PWT, Mortality in a coronary care unit analysed by a new coronary prognostic index, Lancet 1969, (I); 278-281
13. Peter, Welte, Sind prognostische Scores nützlich?, Anästhesist 1997, (46); 469-470

14. Rogers J, Fuller HD, Use of daily acute physiology and chronic health evaluation (APACHE) II scores to predict individual patient survival rate, Crit Care Med 1994, (22); 1402-1405
15. Schadewaldt H, Von der Medizinischen Akademie zur Universität Düsseldorf, 1923-1973, Länderdienstverlag Berlin 1973
16. Schott H, Chronik der Medizin, Chronik Verlag Dortmund 1993, 425
17. Schott H, Chronik der Medizin, Chronik Verlag Dortmund 1993,1975
18. Schuster HP, Intensivmedizin an der Jahrtausendwende, Fortschritt, Forschung, Qualitätssicherung, Intensivmedizin 2001, (38); 1-6
19. Timm IJ, Risiko Scores und ihre Bedeutung in der Intensivmedizin, Medizin im Dialog, Sonderausgabe Intensivpflege 1998
20. Unertl K, Kottler BM, Prognostische Scores in der Intensivmedizin, Anästhesist 1997, (46); 471-480
21. Wagner DP, Knaus WA, Harvell FE, Zimmermann JE, Watts C, Daily prognostic estimates for critically ill adults in intensive care units: results from a prospective, multicenter inception cohort analysis, Crit Care Med 1994, (22);1359-1372
22. Wong D et al, Evaluation of predictive ability of APACHE II system and hospital outcome in Canadian intensive care unit patients, Crit Care Med 1995, (23); 1177-1183

8. Danksagung

Ich danke Herrn Priv. Doz. Dr. Wilhelm Gross-Weege für die freundliche Überlassung des Themas dieser Arbeit.

Mein besonderer Dank gilt Herrn Dr. Willers und Herrn Slawomir Kliscewski für die Einführung in das Statistik-Programm SPSS,

Rolf Buhl für die konsequente Ermunterung, diese Arbeit zu vollenden.

9. Lebenslauf

Name: Schröder
Vorname: Yvonne
Geburtsdatum: 29.03.1971
Geburtsort: Essen
Vater: Klaus Schröder, Studienrat
Mutter: Marie-Luise Schröder, Rektorin

Schullaufbahn:

1977-1981 Grundschule St. Suitbert Essen
1981-1990 Gymnasium Essen Überruhr
1990-1993 Ausbildung zur Krankenschwester an der KKS Essen

Praktische Tätigkeit:

2/1994-9/1994 Medizinische Intensivstation der Universitätsklinik Essen
10/1994-9/1995 Internistische Intensivstation der Universitätsklinik Düsseldorf
10/1995-9/1997 Weiterbildung zur Fachkrankenschwester für Anästhesie und Intensivmedizin
10/1997-1/1998 Studium der Veterinärmedizin an der Ludwig-Maximilian-Universität München
1/1998- laufend Chirurgische Intensivstation der Universitätsklinik Düsseldorf
seit 10/1999 Studium der Humanmedizin an der Heinrich-Heine Universität Düsseldorf

Yvonne Schröder

Retrospektive Untersuchung zweier chirurgischer Patientenkollektive der Jahre 1994 und 2000 mit einer intensivmedizinischen Behandlungszeit von mehr als vier Tagen

Zusammenfassung

Im Zuge technischer Modernisierung und medizinischen Fortschritts hat sich diese Arbeit zum Ziel gesetzt einen Unterschied zu ermitteln bezüglich der Erkrankungsschwere, der Mortalität und der Krankenhausmortalität einer universitären chirurgischen Intensivstation in einem Zeitraum von sechs Jahren. Retrospektiv wurden anhand der Krankenakten der APACHE II Score und der Goris Score für die Patientenkollektive aus dem Jahr 1994 und dem Jahr 2000 erhoben und miteinander verglichen. Des weiteren wurden die Patientenkollektive untersucht in Bezug auf Geschlechterverteilung, Altersspektrum, Behandlungsdauer, Krankenhausletalität, Aufnahmeindikation, Transfusionsbedarf und Keimspektrum. Die Patientenkollektive stellten sich in Bezug auf Geschlechts- und Altersverteilung ebenso wie bei der Aufnahmeindikation als annähernd gleich dar. Es konnte gezeigt werden, dass das Outcome der Intensivstation sich in dem Zeitraum von sechs Jahren bei annähernd gleichem Patientenkollektiv deutlich verbessert hat, die Krankenhaus als auch die Intensivsterblichkeit verringert und die Rate der Multiorganversagen reduziert wurde. Die Gründe hierfür mögen multifaktoriell sein und lassen sich im Einzelnen in einer retrospektiven Untersuchung nicht evaluieren.

W. Fu-Lup