

Aus der
Universitätsklinik für Anästhesiologie mit Schwerpunkt operative Intensivmedizin
der Medizinischen Fakultät Charité – Universitätsmedizin Berlin

DISSERTATION

Untersuchung zum Einfluss von Standard Operating Procedures auf die
Leitlinienkonformität der notärztlichen Versorgung des Akuten Koronarsyndroms
und der akut exazerbierten chronisch obstruktiven Lungenerkrankung

zur Erlangung des akademischen Grades
Doctor medicinae (Dr. med.)

vorgelegt der
Medizinischen Fakultät
Charité – Universitätsmedizin Berlin

von Marc Sörensen
aus Hamburg

Gutachter: 1. Priv.-Doz. Dr. med. T. Kerner
 2. Prof. Dr. med. K. Lewandowski
 3. Priv.-Doz. Dr. med. M. Schuster

Datum der Promotion: 18.09.2009

Inhalt

	Seite
1	Einleitung..... 5
1.1	Medizinische Versorgungsqualität in der präklinischen Notfallmedizin..... 5
1.2	Nationale Behandlungsleitlinien versus Klinikstandards..... 10
2	Methodik..... 18
2.1	Studiendesign..... 18
2.2	Untersuchungen zur Anamneseerhebung..... 19
2.3	Untersuchungen zur Therapie des Akuten Koronarsyndroms..... 20
2.4	Untersuchungen zur Therapie der akut exazerbierten chronisch obstruktiven Lungenerkrankung..... 20
2.5	Umfrage unter den Notärzten..... 21
2.6	Statistik..... 22
3	Ergebnisse..... 23
3.1	Ergebnisse der Untersuchungen zur Anamneseerhebung..... 23
3.1.1	„Vorerkrankungen“ als prädiktive Variable der Anamneseerhebung..... 24
3.1.2	„Symptomentwicklung“, „Dauermedikation“, „Allergien“, „Begleit- umstände“, „letzte Mahlzeit“, „Unfallmechanismus“ und „Auffinde- situation“ als deskriptive Variablen der Anamneseerhebung..... 24
3.2	Ergebnisse der Untersuchungen zur Therapie des Akuten Koronarsyndroms..... 26
3.2.1	SOP-Treue und ihre Komponenten „ASS“, „Heparin“, „ β -Blocker“, „NTG“ und „Anfahrt einer Klinik mit Herzkatheter“ als prädiktive Variablen beim Akuten Koronarsyndrom..... 26
3.2.2	Blutdruck und Herzfrequenz als deskriptive Variablen beim Akuten Koronarsyndrom..... 28
3.3	Ergebnisse der Untersuchungen zur Therapie der akut exazerbierten chronisch obstruktiven Lungenerkrankung..... 29
3.3.1	SOP-Treue und ihre Komponenten „Sauerstoff“, „Corticoide“, „ β -Mi- metika“ und „Theophyllin“ als prädiktive Variablen bei der akut exa- zerbierten chronisch obstruktiven Lungenerkrankung..... 29

3.3.2	Herzferfrequenz und periphere Sauerstoffsättigung als deskriptive Variablen bei der akut exazerbierten chronisch obstruktiven Lungenerkrankung.....	31
3.4	Ergebnisse der Umfrage unter den Notärzten.....	32
4	Diskussion.....	35
4.1	Vergleich der Ergebnisse mit der Literatur.....	35
4.2	Methodenkritik.....	37
4.3	Schlussfolgerung.....	38
5	Zusammenfassung.....	45
6	Literaturverzeichnis.....	47
7	Abkürzungsverzeichnis.....	56
8	Erklärung.....	58
9	Danksagung.....	59
10	Curriculum Vitae.....	60
11	Publikationsliste.....	61
12	Anhang.....	62

1 Einleitung

1.1 Medizinische Versorgungsqualität in der präklinischen Notfallmedizin

In der vorliegenden Arbeit geht es um die für das Akute Koronarsyndrom (ACS) und die chronisch obstruktive Lungenerkrankung (COPD) exemplifizierte Untersuchung des Einflusses von standardisierten diagnostischen und therapeutischen Prozeduren auf das ärztliche Handeln in der präklinischen Notfallmedizin. Sie ist vor dem Hintergrund eines, sich durch die stetig wachsende Zahl einschlägiger Veröffentlichungen äußerndes, zunehmendes Interesse an Qualitätssicherung in der Medizin und leitliniengerechter Patientenversorgung im Besonderen zu sehen [15]. Wuchs die Zahl der von 1993 bis 1996 zu „Clinical Practice Guidelines“ (CPG) in MEDLINE eingetragenen Artikel etwa noch von 374 auf 980 [66], so stieg das Publikationsvolumen von 2004 bis 2007 in derselben Zeitspanne mit 1216 Beiträgen um mehr als das doppelte. Gleichzeitig wächst in der Öffentlichkeit die Kritik an Defiziten der medizinischen Versorgung und mit 1,5 % Zuwachs zwischen 2006 und 2007 ebenso die Zahl der bei den Gutachterkommissionen und Schlichtungsstellen der Ärztekammern eingehenden Begutachtungsanträge [76].

Tatsächlich schätzen die Gesetzlichen Krankenkassen die sich jährlich in deutschen Kliniken ereignenden Behandlungsfehler auf bis zu 125.000 – in 17.000 Fällen mit tödlichem Ausgang [77]. Dabei handelt es sich nicht etwa um ein ausschließlich deutsches Problem. Auch die Krankenversorgung der Vereinigten Staaten z. B. ist von nicht unbedeutenden Mängeln und einem ebensolchen Interesse an ihnen geprägt [43]. Bis zu 38 % der stationären amerikanischen Patienten etwa weisen nach einer Schätzung iatrogene Komplikationen auf [44]. Selbst wenn die Notfallmedizin hierbei eine eher untergeordnete Rolle spielt – eine bereits Anfang der neunziger Jahre veröffentlichte Studienreihe ergab, dass von den Zwischenfällen („adverse events“, Übers. d. Verf.) der untersuchten Kliniken lediglich 1,7 - 2,9 % den rettungsmedizinischen Abteilungen zuzuschreiben waren – so ist der Anteil der auf Fahrlässigkeit beruhenden und damit prinzipiell vermeidbaren Ereignisse insgesamt mit 70,4 - 94,8 % erheblich [60]. Demgegenüber wird die evidenzbasierte Behandlung von Patienten, d. h. die Behandlung nach bestem verfügbarem Wissen in der Bundesrepublik und den Vereinigten Staaten übereinstimmend auf nur ca. 50 % veranschlagt [21; 56]. Entsprechendes konnte für den Einsatz von Acetylsalicylsäure (ASS) zur Thrombozytenaggregationshemmung bei Patienten mit Myokardinfarkt bestätigt werden, obwohl der Nutzen dieser Therapie seit nunmehr zwanzig Jahren bekannt ist, seitdem vielfach validiert

wurde und ASS von den amerikanischen und deutschen Leitlinien zur Infarkttherapie empfohlen wird [5; 37; 38]. Auch Untersuchungen in der Intensivmedizin belegen, dass selbst einfache empfohlene Maßnahmen wie das Scoring der Sedierungstiefe oder die lungenprotektive niedrigvolumige Beatmung trotz unzweifelbarer Evidenz in der untersuchten Gruppe nur in Ausnahmefällen angewendet wurden [53]. Einige Beobachter schätzen die bis zur Evidenzumsetzung in der Intensivmedizin durchschnittlich vergehende Zeit auf gar 17 Jahre [48].

Es sind vielfältige Gründe dieser fächerübergreifenden Diskrepanz zwischen den überzeugenden Ergebnissen der Forschung und der dahinter zurückbleibenden klinischen Praxis denkbar und eingehend diskutiert worden. Immerhin haben Kliniken und Ärzte die Evaluierung von Behandlungsfehlern und die kontinuierliche Optimierung der Versorgungsqualität mittlerweile ubiquitär als ihre Aufgabe begriffen, so dass sich vielerorts – und nicht zuletzt auch in der Notfallmedizin – eine verlässliche Routine im professionellen Umgang mit Defiziten und terminologisch passend der Begriff „Qualitätsmanagement“ (QM) etabliert hat. Es ist daher nicht verwunderlich, dass auch die Zahl der rettungsmedizinischen Veröffentlichungen zum Thema wächst. So erhält man zu den Stichwörtern „emergency medicine“ und „quality assurance“ in PubMed beispielsweise 44 Einträge aus 1996, 82 Titel aus 2006 und 96 Einträge aus 2007, ebenfalls also mehr als das Doppelte nach einer Zeitspanne von etwas mehr als zehn Jahren.

Qualitätsansprüche und -versprechen indes bleiben solange vage wie der zugrunde gelegte Qualitätsbegriff nicht substantiell gefüllt und messbar gemacht wird. Diese Aufgabe ist vor dem Hintergrund seiner komplexen Implikationen keineswegs trivial. Häufig wird die medizinische Versorgungsqualität nach ökonomischem Vorbild an der Erfüllung von Nachfrage und Erwartung beurteilt. Patienten aber werden andere und möglicherweise konträre Erwartungen an eine hochwertige medizinische Versorgung haben als Krankenkassen und diese wiederum andere als Ärzte oder Klinikdirektoren [28]. Auch innerhalb der Expertengemeinschaft ist nicht unbedingt von einem einheitlichen Urteil auszugehen. Bizovi etwa zeigt, dass die von ihm befragten Ärzte bezüglich dem Vorliegen oder Nichtvorliegen von Behandlungsfehlern in ungefähr der Hälfte der Fälle voneinander divergieren [9]. Schwierigkeiten ergeben sich ferner in der Frage, welchen Raum man dem subjektiven Patientenurteil und dem Wert der Lebensqualität einräumen will. Das Hauptproblem jedoch ist der Konflikt zwischen der Notwendigkeit und der semantischen Illegitimität der Reduktion des Begriffes der „medizinischen Versorgungsqualität“ als einer Systemeigenschaft auf die Singularität eines operationalisierten Werkzeugs: Einerseits benötigen wir messbare Kriterien, um qualitative Mängel und Fortschritte der Medizin beurteilen zu können, andererseits bedeutet der Gebrauch isolierter Qualitätsindikatoren immer auch die Simplifizierung einer ganzheitlichen Entität, deren Tragweite sich nur im Einzelfall ermes-

lässt. Qualitätsindikatoren werden in diesem Zusammenhang als vorab definierte und konkretisierte Gütermerkmale einer medizinischen Maßnahme verstanden, deren Überprüfbarkeit mit zunehmender Konkretisierung wächst, deren Aussagekraft über die Qualität der Krankenversorgung insgesamt aber gleichzeitig schrumpft. Adams und Biros weisen in ihrem Essay „The Elusive Nature of Quality“ ganz zurecht darauf hin, dass mit der Optimierung eines operationalisierten Qualitätskriteriums wie beispielsweise der verstrichenen Zeit bis zur Initiation bestimmter Untersuchungen oder Therapien nicht selten suggeriert wird, hiermit allein sei ein relevanter qualitativer Fortschritt der medizinischen Versorgung erzielt. Tatsächlich wären wir uns aber einig, dass eine bloße Beschleunigung von klinischen Prozeduren ungeachtet ihres therapeutischen Nutzens dafür nicht genüge [1]. Das Problem des Vereinfachens werde in der Notfallmedizin außerdem dadurch zugespitzt, dass von ihr allgemein verlangt würde, jedermann mit, wie Adams und Biros prägnant sagen, „Hämophysen, Hämatochezie, Mordlust oder Mundgeruch“ jederzeit rasch maximal zu versorgen. Auch wenn man Adams und Biros vorwerfen kann, einen in diesem Zusammenhang irreführenden weil extensiven Qualitätsbegriff zu verwenden, denn die notärztliche Behandlung orientiert sich ja vielmehr an dem Minimum der Beseitigung leib- und lebensbedrohlicher Umstände, so ist doch einleuchtend, dass auch dieses Minimum im Notfall durch die nur begrenzt verfügbaren Mittel und Informationen ein Maximum im Möglichen darstellt: mit möglichst wenig (Intervention) möglichst viel (Outcome) für möglichst viele (Patienten) in möglichst kurzer Zeit zu erreichen. Notfallmediziner sind in ihren ärztlichen Entscheidungen von natürlichen (nichtökonomischen) Restriktionen nicht zuletzt auch kognitiv besonders gefordert [46]. Ebenso evident sollte sein, dass ein universeller und gleichzeitig gehaltvoller Qualitätsanspruch unter diesen Bedingungen nur schwerlich einzulösen ist. Deshalb muss dieser Anspruch situativ variieren ohne die Tatsache zu verdecken, dass mit der konkreten Überprüfung dieses Anspruchs immer nur Teilaspekte der multifaktoriellen Gesamtqualität in der Krankenversorgung erfasst werden. Dieses ist in konzeptioneller wie allokativer Hinsicht von Bedeutung, denn eine Konzentration auf isolierte Qualitätskriterien kann durch ausbleibende Kontrolle bzw. Sicherung der übrigen Faktoren ein Studiendesign in der Forschung oder auch die „Overall-Performance“ in der klinischen Praxis, d. h. das Abschneiden einer Abteilung oder Klinik im Ganzen, konterkarieren und dann trotz etwa einer verkürzten „Door-to-needle-time“ zu einem unveränderten oder gar verschlechterten Ergebnis für die Patientenversorgung führen, wenn nämlich die benötigten Ressourcen konkurrierenden Investitionen wie beispielsweise in die Anstellung und Ausbildung zusätzlichen Personals nachteilig abgezogen wird [1].

Einer der ersten, der einen, sich später als sehr einflussreich herausstellenden Versuch der Differenzierung des Qualitätsbegriffs in der medizinischen Versorgung unternommen hat, ist Donabedian. Nach ihm lassen sich drei Ziele Qualität sichernder Maßnahmen unterscheiden: die „Struktur“, die „Prozesse“ und die „Ergebnisse“ („structure“, „process“, „outcome“; Übers. d. Verf.) der untersuchten Einheit [22]. Da Ergebniskriterien, obwohl in der Literatur übereinstimmend als die adäquatesten Qualitätsindikatoren genannt, oft nur aufwendig und mittelbar zu quantifizieren sind, werden Prozess- oder Strukturkriterien der Qualität häufig als Surrogate untersucht. Zur Struktur einer Einrichtung gehören die bereits vor dem Patientenkontakt vorliegenden Bedingungen wie beispielsweise die personelle und technische Ausstattung eines Notarztwagens (NAW). Die Evaluierung struktureller Qualitätsmerkmale liegt oft auch Zertifizierungsverfahren zugrunde. Merkmale der Prozessqualität einer Einrichtung betreffen die Abläufe während des Patientenkontaktes wie etwa die lokale Leitlinienkonformität von Behandlungen. Die Ergebnisqualität einer Einrichtung schließlich spiegelt sich in deren Morbiditäts- und Mortalitätsraten, in Patientenzufriedenheit, Wartezeitverkürzung, Wiederaufnahmequoten und ähnlichem wider [31]. Eine neuere interessante Einteilung stammt von James, der bei medizinischer Versorgungsqualität zwischen „medizinischer Güte“, „Servicequalität“ und „Kosteneffizienz“ („clinical quality“, „service quality“ und „cost efficiency“; Übers. d. Verf.) unterscheidet und damit insbesondere ihre technische und ökonomische Seite beleuchtet [17]. Die medizinische Güte einer Einrichtung beschreibt danach beispielsweise ihre Performance im Benchmarking bzw. ihre Leitlinientreue, ihre Servicequalität ergebe sich aus der Erfüllung von Patientenerwartungen und ihre Kosteneffizienz sich schließlich aus der Bilanz ihres medizinischen Nutzens und seiner Kosten [31]. Das US-amerikanische Institute of Medicine (IOM) differenziert darüber hinaus sechs Domänen der medizinischen Versorgungsqualität: „Effektivität“, „Rechtzeitigkeit“, „Effizienz“, „Sicherheit“, „Patientenzentrierung“ und „Gleichbehandlung“ [50]. Von Magid et al. stammt der Vorschlag, Forschung zu medizinischer Versorgungsqualität diesen Domänen zuzuordnen und in vier aufeinander aufbauende Stufen einzuteilen (siehe Tabelle 1).

Tabelle 1: Stufen der Forschung zu medizinischer Versorgungsqualität (adaptiert nach [50])

Stufe 1: Evidenz	durch die Verknüpfung von Einzelstudien Evidenz herstellen
Stufe 2: Synthese	Evidenz durch die Synthese von Einzelstudien in Leitlinien und Qualitätskriterien herstellen
Stufe 3: Prüfung	die Qualität der klinischen Praxis durch Vergleich mit den Leitlinien und Qualitätskriterien prüfen
Stufe 4: Intervention	Interventionen zur Optimierung der medizinischen Versorgungsqualität bewerten

Zum besseren Verständnis sollte man gedanklich zusätzlich einen Unterschied machen zwischen Forschung zu *medizinischer Versorgungsqualität* (Stufe 1 und 2) und Forschung über *Qualitätssicherung* (Stufe 3 und 4), um dem Umstand Rechnung zu tragen, dass die erste Klasse als Primärforschung selbst Instrument jener Qualitätssicherung ist, die ihrerseits in der zweiten Klasse zum Forschungsgegenstand höherer Ordnung wird. Eine Untersuchung zum Outcome der intravenösen Anwendung von ASS beim ACS gehört als Forschung der Stufe 1 nach Magid et al. der ersten Klasse an, während die vorliegende Arbeit als Studie über eine Qualitätssicherungsmaßnahme, den Einsatz von leitlinienbasierten Versorgungsstandards nämlich, der zweiten Klasse angehört. Diese Einteilung veranschaulicht den Stufencharakter der in Tabelle 1 skizzierten Sequenz, nach dem die höheren Stufen die niedrigen voraussetzen. Die leitlinienbasierte Standard Operating Procedure (SOP) zum Akuten Koronarsyndrom in der vorliegenden Untersuchung setzt in nahe liegender Weise die ACS-Leitlinien der kardiologischen Fachgesellschaften voraus, auf denen sie gründet [3]. Die fachgesellschaftlichen Leitlinien wiederum beziehen ihre Evidenz aus dem aktuellen Stand der Primärforschung, die wiederholt den positiven Effekt von ASS auf Patienten mit Akutem Koronarsyndrom belegt [59].

Studien zur Prozessqualität in der Medizin sind daher nicht immer nur die praktikablere Alternative zu primär adäquateren aber aufwendigen Studien zur Ergebnisqualität. Vielmehr referieren sie in der Regel in der oben beschriebenen Weise auf bereits erhobene Outcomedaten. Vorteile werden in ihrer größeren „statistischen Power“ durch im Vergleich zu Outcomestudien öfter signifikante Unterschiede genannt sowie im Verzicht auf Risikoadjustierung bei primär unproblematischen Nebeneffekten von Prozessstudien. Ihr genuiner Beitrag zum Kenntnisstand aber ist in der Beschreibung der untersuchten Prozeduren und ihrer Konformität mit den aus den Stufe-1-Studien generierten Therapieempfehlungen zu sehen [31].

Dabei ist von breiter Einigkeit darüber auszugehen, dass die anhand von Referenzmethoden vereinheitlichte medizinische Praxis gegenüber der individuellen Behandlungsvariation insbesondere dort Vorteile bringt [73] wo die an individuell präferierten Handlungsmustern und Intuitionen orientierte Therapie für kognitive Bias besonders anfällig ist [39]: In der schnellen Diagnosefindung und Risikostratifizierung der Notfallmedizin. Variabilität in der Patientenversorgung ist nach Cook unter gleichen Bedingungen entweder einer unterbestimmten optimalen Behandlung oder einem Abweichen hiervon geschuldet und im ersten Fall als ein Versäumnis der Forschung, im zweiten Fall als ein Versäumnis der Qualitätssicherung zu deuten [15]. Abweichungen von der Referenztherapie sind dieser Hypothese folgend dann akzeptabel, wenn Referenztherapie und abweichende Behandlung durch Hinzuziehung von Zusatzannahmen, z. B. individuelle Patienten- oder Umweltfaktoren zu vereinbaren sind. Prinzipiell sollte die Praxis aber mit der Referenztherapie übereinstimmen und sollten nichtintegrierbare Verstöße Anlass zum Zweifel geben an der Praxis einerseits oder an der Referenz selbst. So gelingt Katz, Aufderheide, Bogner et al. in einer neueren Studie beispielsweise der Nachweis, dass die im therapeutischen Standard (einem Algorithmus zur Diagnosestellung und Risikostratifizierung beim ACS) nicht enthaltenen Variablen (Herzenzyme, klinische Dynamik) die ärztliche Entscheidungsfindung im Verstoß durchaus sinnvoll beeinflussen können [42]. Insofern sind auch Referenzen in Abhängigkeit vom Stand der Primärforschung als stets wandel- und kritisierbare Orientierungspunkte der klinischen Praxis zu sehen.

1.2 Nationale Behandlungsleitlinien versus Klinikstandards

Dieser Gedanke jedenfalls liegt den von den medizinischen Fachgesellschaften publizierten Leitlinien zugrunde [57], die ihre Befolgung im Gegensatz zu Richtlinien nicht rechtskräftig erzwingen, mit ihrem Referenzcharakter aber dennoch eine gewisse Verbindlichkeit erlangen [68]. Zentrales Organ der Sammlung und Publikation medizinischer Leitlinien in Deutschland ist seit 1997 die Arbeitsgemeinschaft der Wissenschaftlichen Medizinischen Fachgesellschaften (AWMF). Neben der qualitativen Bewertung von bestehenden Leitlinien anhand ihres eigens hierfür entwickelten „Deutschen Instruments zur methodischen Leitlinien-Bewertung“ (DELBI) bietet sie für die Fachgesellschaften auch die Moderation und Hilfestellung in der Entwicklung neuer Leitlinien an, welche je nach Evidenzbasierung und Berücksichtigung formaler Konsensusverfahren sowie nach Integration logischer, Entscheidungs- und Outcomeanalysen in

drei verschiedene Entwicklungsstufen (S1-3) unterteilt wird. Liegt S1-Leitlinien lediglich ein informeller Expertenkonsens zugrunde, so durchlaufen S2-Leitlinien formalisierte Konsensverfahren, z. B. Delphikonferenzen, während S3-Leitlinien schließlich den oben genannten formalen wie inhaltlichen Analysen unterzogen werden. Die Güte einer medizinischen Leitlinie bemisst sich unter anderem nach der Transparenz und Evidenz ihrer Begründung. Ihre Aussagen werden im Allgemeinen mit Evidenz- (A-C, (D)) und Empfehlungsgraden (I-III) versehen (siehe Tabelle 2 für das ACS und Tabelle 3 für die COPD), wobei die Empfehlungsgrade maßgeblich von den Evidenzgraden bestimmt werden, von ihnen jedoch auch abweichen können, wenn dieses in einer Konsensuskonferenz beschlossen wurde. In der dieser Arbeit zugrunde liegenden Leitlinie „COPD“, einer S2-Leitlinie, werden keine Empfehlungsgrade differenziert [70], es kann diesbezüglich aber auf die an sie anlehrende Nationale VersorgungsLeitlinie (NVL), einer S3-Leitlinie, verwiesen werden [80].

Tabelle 2: Evidenz- und Empfehlungsgrade der Leitlinie „Akutes Koronarsyndrom“ (adaptiert nach [38])

Evidenzgrad:	Empfehlungsgrad:
A Daten aus mehreren ausreichend großen, randomisierten Studien oder Metaanalysen	I gute Evidenz oder allgemeine Akzeptanz, dass die Maßnahme nützlich und effektiv ist
B Daten aus einer randomisierten Studie oder mehreren nichtrandomisierten Studien oder Registern	IIa umstritten, aber überwiegend Evidenz, dass die Maßnahme nützlich und / oder effektiv ist
C Konsensusmeinung der Expertengruppe ist wesentliche Grundlage	IIb umstritten, aber überwiegend Evidenz, dass die Maßnahme nicht nützlich und / oder ineffektiv ist

Tabelle 3: Evidenzgrade der Leitlinie „chronisch obstruktive Lungenerkrankung“ (adaptiert nach [70])

Evidenzgrad:

A konsistente Daten von randomisierten kontrollierten Studien mit großer Patientenzahl
B randomisierte kontrollierte Studien mit geringer Fallzahl und Inkonsistenzen, Metaanalysen von randomisierten kontrollierten Studien
C Ergebnisse aus unkontrollierten oder nichtrandomisierten Studien oder aus Beobachtung
D Stellungnahme anhand der Erfahrung der Experten ohne eindeutige Studienergebnisse

Die den von den Leitlinien empfohlenen Maßnahmen zugeordneten Evidenzgrade finden im Text hinter den Empfehlungen in Klammern gesetzt Erwähnung.

Aufgrund der hohen Prävalenz von ACS und COPD liegt diesen Fällen ein besonders umfangreicher Corpus an Forschung zu Therapie, Diagnostik und Behandlungsalteration durch Leitlinien zugrunde. 35 % der in der Rettungsstelle mit Brustschmerzen behandelten Patienten weisen ein ACS auf, d. h. eine den akuten Myokardinfarkt, die instabile Angina pectoris und den plötzlichen Herztod einschließende potentiell lebensbedrohliche Durchblutungsstörung des Herzens, die mit einer Prävalenz von geschätzt 0,3 % und einer Mortalität von 12 % im ersten Jahr noch immer eine der häufigsten Todesursachen in den entwickelten Ländern ist [71; 37; 67]. Allein beim ST-Streckenhebungsinfarkt (STEMI) entfallen zwei Drittel der Gesamtsterblichkeit auf die Prähospitalphase, davon über die Hälfte in die erste Stunde nach Symptombeginn. Das größte Potential zur Letalitätssenkung bei Myokardinfarkt liegt daher im Einflussbereich der präklinischen Notärzte [38; 6], denen als Grundlage für die Diagnosestellung neben der Risikoerhebung (Rauchen, Komorbidität und familiäre Belastung) und der Klinik einer mehr oder weniger charakteristischen Pektangina von > 20 Minuten Dauer (ca. 20 % der Myokardinfarkte sind jedoch „stumm“ [75]) EKG-Zeichen wie ST-Streckenhebungen oder -senkungen, ein neu aufgetretener Linksschenkelblock oder, weniger spezifisch, T-Negativierungen oder Herzrhythmusstörungen zur Verfügung stehen. In der typischen Konstellation sind hiermit sehr zuverlässige Aussagen über das Vorliegen eines ACS möglich. So liegt die Reliabilität der Diagnose STEMI bei signifikanten ST-Streckenhebungen von > 0,1 mV in mehreren Extremitätenableitungen oder von > 0,2 mV in mehreren benachbarten Brustwandableitungen mit entsprechender Klinik bei > 95 % [6], allein die Sensitivität der Anamnese einer typischen Klinik mit Dyspnoe, Schmerzausstrahlung in den linken Arm, Schmerzen im Epigastrium, Übelkeit und Benommenheit liegt dabei schon bei etwa 90 % [69]. Da das ACS indessen auch ohne EKG-Veränderungen auftreten kann, muss jeder Fall von unklarem Brustschmerz bis zum Beweis des Gegenteils als ACS gewertet und gemäß der Leitlinie behandelt werden. Diese zielt auch bei unauffälligem EKG auf die integrierte pharmakologisch-invasive Therapie ab, d. h. auf die neben der sofortigen Antikoagulations- (I-C) und Antiaggregationsbehandlung (I-A) sowie der durch Einsatz von Nitraten (I-B / C), β -Blockern (I-B / C) und potenten Analgetika erstrebten Ökonomisierung der Herzarbeit frühzeitig zu erfolgende Koronarangiographie mit eventueller Intervention (PTCA) (I-A). Der Vorteil der frühen Katheterisierung, der sich in der Senkung des Mortalitätsrisikos auch bei unauffälligem EKG niederschlägt, geht einheitlich aus den Ergebnissen der FRISC II, TACTICS-TIMI 18 und der RITA-3-Studie hervor [14; 26; 29]. Lediglich Patienten mit ACS ohne weitere Risikomarker wie erhöhtes Troponin, EKG-

Veränderungen, Diabetes mellitus, Arrhythmien und Störungen der Hämodynamik scheinen von einer invasiven Therapie nicht zu profitieren. Da diese Subgruppe aber erst nach der laborchemischen Analyse und weiterem Monitoring diskriminiert werden kann, sollte das Rettungsteam bei vorliegendem ACS im Hinblick auf die stationäre Versorgung präferenziell eine Klinik mit Herzkatheterlabor anfahren. Erst wenn diese in 90 Minuten nicht erreichbar scheint, empfiehlt die Leitlinie für den STEMI den präklinischen Beginn der Lysetherapie (I-C). Diese sollte dann innerhalb der ersten halben Stunde nach Erstkontakt etabliert werden und ermöglicht dann einen Gewinn von 60 - 80 Leben pro 1.000 und bedeutet einen Verlust von 1,6 Menschenleben pro 1.000 behandelte Patienten für jede Stunde Therapieverzögerung [10; 25]. Für den präklinischen Einsatz von Glykoprotein IIb / IIIa-Antagonisten kann die Leitlinie bei bisher fehlendem Nachweis der Letalitätssenkung keine Empfehlung aussprechen, für die Gabe von Clopidogrel weist sie keinen expliziten Zeitpunkt aus, wenngleich der Einsatz vor der Katheterintervention ratsam erscheint (I-C) (siehe Tabelle 4).

Tabelle 4: Empfehlungen der Leitlinie „Akutes Koronarsyndrom“ zum präklinischen Vorgehen beim Akuten Koronarsyndrom (adaptiert nach [37; 38])

diagnostische Empfehlungen der Leitlinie „Akutes Koronarsyndrom“ für die Präklinik:	therapeutische Empfehlungen der Leitlinie „Akutes Koronarsyndrom“ für die Präklinik:
gezielte Anamneseerhebung	Sauerstoffinsufflation
Herz-Lungen-Auskultation	Herzbettlagerung ¹
12-Kanal-Elektrokardiogramm und Rhythmusmonitoring	periphere Venenverweilkanüle
Blutdruckmessung	Glyceroltrinitrat sublingual ¹
	Metoprolol intravenös bei Tachykardie ¹
	Morphin intravenös bis zum Erreichen der Schmerzfreiheit ¹
	Acetylsalicylsäure intravenös ¹
	Heparin intravenös ¹
	bei ST-Streckenhebungsinfarkt Reteplase, Alteplase oder Tenecteplase intravenös wenn Katheterintervention in 90 Minuten nicht erreichbar ¹

¹unter Berücksichtigung der Kontraindikationen und Nebenwirkungen

Die Definition der akuten Exazerbation bei der die chronische Bronchitis und das Lungenemphysem einschließenden COPD ist in der Literatur nicht einheitlich. Für die Zwecke der Rettungsmedizin geeignet scheint jene, die vorliegt, wenn der Notarzt bzw. der

Rettungsdienst bei Verschlimmerung einer bestehenden COPD alarmiert wird. Die klinische Ausprägung der Fälle ist dennoch sehr unterschiedlich, in immerhin 3 - 10 % ist mit einem im weiteren stationären Verlauf und in der Häufigkeit zunehmenden letalen Ausgang zu rechnen [18; 45; 30; 62; 49]. Die Prävalenz der COPD wird auf ca. 1 % der Bevölkerung geschätzt [80]. Die Therapie der akuten Exazerbation richtet sich nach dem Schweregrad der Symptome. Diagnostisch wegweisend sind neben der gezielten Anamnese (bekannte COPD, Rauchen, produktiver Husten, Komorbidität) die klinische Untersuchung, d. h. die Inspektion (Einsatz der Atemhilfsmuskulatur), Palpation (hypersonorer Klopfeschall als Zeichen eines Lungenemphysems) und Auskultation des Thorax (Giemen, Brummen und verlängertes Expirium als Zeichen der Obstruktion). Aber auch die Beurteilung des Bewusstseinszustandes sowie die Suche nach klinischen Zeichen der kardiopulmonalen Dekompensation wie Zyanose, obere Einflusstauung und abhängige Ödeme und die Messung der Vitalparameter sind von Bedeutung. Die Differentialdiagnose des Leitsymptoms Dyspnoe ist zu beachten, wobei die häufigste, das Asthma bronchiale, von der COPD in den meisten Fällen schon anamnestisch zu differenzieren ist. Für die notärztliche Behandlung ist es darüber hinaus von untergeordneter Bedeutung, ob eine COPD oder ein Asthma bronchiale vorliegt, da sich die im Wesentlichen antiobstruktive Therapie der COPD im Notfall nicht von jener bei Asthma bronchiale unterscheidet. Neuere Studien haben zeigen können, dass die Gabe von Theophyllin versus Placebo zusätzlich zu hoch dosierten β -Mimetika und systemischen Glukokortikoiden keinen klinisch bedeutsamen Effekt hat. Lediglich eine geringfügige Verbesserung des Säure-Basen-Haushaltes war in der Theophyllingruppe nachzuweisen [23]. Andere Studien belegen einen bei Verbesserung der Obstruktion nachteiligen Effekt auf den pulmonalen Gasaustausch [8]. Aufgrund dieser Ergebnisse und seiner engen therapeutischen Breite hat Theophyllin seine Bedeutung als Medikament der Wahl in der Notfallbehandlung der COPD zu Gunsten der schnellwirksamen inhalativen β -Mimetika und Anticholinergika verloren, die zur Broncholyse mit systemisch appliziertem Prednisolon kombiniert gegeben werden sollten (A). Intravenöse β -Mimetika und Theophyllin kommen als Therapie der zweiten Wahl zum Einsatz (D), wenn die Initialtherapie nicht den gewünschten Effekt zeigt. Sauerstoff sollte nach der peripheren Sauerstoffsättigung ($SpO_2 > 90\%$) oder, sofern möglich, nach dem arteriellen Sauerstoffpartialdruck ($PaO_2 > 60$ mm Hg) der Blutgasanalyse über eine Maske gegeben titriert werden. Sollte der Patient sich trotz dieser Maßnahmen respiratorisch erschöpfen, ist die nichtinvasive Beatmung (non-invasive Ventilation, NIV) indiziert (A), die mit einem positiven endexpiratorischen Druck (positive endexpiratory pressure, PEEP) den Alveolkollaps vermeiden hilft, dadurch die Oxygenierung verbessert und durch Druckunterstützung die Lungenventilation erhöht und die Atemarbeit

verringert. Erst bei Versagen der nichtinvasiven Beatmung oder beim Vorliegen von Kontraindikationen (Apnoe!) wird die endotracheale Intubation und druckkontrollierte Beatmung (pressure controlled ventilation, PCV oder synchronized intermittent mandatory ventilation, SIMV oder biphasic positive airway pressure, BIPAP) unter Inkaufnahme ihrer Nachteile wie ventilatorassoziierte Pneumonien, Entwöhnungsschwierigkeiten, Atemwegsverletzungen sowie prolongierte Intensivbehandlung empfohlen (Tabelle 5; zur differenzierten Indikationsstellung der Intubation siehe Tabelle 6).

Tabelle 5: Empfehlungen der Leitlinie „chronisch obstruktive Lungenerkrankung“ zum präklinischen Vorgehen (adaptiert nach [70])

diagnostische Empfehlungen der Leitlinie „chronisch obstruktive Lungenerkrankung“ für die Präklinik:	therapeutische Empfehlungen der Leitlinie „chronisch obstruktive Lungenerkrankung“ für die Präklinik:
gezielte Anamneseerhebung	Herzbettlagerung ¹
Auskultation, Palpation und Inspektion (Einsatz von Atemhilfsmuskeln)	periphere Venenverweilkanüle
Monitoring der Sauerstoffsättigung und des Herzrhythmus	Sauerstoffinsufflation bei respiratorischer Partialinsuffizienz
Blutdruckmessung	β-Mimetika und / oder Anticholinergika inhalativ ¹ und Prednisolon intravenös ¹
	bei Therapieversagen: β-Mimetika intravenös ¹ oder Theophyllin intravenös ¹
	nichtinvasive Beatmung ¹ bei respiratorischer Insuffizienz
	Intubation als Ultima Ratio

¹unter Berücksichtigung der Kontraindikationen und Nebenwirkungen

Tabelle 6: Kriterien der Leitlinie „chronisch obstruktive Lungenerkrankung“ zur Intubation und kontrollierten Beatmung (adaptiert nach [70])

Hauptkriterien:	Nebenkriterien:
Atemstillstand ¹	Atemfrequenz > 35 / min, höher als bei Überwachungsbeginn ¹
Atempausen mit Bewusstseinsverlust oder Schnappatmung ¹	pH < 7,3 und Abfall während der Überwachung ¹
psychomotorische Agitation mit der Notwendigkeit zur Sedierung ¹	PaO ₂ < 40 mm Hg trotz Sauerstoffgabe und nichtinvasiver Beatmung ¹
Herzfrequenz < 50 / min ¹	progrediente Bewusstseinstörung ¹
hämodynamische Instabilität mit systolischem Blutdruck < 70 mm Hg ¹	

¹Intubation bei Vorliegen eines Hauptkriteriums oder zweier Nebenkriterien nach 1-std. Therapie unter Einschluss der nichtinvasiven Beatmung

Die antibiotische Therapie ist in schweren Fällen und bei Verdacht einer bakteriellen Infektion, neben Virusinfektionen die häufigste Ursache der Exazerbation, notwendig, wird aber für gewöhnlich erst im Krankenhaus begonnen (B) [4; 70].

Da sich die Umsetzung von Forschungsergebnissen in der Medizin auch nach Einführung der u. a. von den Fachgesellschaften zu diesem Zweck eingeführten Leitlinien in vielen Fällen als unzureichend erwiesen hat [42] und die individuell stark variierenden situativen Bedingungen die Anwendung überregionaler Leitlinien häufig erschweren, ist zu erwarten, dass die Formulierung von leitlinienbasierten und bedarfsadaptierten Klinikstandards (SOP) die Akzeptanz dieser Leitlinien unter den Anwendern erhöht, obschon sich auch hier ein Kampf mit Widerständen, sog. Implementierungsbarrieren abzeichnet [53; 61; 54; 35]. Als älteste amerikanische CPG zum ACS wird eine 1994 publizierte Guideline angeführt, entsprechend jung ist die wissenschaftliche Erforschung von Implementierungsstrategien und -barrieren in der Medizin [12]. Dieses gilt ganz besonders für die Notfallmedizin, die durch ihre spezifischen Bedingungen der schnellen Stabilisierung und des sicheren Transports oft lebensbedrohlich Erkrankter von leitlinienbasierten, bedarfsadaptierten SOP überaus profitieren könnte. Die Verwendung und insbesondere die Unterscheidung der Begriffe „SOP“ und „CPG“ ist in der Literatur nicht einheitlich. Während die AWMF ihre Definition der medizinischen Leitlinie jener für CPG der amerikanischen Agency for Health Care Policy and Research entlehnt [79], tauft das irische Pre-Hospital Emergency Care Council die 2001 erschienene erste Ausgabe notfallmedizinischer SOP des National Ambulance Advisory Council in der zweiten Ausgabe in „CPG“ um, um ihren, so

das Gremium, „klinischen Charakter und Einsatz“ adäquater abzubilden [78]. Der in „SOP“ enthaltene Begriff des Standards ließe sich dagegen dahingehend interpretieren, dass er im Gegensatz zur überregionalen Guideline für das „lokal Übliche“ steht, mithin auf die, wie es für die dieser Arbeit zugrunde liegenden SOP gilt, speziellen situativen Bedingungen und Bedürfnisse ihres Geltungsbereiches Bezug nimmt. Grundsätzlich sollte man aber genau prüfen, ob jeweils eine Klinik- oder eine überregionale Leitlinie zitiert wird, denn die These dieser Arbeit ist, dass die an den situativen Umständen adaptierten SOP in Bezug auf die Übersetzung wissenschaftlicher Erkenntnisse in die klinische Praxis gegenüber den allgemeinen Leitlinien der Fachgesellschaften Vorteile bringen. Eine umfassende Sammlung notfallmedizinischer SOP ist in Deutschland erstmalig 2003 als Teil eines Klinikstandards für die Universitätsklinik für Anästhesiologie mit dem Schwerpunkt operative Intensivmedizin der Charité Campus Mitte und Campus Virchow-Klinikum Berlin erschienen [47], im Mai 2007 folgte die Implementierung eines komplett überarbeiteten notfallmedizinischen Standards am Bundeswehrkrankenhaus Berlin, dessen Notarztstützpunkt in Kooperation durch Ärzte beider Häuser besetzt wird.

Die im Folgenden erörterte Frage ist, inwiefern die Implementierung dieser SOP seither zur leitlinienkonformen Behandlung von Patienten mit ACS bzw. COPD im Notarzteinsatz beigetragen hat und wie sie von den beteiligten Notärzten bewertet wird.

2 Methodik

2.1 Studiendesign

Im Mai 2007 wurde am Notarztstützpunkt Berlin Mitte (NAW 1305) ein den örtlichen Gegebenheiten angepasster Klinikstandard der Notfallmedizin implementiert. Dieser besteht aus 35 einzelnen SOP einschließlich „Akutes Koronarsyndrom“ und „akut exazerbierte COPD“ und wurde auf Grundlage nationaler und internationaler Leitlinien erstellt. Die SOP wurden allen beteiligten Notärzten (Bundeswehrkrankenhaus Berlin, Charité Campi Mitte und Virchow-Klinikum Berlin) vorgestellt. Sie verstehen sich lediglich als verbindliche Empfehlung und entlasten den Notarzt im Einsatz daher nicht von der für jeden Einzelfall bestehenden Pflicht zur Abwägung und Übernahme der Entscheidungsverantwortung. Allein die sorgfältige Dokumentation der Begründung für ein etwaiges Abweichen vom Standard wird verlangt.

Um die zugrunde liegende Frage dieser Arbeit, ob die Implementierung der SOP am Beispiel „ACS“ und „akut exazerbierte COPD“ sich in einer größeren Leitlinien-treue niederschlägt, zu beantworten, erfolgte die Durchführung der Studie in drei Stufen: einer retrospektiven Analyse der Behandlung von Patienten aus 501 Notarzteinsätzen vor Implementierung im Zeitraum Oktober bis Dezember 2006, einer achtwöchigen Implementierungsphase ohne Auswertung von Mai bis Juni 2007 und einer prospektiven Auswertung der notärztlichen Behandlung von Patienten aus 506 Einsätzen nach Implementierung im Zeitraum Juli bis Oktober 2007. Die Implementierung wurde bekannt gegeben und die SOP als PDF-Datei am Stichtag im Intranet veröffentlicht sowie als Druckversion am Stützpunkt selbst hinterlegt. Die kompletten SOP zum ACS und zur akut exazerbierten COPD finden sich im Anhang dieser Arbeit (Seite 63 ff.). Die beteiligten Notärzte wussten zum Zeitpunkt ihres Einsatzes nicht, dass ihre Einsatzdokumentation später auf Leitlinienkonformität geprüft werden würde. Grundlage der Auswertungen waren die von den Notärzten ausgefüllten Einsatzprotokolle (NADOK[®], DATAPEC Deutschland). Die Einsatzprotokolle wurden einzeln ausgewertet und die Werte in eine eigens dafür entwickelte Access[®] Datenbank (Microsoft, Redmond USA) eingegeben. Es wurden nur solche Einsätze eingeschlossen, denen eindeutig eine der in den SOP beschriebenen „Triggerdiagnosen“ vom Notarzt zugeordnet worden war. Nicht dokumentierte Maßnahmen wurden als nicht durchgeführte Maßnahmen gewertet. Für die Auswertung erfolgte eine Aufteilung der notärztlichen Versorgung in einen allgemeinen anamnestischen und einen speziellen therapeutischen Teil. Zusätzlich wurden die betroffenen Notärzte im Anschluss an die

Erhebung in einem semiquantitativen anonymisierten schriftlichen Interview nach ihrer Beurteilung der SOP, der Implementierung und ihrer eigenen SOP-Kenntnisse befragt.

2.2 Untersuchungen zur Anamneseerhebung

Der allgemeine Teil umfasst die Auswertung der Dokumentation anamnestischer Daten zu Vorerkrankungen, Auffindesituation, Symptomentwicklung, Begleitumständen, Unfallmechanismus, Allergien und Dauermedikation aller in den Erhebungszeiträumen stattgehabten eingeschlossenen Notarzteinsätze. Die Häufigkeit der Angaben in den beiden Zeiträumen wurde ermittelt und zur Änderung der Häufigkeit in der Dokumentation von Vorerkrankungen als prädiktive Variable p bestimmt. Zu den übrigen sechs deskriptiven Variablen der Anamneseerhebung wurde kein p bestimmt. Aus ihnen können daher keine Vorhersagen abgeleitet werden. Sie dienen der reinen Verlaufsbeschreibung.

Der spezielle Teil umfasst die notärztliche Behandlung. Für die Beurteilung des Anteils leitlinienkonformer Therapien wurden die beiden häufigsten Einsatzdiagnosen „ACS“ und „akut exazerbierte COPD“ ausgewählt, da für beide erstens eine genügend große Fallzahl erwartet werden konnte und zweitens für beide zu Studienbeginn fachgesellschaftliche Leitlinien vorlagen. In beiden Fällen wurde jeweils ein aus mehreren Komponenten zusammengesetztes Kriterium „SOP-Treue“ als prädiktive Variable sowie die Änderungen der Anwendung jeder Einzelkomponente für sich mit einem p belegt. Zusätzlich wurde für jede Einzelkomponente bestimmt, welchen Anteil diese im Falle eines Leitlinienverstößes an der Nichteinhaltung hatte. Schließlich wurden vorab mehrere relevante klinische Outcomekriterien der SOP definiert und deskriptiv verwendet. Da bei der Outcome-Analyse allein der Effekt der SOP interessierte und nicht der Einfluss ihrer Implementierung, wurde hierzu auf die Auftrennung der Fälle nach Einsatzzeitpunkt und seiner Verwendung als unabhängige Variable verzichtet. Patienten, die noch während des präklinischen Verlaufs verstarben, wurden ausgeschlossen, da in diesem Fall von einem sinnvollen Abweichen der Therapie zu Gunsten höherwertiger Behandlungsziele (Reanimation, Palliation) ausgegangen wurde.

2.3 Untersuchungen zur Therapie des Akuten Koronarsyndroms

Als das die SOP- und Leitlinienkonformität definierende Kumulativkriterium wurde beim ACS die von der SOP „ACS“ unter Berücksichtigung möglicher Kontraindikationen vorgegebene dokumentierte Gabe von NTG sublingual sowie von ASS, Heparin und einem β -Blocker intravenös und der Transport in eine Klinik mit Herzkatheterlabor gewählt. Nur wenn alle Komponenten angewendet worden waren oder ein Abweichen in der Dokumentation begründet wurde, galt die Behandlung als SOP-konform. Als zusätzliches deskriptives Outcomekriterium für den Einfluss der SOP auf den klinischen Zustand der Patienten wurde für die Gruppe ACS untersucht, ob der vorab festgelegte Zielwert für den systolischen Blutdruck < 140 mm Hg und für die Herzfrequenz < 100 / min nach Aufnahme in das Krankenhaus erreicht wurde.

2.4 Untersuchungen zur Therapie der akut exazerbierten chronisch obstruktiven Lungenerkrankung

Für die SOP „akut exazerbierte COPD“ wurde unter Berücksichtigung möglicher Kontraindikationen die Einhaltung des in der SOP vorgegebenen Zweistufenschemas der medikamentösen Behandlung der akut exazerbierten COPD als Kumulativkriterium definiert. Dieses sieht die Sauerstoffinhalation, die Gabe eines inhalativen β -Mimetikums und die systemische Applikation von Corticoiden als obligate erste Stufe sowie die fakultative Gabe eines intravenösen β -Mimetikums und / oder die Gabe von Theophyllin intravenös bei Nichtansprechen dieser Therapie vor. Die Behandlung durfte bei Erfolg bereits nach der ersten Stufe abgeschlossen werden, während die Nichteinhaltung der Reihenfolge ohne Angabe von Gründen als nicht SOP-konform bewertet wurde. Als deskriptives Outcomekriterium wurde das Erreichen einer pulsoxymetrisch gemessenen peripheren Sauerstoffsättigung > 90 % und einer Herzfrequenz mit einem Zielwert < 100 / min bei Krankenhausaufnahme gewählt.

2.5 Umfrage unter den Notärzten

Zusätzlich wurden 17 der beteiligten Notärzte in einer anonymisierten schriftlichen Umfrage sowohl nach ihren SOP-Kenntnissen in Form eines Wissenstests als auch nach ihrer subjektiven Bewertung zur SOP-Implementierung befragt. Während der Wissenstest (Frage 10, 11, 12, 13; Tabelle 7) freitextlich beantwortet wurde, sollten die subjektiven Einschätzungen entweder als Freitext (Frage 7.2 und 8.2), durch Ankreuzen (Frage 5 und 6) oder mit Hilfe einer visuellen Analogskala abgegeben werden. Die Befragten konnten ihre Bewertung hier mit einer Markierung auf einer vorgegebenen 9,2 cm langen Strecke mit den Endpunkten „Trifft nicht zu“ und „Trifft zu“ bzw. „Schlecht“ und „Sehr gut“ quantifizieren. Die markierten Strecken wurden anschließend ausgemessen und die Mittelwerte und Mediane entsprechend der gemessenen Länge ermittelt. Die Begriffe „SOP Notfallmedizin“ und „SOP Rettungsmedizin“ wurden hierbei synonym verwendet.

Tabelle 7: Umfrage unter den an der Studie beteiligten Notärzten

<ol style="list-style-type: none"> 1 Hat die Einführung der SOP Notfallmedizin Einfluss auf Ihr medizinisches Handeln? 2 Fühlen Sie sich durch die SOP Notfallmedizin in Ihrer Tätigkeit als Notarzt beschränkt? 3 Halten Sie die Einführung der SOP Notfallmedizin für sinnvoll? 4 Wie würden Sie Ihren inhaltlichen Kenntnisstand der SOP Notfallmedizin beschreiben? 5 Welche i. d. SOP Notfallmedizin abgebildeten Krankheitsbilder profitieren I. M. n. von der Einführung der SOP besonders? 6 Wie sind Ihnen die SOP Rettungsmedizin zugänglich? 7.1 Finden Sie die Präsentation der SOP Rettungsmedizin nur in Papierform ausreichend? 7.2 Haben Sie Vorschläge oder Wünsche zu alternativen Präsentationsformen? 8.1 Wie beurteilen Sie die Art der Einführung der SOP Rettungsmedizin? 8.2 Welche Verbesserungsvorschläge oder Kritikpunkte zur Einführung der SOP haben Sie? 9 Würden Sie gerne stärker in die Weiterentwicklung der SOP Rettungsmedizin eingebunden werden? 	<p>„Wissenstest“</p> <ol style="list-style-type: none"> 10 Welche Art von Zielkrankenhaus wählen Sie beim Transport eines Patienten mit ACS im Hinblick auf eine adäquate Weiterbehandlung? 11 Welche Medikamente geben Sie in welcher Reihenfolge bei akuter Luftnot im Rahmen einer akut exazerbierten COPD? 12 Woraus sollte die notärztliche Untersuchung eines Patienten mit Krampfanfall bestehen? 13 Welche Grundsätze sind bei der intravenösen Medikamentenapplikation unter Reanimationsbedingungen zu beachten?
--	--

Die Umfrage unter den Notärzten wurde in erster Linie als Interpretationshilfe zu den Ergebnissen der Protokollauswertung durchgeführt. Die Selbsteinschätzung und -auskunft der Befragten sollten als Triangulation [27] eine wertvolle Ergänzung zur Statistik zu bieten. Mit der Frage nach den SOP-Kenntnissen (Frage 10 - 13) ließ sich beispielsweise differenzieren, ob eine am neuen Standard gemessen unzureichende ärztliche Verhaltensänderung in der Notfallversorgung von ACS- und COPD-Patienten nach SOP-Implementierung letztlich auf einer unzureichenden Kenntnis oder Ablehnung der zugrunde gelegten SOP beruhte. Im Wissenstest galt bei Frage 10 die Nennung der Anfahrt einer Klinik mit Herzkatheterlabor als korrekte Antwort, bei Frage 11 die Befolgung des genannten Zweistufenschemas der medikamentösen Therapie der akut exazerbierten COPD und bei Frage 12 schließlich die Nennung der Blutzuckermessung. Frage 13 erfragt das Nachspülen und das Heben des Armes mit dem intravenösen Zugang bei der Medikamentenapplikation im Herzkreislaufstillstand. Da die Dokumentation der wesentlichen Neuerungen der Therapie „ACLS Erwachsene“ und „ACLS Kinder“ auf den Einsatzprotokollen sehr unzuverlässig schien und die medikamentöse Therapie beim akuten Krampfanfall aufgrund des häufig spontanen Sistierens der Krämpfe meist gar nicht erst zum Einsatz kam, wurde auf eine quantitative Auswertung der Protokolle dieser Fälle verzichtet.

2.6 Statistik

Die statistische Auswertung der Einsatzprotokolle erfolgte mit dem Chi-Quadrat-Test unter Nutzung des Statistikprogramms SPSS[®] (SPSS inc., Chicago USA), indem die Anteile leitliniengerechter Behandlungen in den Zeiträumen vor und nach SOP-Implementierung einander gegenübergestellt wurden. Zu der Entwicklung der prädiktiven Variablen „Vorerkrankungen“, „SOP-Treue der Behandlung des ACS“ und „SOP-Treue der Behandlung der akut exazerbierten COPD“ wurde p mit einem Signifikanzniveau $\alpha < 0,05$ ermittelt. Zusätzlich erfolgte eine Subgruppenanalyse der Kumulativkriterien SOP-Treue beim ACS und SOP-Treue bei der akut exazerbierten COPD. Hierdurch war es möglich, Signifikanzen in den Änderungen der Anwendung einzelner Therapiekomponenten zu detektieren. Sämtliche übrigen Ergebnisse inklusive der Ergebnisse der Notarztumfrage wurden deskriptiv verwendet.

3 Ergebnisse

3.1 Ergebnisse der Untersuchungen zur Anamneseerhebung

Insgesamt wurden 501 Fälle vor und 506 Fälle nach SOP-Implementierung in die Datenbank eingelesen. Die Verteilung der Fälle auf die Triggerdiagnosen ist in Tabelle 8 dargestellt.

Tabelle 8: Verteilung der Triggerdiagnosen über den gesamten Erhebungszeitraum

ACS	269	Pneumothorax	5
Akut exazerbierte COPD	96	Wirbelsäulentrauma	5
Epileptischer Anfall	66	Gastritis	5
Intoxikation	55	Interkostalneuralgie	5
Hypoglykämie	49	dekompensierte Herzinsuffizienz	5
ACLS Erwachsene	44	Akuter Krampfanfall	4
Akuter Schlaganfall	41	Hyperglykämie	3
Hypertensive Krise	37	Dissoziative Störung	3
Herzrhythmusstörungen	36	Verbrennung	3
Differentialdiagnose der Bewusstlosigkeit	32	Erstversorgung Neugeborener	2
Schädel-Hirn-Trauma	30	Akuter Krampfanfall	1
Linksherzinsuffizienz mit Lungenödem	26	Lumbago	1
Extremitätentrauma	23	Placenta Praevia	1
Pneumonie	23	Ertrinken	1
Anaphylaxie	15	Dyspnoe	1
Polytrauma	14	Trauma, sonstiges	1
Akutes Abdomen	13	Blutung	1
Aspiration	12	Abort	1
Hyperventilationssyndrom	11	Schock	1
gastrointestinale Blutung	11	Fieberkrampf	1
Lungenarterienembolie	10	Aortendissektion	1
Thoraxtrauma	10	Akuter Krampfanfall	1
Pseudokrupp	9	Schock, hypoglykämischer	1
Intensivtransport	7	Schock, kardiogener	1
Verbrühung	7	Verätzung	1

Fortsetzung Tabelle 8: Verteilung der Triggerdiagnosen über den gesamten Erhebungszeitraum

respiratorische Notfälle Kinder	5	Schock, hypovolämer	1
---------------------------------	---	---------------------	---

3.1.1 „Vorerkrankungen“ als prädiktive Variable der Anamneseerhebung

Sämtliche Fälle wurden hinsichtlich der Dokumentation von Vorerkrankungen als exemplarische prädiktive Variable ausgewertet. Zwar weist der überwiegende Anteil der Fälle sowohl vor als auch nach SOP-Implementierung gültige Angaben zu „Vorerkrankungen“ auf, die Häufigkeit der Angaben aber fällt nach Implementierung im Vergleich zu vorher signifikant ab (siehe Tabelle 9). Aufgrund widersprüchlicher oder unkenntlicher Angaben waren lediglich vier Fälle zu „Vorerkrankungen“ nicht verwertbar.

Tabelle 9: Übersicht über die Dokumentation der Vorerkrankungen als prädiktive Variable vor und nach SOP-Implementierung

prädiktive Variable	x / n (%) vor SOP-Implementierung	x / n (%) nach SOP-Implementierung	p
Vorerkrankungen	358 / 499 (71,7)	331 / 504 (65,7)	0,038

x: Anzahl der erfolgten Dokumentationen

n: Anzahl der gewerteten Fälle insgesamt

3.1.2 „Symptomentwicklung“, „Dauermedikation“, „Allergien“, „Begleitumstände“, „letzte Mahlzeit“, „Unfallmechanismus“ und „Auffindesituation“ als deskriptive Variablen der Anamneseerhebung

Sämtliche Fälle wurden außerdem hinsichtlich der Dokumentation von Symptomentwicklung, Medikamenten der eingenommenen Dauermedikation, Allergien, Begleitumständen, der letzten Mahlzeit sowie hinsichtlich der Dokumentation eines möglichen Unfallmechanismus und der Auffindesituation als zusätzliche deskriptive Variablen ausgewertet. Auch zur Symptom-

entwicklung, zu Medikamenten, Begleitumständen und zur Auffindesituation weist der überwiegende Teil mit einem leichten Rückgang gültige Angaben auf. Zu Allergien und Unfallmechanismus fanden sich bei der Minderheit Angaben. Angaben zu Allergien wurden nach SOP-Implementierung im Vergleich zu vorher allerdings häufiger gemacht (siehe Tabelle 10). Aufgrund widersprüchlicher oder unkenntlicher Angaben nicht verwertbar waren jeweils acht Fälle zu „Symptomentwicklung“, zwei Fälle zu „Medikamente“, acht Fälle zu „Allergien“, fünf Fälle zu „Begleitumstände“, sieben Fälle zu „letzte Mahlzeit“, neun Fälle zu „Unfallmechanismus“ und sieben Fälle zu „Auffindesituation“.

Tabelle 10: Übersicht über die Dokumentation der Symptomentwicklung, Dauermedikation, Allergien, Begleitumstände, letzten Mahlzeit, des Unfallmechanismus und der Auffindesituation als deskriptive Variablen vor und nach SOP-Implementierung

deskriptive Variable	x / n (%) vor SOP-Implementierung	x / n (%) nach SOP-Implementierung
Symptomentwicklung	401 / 499 (80,4)	331 / 500 (66,2)
Medikamente	291 / 500 (58,2)	263 / 505 (52,1)
Allergien	29 / 495 (5,9)	97 / 504 (19,2)
Begleitumstände	356 / 497 (71,6)	319 / 505 (63,2)
letzte Mahlzeit	18 / 497 (3,6)	18 / 503 (3,6)
Unfallmechanismus	44 / 494 (8,9)	57 / 504 (11,3)
Auffindesituation	473 / 495 (95,6)	472 / 505 (93,5)

x: Anzahl der erfolgten Dokumentationen

n: Anzahl der gewerteten Fälle insgesamt

Die Auswertung der speziellen Therapie erfolgte getrennt nach den Diagnosen „ACS“ und „akut exazerbierte COPD“.

3.2 Ergebnisse der Untersuchungen zur Therapie des Akuten Koronarsyndroms

3.2.1 SOP-Treue und ihre Komponenten „ASS“, „Heparin“, „ β -Blocker“, „NTG“ und „Anfahrt einer Klinik mit Herzkatheter“ als prädiktive Variablen beim Akuten Koronarsyndrom

Insgesamt 269 Patienten wurden mit einem ACS notärztlich behandelt. Der beobachtete Zuwachs der leitlinienkonformen Behandlung nach SOP-Implementierung im Vergleich zu vorher hingegen ist nicht signifikant (Tabelle 11). 23 Fälle waren bezüglich des Kumulativkriteriums „SOP-Treue“ bei unkenntlichen oder widersprüchlichen Angaben nicht verwertbar.

Die Zunahme der Gabe von ASS intravenös beim ACS nach SOP-Implementierung ist ebenfalls nicht signifikant. Der Mehrzahl der vor SOP-Implementierung leitlinienkonform behandelten Patienten wurde ASS intravenös gegeben, während 23 von 69 (33,3 %) nicht leitlinienkonform behandelten Patienten im gleichen Zeitraum kein ASS erhielten. Auch die Mehrzahl der nach SOP-Implementierung behandelten Patienten mit ACS erhielt ASS intravenös (Tabelle 11), 25 von 68 (36,8 %) im selben Zeitraum nicht leitlinienkonform behandelten Patienten bekamen kein ASS. Von den 137 Fällen von ACS vor SOP-Implementierung waren 25 bezüglich der Gabe von ASS, von den 132 Fällen ACS nach SOP-Implementierung waren 9 bezüglich der Gabe von ASS nicht verwertbar.

Auch der leichte Zuwachs der Gabe von Heparin in der Gruppe nach SOP-Implementierung ist nicht signifikant. Dem Großteil der im Erhebungszeitraum jeweils vor und nach SOP-Implementierung behandelten Patienten mit ACS wurde Heparin gegeben (Tabelle 11). 27 von 69 (39,1 %) vor SOP-Implementierung nicht leitlinienkonform behandelten Patienten erhielten kein Heparin. 29 von 68 (42,6 %) nach SOP-Implementierung nicht leitlinienkonform behandelten Patienten bekamen kein Heparin. Von den 137 Fällen von ACS vor SOP-Implementierung waren 25, von den 132 Fällen ACS nach SOP-Implementierung waren 9 bezüglich der Gabe von Heparin aufgrund von widersprüchlichen oder unkenntlichen Angaben hierzu nicht verwertbar.

Der Zuwachs im Einsatz von β -Blockern bei Patienten mit ACS nach SOP-Implementierung ist ebenfalls nicht signifikant. Weniger als die Hälfte der im Erhebungszeitraum jeweils vor und nach SOP-Implementierung behandelten Patienten mit ACS erhielt einen β -Blocker (Tabelle 11). 53 von 69 (76,8 %) vor und 54 von 68 (79,4 %) nach SOP-Implementierung nicht leitlinienkonform behandelten Patienten wurde kein β -Blocker gegeben. Von den 137 Fällen von

ACS vor SOP-Implementierung waren 25, von den 132 Fällen ACS nach SOP-Implementierung waren 9 bezüglich der Gabe eines β -Blockers aufgrund von widersprüchlichen oder unkenntlichen Angaben hierzu nicht verwertbar.

Der Zuwachs im Einsatz von NTG sublingual bei Patienten mit ACS nach im Vergleich zum Zeitpunkt vor SOP-Implementierung ist gleichfalls nicht signifikant, auch wenn die überwiegende Zahl der Patienten mit ACS jeweils vor und nach SOP-Implementierung NTG sublingual erhielt. 41 von 69 (59,4 %) vor und 31 von 68 (45,5 %) nach SOP-Implementierung nicht leitliniengetreu behandelten Patienten mit ACS erhielten kein NTG sublingual. Von den 137 Fällen von ACS vor SOP-Implementierung waren 25, von den 132 Fällen ACS nach SOP-Implementierung waren 9 bezüglich der Gabe von NTG aufgrund von widersprüchlichen oder unkenntlichen Angaben hierzu nicht verwertbar.

Auch die Zunahme in der Häufigkeit der Anfahrt einer Klinik mit Herzkatheterbereitschaft ist nicht signifikant. In der überwiegenden Zahl der Fälle jedoch wurde sowohl vor als auch nach SOP-Implementierung zur definitiven Versorgung eine Klinik mit Herzkatheterbereitschaft angefahren (Tabelle 11). In 20 von 74 Fällen (27 %) vor und 13 von 68 Fällen (19,1 %) nach SOP-Implementierung wurde bei nicht leitlinienkonformer Versorgung auch keine Klinik mit Herzkatheterbereitschaft angefahren. Von den 137 Fällen von ACS vor SOP-Implementierung waren 20, von den 132 Fällen ACS nach SOP-Implementierung waren 9 bezüglich der Anfahrt einer Klinik mit Herzkatheterlabor aufgrund von widersprüchlichen oder unkenntlichen Angaben hierzu nicht verwertbar.

Tabelle 11: Übersicht über die Einhaltung der SOP „Akutes Koronarsyndrom“ bzw. ihrer Komponenten als prädiktive Variablen vor und nach SOP-Implementierung

prädiktive Variable	x / n (%) vor SOP-Implementierung	x / n (%) nach SOP-Implementierung	p
SOP-Treue kumulativ	44 / 118 (37,3)	56 / 128 (43,8)	0,303
Acetylsalicylsäure intravenös	86 / 112 (76,8)	95 / 123 (77,2)	0,686
Heparin intravenös	83 / 112 (74,1)	92 / 123 (74,8)	0,677
β -Blocker intravenös	45 / 112 (40,2)	53 / 123 (43,1)	0,626
Glyceroltrinitrat sublingual	69 / 112 (61,6)	84 / 123 (68,3)	0,185
Anfahrt Herzkatheter	97 / 117 (82,9)	109 / 123 (88,6)	0,388

x: Anzahl der erfolgten Dokumentationen

n: Anzahl der gewerteten ACS-Fälle

3.2.2 Blutdruck und Herzfrequenz als deskriptive Variablen beim Akuten Koronarsyndrom

Bei der Mehrzahl der leitliniengetreu behandelten Patienten mit ACS wurde bei Abschluss der notärztlichen Behandlung eine Herzfrequenz < 100 / min gemessen (Tabelle 12). In der Minderzahl, in nämlich 13 von 93 (14 %) Fällen leitliniengetreuer Therapie beim ACS gelang die Einhaltung dieses Zielwertes dementsprechend nicht. In 80 von 186 (43 %) Fällen mit einer Herzfrequenz < 100 / min bei Abschluss gelang die Einhaltung dieses Zielwertes unter Befolgung der Leitlinie. In 106 von 186 (57 %) Fällen gemessener Herzfrequenz < 100 / min bei Abschluss gelang die Einhaltung dieses Zielwertes trotz Leitlinienverstoß.

Bei der Mehrzahl der nach Leitlinie behandelten Patienten mit ACS wurde nach Abschluss der notärztlichen Behandlung ein systolischer Blutdruck < 140 mm Hg gemessen (Tabelle 12). Bei 40 von 87 (46 %) leitliniengetreu behandelten Patienten gelang die Einhaltung dieses Zielwertes nicht. 69 von insgesamt 116 (59,5 %) Patienten mit einem systolischen Blutdruck < 140 mm Hg bei Abschluss wurden von der Leitlinie abweichend behandelt, während entsprechend 47 von 116 (40,5 %) Patienten mit eingehaltenem Blutdruck-Zielwert leitlinienkonform behandelt wurden.

Tabelle 12: Übersicht über den Ausfall der deskriptiven Variablen Blutdruck und Herzfrequenz unter Einhaltung der SOP „Akutes Koronarsyndrom“

deskriptive Variable	x / n (%)
Herzfrequenz < 100 / min	80 / 93 (86)
systolischer Blutdruck < 140 mm Hg	47 / 87 (54)

x: Anzahl der Fälle, bei denen der jeweilige Zielwert von Blutdruck oder Herzfrequenz eingehalten wurde

n: Anzahl aller gewerteten Fälle eingehaltener SOP „Akutes Koronarsyndrom“

3.3 Ergebnisse der Untersuchungen zur Therapie der akut exazerbierten chronisch obstruktiven Lungenerkrankung

3.3.1 SOP-Treue und ihre Komponenten „Sauerstoff“, „Corticoide“, „ β -Mimetika“ und „Theophyllin“ als prädiktive Variablen bei der akut exazerbierten chronisch obstruktiven Lungenerkrankung

Insgesamt 96 Patienten mit akut exazerbierter COPD konnten erfasst werden. Von den Patienten der verwertbaren 91 Einsätze wurde die Minderheit leitlinienkonform behandelt. Der beobachtete Zuwachs in der Befolgung der Leitlinie nach SOP-Implementierung im Vergleich zu vorher ist nicht signifikant. 5 Fälle waren bezüglich des Kumulativkriteriums „SOP-Treue“ bei unkenntlichen oder widersprüchlichen Angaben nicht verwertbar (Tabelle 13).

Die Mehrzahl der vor und alle nach SOP-Implementierung behandelten Patienten mit akut exazerbierter COPD erhielt Sauerstoff, die beobachtete Zunahme seiner Anwendung nach im Vergleich zu vor Implementierung ist außerdem signifikant. Alle Fälle waren bezüglich der Beurteilung des Einsatzes von Sauerstoff verwertbar (Tabelle 13). 7 von 37 (18,9 %) der vor SOP-Implementierung nicht leitlinienkonform behandelten Patienten erhielt keinen Sauerstoff.

Ebenfalls der Mehrzahl der im Erhebungszeitraum vor und nach SOP-Implementierung behandelten Patienten mit akut exazerbierter COPD wurden Corticoide i. v. gegeben. Die geringfügige Abnahme der Gabe von intravenösen Corticoiden bei der akut exazerbierten COPD nach SOP-Implementierung im Vergleich zu vorher ist nicht signifikant (Tabelle 13). Weniger als die Hälfte, nämlich 16 von 37 (43,2 %) der vor und die mit 15 von 23 (65,2 %) überwiegende Zahl der nach SOP-Implementierung nicht leitlinienkonform behandelten Patienten hat keine Corticoide erhalten. Alle Fälle vor SOP-Implementierung waren bezüglich der intravenösen Gabe von Corticoiden verwendbar, nach SOP-Implementierung war ein Fall aufgrund widersprüchlicher oder unkenntlicher Angaben hierzu nicht verwertbar.

Etwas weniger als die Hälfte der im Erhebungszeitraum vor SOP-Implementierung behandelten Patienten und etwas mehr als die Hälfte der im Zeitraum nach Implementierung behandelten Patienten mit akut exazerbierter COPD erhielt inhalative β -Mimetika. Der Zuwachs im Einsatz von inhalativen β -Mimetika nach SOP-Implementierung im Vergleich zu vorher ist gerade nicht signifikant (Tabelle 13). 24 von 35 (68,6 %) vor und 13 von 23 (60,9 %) nach SOP-Implementierung nicht leitlinienkonform behandelten Patienten erhielten kein inhalatives β -Mimetikum. Von den vor SOP-Implementierung zusammen genommen 49 Fällen akut

exazerbierter COPD waren 2 Fälle und von den 42 Fällen nach SOP-Implementierung war 1 Einsatzprotokoll bezüglich der inhalativen Gabe von β -Mimetika nicht verwertbar.

Die Minderheit der Patienten mit akut exazerbierter COPD erhielt vor oder nach SOP-Implementierung intravenöse β -Mimetika, deren Einsatz nach SOP-Implementierung im Vergleich zu vorher dagegen signifikant zunahm (Tabelle 13). 34 von 36 (94,4 %) vor und 19 von 23 (82,6 %) nach SOP-Implementierung nicht leitliniengetreu behandelten Patienten mit akut exazerbierter COPD bekamen keine intravenösen β -Mimetika. Von den zusammen genommen 49 Fällen akut exazerbierter COPD vor und den 42 Fällen nach SOP-Implementierung war jeweils 1 Einsatz bezüglich der intravenösen Gabe von β -Mimetika aufgrund von widersprüchlichen oder unkenntlichen Angaben nicht verwertbar.

Die Minderheit der jeweils vor und nach SOP-Implementierung behandelten Patienten mit akut exazerbierter COPD erhielt β -Mimetika subkutan. Die Zunahme ihrer Anwendung nach SOP-Implementierung im Vergleich zu vorher ist nicht signifikant (Tabelle 13). 27 von 36 (75 %) vor und 19 von 23 (82,6 %) nach SOP-Implementierung nicht leitlinienkonform behandelten Patienten erhielten keine β -Mimetika subkutan. Von den Fällen akut exazerbierter COPD vor und nach SOP-Implementierung war jeweils ein Einsatz bezüglich der subkutanen Gabe von β -Mimetika aufgrund von widersprüchlichen oder unkenntlichen Angaben nicht verwertbar.

Der Minderheit der im Erhebungszeitraum jeweils vor oder nach SOP-Implementierung behandelten Patienten mit akut exazerbierter COPD wurde Theophyllin gegeben. Die Abnahme der Gabe von Theophyllin bei akut exazerbierter COPD nach SOP-Implementierung im Vergleich zu vorher ist nicht signifikant (siehe Tabelle 13). 25 von 36 (69,4 %) vor und 19 von 23 (82,6 %) nach SOP-Implementierung nicht leitlinienkonform behandelten Patienten bekamen kein Theophyllin. Von der Gesamtheit der Fälle akut exazerbierter COPD war jeweils 1 Einsatz vor und nach SOP-Implementierung bezüglich der intravenösen Gabe von Theophyllin aufgrund von widersprüchlichen oder unkenntlichen Angaben hierzu nicht verwertbar.

Tabelle 13: Übersicht über die Einhaltung der SOP „akut exazerbierte COPD“ bzw. ihrer Komponenten als prädiktive Variablen vor und nach SOP-Implementierung

prädiktive Variable	x / n (%) vor SOP-Implementierung	x / n (%) nach SOP-Implementierung	p
SOP-Treue kumulativ	12 / 49 (24,5)	18 / 42 (42,9)	0,063
Sauerstoff	42 / 49 (85,7)	42 / 42 (100)	0,011
Corticoide intravenös	32 / 49 (65,3)	25 / 41 (61)	0,671
β-Mimetika inhalativ	22 / 47 (46,8)	27 / 41 (65,9)	0,073
β-Mimetika intravenös	4 / 48 (8,3)	11 / 41 (26,8)	0,02
β-Mimetika subkutan	10 / 48 (20,8)	12 / 41 (29,3)	0,358
Theophyllin intravenös	16 / 48 (33,3)	10 / 41 (24,4)	0,355

x: Anzahl der erfolgten Dokumentationen

n: Anzahl der gewerteten COPD-Fälle

3.3.2 Herzfrequenz und periphere Sauerstoffsättigung als deskriptive Variablen bei der akut exazerbierten chronisch obstruktiven Lungenerkrankung

In der Minderzahl aller leitlinienkonform behandelten Fälle akut exazerbierter COPD wurde bei Abschluss der notärztlichen Behandlung der Zielwert Herzfrequenz < 100 / min gemessen (siehe Tabelle 14). In der Mehrzahl, in nämlich 22 von 26 (84,6 %) Fällen, wurde dieser Zielwert trotz eingehaltener Leitlinie nicht erreicht. In 4 von 26 (15,4 %) Fällen mit einer Herzfrequenz < 100 / min bei Abschluss wurde diese bei gleichzeitig eingehaltener Leitlinie erreicht. In der Mehrzahl, in ebenfalls nämlich 22 von 26 (84,6 %) Fällen mit einer Herzfrequenz < 100 / min bei Abschluss, wurde dieser Zielwert trotz Abweichen von der Leitlinie erreicht.

Bei der Mehrheit der leitlinienkonform behandelten Patienten mit akut exazerbierter COPD dagegen gelang bei Abschluss der notärztlichen Behandlung die Einhaltung einer peripheren Sauerstoffsättigung > 90 % (Tabelle 14). Bei der Minderheit, bei nämlich 2 von 24 (8,3 %) der leitlinienkonform behandelten Patienten mit akut exazerbierter COPD gelang bei Abschluss die Einhaltung dieses Zielwertes nicht. In der Minderzahl, in nämlich 22 von 66 (33,3 %) Fällen mit einer peripheren Sauerstoffsättigung > 90 % bei Abschluss der Therapie gelang die Einhaltung dieses Zielwertes unter Befolgung der Leitlinie. In 44 von 66 (66,7 %) Fällen mit peripherer

Sauerstoffsättigung $> 90\%$ bei Abschluss gelang die Einhaltung dieses Zielwertes trotz Leitlinienverstoß.

Tabelle 14: Übersicht über den Ausfall der deskriptiven Variablen periphere Sauerstoffsättigung und Herzfrequenz unter Einhaltung der SOP „akut exazerbierte chronisch obstruktive COPD“

deskriptive Variable	x / n (%)
Herzfrequenz < 100 / min	4 / 26 (15,4)
periphere Sauerstoffsättigung $> 90\%$	22 / 24 (91,7)

*x: Anzahl der Fälle, bei denen der jeweilige Zielwert von Herzfrequenz oder peripherer Sauerstoffsättigung eingehalten wurde
n: Anzahl aller gewerteten Fälle eingehaltener SOP „akut exazerbierte COPD“*

3.4 Ergebnisse der Umfrage unter den Notärzten

Nach der Umfrage unter den an der Studie beteiligten Notärzten bestand Einigkeit bezüglich der Bewertung der Einführung der SOP als sinnvoll und der Selbsteinschätzung der SOP-Kenntnisse mit einem Median von knapp zwei Drittel der Gesamtstrecke der visuellen Analogskala. Weniger einig waren die Befragten sich über den ebenfalls mit knapp zwei Drittel der Gesamtstrecke angegebenen Einfluss der Einführung der SOP auf die eigene Arbeit bzw. die mit etwa der Hälfte der Gesamtstrecke angegebenen Qualität der SOP-Einführung. Noch weniger einig waren sie sich jeweils über die empfundene Beschränkung durch die SOP und zum Wunsch, stärker in die Weiterentwicklung der SOP eingebunden zu werden. In beiden Fällen liegt der ermittelte Median bei unter einem Drittel der Gesamtstrecke. Zur Frage nach der Bewertung der Hinlänglichkeit der SOP-Distribution in Papierform war die Streuung der Antworten groß. Die genauen Zahlen sind Tabelle 15 zu entnehmen. Die dazugehörigen Fragen finden sich in Tabelle 7 auf Seite 21. Aus dem Freitextteil zu den SOP-Kenntnissen geht hervor, dass 4 von 15 (27 %) der Befragten an die Blutzuckermessung als diagnostische Maßnahme beim Krampfanfall dachte und 3 von 15 (20 %) an das Heben des Armes mit dem venösen Zugang nach Medikamentengabe bei Kreislaufstillstand. 13 von 16 (81 %) gaben die nach der SOP vorgegebenen Medikamente bei exazerbierter COPD an und alle den Transport in eine Klinik mit Herzkatheterlabor beim Akuten Koronarsyndrom. Als die beiden von den SOP am meisten profitierenden Anwendungsfälle wurden „ACLS“ und „ACLS Kinder“ gewählt. Die von

der vorliegenden Arbeit untersuchten SOP „ACS“ und „akut exazerbierte COPD“ finden sich hierbei im Mittelfeld der Nennungen (Tabelle 16). 11 von 14 (79 %) der Befragten nutzten die SOP im Ordner am Stützpunkt, 7 von 14 (50 %) hatten sie als Ausdruck auch zu Hause oder im Intranet. Letzteres wurde gehäuft als alternative Präsentationsform gewünscht, ebenso die gegen Unterschrift zu bestätigende angewiesene Lektüre der SOP und eine didaktische Einführung z. B. im Rahmen einer bereits bestehenden Fortbildung für Notärzte. Ein einzelner nutzte sie als PDF auf dem PDA, einem anderen waren sie gar nicht zugänglich.

Tabelle 15: numerische Werte der SOP-Umfrage nach einer visuellen Analogskala mit einer Streckenlänge 9,2 cm (gerundet)

	Frage 1:	Frage 2:	Frage 3:	Frage 4:	Frage 7.1:	Frage 8.1:	Frage 9:
Dimension	trifft nicht zu – trifft zu			schlecht – sehr gut	trifft nicht zu – trifft zu	schlecht – sehr gut	trifft nicht zu – trifft zu
Mittelwert (cm)	4,93	2,47	7,31	5,18	3,94	4,13	3,06
Median (%)	5,9 (64)	1,4 (15)	7,3 (79)	5,9 (64)	1,5 (16)	4,5 (49)	2 (22)
σ (cm)	2,44	2,68	0,98	1,90	3,48	2,58	2,71

σ : Standardabweichung

Tabelle 16: Krankheitsbilder, die von den Befragten als von der SOP-Implementierung besonders profitierend eingeschätzt wurden

SOP	x / n (%)
ACLS Erwachsene	10 / 17 (59)
ACLS Kinder	9 / 17 (53)
Polytrauma	8 / 17 (47)
Erstversorgung von Neugeborenen	8 / 17 (47)
respiratorische Notfälle Kinder	7 / 17 (41)
Herzrhythmusstörungen	7 / 17 (41)
Akutes Koronarsyndrom	6 / 17 (35)
Vergiftungen	6 / 17 (35)
geburtshilfliche Notfälle	6 / 17 (35)
akuter Krampfanfall	6 / 17 (35)
Transport von Intensivpatienten	5 / 17 (33)
Gestose	5 / 17 (33)
kardiogener Schock	4 / 17 (24)
akut exazerbierte COPD	4 / 17 (24)
Asthma bronchiale	4 / 17 (24)
neurogener Schock	4 / 17 (24)
Verbrennungen	3 / 17 (18)
anaphylaktischer Schock	3 / 17 (18)
Schädel-Hirn-Trauma	3 / 17 (18)
akuter Schlaganfall	3 / 17 (18)
Schädel-Hirn-Trauma	3 / 17 (18)
Hypovolämischer Schock	2 / 17 (12)
Linksherzinsuffizienz mit Lungenödem	2 / 17 (12)
Hypovolämischer Schock	2 / 17 (12)

x: Anzahl der Nennungen

n: Anzahl aller befragten Notärzte

4 Diskussion

Zielsetzung dieser Arbeit war, den genauen Einfluss der Implementierung von notfallmedizinischen SOP auf die Leitlinien-treue der präklinischen Patientenversorgung am Beispiel des ACS und der akut exazerbierten COPD zu bestimmen. Zu keiner dieser beiden Triggerdiagnosen ist ein signifikanter Unterschied in der kumulierten Befolgung der Leitlinien vor und nach Implementierung auszumachen, und im Falle der anamnestischen Dokumentation wird sogar ein nahezu alle Angaben betreffender Rückgang sichtbar; bei den als maßgebliches und damit prädiktives Kriterium der Leitlinienkonformität definierten Vorerkrankungen ist er außerdem signifikant. Eine entscheidende Frage an dieser Stelle ist natürlich, welches Adhärenzniveau angestrebt werden soll bzw. bis zu welchem Anteil der Gesamtheit an (diagnosespezifischen) Notarzteinsätzen Leitlinienverstöße sinnvoller Weise toleriert werden sollen, denn auch die absoluten Werte fallen in den untersuchten Gruppen eher niedrig aus. Weniger als die Hälfte der Patienten mit ACS vor und nach SOP-Implementierung und weniger als ein Drittel bzw. die Hälfte der Patienten mit akut exazerbierter COPD vor bzw. nach Implementierung wurde leitliniengetreu behandelt. Auch die erzielte Quote leitliniengetreuer Behandlungen an der „Gesamt-Performance“ kann daher nicht den unzureichenden Effekt der SOP-Implementierung erklären.

4.1 Vergleich der Ergebnisse mit der Literatur

Dieses Resultat widerspricht durchaus nicht den Ergebnissen anderer Studien, nach denen der zuverlässige Erfolg der Anwendung von SOP im Allgemeinen ebenfalls nicht eindeutig bestätigt werden konnte – und zwar sowohl, was den Einfluss auf die Leitlinienadhärenz als auch, wo diese in hinlänglichem Maße erreicht wurde, den Effekt auf Outcomeparameter betrifft. So fanden Grimshaw und Russel in einer Metaanalyse von 59 verschiedenen wissenschaftlichen Evaluationen unterschiedlichster CPG 1993 lediglich vier mit signifikantem Einfluss auf den Versorgungsprozess, zwei von 11 gaben einen Einfluss auf das Outcome der empfohlenen Prozeduren an [36]. Dem ist entgegenzuhalten, dass Grimshaw, Freemantle und Wallace et al. CPG in einer Erweiterung dieser Studie zwei Jahre nach dem Pilotprojekt mehrheitlich einen signifikanten Einfluss sowohl auf die Prozess- als auch auf die Ergebnisqualität der

untersuchten Arbeiten attestierten [35]. Oxman, Thomson und Davis et al. indessen fanden in den von ihnen in einer anderen Metaanalyse untersuchten Studien keine Hinweise auf einen signifikanten Nutzen der Verwendung von CPG [58]. Auch dort, wo einzelne SOP bzw. CPG untersucht wurden, zeichnet sich eine starke Heterogenität der Ergebnisse ab: Während die Implementierung von CPG für das ACS in einer Studie von Katz, Aufderheide, Bogner et al. keine Fortschritte in der Anwendung eines Triagierungsalgorithmus erzielte, gelang der Nachweis eines signifikanten Einflusses einer CPG auf die Sensitivität und Spezifität der Diagnosestellung und Risikostratifizierung beim ACS in der der vorliegenden Untersuchung konzeptionell ähnlichen schweizerischen Studie von Wasserfallen, Berger und Eckert et al. [42; 71]. Ein wichtiger Unterschied der letztgenannten Studie zu der vorliegenden aber ist die Erweiterung der Implementierungsstrategie um die Einbindung eines den Prozess betreuenden Internisten und die Anwendung von didaktischen Erinnerungshilfen, sogenannten „Remindern“, während die Implementierung der der vorliegenden Arbeit zugrunde liegenden SOP ja lediglich über die Utilisierung im Intranet und als Handout erfolgte. Folgt man der von Cabana publik gemachten Deutung des Begriffes „Implementierung“ als einer evaluierte oder antizipierte Widerstände integrierende aktive Disseminierung von Informationen, dann ist diese einspurige Optimierungsstrategie mit strenger Fokussierung auf, wie Cabana sagt, „passive Informationsdiffusion“ in Gestalt der SOP sicher kritisierbar [13].

Zieht man an dieser Stelle die Notärzteumfrage als Interpretationshilfe hinzu, dann fällt eine Diskrepanz zwischen der tatsächlich erreichten Leitlinien-treue und der subjektiven Beurteilung der Beeinflussung durch die SOP von im Median 64 % auf. Ebenfalls auffällig imponiert die wenig variierende, mit einem Median von ebenfalls 64 % angegebene und auch vom Wissenstest bestätigte Einschätzung der eigenen SOP-Kenntnisse. Über drei Viertel der Befragten gab die korrekte leitliniengemäße Therapie der akut exazerbierten COPD an – und widersprach damit dem Resultat der Protokollstudie. Die Frage nach der Wahl der Zielklinik zur Versorgung des ACS dagegen wurde zu 100 % korrekt beantwortet, und dies schlägt sich tatsächlich auch in der Praxis nieder, wo zur definitiven Versorgung von Patienten mit ACS ganz überwiegend eine Klinik mit Herzkatheterbereitschaft angefahren wurde. Als Ursache der ungenügenden Befolgung der SOP werden kognitive Defizite daher eine wohl eher untergeordnete Rolle gespielt haben. Vielmehr scheinen sich die Befragten einerseits bezüglich der Leitlinienkonformität ihres Handelns zu überschätzen, andererseits – und auch dieses mutet auffällig und interpretationswürdig an – aber eine hohe allgemeine Zustimmung zur Implementierung von SOP von im Median 79 % mit einem als eher mittelmäßig bewerteten Effekt auf die eigene Arbeit vereinbaren zu können. Als Motivationsdefizit lässt sich auch der mit einem Median von

unter einem Drittel der Gesamtstrecke quantifizierte Wunsch nach Beteiligung an der Gestaltung zukünftiger SOP interpretieren.

4.2 Methodenkritik

Als Limitierung der Umfrage ist hervorzuheben, dass ihre semiquantitativen Ergebnisse angesichts der Stichprobengröße als nicht signifikant zu betrachten sind und die befragten Notärzte ausschließlich zu ihrer Bewertung der SOP-Implementierung im Allgemeinen befragt wurden, während die interessantesten Widersprüche gerade im Vergleich mit der Anwendung spezifischer SOP entstanden. Diese Einschränkungen sind zu beachten, mindern aber nicht den Wert der Umfrage als qualitativ-deskriptive Ergänzung der Statistik. Diese wiederum wird in ihrer Aussagekraft vornehmlich dadurch limitiert, auf der Grundlage der Auswertung der Notarzteinsatzprotokolle nicht sicher zwischen „nicht getan“ und „nicht dokumentiert“ unterscheiden zu können und daher bedeutend von der aufgewendeten Sorgfalt in der Protokollpflege abhängig zu sein. Dieser Unsicherheit wurde dadurch begegnet, nicht dokumentierte Maßnahmen als Verstoß und Widersprüche in der notärztlichen Dokumentation als nicht verwertbar zu behandeln. Zwar ist die Dokumentationspflicht ein gerade das in der Rettungsmedizin meist ungünstige Verhältnis von Dringlichkeit und Zeit betrachtet nicht selten lästiges Übel, nichtsdestoweniger aber auch ein integraler Bestandteil der ärztlichen Tätigkeit und unbedingte Grundlage der Qualitätssicherung und -verbesserung. Insofern darf eine nicht dokumentierte Maßnahme freilich nicht schon *wegen* der versäumten Dokumentation als nicht erfolgt gelten, das in jedem Fall anzustrebende Leitlinienziel einer evidenzbasierten und korrekt dokumentierten Behandlung wird aus diesem Grund aber dennoch nicht erreicht.

Eine weitere Limitierung ist die verhältnismäßig hohe Dienstgruppenfluktuation am NAW-Stützpunkt, die im Zeitraum der Erhebung nach SOP-Implementierung zu einer anderen personellen Zusammensetzung der Gruppe geführt haben mag als im Zeitraum der Erhebung vor Implementierung. Da sich die Dienstplangestaltung allerdings außerhalb des Einflusses der Forschungsgruppe befand, konnte dieser Einschränkung nicht entgegengewirkt werden. Schließlich ist noch darauf hinzuweisen, dass es sich bei der vorliegenden Untersuchung um eine Studie im einfachen Vorher-nachher-Design handelt ohne parallele Kontrollgruppen und ohne den Anspruch strenger Kausalitätsaussagen. Es kann nicht mit Sicherheit ausgeschlossen werden, dass unbekannte zeitlich korrelierende Nebeneffekte das Studienergebnis systematisch

verfälschen, dem wichtigsten Bias der Beeinflussung der Studienteilnehmer durch informierte Teilnahme an der Studie wurde indessen damit begegnet, eine prospektive Erhebung des SOP-Effektes der SOP- und Leitlinienbefolgung mit einer vorangegangenen retrospektiven Erhebung des Status quo zu verbinden und die Teilnehmer zu verblinden.

4.3 Schlussfolgerung

Das Hauptaugenmerk der Arbeit hingegen liegt letztlich nicht auf den möglichen Ursachen eines möglicherweise ungenügenden Effektes der SOP auf das notärztliche Handeln, dessen Bestehen ja erst einmal konstatiert und bestenfalls quantifiziert werden musste und sicher Anlass für weitere Investigationen sein wird. Dieses umso mehr, als sich die SOP in den beiden Anwendungen unterschiedlich erfolgreich erwiesen, denn die SOP „akut exazerbierte COPD“ zeigt sich, obschon nicht signifikant, so doch immerhin merklich einflussreicher als die SOP „ACS“.

Zwar liegen über den Effekt von SOP auf die präklinische Therapie der akut exazerbierten COPD bislang keine vergleichbaren Daten vor, Studien zum Einfluss von CPG auf die stationäre Behandlung lassen jedoch vermuten, dass die Optimierung der Leitlinienkonformität auch hier geringer ausfällt als erwartet [63]. Diese zusammengenommen sehr heterogenen Evidenzen sind vor dem Hintergrund der Anwendung und Bewertung formal wie inhaltlich sehr unterschiedlicher CPG bzw. SOP zu sehen, die mit Diagnostik, Risikostratifizierung, Triagierung und Therapie zumeist verschiedene Schwerpunkte setzen und allein im Umfang erheblich variieren können. Auch die Mittel der Implementierung und Evaluierung unterscheiden sich wie gesehen. Die letztgenannte Studie etwa mag als anschauliches Beispiel für einen von wiederholten Mediationen, das Pflegepersonal und Physiotherapeuten wie Ärzte und sogar Unternehmensberater einbindenden, durch sozialwissenschaftliche Handlungstheorien gut fundierten, wohlvorbereiteten Prozess gelten, der durch ein individualisiertes Feedback-Verfahren, eine zusätzliche übergeordnete Umfrage und objektivierte Kriterien der Leitlinienbefolgung und des Patientenoutcomes (Liegedauer, Wiedereinweisungen) ebenso aufwendig und gründlich evaluiert wurde. Eine derart langwierige Studie ist in der Notfallmedizin schon deshalb nicht ohne weiteres realisierbar, weil die präklinisch betreuten Patienten der fachinternen Qualitätskontrolle nach Klinikeinlieferung zumeist entzogen sind. Auch in der Stichprobengröße von mehr als dreimal so vielen beteiligten Patienten und Ärzten bietet die genannte COPD-

Studie andere Voraussetzungen als die vorliegende Arbeit. Dieses in Erinnerung gerufen, stellen sich die präsentierten Daten etwas differenzierter dar, und die Behandlungsalteration bei der akuten Exazerbation der COPD lässt begründeter Maßen eine Unterschreitung des Signifikanzniveaus für größere Stichproben erwarten. Dies gilt insbesondere für den Einsatz von inhalativen β -Mimetika. Der Zuwachs in der intravenösen Anwendung von β -Mimetika war bereits zum Untersuchungszeitpunkt überzufällig und größer als bei jeder anderen Applikationsform. Hier muss von einem messbaren Effekt der SOP ausgegangen werden, welche den Einsatz von Reproterol bei Therapiererefraktivität als Supplement zur Inhalation empfiehlt. Es verwundert allenfalls, dass sich dieser Einfluss nicht gleichzeitig auch auf die Anwendung von Theophyllin niederschlug, von dem man als Medikament der zweiten Wahl in der Behandlung der akuten Exazerbation erwarten würde, von den zunehmend häufiger angewendeten β -Mimetika verdrängt zu werden. Die signifikante Zunahme in der Gabe von Sauerstoff per Maske nach SOP-Implementierung erscheint schwer erklärlich. Möglicherweise wurde die Formulierung der „titrierten Sauerstoffgabe“ in der SOP „akut exazerbierte COPD“ (korrekt) als Empfehlung zur konsequenteren Anwendung von Sauerstoff bei allen Patienten mit Exazerbation verstanden. Ein früherer Verzicht auf Sauerstoff mag dann ebenso wie die Wahl des Begriffes „titrieren“ in der SOP dadurch begründet gewesen sein, die Hemmung des bei an hohe Kohlendioxidpartialdruck-Werte adaptierten Patienten mit schwerer COPD stärker über den Sauerstoffpartialdruck getriggerten Atemantrieb vermeiden zu wollen. Die Intention der SOP „akut exazerbierte COPD“ jedoch ist vielmehr, eine durch balancierte (zwischen Anstieg der Sauerstoffsättigung und Anstieg des Kohlendioxidpartialdruckes), effektkontrollierte Sauerstoffinsufflation bei *allen* Patienten effizientere Versorgung der COPD zu erreichen, weil der Anteil von vermeidbaren Nebenwirkungen der Sauerstofftherapie als nicht größer angenommen werden muss als der Anteil der Folgen einer Unterversorgung mit Sauerstoff. Hier allerdings steht eine eingehendere empirische Validierung noch aus, die, obgleich zweifellos interessant, den Rahmen der vorliegenden Arbeit gesprengt hätte.

Interessant ist auch der Blick auf das ausschlaggebende Gewicht der Medikamente für die Nichteinhaltung der Leitlinie. So sind Corticoide vor SOP-Implementierung in weniger als der Hälfte der Fälle mit einem Leitlinienverstöß korreliert, nach der Implementierung hingegen zu über sechzig Prozent. Der Verzicht auf inhalative β -Mimetika ohne Vorliegen von Kontraindikationen und bei gleichzeitigem Leitlinienverstöß fiel im gleichen Zeitraum demgegenüber von nahezu siebzig auf knapp sechzig Prozent. Da die übrigen Medikamente hier keine größere Rolle spielen, lässt sich ableiten, dass das Hauptgewicht für den Leitlinienverstöß vor Implementierung im Verzicht des Einsatzes inhalativer β -Mimetika lag, nach

Implementierung indessen vom Verzicht auf Corticoide ausgemacht wurde. Auch dieses Ergebnis bestätigt die Beobachtung der Promotion von β -Mimetika bei der akut exazerbierten COPD durch die SOP. Die subkutane Anwendung von β -Mimetika scheint in Übereinstimmung mit der Leitlinie, die diese Applikationsform bei unsicherer Utilisierung nicht erwähnt, rückläufig. Adrenalin und intramuskulär applizierte β -Mimetika sind laut Datenlage zu keiner Zeit verwendet worden und werden von der Leitlinie auch nicht empfohlen.

Von den beiden für die COPD gewählten Outcomeparametern gelang die Erzielung einer Sauerstoffsättigung $> 90\%$ in über neunzig Prozent der leitlinienkonform behandelten Fälle, die Erzielung einer Herzfrequenz von $< 100 / \text{min}$ aber nur in unter einem Viertel. In über drei Viertel der Fälle indessen gelang letztere beim ACS. Die Erzielung eines systolischen Blutdruckes von $< 140 \text{ mm Hg}$ gelang hier in immerhin noch über der Hälfte der Fälle – und dies obwohl die Auswertung des Einflusses der SOP auf die Behandlungsänderung bei Patienten mit ACS, wie schon erwähnt, geringer ausfiel als bei der akut exazerbierten COPD: Keiner der gewählten prädiktiven therapeutischen Parameter erfuhr eine signifikante Änderung, allerdings lag die Leitlinienkonformität beim ACS vor und nach SOP-Implementierung auch etwas höher als bei der akut exazerbierten COPD und die Anwendung der beim ACS empfohlenen Medikamente mit Ausnahme von β -Blockern bereits im ersten Erhebungszeitraum zwischen sechzig und neunzig Prozent. Der hier auffällig seltenere Einsatz von β -Blockern mag durch die Tatsache erklärt werden, dass β -Blocker im Vergleich zur übrigen Therapie erst später Eingang in die Leitlinie „ACS“ fanden, noch 2000 etwa wurde zur konsequenten Anwendung offiziell keine Empfehlung abgegeben [6]. Insofern steht gerade in ihrem erst jüngst empfohlenen Einsatz ein valides Kriterium des SOP-Einflusses auf die Akutversorgung des ACS zur Verfügung. Der Verzicht auf den Einsatz von β -Blockern beim ACS ohne Vorliegen von Kontraindikation korreliert mit jeweils über siebzig Prozent vor und nach SOP-Implementierung unter den Therapien auch am stärksten mit einem Leitlinienverstoß, die Anwendung der übrigen Medikamente fällt hier nicht ins Gewicht. Die geforderte Anfahrt einer Klinik mit Herzkatheterbereitschaft korreliert vor und nach Implementierung am stärksten mit dem Vorliegen eines ACS.

Ein interessantes weil verblüffendes Ergebnis der vorliegenden Untersuchung ist die Bestätigung der Rückläufigkeit in der Dokumentation anamnestischer Angaben mit Ausnahme der Angabe von Allergien, welches gegen den Standard, der neben den jeweiligen diagnostischen und therapeutischen Prozeduren auch die hinreichend genaue Dokumentation des Einsatzverlaufes vorgibt, verstößt. Die Zunahme in der Schilderung eines etwaigen Unfallmechanismus kann hier nicht berücksichtigt werden, da keine Zahlen über den Anteil von Unfällen an der

Gesamtheit der Notfalleinsätze existierten. Es bleibt daher die Frage, warum sich die Praxis der Anamneseerhebung in den Untersuchungszeiträumen gegen die Erwartung entwickelte. Eine mögliche, plausibel erscheinende Erklärung wäre, dass die diagnostischen und therapeutischen Vorgaben der SOP von den Notärzten höher priorisiert wurden und damit Aufmerksamkeit und Zeit banden bzw. bereits bei der Rezeption das Übersehen der Dokumentationsempfehlungen verschuldeten. Dies scheint umso wahrscheinlicher als von einem selektiven Gebrauch der SOP vor einer erschöpfenden Lektüre ausgegangen werden kann. Alternativ kann sich hierin natürlich auch ein von der Studie nicht erfasster unabhängiger Faktor niedergeschlagen haben, zumal sie das Fehlen einer Kontrollgruppe im Studiendesign für derartige Einflüsse anfällig machte.

Nachdem die Studie die mangelhafte Einhaltung der Leitlinien und den unzureichenden Effekt hierauf durch die Implementierung der SOP zu Tage gebracht hat, wäre es ein Nächstes, die konkreten Widerstände der Benutzer zu benennen, den Empfehlungen in *allen* indizierenden Fällen zu folgen. Widerstände gegen prozedurale Innovationen in der Patientenversorgung sind erfahrungsgemäß komplex, ihre Überwindung wird entsprechend multidimensional sein müssen und setzt in jedem Fall eine über den Umfang der vorliegenden Arbeit hinausgehende Analyse des örtlichen Anwendungsbarfes und möglicher Implementierungsbarrieren voraus. Eine hilfreiche Systematisierung hierzu liefert Cabana.

Tabelle 17: Systematik der Widerstände gegen die Implementierung neuer Behandlungsstandards (adaptiert nach [13])

Wissen	Einstellungen	Verhalten
Mangel an Kenntnis über die Leitlinie	Mangel an Einverständnis mit der Leitlinie im Speziellen	Patientenfaktoren
Mangel an Kenntnis von der Leitlinie	Mangel an Einverständnis mit der Leitlinie im Allgemeinen	Leitlinienfaktoren
	Mangel an Erfolgserwartung	situative Faktoren
	Mangel an Vertrauen in die Selbstwirksamkeit	
	Mangel an Motivation	

Implementierungswiderstände lassen sich, so dieser, in eine das Wissen betreffende kognitive, eine die Einstellungen betreffende affektive (Dissonanz mit speziellen Leitlinien oder Leitlinien im Allgemeinen, Mangel an Erfolgserwartung, Mangel an Vertrauen in die Selbstwirksamkeit, Mangel an Motivation) und eine das Verhalten und das Umfeld betreffende restriktive

(Patientenfaktoren, Leitlinieneigenschaften, Situationsbedingungen) Kategorie differenzieren (siehe Tabelle 17) [13].

Bosse, Breuer und Spies unterscheiden hierzu externe Widerstände von einem Mangel der Leitlinienkenntnis und diesen wiederum von einem Mangel an Vertrautheit und Zustimmung, an Motivation und an Erwartungen bezüglich der eintretenden Verbesserungen. Mit Oxman könne man die Widerstände in organisationsbedingte, soziale und professionelle kategorisieren [11].

Eine sinnvolle Diskriminierung der Implementierungswiderstände ist in jedem Fall als eine unabdingbare Voraussetzung der Implementierung selbst zu sehen. Erst im zweiten Schritt der Entwicklung einer erfolgreichen Implementierungsstrategie lassen sich Maßnahmen zur Überwindung dieser Hindernisse finden. Weder aber alleinige Fortbildungsmaßnahmen noch Feedback-Audits zeigen in den von Davis, Thomson, Oxman und Haynes untersuchten Studien einen relevanten Effekt auf die intendierte ärztliche Verhaltensänderung. Die diesbezüglich aussichtsreichsten Maßnahmen seien Erinnerungshilfen, patientengesteuerte Interventionen, situationsbezogene Ausbildungsmaßnahmen, das Einbinden von angesehenen Meinungsführern und Schaffen finanzieller Anreizsysteme [20]. Auch Bosse, Breuer und Spies halten isolierte Fortbildungsmaßnahmen für nicht ausreichend, hartnäckige Implementierungswiderstände zu überwinden [11; 2]. Eine Übersicht erfolgsgewichteter Interventionen bietet Tabelle 18.

Tabelle 18: erfolgsgewichtete Interventionen zur Beeinflussung ärztlichen Verhaltens (adaptiert nach [7])

konsistenter Effekt auf Verhaltensänderung	variierender Effekt auf Verhaltensänderung	geringer Effekt auf Verhaltensänderung
situationsbezogene Ausbildungsmaßnahmen	Feedback-Audits	passives Lernen
Erinnerungshilfen	Meinungsführer	
multiple Interventionen	Konsensusprozesse	
	patientenvermittelte Interventionen	
	Anreizsysteme	
	administrative Maßnahme	

Das Vorangegangene vorausgesetzt steht hiermit eine ganze Reihe von Maßnahmen zur Verfügung, die kombiniert in eine anspruchsvolle Implementierungsstrategie für innovative notfallmedizinische SOP einfließen können. Letztere sollten dabei als Mittel verstanden werden, Notärzten bei den Entscheidungen über eine angemessene medizinische Versorgung in spezifischen klinischen Situationen zu helfen, ihnen gleichzeitig aber auch als diagnostische und therapeutische Referenzprozeduren dienen, die nur begründetermaßen verlassen werden dürfen und die Dokumentationspflicht mit einschließen. Das Ausmaß der erreichbaren Leitlinienkonformität und ihre Rolle als verlässlicher Surrogatparameter für die Versorgungsqualität im Allgemeinen, hängen dabei ganz entscheidend von der Güte der jeweiligen SOP und von der Sorgfalt in der Konstruktion der Evaluationsinstrumente ab. Für die Güte der SOP tragen die Urheber selbst die Verantwortung. Obwohl es auch hierzu unterschiedliche Hinweise gibt, ist anzunehmen, dass SOP von der Partizipation der späteren Benutzer an ihrer Erstellung profitieren. Sie sollten auf bestem verfügbarem medizinischen Wissen basieren und mit den existierenden fachgesellschaftlichen Empfehlungen konform aber den jeweiligen situativen Bedingungen angepasst sein. Entscheidend für den Erfolg von SOP scheint erstens in der Erstellung eine möglichst enge Verbindung zu einem möglichst evidenten Outcome zu knüpfen, zweitens Prozesse zu wählen, aus denen sich reliable und valide Daten extrahieren lassen, drittens nur solche Prozesse zu wählen, die überhaupt verbesserungswürdig sind und viertens möglichst viele Patienten einschließen [31]. Auch ist mit der Erfordernis eines kontinuierlichen und dauerhaften, selbstreferenziellen Optimierungsprozesses zu rechnen, der mit neuen Erkenntnissen der Primärforschung und neuen Anwendungsbedingungen auch neue SOP gebiert [31]. Die Operationalisierung neuer wissenschaftlicher Erkenntnisse nach der unidirektionalen Formel „wissenschaftliche Erkenntnisse in die Praxis übersetzen“ unterschätzt dabei ferner möglicherweise zu oft die Notwendigkeit, die Bedürfnisse der Klinik in die Forschung zu übersetzen, etwa die Berücksichtigung komplexer Zusammenhänge von Komorbidität [72].

Eine zukünftige Aufgabe mag in der Herstellung einer noch engeren Verbindung von SOP und klinischer Anwendung liegen. Checklisten, wie sie am Bundeswehrkrankenhaus Berlin derzeit entwickelt werden, könnten komprimierte Handlungsempfehlungen durch eine weiter vereinfachte und ritualisierte Handhabung leichter in die rettungsmedizinische Praxis integrieren. Dies scheint umso aussichtsreicher als die befragten Notärzte ja gerade in der Unterschätzung des Ausmaßes ihres leitlinienkonformen Handelns eine Implementierungsbarriere enthüllten. Andere Arbeitsgruppen experimentieren erfolgreich mit der Komprimierung von SOP zu sogenannten Versorgungsbündeln oder mit dem öffentlichen Austausch von SOP-Vorlagen und Erfahrungen damit [53]. Selbst Leitlinien für die Erstellung von Leitlinien sind bereits verfügbar

[40]. Innovativität, Kompatibilität, Einfachheit sowie die Möglichkeit des Ausprobierens sind zweifellos wertvolle Attribute von Leitlinien, die ihre Implementierung erleichtern [19; 34]. Wenn es daher auch kein universelles Erfolgsrezept für die Umsetzung des gültigen konsensuell bestätigten medizinischen Wissensstandes in der Notfallmedizin gibt, so existieren zumindest doch starke Indizien aus evidenzbasierter Forschung, die eine Gewichtung unter den verschiedenen Strategien erlauben und damit ein erfolgversprechendes Hilfsmittel für ambitionierte Akteure sein könnten, ihren Mut und ihre Phantasie in der Sicherung einer hochwertigen Notfallmedizin vernünftig zu gebrauchen.

5 Zusammenfassung

Mit der vorliegenden Untersuchung sollte am Beispiel von Patienten mit akut exazerbierter chronisch obstruktiver Lungenerkrankung (COPD) bzw. Akutem Koronarsyndrom (ACS) geklärt werden, ob durch eine Implementierung von Standard Operating Procedures (SOP) im präklinischen ärztlichen Notfalldienst der Anteil an leitliniengerecht versorgter Patienten ansteigt. Im Mai 2007 war die Implementierung eines auf Grundlage der fachgesellschaftlichen Leitlinien „COPD“ und „ACS“ entworfenen und an die Anwendungsbedingungen adaptierten umfangreichen Versorgungsstandards am Notarztstützpunkt Bundeswehrkrankenhaus Berlin, Charité Campus Mitte und Campus Virchow-Klinikum Berlin vorausgegangen. Die retrospektive Analyse der notärztlichen Behandlung schloss 501 Einsätze aus dem Zeitraum Oktober bis Dezember 2006 vor SOP-Implementierung, die prospektive Bewertung der durch die SOP induzierten Verhaltensänderung 506 Einsätze von Juli bis Oktober 2007 nach Implementierung ein und stützt sich auf die statistische Auswertung der Notarzteinsatzprotokolle der beiden Erhebungszeiträume. Zusätzlich wurden die beteiligten Notärzte schriftlich nach ihrer Bewertung der SOP-Implementierung und nach ihren SOP-Kenntnissen befragt.

Als leitliniengerechte Behandlung der akut exazerbierten COPD wurde das in der SOP vorgegebene medikamentöse Stufenschema der indizierten Gabe von Sauerstoff, inhalativen β -Mimetika und intravenösen Corticosteroiden, β -Mimetika und Theophyllin definiert. Als leitliniengerechte Behandlung des ACS wurde die indizierte intravenöse Gabe von Acetylsalicylsäure (ASS), Heparin und β -Blockern und die sublinguale Applikation von Glyceroltrinitrat (NTG) sowie die Anfahrt einer Klinik mit Herzkatheterbereitschaft zur endgültigen Versorgung definiert. Zusätzlich wurde das Dokumentationsverhalten der Notärzte und das Outcome der leitliniengerechten Therapie in Form der darunter erzielten Herzfrequenz < 100 / min und peripheren Sauerstoffsättigung > 90 % sowie eines unter leitlinienkonformer Therapie erzielten systolischen Blutdruckes < 140 mm Hg bestimmt.

37,3 % der Patienten mit ACS sind danach vor SOP-Implementierung leitliniengetreu behandelt worden, 43,8 % der Patienten wurden nach Implementierung leitlinienkonform behandelt. Mit 24 % ebenfalls die Minderheit der Patienten mit exazerbierter COPD sind vor, 42,9 % der Patienten nach Implementierung leitliniengerecht behandelt worden. Die Zunahme des Anteils leitliniengetreuer Therapie beim ACS ist nicht signifikant. Vor allem die zurückhaltende Anwendung von β -Blockern ohne Vorliegen von Kontraindikationen war für die Abweichung hierbei ausschlaggebend. Der Anteil der Fälle mit Anfahrt einer Klinik mit

Herzkatherterbereitschaft ist mit 82,9 % der Fälle vor und 88,6 % der Fälle nach Implementierung hoch. In 86 % der Fälle mit ACS wurde eine Herzfrequenz < 100 / min und in 54 % ein systolischer Blutdruck < 140 mm Hg unter leitlinienkonformer Therapie eingehalten.

Die Zunahme des Anteils leitliniengetreuer Therapie bei der exazerbierten COPD ist ebenfalls nicht signifikant aber deutlich höher als beim ACS. Bei kleiner Stichprobengröße und kleinem p lässt sich hier eine Unterschreitung des Signifikanzniveaus bei größerer Stichprobe erwarten. Insbesondere die deutliche Zunahme des Einsatzes inhalativer und die signifikante Zunahme des Einsatzes intravenöser β -Mimetika fallen hier ins Gewicht. Für den auch nach SOP-Implementierung erheblichen Anteil leitlinien*in*konformer Behandlungen war bei der akut exazerbierten COPD zuvorderst der leicht zurückgehende intravenöse Einsatz von Corticoiden verantwortlich. Während in nur 15,5 % der Fälle unter leitlinienkonformer Therapie eine Zielherzfrequenz < 100 / min gemessen werden konnte, wurde in 91,7 % der Fälle eine Zielsauerstoffsättigung > 90 % erreicht. Die Notärztebefragung schließlich legt für die Nichtbefolgung der Leitlinien eine untergeordnete Bedeutung von Kenntnisdefiziten zu den verwendeten SOP nahe, vielmehr überschätzten die Befragten das Ausmaß ihres leitlinienkonformen Handelns.

Die Studie bestätigt zusammengenommen einerseits die Annahme, bestehende Leitlinien wären nur ungenügend umgesetzt worden, widerlegt teilweise (für das ACS) andererseits aber auch die Erwartung, die, Mangels hinreichender Berücksichtigung der besonderen Anwendungsbedürfnisse der Anwender durch die bestehenden Leitlinien inspirierte, alleinige Etablierung von SOP erhöhe automatisch den Anteil leitlinienkonformer Behandlung. Die erfolgreiche Implentierung eines adaptierten Klinikstandards erfordert vielmehr auch die Evaluierung und Integrierung der standorttypischen Implementierungsbarrieren, welche nicht unbedingt das Format einer auf Allgemeingültigkeit ausgerichteten Forschung im strengen Sinne, wohl aber einer dauerhaften und sorgfältigen Analyse im Rahmen der Qualitätssicherung haben sollte.

6 Literaturverzeichnis

- 1 Adams JG, Biros MH. The Elusive Nature of Quality. *Acad Emerg Med* 2002 Nov; 9: 11
- 2 Anderson G. Implementing practice guidelines. *Can Med Assoc J* 1993; 148: 753-55
- 3 Anderson JL, Adams CD, Antman EM et al... ACC / AHA 2007 guidelines for the management of patients with unstable angina / non-ST-Elevation myocardial infarction: a report of the American College of Cardiology / American Heart Association Task Force on Practice Guidelines (Writing Committee to Revise the 2002 Guidelines for the Management of Patients With Unstable Angina / Non-ST-Elevation Myocardial Infarction) developed in collaboration with the American College of Emergency Physicians, the Society for Cardiovascular Angiography and Interventions, and the Society of Thoracic Surgeons endorsed by the American Association of Cardiovascular and Pulmonary Rehabilitation and the Society for Academic Emergency Medicine. *J Am Coll Cardiol* 2007 Aug 14; 50 (7): e1-e157
- 4 Anthonisen NR, Manfreda J, Warren CP et al.. Antibiotic therapy in exacerbation of chronic obstructive pulmonary disease. *Ann Intern Med* 1987; 106: 196-204
- 5 Antithrombotic Trial Collaboration. Collaborative meta-analysis of randomised trials of antiplatelet therapy for prevention of death, myocardial infarction and stroke in high risk patients. *BMJ* 2002; 324: 71-86
- 6 Arntz HR, Tebbe U, Schuster HP, Sauer G, Meyer J. Diagnostik und Therapie des akuten Herzinfarktes in der Prähospitalphase. *Z Kardiol* 2000; 89: 364-370
- 7 Bain KT. Barriers and Strategies to Influencing Physician Behavior. *Am J Med Quality*. 2007; 22; 5
- 8 Barbera JA, Reyes A, Roca J et al.. Effect of intravenously administered aminophylline on ventilation / perfusion inequality during recovery from exacerbations of chronic obstructive pulmonary disease. A controlled trial. *Ann Intern Med* 1987; 107: 305-9

- 9 Bizovi KE, Wears R, Lowe RA. Researching quality in emergency medicine. *Acad Emerg Med* 2002 Nov; 9 (11): 1116-23
- 10 Boersma E, Maas ACP, Deckers JW, Simoons ML. Early thrombolytic treatment in acute myocardial infarction: reappraisal of the golden our. *Lancet* 1996; 348: 771-5
- 11 Bosse G, Breuer JP, Spies CD: The resistance to changing guidelines – what are the challenges and how to meet them. *Best Pract Res Clin Anaesthesiol* 2006; 20 (3): 379-395
- 12 Braunwald E, Jones R, Mark DB. Diagnosing and managing unstable angina. *Circulation* 1994; 90: 613-22
- 13 Cabana MD, Rand CS, Powe NR et al.. Why Don't Physicians Follow Clinical Practice Guidelines? A Framework for Improvement. *JAMA* 1999; 282 (15): 1458-1465
- 14 Cannon CP, Weintraub WS, Demopoulos LA et al. for the TACTICS investigators. Comparison of early invasive and conservative strategies in patients with unstable coronary syndromes treated with the glycoprotein IIb / IIIa inhibitor tirofiban. *N Engl J Med* 2001; 344: 1879–1887
- 15 Cook DA. Quality improvement: Best evidence in clinic practice and clinical evidence of best practice. *Crit Care Med* 2006; 34 (1): 211-8.
- 16Cooke MW. Do we need new clinical standards in management of acute myoradial infarction? *Emerg Med J* 2007; 24: 315-16
- 17 Cone DC, Nedza SM, Augustine JJ, Davidson SJ. Quality in Clinical Practice. *Acad Emerg Med* 2002 Nov; 9: 11
- 18 Connors AF, Dawson NV, Thomas C et al.. Outcomes following acute exacerbation of severe chronic obstructive lung disease. The SUPPORT investigators. *Am J Respir Crit Care Med* 1996; 154: 959-67

- 19 Davis DA, Taylor-Vaisey A. A systematic review of theoretic concepts, practical experience and research evidence in the adoption of clinical practice guidelines. *Can Med Assoc J* 1997; 157: 408-16
- 20 Davis DA, Thomson MA, Oxman AD, Haynes RB. Changing physician performance: a systematic review of the effect of continuing medical education strategies. *JAMA* 2001; 285: 2604-11.
- 21 Dick WF. Evidence Based Emergency Medicine. *Anaesthetist*. 1998; 47: 957-67
- 22 Donabedian A. Evaluating the quality of medical care: 1966. *Milbank Q* 2005; 83: 691-729
- 23 Duffy N, Walker P, Diamantea F et al.. Intravenous aminophylline in patients admitted to hospital with non-acidotic exacerbations of chronic obstructive pulmonary disease: a prospective randomized controlled trial. *Thorax* 2005; 60: 713-17
- 24 Edmond SD, Woodruff PG, Lee EY et al.. Effect of an emergency department asthma program on acute asthma care. *Ann Emerg Med* 1999; 34: 321-5
- 25 Fibrinolytic Therapy Trialists' Collaborative Group. Indications for fibrinolytic therapy in suspected acute myocardial infarction: collaborative overview of early mortality and major morbidity results from all randomised trials of more than 1.000 patients. *Lancet* 1994; 343: 311-22
- 26 Fox KAA, Poole-Wilson PA, Henderson RA et al.. Interventional versus conservative treatment for patients with unstable angina or non-ST-elevation myocardial infarction: the British Heart Foundation RITA 3 randomised trial. *Lancet* 2002; 360: 743–75126
- 27 Flick U. Triangulation. Eine Einführung. VS Verlag für Sozialwissenschaften. Wiesbaden 2004
- 28 Francis RCE, Spies CD, Kerner T. Quality management and benchmarking in emergency medicine. *Curr Opin Anesth* 2008, 21: 233-239

- 29 FRISC II investigators. Invasive compared with non-invasive treatment in unstable coronary-artery disease: FRISC II prospective randomised multicentre study. Fragmin and Fast Revascularisation during Instability in Coronary artery disease Investigators. *Lancet* 1999; 354: 708–715
- 30 Fuso L, Incalzi RA, Pistelli R et al.. Predicting mortality of patients hospitalized for acute exacerbated chronic obstructive pulmonary disease. *Am J Med* 1995; 98: 272-7
- 31 Graff L, Stevens C, Spaite D, Foody J. Measuring and improving quality in emergency medicine. *Acad Emerg Med* 2002 Nov; 9 (11): 1091-107.
- 32 Green LA, Yates JF. Influence of pseudodiagnostic information on the evaluation of ischemic heart disease. *Ann Emerg Med* 1995; 25: 451-7
- 33 Grefe C. Die Angst operiert mit. *Die Zeit* 2003; 12
- 34 Grilli R, Lomas J. Evaluating the message: The Relationship between compliance rate and the subject of a practice guideline. *Med Care* 1994; 32: 202-213
- 35 Grimshaw J, Freemantle N, Wallace S et al.. Developing and implementing clinical practice guidelines. *Qual Health Care* 1995; 4: 55-64
- 36 Grimshaw J, Russel I. Effect of clinical guidelines on medical practice. a systemtic review of rigorous evaluations. *Lancet* 1993; 342: 1317-22
- 37 Hamm CW. Leitlinien: Akutes Koronarsyndrom (ACS). Teil 1: ACS ohne persistierende ST-Hebung. *Z Kardiol* 2004; 93: 72–90
- 38 Hamm CW. Leitlinien: Akutes Koronarsyndrom (ACS). Teil 2: ACS mit ST-Hebung. *Z Kardiol* 2004; 93: 324-41
- 39 Hamm R, Zubialde J. Physicians’ expert cognition and the problem of cognitive biases. *Prim Care* 1995; 22: 181-212

- 40 Hayward RS, Wilson MC, Tunis SR et al.. More informative abstracts of articles describing clinical practice guidelines. *Ann Intern Med* 1993; 118: 731-7
- 41 Hurley K, Sargeant J, Duffy J et al.. Why are emergency departments holding back on holding chambers for children with asthma? Facilitators and barriers to change. *Ann Emerg Med* 2008; 51: 70-77.
- 42 Katz DA, Aufderheide TP, Bogner M, Rahko PR, Brown RL, Brown LM, Prekker ME, Selker HP. The Impact of Unstable Angina Guidelines in The Triage of Emergency Department Patients with Possible Acute Coronary Syndrome. *Med Decis Making* 2006; 26: 606
- 43 Kizer KW. The Emerging Imperative for Health Care Quality Improvement. *Acad Emerg Med* 2002 Nov; 9: 11
- 44 Kizer KW. Patient safety: a call to action. A consensus statement from the National Quality Forum. *MedScape Gen Med* 2001 Mar; 21
- 45 Kong GK, Belman MJ, Weingarten S. Reducing length of stay for patients hospitalized with exacerbation of COPD by using a practice guideline. *Chest* 1997; 111: 89-94
- 46 Kovacs G, Croskerry P. Clinical Decision Making: An Emergency Medicine Perspective. *Acad Emerg Med* 1999; 6: 947-952
- 47 Kox WJ, Spies CD. *Check-up Anästhesiologie*. Springer Heidelberg 2005
- 48 Levy MM, Pronovost PJ, Dellinger RD, Townsend S, Resar RK, Clemmer TP et al.. Sepsis change bundles: Converting guidelines into meaningful change in behaviour and clinical outcome. *Crit Care Med* 2004; 32 (Suppl): 595-7
- 49 MacFarlane JT, Colville A, MacFarlane RM et al.. Prospective study of aetiology and outcome of adult lower-respiratory-tract infections in the community. *Lancet* 1993; 341: 511-14

- 50 Magid DJ, Rhodes KV, Asplin BR, Steiner JF, Rumsfeld JS. Designing a research agenda to improve the quality of emergency care. *Acad Emerg Med* 2002 Nov; 9 (11): 1124-30
- 51 Manthou JL, Laupacis A, Hodder RV et al.. Theophylline for irreversible chronic airflow limitation: a randomized study comparing n of 1 trials to standard practice. *Chest* 1999; 115: 38-48
- 52 Martin J, Kuhlen R, Kastrup M, Schleppers A, Spies CD. Die Standard-operating-procedure-Tauschbörse Anästhesiologie, Intensivmedizin, Schmerztherapie und Notfallmedizin. *Anaesthesist* 2005; 54: 495-96
- 53 Martin J, Bause H, Franck M, Geldner G, Gerlach H, Janssens U, Kuckelt W, Kuhlen R, Max M, Meier-Hellmann A, Muhl E, Putensen Ch, Ragaller M, Reinhart K, Schleppers A, Specht M, Spies C, Waydhas C, Wegermann P, Weigand M A, Wilhelm W, Spies CD. Implementierung evidenzbasierter Therapien in die tägliche intensivmedizinische Behandlungsroutine. *Anaesth Intensivmed* 2007; 48: S48-53
- 54 Martin J, Schleppers A, Kastrup M, Kobylinski C, König U, Kox WJ, et al.. Entwicklung von Standard Operating Procedures in der Anästhesie und Intensivmedizin *Anaesth Intensivmed* 2003; 44: 871-876
- 55 Mathers CD, Loncar D. Projections of global mortality and disease from 2002 to 2030. *PloS Med* 2006 Nov; 3 (11): e442
- 56 McGlynn EA, Asch SM, Adams J et al.. The quality of health care delivered to adults in the United States. *N Engl J Med* 2003; 348: 2635-2645.
- 57 Ollenschläger, G. Nationale Versorgungsleitlinie COPD. *Berliner Ärzte* 2007; 11: 14-20
- 58 Oxman AD, Thomson MA, Davis DA, Haynes RB. No magic bullets. a systematic review of 102 trials of interventions to improve professional practice. *Can Med Assoc J* 1995; 153: 1423-31.

- 59 RISC Group. Risk of myocardial infarction and death during treatment with low dose aspirin and intravenous heparin in men with unstable coronary artery disease. *Lancet* 1990; 336: 827-30.
- 60 Sanders AB. Quality in emergency medicine: an introduction. *Acad Emerg Med* 2002; 9 (11): 1064-6
- 61 Seaberg DC. Truth and Clinical Decision Rules. *Acad Emerg Med* 2001; 8 (2): 910-91
- 62 Seneff MG, Wagner DP, Wagner RP et al.. Hospital and 1-year survival of patients admitted to intensive care units with acute exacerbation of chronic obstructive pulmonary disease. *JAMA* 1995; 274: 1852-7
- 63 Smith BJ, Dalziel K, McElroy HJ, Ruffin RE, Frith PA, KA McCaul, Choek F. Barriers to success for an evidence-based guideline for chronic obstructive pulmonary disease. *Chron Resp Dis* 2005; 2: 121-131
- 64 Stiell IG, Wells GA. Methodologic standards for the development of clinical decision rules in emergency medicine. *Ann Emerg Med* 1999 Apr; 33 (4): 437-47.
- 65 Stone GW, Moliterno DJ, Bertrand M, Neumann F-J, Herrmann HC, Powers ER, Grines CL, Moses JW, Cohen DJ, Cohen EA, Cohen M, Wolski K, DiBattiste PM, Topol EJ. Impact of clinical syndrome acuity on the differential response to 2 glycoprotein IIb / IIIa inhibitors in patients undergoing coronary stenting. *Circulation* 2002; 105: 2347–2354
- 66 Suarez-Almazor ME, Russell AS. The art versus the science of medicine. Are clinical practice guidelines the answer? *Ann Rheum Dis* 1998; 57: 67-69
- 67 The PURSUIT Investigators. Inhibition of platelet glycoprotein IIb / IIIa with eptifibatide in patients with acute coronary syndromes. *N Engl J Med* 1998; 339: 436-443
- 68 Troschke JV, Selbmann H-K, Encke A. Versorgungsforschung und Leitlinien – die Perspektive der Arbeitsgemeinschaft der Wissenschaftlichen Medizinischen Fachgesellschaften (AWMF). *Z ärztl Fortb Qual Gesundh wes* 2006; 1000: 597-602

- 69 Van der Does E, Lubsen J, Pool J. Acute coronary events in a general practice: objectives and design of the imminent Myocardial Infarction Rotterdam Study. *Heart Bull* 1976; 7: 91-8
- 70 Vogelmeier C, Buhl R., Criée CP, Gillissen A, Kardos P, Magnussen H, Morr H, Nowak D, Pfeiffer-Kascha D, Petro W, Rabe K, Schultz K, Sitter H, Teschler H, Welte T, Wettengel R, Worth H. Leitlinie der Deutschen Atemwegsliga und der Deutschen Gesellschaft für Pneumologie und Beatmungsmedizin zur Diagnostik und Therapie von Patienten mit chronisch obstruktiver Bronchitis und Lungenemphysem (COPD). *Pneumologie* 2007; 61: e1-e40
- 71 Wasserfallen JB, Berger A, Eckert P, Stauffer JC, Schlaepfer J, Gillis D, Cornuz J, Schaller MD, Kappenberger L, Yersin Bertrand. Impact of medical practice guidelines on the assessment of patients with acute coronary syndrome without persistent ST segment elevation. *Int J Qual Health Care* 2004; 16 (5): 383-389
- 72 Wears RL. Lost in Translation. *Ann Emerg Med* 2008; 51 (1): 78-9
- 73 Wood KA, Angus DC. Reducing variation and standardizing practice in the ICU. *Curr Opin Crit Care* 2001; 7: 281-83
- 74 Wright SW, Trott A, Lindsell CJ, Smith C, Gibler WB. Creating a System to Facilitate Translation of Evidence Into Standardized Clinical Practice: A Preliminary Report. *Ann Emerg Med* 2008; 51: 80-86
- 75 [www.aok-gesundheitskasse.de / bund / tools / medicity / diagnose.php?icd=3752](http://www.aok-gesundheitskasse.de/bund/tools/medicity/diagnose.php?icd=3752)
- 76 [www.bundesaerztekammer.de / page.asp?his=3.71.5877.6452.6456&all=true](http://www.bundesaerztekammer.de/page.asp?his=3.71.5877.6452.6456&all=true)
- 77 [www.gesetzliche-krankenkasse.de / news / news.pl?val=1212849022&news=199468150](http://www.gesetzliche-krankenkasse.de/news/news.pl?val=1212849022&news=199468150)
- 78 [www.mhb.ie / mhb / OurService / AmbulanceService / ClinicalPracticeGuidelines / d8585.PDF](http://www.mhb.ie/mhb/OurService/AmbulanceService/ClinicalPracticeGuidelines/d8585.PDF)

79 www.uni-duesseldorf.de / AWMF / II / II_metho.htm

80 www.versorgungsleitlinien.de

7 Abkürzungsverzeichnis

α	Signifikanzniveau oder Niveau der maximalen Irrtumswahrscheinlichkeit
ACS	Akutes Koronarsyndrom
ASS	Acetylsalicylsäure
AWMF	Arbeitsgemeinschaft der Wissenschaftlichen Medizinischen Fachgesellschaften e. V.
COPD	chronisch obstruktive Lungenerkrankung
CPG	Clinical Practice Guidelines
EKG	Elektrokardiogramm
DELBI	Deutsches Instrument zur methodischen Leitlinien-Bewertung
inh.	inhalativ
IOM	Institute of Medicine
i. v.	intravenös
LL	Leitlinie
MEDLINE	Medical Literature Analysis and Retrieval System Online
mm Hg	Millimeter Quecksilbersäule
mV	Millivolt
NAW	Notarztwagen
NIV	non-invasive ventilation
NSTEMI	non-ST-elevation myocardial infarction
NVL	Nationale VersorgungsLeitlinie
p	Wert der Wahrscheinlichkeit vorliegender Daten unter der Annahme der Nullhypothese
PaO ₂	arterieller Sauerstoffpartialdruck
PEEP	positive end-expiratory pressure
PubMed	digitale Meta-Datenbank
PTCA	percutaneous transluminal coronary angioplasty
QM	Qualitätsmanagement
σ	Standardabweichung
s. c.	subkutan
s. l.	sublingual
SOP	Standard Operating Procedure

SpO₂

periphere Sauerstoffsättigung

STEMI

ST-elevation myocardial infarction

8 Erklärung

Ich, Marc Sörensen, erkläre, dass ich die vorgelegte Dissertation mit dem Thema: „Untersuchung zum Einfluss von Standard Operating Procedures auf die Leitlinienkonformität der notärztlichen Versorgung des Akuten Koronarsyndroms und der akut exazerbierten chronisch obstruktiven Lungenerkrankung“ selbst verfasst und keine anderen als die angegebenen Quellen und Hilfsmittel benutzt, ohne die Hilfe Dritter verfasst und auch in Teilen keine Kopien anderer Arbeiten dargestellt habe.

9 Danksagung

Ich danke Herrn PD Dr. Thoralf Kerner und Herrn Dr. Willi Schmidbauer für ihre engagierte, kritische und freundschaftliche Betreuung meiner Promotion, Herrn PD Dr. Dr. Werner Hopfenmüller für die sachverständige Durchführung der Berechnungen und meiner Freundin Hanna für den Rest.

10 Curriculum Vitae

Mein Lebenslauf wird aus datenschutzrechtlichen Gründen in der elektronischen Version meiner Arbeit nicht veröffentlicht.

11 Publikationsliste

Sörensen M. Krankheit und Gerechtigkeit. Seelmann K, Smid S, Steinvorth U. Rechtsphilosophische Schriften – Untersuchungen zu Rechtswissenschaft, Philosophie und Politik. Peter Lang Frankfurt a. M. 2006

12 Anhang

Rettungsmedizin					
D-10 Akutes Koronarsyndrom					
Erstellt am:	08.12.2005	Geändert am:	03.07.2006	Freigegeben am:	03.07.2006
Erstellt von:	T. Kerner, W. Schmidbauer	Geändert von:	T. Kerner, W. Schmidbauer	Freigegeben von:	T. Kerner
Version:	1.0	Standort:	CVK	Zuständigkeit:	T. Kerner
Gültigkeit:	07.2008	Revision am:			

Sofortmaßnahmen

bei Atemstillstand: Atemwegsobstruktion beseitigen, Beatmung
 bei Herz-Kreislauf-Stillstand: Reanimation einleiten
 bei Spontanatmung: O₂-Gabe

Diagnostik / Bodycheck

Bewusstsein	GCS
Atmung	AF, Atemtiefe, SpO ₂ , Auskultation, untersuche auf: Dyspnoe, Zyanose, in- und expiratorische Nebengeräusche, Stridor
Kreislauf	HF, Blutdruck, EKG-Monitoring einschließlich 12-Kanal-Ableitung (Frequenz, regelmäßiger / unregelmäßiger Rhythmus, schmaler / breiter Kammerkomplex, ST-Streckenanalyse, P-Welle), untersuche auf: obere Einflusstauung, periphere Ödeme
Schmerzen	Angina pectoris, Lokalisation, VAS
Vegetativum	Übelkeit, Erbrechen, Schwindel, Kaltschweißigkeit

Anamnese

Beginn der Symptomatik, Vorerkrankungen, Medikamente, Allergien, Schwangerschaft, Begleitumstände, letzte Mahlzeit, Name / Telefonnummer von dem Hausarzt und nächstem Angehörigen

Differentialdiagnosen

- Differentialdiagnose der akuten Dyspnoe
- Differentialdiagnose der Synkope
- Differentialdiagnose des akuten Brustschmerzes

Monitoring

HF, Blutdruck (NIBP, Intervall \leq 5 min), EKG, SpO₂, bei Beatmung: Beatmungsdrucke, AMV, AF, etCO₂

Basismaßnahmen und Therapie

periphervenöser Zugang, BZ-Bestimmung, Beruhigung des Patienten

Atmung:

Ggf. Intubation

Kreislauf:

ACS ohne ST-Hebung

- Glyceroltrinitrat 0,4 - 0,8 mg p. o. als Spray
- Morphin 3 – 5 mg i. v.; ggf. mehrfache Wiederholung
- ASS 500 mg i. v.
- Heparin 70 IE / kg KG i.v.
- evtl. β -Blocker (z.B. Metoprolol 5-10 mg i. v.)

ACS mit ST-Hebung (ST \uparrow > 0,1 mV in 2 oder mehr zusammenhängenden Extremitätenableitungen, ST \uparrow > 0,2 mV in 2 oder mehr zusammenhängenden Brustwandableitungen)

zusätzlich rasche Reperfusion anstreben

- Thrombolyse (z.B. Alteplase : 15 mg i. v. als Bolus; 0,75 mg / kg KG über 30 min, dann 0,5 mg / kg KG über 60 min; Maximaldosis 100 mg) oder
- PTCA (Patient immer vorher anmelden)

Beachte: Primär PTCA anstreben. Präklinische Lyse durchführen, wenn ab Diagnosestellung länger als 90 Minuten bis zur PTCA vergehen

Lagerung / Transport:

Oberkörperhochlagerung (bei Kreislaufstabilität)

Besonderheiten

Kontraindikationen für Nitrate, Antikoagulation und Reperfusionstherapie beachten!

Komplikationen

Herzrhythmusstörungen	→ siehe SOP Herzrhythmusstörungen
Kardiogener Schock	→ siehe SOP Kardiogener Schock
Lungenödem	→ siehe SOP Linksherzinsuffizienz mit Lungenödem

Zielkrankenhaus

24-stündige Herzkatheterbereitschaft

Campus Charité Mitte:

Patienten mit STEMI (bis 12 Stunden nach Schmerzbeginn):

- Anruf des Notarztes auf der Station 104i (450 613148) und Anmeldung des Patienten für die Koronarangiographie / PCI
- Der diensthabende Kollege auf der Station 104i organisiert dann das Team für die PCI
- Parallele telefonische Information der Rettungsstelle (450 631000)
- Bei absehbarer Verzögerung der PCI > 90 Minuten (bzw. > 60 Minuten bei einer Symptombdauer unter 3 Std.): prähospital Fibrinolyse erwägen
- Kardiogener Schock: primär PCI anstreben, bei hochgradiger Instabilität des Patienten auch prähospital Fibrinolyse möglich
- Übergabe des Patienten auf der Station 104i oder nach Absprache vor dem Katheterraum

Patienten mit ACS ohne ST-Hebung:

- Telefonische Information der Rettungsstelle (450 631000)
- Aufnahme des Patienten über die Rettungsstelle

Campus Virchow-Klinikum:

Patienten mit STEMI:

- Telefonische Information des diensthabenden Herzkatheter-Arztes unter 0172-3910816
- Nach Absprache mit Herzkatheter-Arzt direkte Zuweisung zum Katheterlabor (neben der Station 43) oder in die Notaufnahme
- Bei absehbarer Verzögerung der PCI > 90 Minuten (bzw. > 60 Minuten bei einer Symptombdauer unter 3 Std.): prähospital Fibrinolyse erwägen

Patienten mit ACS ohne ST-Hebung:

- Aufnahme des Patienten über die internistische Notaufnahme

Schockraummanagement

- Team: Internist, ggf. Kardiologe, Pflegepersonal
- grundsätzlich jeden unnötigen Zeitverlust vermeiden (v. a. bei ischämischer Genese)
- Übergabe und Reevaluierung des Patientenstatus
- Atemwegssicherung, Beatmung (Auskultation !) und vorhandene Zugänge überprüfen, ggf. arterieller Zugang, ggf. ZVK , ggf. Blasenkatheter
- zusätzliche diagnostische Maßnahmen: klinische Untersuchung, Röntgen-Thorax, Herzecho
- Laboruntersuchung: Blutgruppenbestimmung einschließlich Kreuzprobe, Blutbild, arterielle BGA, Elektrolyte, BZ, Gerinnung, Herzenzyme, Troponin
- zusätzliche therapeutische Maßnahmen: rasche Indikationsstellung für Herzkatheteruntersuchung, konservative Behandlung, kardiochirurgische OP oder sonstige Eingriffe entsprechend der zugrunde liegenden Ursache
- rasche Verlegung Herzkatheterlabor, internistische (kardiologische) Intensivstation oder OP

Dokumentation

HF, Blutdruck, SpO₂, Beatmungsdrücke, AMV, AF, (endtidales CO₂), Initial- und Übergabebefund

Literatur / Guidelines

- Hamm CW: Leitlinien: Akutes Koronarsyndrom (ACS); Teil 1: Akutes Koronarsyndrom ohne ST-Hebung. Z Kardiol 2004; 93: 72 - 90
- Hamm CW: Leitlinien: Akutes Koronarsyndrom (ACS); Teil 2: Akutes Koronarsyndrom mit ST-Hebung. Z Kardiol 2004; 93: 324- 41
- Nolan JP, Deakin CD, Soar J, Böttiger B, Smith G. European Resuscitation Council Guidelines for Resuscitation 2005. Section 4. Adult Life Support. Resuscitation 2005; 67: S. 39 – 86

Rettungsmedizin

D-5 Akut exacerbierte COPD

Erstellt am:	08.12.2005	Geändert am:	01.07.2006	Freigegeben am:	03.07.2006
Erstellt von:	T. Kerner, W. Schmidbauer	Geändert von:	T. Kerner, W. Schmidbauer	Freigegeben von:	T. Kerner
Version:	1.0	Standort:	CVK	Zuständigkeit:	T. Kerner
Gültigkeit:	07.2008	Revision am:			

Sofortmaßnahmen

bei Atemstillstand: Atemwegobstruktion beseitigen, Beatmung

bei Herz-Kreislauf-Stillstand: Reanimation einleiten

bei Spontanatmung: titrierte O₂-Gabe

Diagnostik / Bodycheck

Bewusstsein	GCS
Atmung	AF, Atemtiefe, SpO ₂ , Auskultation, untersuche auf: Dyspnoe, Zyanose, Spastik, inspiratorischen Stridor, expiratorische Nebengeräusche, evtl. „silent lung“; Rasselgeräusche, Einsatz der Atemhilfsmuskulatur
Kreislauf	HF, Blutdruck, EKG-Monitoring einschließlich 12-Kanalableitung (Frequenz, regelm. / unregelmäßiger Rhythmus, schmaler / breiter Kammerkomplex, P-Welle) untersuche auf: obere Einflusstauung, periphere Ödeme, kapilläre Reperfusionzeit, kalte Extremitäten
Vegetativum	Übelkeit, Erbrechen, Fieber
Schmerzen	Lokalisation, VAS

Anamnese

Beginn der Symptomatik, Vorerkrankungen (derzeit bestehender Infekt), Medikamente, Allergien, Schwangerschaft, Name / Telefonnummer von Hausarzt und nächstem Angehörigen

Differentialdiagnosen

- Differentialdiagnose der akuten Dyspnoe
- Differentialdiagnose des akuten Brustschmerzes

Monitoring
HF, SpO ₂ , Blutdruck (NIBP, Intervall ≤ 5 min), EKG, bei Beatmung: Beatmungsdrucke, AMV, AF, etCO ₂

Basismaßnahmen	
peripherenöser Zugang, BZ-Bestimmung, Beruhigung des Patienten	
Atmung	<p><u>NIV</u></p> <p>falls O₂-Inhalation nicht ausreicht, wird ein Beatmungsversuch über NIV (nicht-invasive Beatmung) gestartet</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Beatmungsdruck begrenzen (max.35 mbar) ○ CPAP / PEEP: 5 – 15 mbar ○ ASB bis zu 20 mbar <p>falls keine Verbesserung der Atemnot durch NIV Indikation zur Intubation und kontrollierten Beatmung überprüfen</p> <p><u>Beatmung</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Beatmungsdruck begrenzen (max.35 mbar) dabei Umstellung auf druckkontrollierte Beatmung (PCV oder BIPAP) ○ PEEP 5 mbar ○ I:E-Verhältnis zwischen 1:2 und 1:3
Kreislauf	Keine spezifische Therapie
Lagerung / Transport	Oberkörper erhöht, ggf. sitzend

Erweiterte Maßnahmen
<p>β₂-Mimetika</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Fenoterol inhalativ 2 – 4 Hübe (200 µg je Hub) ○ ggf. Reproterol 0,09 mg i. v. <p>Corticosteroide</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Prednisolon 100 –250 mg i. v <p>Methylxanthine</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ ggf. Theophyllin 5 mg / kg KG i. v. als Bolus (bei Dauertherapie 1 – 2 mg / kg KG) <p>Cave: Tachykardie, Kammerflimmern (Monitorkontrolle), Krampfanfälle</p>

Besonderheiten

u. U. ist eine vorsichtige Sedierung notwendig: Midazolam 0,03 – 0,05 mg / kg KG i. v. als initialer Bolus, ggf. Wiederholung

Komplikationen

Respiratorische Erschöpfung, CO₂-Narkose
Hypoxie

NIV: PEEP und ASB erhöhen, soweit möglich bei ausbleibendem Behandlungserfolg Intubation und kontrollierte Beatmung

Zielkrankenhaus

Intensivstation mit Möglichkeit der nicht-invasiven Ventilation

Dokumentation

SpO₂, HF, Blutdruck, Pupillen, Beatmungsdrücke, AMV, AF, (endtidales CO₂), Initial- und Übergabebefund

Schockraummanagement

- Team: Internist, Pflegepersonal
- grundsätzlich jeden unnötigen Zeitverlust vermeiden
- Übergabe und Reevaluierung des Patientenstatus
- Atemwegssicherung, Beatmung (Auskultation!) und vorhandene Zugänge überprüfen, arterieller Zugang, ggf. ZVK
- weitere diagnostische Maßnahmen: klinische Untersuchung, Röntgen Thorax, ggf. Herzecho
- Laboruntersuchungen: Blutbild, CRP, arterielle BGA, Elektrolyte, BZ, Gerinnung, Herzenzyme, Troponin
- zusätzliche therapeutische Maßnahmen: Fortsetzung bzw. Erweiterung der Atemunterstützung und Beatmung, evtl. Ansetzen einer Antibiose
- rasche Verlegung auf die Intensivstation

Literatur / Guidelines

- Oddo M, Fheil F, Schaller MD, Perret C. Management of mechanical ventilation in acute severe asthma: practical aspects. Intensive Care Med 2006; 32: 501-510
- Becker HF. Klinische Indikationen. Die respiratorische Insuffizienz. In Nicht Invasive Beatmung. Hrsg: Becker HF, Schönhofer B, Burchardi H. Georg Thieme Verlag, Stuttgart New York; 2005: 49 – 66
- Bensberg R, Kuhlen R. Nichtinvasive Beatmung. In: Intensivmedizin up2DATE 2005;1: 133 – 142
- Braig F, Halank M, Kipke R, Höffken G. Notfallbehandlung der akuten Exazerbation der COPD und des Asthmaanfalls. Notarzt 2005; 21: 83 –8
- Nationale Versorgungs-Leitlinie COPD, Version 1.6. Dezember 2006.
www.copd.versorgungsleitlinien.de