

Aus der
Chirurgischen Klinik und Poliklinik
der Ludwig-Maximilians-Universität München
Campus Innenstadt
Direktor: Prof. Dr. med. W. Mutschler

**Die initiale klinische Versorgung von Schwerverletzten.
Eine Prozessanalyse der Behandlung im Schockraum.**

Dissertation
zum Erwerb des Doktorgrades der Medizin
an der Medizinischen Fakultät der
Ludwig- Maximilians- Universität zu München

vorgelegt von
Christian Siebers
aus
Olpe, NRW, Deutschland
2011

Mit Genehmigung der Medizinischen Fakultät
der Universität München

Berichterstatter: Priv. Doz. Dr. med. Karl- Georg Kanz

Mitberichterstatter: Priv. Doz. Dr. med. Philip Lang

Prof. Dr. med. Gerd Regel

Dekan: Prof. Dr. med. Dr. h.c. M. Reiser, FACR, FRCR

Tag der mündlichen Prüfung: 21.07.2011

**Einleitende Zusammenfassung
der schriftlichen, kumulativen Promotion**

gemäß § 4a der Promotionsordnung der LMU vom 1.Juni 1983 in der achten
Fassung der Änderungssatzung vom 1.April 2009

Inhaltsverzeichnis

1.	Einleitung	6
1.1	Konzept der initialen Schockraumversorgung	6
1.2	Weiterbehandlung nach der Initialversorgung	8
2.	Zielsetzung der Untersuchungen	9
2.1	Deming-Zyklus	9
2.2	Fragestellung	9
3.	Material und Methoden	10
4.	Ergebnisse	11
4.1	Allgemein	11
4.2	Primary Survey	11
4.3	Schädel-CT-Diagnostik	12
4.4	Körperstamm-CT-Diagnostik	13
5.	Zusammenfassung	14
5.1	Prozessanalyse der Behandlung im Schockraum	14
5.2	Analysis of delay and error during initial emergency room treatment of multiple injured patients	16
6.	Literaturverzeichnis	17
7.	Eigenanteil an den vorgelegten Arbeiten	18

8.	Originalarbeiten	19
8.1	Publikationen für die kumulative Dissertation	19
8.2	weitere Publikationen	20
9.	Danksagung	21

1. Einleitung

1.1. Konzept der initialen Schockraumversorgung

Die klinische Versorgung von schwer verletzten Patienten im Schockraum stellt eine große Herausforderung an alle Beteiligten dar. Unter zeitkritischen Bedingungen müssen schnell und sicher lebensbedrohliche Zustände diagnostiziert und therapiert werden.

Das Klinikum der Universität München betreibt zu diesem Zweck am Standort Innenstadt ein von der Deutschen Gesellschaft für Unfallchirurgie (DGU) zertifiziertes Traumazentrum der höchsten Versorgungsstufe (Level 1). Pro Jahr werden rund 300 Patienten im Schockraum aufgenommen und behandelt. Dazu steht rund um die Uhr ein interdisziplinäres Team der Abteilungen Unfallchirurgie, Anästhesie und Radiologie zur Verfügung. Handlungsabläufe werden durch einen definierten Algorithmus gelenkt und koordiniert. Die klinische Etablierung solcher „standard operating procedures“ (SOP) hat in den vergangenen Jahren nachweislich zu einer Verbesserung der Versorgungsqualität und einer erhöhten Überlebenschance nach schwerem Trauma geführt [1-5]. Gleiches gilt für die Integration der Mehrschicht-Spiralcomputertomographie (MSCT) in die Frühphase der Schockraumversorgung, welche eine schnelle, hochpräzise Diagnostik auch bei instabilen Patienten oder im Herz-Kreislaufstillstand ermöglicht [6-12].

Dementsprechend stellt unser Algorithmus zur initialen klinischen Versorgung Schwerverletzter eine Synthese aus dem Konzept des ATLS® (Advanced Trauma Life Support) und den Möglichkeiten der MSCT dar (Abbildung 1). Der erste Behandlungsabschnitt, „primary survey and resuscitation“ nach ATLS®, umfasst die kritischen ersten Minuten im Schockraum, in der unmittelbar lebensbedrohliche Zustände diagnostiziert und entsprechende lebensrettende Maßnahmen durchgeführt werden. Nach Sicherung des Atemwegs und der Beatmung sowie initialer Bildgebung mithilfe der modifizierten fokussierten Sonographie („focused assessment with sonography for trauma“, FAST) und konventionellem Thoraxröntgen bei Intubation (Detektion von Tubusfehlage, Spannungspneumothorax) findet die Umlagerung des Patienten in den CT-Raum statt. Es erfolgt zunächst eine speziell für die Initialdiagnostik bei Traumapatienten entwickelte Ganzkörper-Computertomographie (focused assessment with computed tomography in trauma, FACTT) [12]. Nach der nativen Computertomographie des Schädels findet ein CT-Scan mit Kontrastmittel von Hals und Thorax in arterieller Phase sowie des Abdomens in portalvenöser Phase statt. Die Auswertung der akquirierten Daten und die multiplanaren Rekonstruktionen erfolgen hierbei an einer zweiten Workstation.

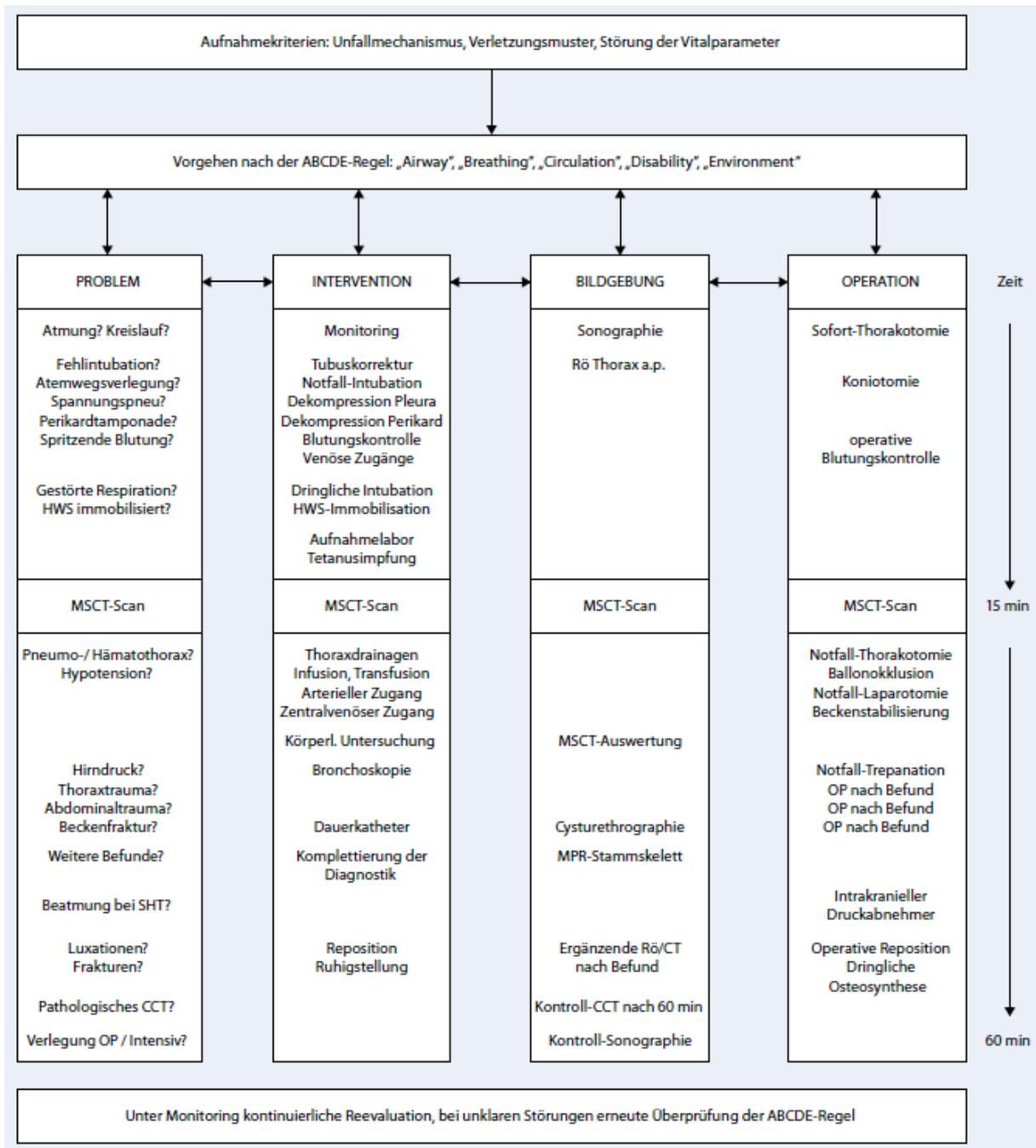


Abbildung 1: Klinikinterner Schockraum-Algorithmus

1.2 Weiterbehandlung nach der Initialversorgung

Die anschließende Weiterbehandlung, im sogenannten „secondary survey“ nach ATLS® orientiert sich an den Ergebnissen der Initialdiagnostik und wird weniger streng durch Algorithmen als durch das individuelle Verletzungsmuster des Patienten und dessen klinischen Zustand geprägt. Ist eine notfallmäßige Intervention notwendig wird der Patient nach Möglichkeit in den OP-Bereich der Klinik verlegt. Akut lebensrettende Eingriffe können auch unmittelbar im Schock- oder CT-Raum durchgeführt werden. Ist kein sofortiges operatives Eingreifen erforderlich wird der Patient in der Regel auf die Intensivstation übernommen und dort bis zur definitiven chirurgischen Versorgung seiner Verletzungen weiter stabilisiert. Die Prozesse dieses Versorgungsabschnittes waren nicht Bestandteil der vorliegenden Arbeit.

2. Zielsetzung der Untersuchungen

2.1 Deming Zyklus

Die Kombination aus zeitkritischer Verletzung und komplexer, hoch technisierter Diagnostik ist mitunter stör- und fehleranfällig. Zur stetigen Weiterentwicklung und Optimierung der Patientenversorgung ist daher eine regelmäßige Analyse und Aufarbeitung des Versorgungsablaufs erforderlich. Dazu zählt im Sinne eines kontinuierlichen Verbesserungsprozesses, neben der ständigen Implementierung neuer wissenschaftlicher Erkenntnisse, die selbstkritische Analyse der innerklinischen Prozessabläufe.

Deming prägte hierzu den Begriff des PDCA-Zyklus (Abbildung 2), der bis heute im modernen Qualitätsmanagement von Bedeutung ist. Nach Deming führt, nach der Planung eines Prozessablaufs (plan) und dessen Etablierung in die tägliche Routine (do), die regelmäßige Reevaluation der Verfahrensweisen (check) und deren Aufarbeitung zu einem kontinuierlichen Verbesserungsprozess (act).

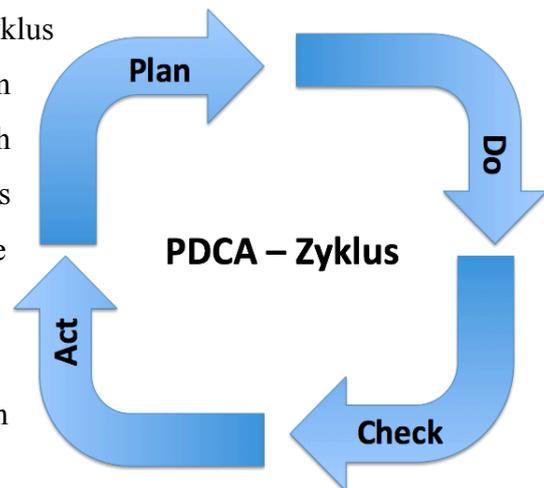


Abbildung 2: „PDCA Zyklus“

2.2 Fragestellung

In der vorliegenden Arbeit hat der Autor dieser Dissertation ein Beobachtungskonzept entwickelt, um den Ablauf der Schockraumversorgung präzise dokumentieren zu können. In der anschließenden Datenanalyse wurden redundante Fehlerquellen und Zeitverzögerungen untersucht und mit der zugrunde liegenden Ursache ausgewertet. Bestandteil der Erhebung waren die Prozessdaten des „primary survey“ sowie der anschließenden MSCT-Diagnostik. Dokumentiert wurden die Zeitabstände zwischen Eintreffen des Patienten im Schockraum und dem Beginn des jeweiligen Arbeitsschrittes entsprechend des klinikinternen Algorithmus. Ein weiterer Gesichtspunkt waren Zeitverzögerungen durch Abweichungen von diesem Behandlungsschema sowie fehlende oder unvollständige Behandlungsschritte.

3. Material und Methoden

Im Zeitraum von November 2004 bis August 2005 wurde die Versorgung von Patienten dokumentiert, die über den Schockraum der Klinik aufgenommen wurden. Die Alarmierung des Studienassistenten erfolgte rund um die Uhr über Mobiltelefon.

Der Autor war als Beobachter zu keinem Zeitpunkt in die Behandlung der Patienten involviert und protokollierte den zeitlichen Ablauf der Behandlung. Es standen keine weiteren Studienassistenten zur Verfügung.

Einschlusskriterien in diese Untersuchung waren die unmittelbare Aufnahme der Patienten vom Unfallort in den Schockraum und das Eintreffen des Studienassistenten vor oder zeitgleich mit dem Patienten. Ausgeschlossen wurden alle Patienten, die sekundär nach Erstversorgung in einem anderen Krankenhaus über den Schockraum zuverlegt oder die aufgrund eines klar umschriebenen Traumas einer Körperregion ohne Beachtung des Algorithmus versorgt wurden. In diesen Fällen konnte ein Verlassen des vorgegebenen Behandlungspfades nicht als vermeidbare oder gar potentiell schädigende Abweichung betrachtet werden.

4. Ergebnisse

4.1 Allgemein

Während des Untersuchungszeitraums erfüllten 57 Patienten die Einschlusskriterien. Es handelte sich um 41 männliche und 16 weibliche Patienten (72% männlich). Das Durchschnittsalter betrug 43 ± 20 Jahre. Der mediane Injury Severity Score (ISS) lag bei 16 (IQR 6–27). Der Anteil stumpfer Verletzungen am Gesamtkollektiv betrug 90% (95%-KI 82–97%). Bei Aufnahme in den Schockraum waren 15 Patienten (26%, 95%-KI 15–38%) bereits durch den Notarzt intubiert.

4.2 Primary Survey

Im Rahmen der erfassten 57 Schockraumversorgungen wurden insgesamt 49 Abweichungen vom geplanten Algorithmus registriert. Diese sind in Tabelle 1 dargestellt.

Abweichungen vom Behandlungsalgorithmus (n=49)			
	n	Anteil am Gesamtkollektiv % (95%-KI)	
Patientenübernahme im CT-Raum	11	19,3	9 - 30
Kein Röntgen Thorax bei Intubation	7	12,3	4 - 21
Fehlende Cervikalstütze	3	5,3	0 - 11
Kein Blutdruckmonitoring	2	3,5	0 - 8
Keine fokussierte Sonographie	8	14,0	5 - 23
Anlage „Arterie“/ZVK vor CT	10	18,0	8 - 27
Röntgen ohne Intubation	8	14,0	5 - 23

Tabelle 1

4.3 Schädel-CT-Diagnostik

Eine Computertomographie des Schädels (CCT) wurde bei 50 der insgesamt 57 Patienten (88%) durchgeführt. In 10 Fällen (20,0%, 95%-KI 9-31%) kam es zu Verzögerungen, die (teilweise mehrfach) zum Abbruch der Computertomografie führten und Zeitverluste von bis zu 20 Minuten verursachten. Es dauerte im Median 4,5 Minuten (IQR 3,8-8,0), bis die endgültige effektive CCT-Diagnostik gestartet werden konnte. In zwei dokumentierten Fällen musste der Scan sogar jeweils zweimal wegen Störungen abgebrochen werden, so dass sich die Gesamtzahl der Zeitverzögerungen auf 12 summiert (24,0%, 95%-KI 12-36%).

Ursachen der CCT-Störungen			
	n	Anteil an Störungen (95%-KI)	Anteil an Scans gesamt (95%-KI)
vermeidbar			
Schmuck übersehen	3	25,0% (1 - 50)	6,0% (0 - 13)
Artefakt durch Monitoring-Kabel	1	8,3% (0 - 24)	2,0% (0 - 6)
Legen einer „Arterie“	1	8,3% (0 - 24)	2,0% (0 - 6)
Exploration PIP-Luxation	1	8,3% (0 - 24)	2,0% (0 - 6)
MTRA fehlt	1	8,3% (0 - 24)	2,0% (0 - 6)
nicht unmittelbar vermeidbar			
agitiert / alkoholisiert	5	41,7% (14 - 70)	10,0% (2 - 18)
gesamt	12	100,0%	24,0% (12 - 36)

Tabelle 2

4.4 Körperstamm-CT-Diagnostik

Ein CT des Körperstammes erfolgte bei 49 der aufgenommenen 57 Patienten (86%).

In 12 von 49 Fällen wurden Verzögerungen beobachtet (24,5%, 95%KI 12-37%). Im Median dauerte es 5 Minuten (IQR 3,0-8,0) länger bis zur definitiven Diagnostik. Die Ursachen sind in Tabelle 3 dargestellt.

Ursachen der TCT-Störungen			
	n	Anteil an Störungen (95%-KI)	Anteil an Scans gesamt (95%-KI)
vermeidbar			
Legen einer „Arterie“	3	25,0% (1 - 50)	6,1% (0 - 13)
Schmuck / Kleidung übersehen	2	16,7% (0 - 38)	4,1% (0 - 10)
Kontrastmittel nicht injiziert	2	16,7% (0 - 38)	4,1% (0 - 10)
Kabel in Gantry gezogen	2	16,7% (0 - 38)	4,1% (0 - 10)
Artefakt durch Monitoring-Kabel	1	8,3% (0 - 24)	2,0% (0 - 6)
nicht unmittelbar vermeidbar			
technische Störung („Absturz“)	1	8,3% (0 - 24)	2,0% (0 - 6)
unbekannt	1	8,3% (0 - 24)	2,0% (0 - 6)
gesamt	12	100,0%	24,4% (12 - 37)

Tabelle 3

5. Zusammenfassung

5.1 Prozessanalyse der Behandlung im Schockraum

Regelmäßige Evaluationen und Analysen des Versorgungsprozesses können interdisziplinären Qualitätszirkeln Prozessdaten bereitstellen, um Schwachstellen aufzudecken und die Versorgung weiter zu optimieren. In der vorliegenden Arbeit haben wir Ursachen und Häufigkeiten vermeidbarer Abweichungen vom klinikinternen Algorithmus innerhalb der ersten Minuten der Schockraumbehandlung untersucht. In dieser Phase werden akut lebensbedrohliche Zustände möglichst schnell behandelt und im Anschluss daran eine Ganzkörper-Computertomographie durchgeführt.

Ein unabhängiger Studienassistent dokumentierte die Zeitintervalle zwischen Eintreffen des Patienten in der Klinik und dem Beginn jedes einzelnen Versorgungsschrittes des klinikinternen Algorithmus. Abweichungen vom Algorithmus und deren Ursachen wurden mittels eines speziellen Studienprotokolls erfasst.

Bei 57 Patienten, die in die Studie eingeschlossen wurden, konnten 73 Abweichungen dokumentiert werden. Eine Ganzkörper-CT (WBCT) erfolgte in 45 Fällen (78,9%), in 5 Fällen (8,8%) lediglich eine CT des Schädels (CCT) und in 4 Fällen (7,0%) ausschließlich eine Körperstamm-CT (TCT). Bei 3 der 57 Schockraumaufnahmen (5,2%) erfolgte keine CT-gestützte Diagnostik.

11 Patienten (19,3%) wurden entgegen dem Algorithmus ohne Erstversorgung im Schockraum direkt im CT-Raum vom Rettungsdienst übernommen. Dies führte unter anderem zum Fehlen der indizierten sonographischen Initialdiagnostik (FAST). Insgesamt wurde in 8 Fällen (14%) keine FAST-Untersuchung durchgeführt. 3 Patienten (5,3%) mit potentieller HWS-Verletzung wurden weder durch den Notarzt, noch durch das behandelnde Traumateam, mit einer Cervikalstütze versorgt. 9 Patienten (15,8%) erhielten einen zentralvenösen oder arteriellen Katheter vor Durchführung der MSCT-Diagnostik. Demgegenüber fehlte in 2 Fällen (3,5%) die Überwachung des Blutdrucks während des gesamten ersten Behandlungsabschnittes. In 10 Fällen (20%) verzögerte sich der endgültige auswertbare CCT-Scan um im Median 5,0 Minuten. Ursächlich waren hauptsächlich Artefakte durch übersehenen Schmuck oder EKG-Kabel im Strahlenfeld. Weitere Zeitverzögerungen entstanden durch Abweichungen vom Schockraumalgorithmus oder durch die mangelnde Kooperationsfähigkeit von stark alkoholisierten Patienten.

Ein TCT mit Kontrast erfolgte bei 49 der aufgenommenen 57 Patienten, der endgültige

auswertbare Scan lag dabei im Median nach 23,0 Minuten vor. In 12 von 49 Fällen wurden vermeidbare Verzögerungen beobachtet (24,5%), der Median betrug hierbei 5,0 Minuten. Hauptursachen waren die Anlage von zu diesem Zeitpunkt nicht indizierten arteriellen Zugängen sowie Artefaktüberlagerungen durch Schmuck, Kleidung und unachtsam abgelegte EKG-Kabel. Weiterhin kam es zu Scanabbrüchen durch nicht zeitgerechte Kontrastmittelinjektionen sowie Kabel und Infusionsleitungen, die in die Gantry gezogen wurden. In einem Fall führte der durch das Schockraumteam nicht beeinflussbare temporäre Ausfall des Rechners zu einer relevanten Verzögerung.

Störungen und Abweichungen treten bei nahezu jeder Versorgung eines schwerverletzten Patienten auf. Die systematische Prozessanalyse kann helfen redundante Fehler zu erkennen.

5.2 Analysis of delay and error during initial emergency room treatment of multiple injured patients

In major trauma, immediate recognition and treatment of life-threatening problems is essential. An increasing number of European trauma centers use WBCT during the primary trauma survey due to its high diagnostic precision and speed. Clinical algorithms can potentially decrease the rate of errors and subsequent complications. The aim of this study was to evaluate this process during actual trauma resuscitation and to identify failure modes that caused delays in completion.

During primary trauma survey an independent study monitor observed on site the treatment sequence step by step. Time intervals between admission and start of each procedure were recorded during a 10 month period. Deviations from algorithm and delays were analyzed. The inclusion criteria were: patients who were admitted directly from the accident scene and the study monitor was present at admission.

In 57 trauma patients 73 deviations were documented. Median time between admission and transfer to the adjacent MSCT room was 9 min. 11 patients were bypassed to MSCT suite without completed primary survey (19,3%). In 2 cases an absence of non-invasive blood pressure monitoring was recorded (3,5 %). 3 patients with potential c-spine trauma were not immobilized at scene and during primary survey as well (5,3%). In 8 cases FAST was not performed (14%). Contrary to the algorithm 9 patients received an arterial or central venous line before WBCT (15,8%) resulting in a median delay of 8 minutes. The deviations from algorithm resulted in no adverse effects on complications or mortality.

45 WBCT, 5 single CCT and 4 single TCT studies were evaluated. After initial resuscitation CCT was obtained within 17 min after trauma room admission. In 20% of the cases a CCT delay of median 5,0 min was observed caused by e.g. ECG cables in the scan field or intoxicated patients. Contrast-enhanced TCT was performed after 23,0 min, due to preventable errors 12 of the 49 TCT studies were delayed (25%) for 5 min.

Self-critical analysis of trauma resuscitation may increase the quality of treatment by revealing constantly recurring faults. Preventable delays could be avoided by addressing human and technical aspects such as revising checklists and functional architecture of the trauma bay. The failure mode and effect analysis (FMEA) method would assure quality in this process.

6. Literatur

1. Beck A, Gebhard F, Fleiter T et al. Zeitoptimiertes modernes Schockraummanagement unter Einsatz digitaler Techniken. *Unfallchirurg* 2002; 105: 292–296
2. Bouillon B, Kanz KG, Lackner CK et al. Die Bedeutung des Advanced Trauma Life Support (ATLS) im Schockraum. *Unfallchirurg* 2004; 107: 844–850
3. Ruchholtz S, Zintl B, Nast-Kolb D et al. Qualitätsmanagement in der frühen klinischen Polytraumaversorgung II. Therapieoptimierung durch Leitlinien. *Unfallchirurg* 1997; 100: 859–866
4. Thompson BM, Rice T, Jaffe J et al. “PALS for life!” A required traumaoriented pediatric advanced life support course for pediatric and emergency medicine housestaff. *Ann Emerg Med* 1984; 13: 1044–1047
5. Waydhas C, Kanz KG, Ruchholtz S et al. Algorithmen in der Traumaversorgung. *Unfallchirurg* 1997; 100: 913–921
6. Linsenmaier U, Kanz KG, Mutschler W, Pfeifer KJ. Radiologische Diagnostik beim Polytrauma: Interdisziplinäres Management. *Fortschr Röntgenstr* 2001; 173: 485-493
7. Albrecht T, von Schlippenbach J, Stahel PF, Ertel W, Wolf KJ. Die Rolle der Ganzkörper-Spiral-CT bei der Primärdiagnostik polytraumatisierter Patienten - Vergleich mit konventioneller Radiographie und Abdomensonographie. *Fortschr Röntgenstr* 2004; 176: 1142-1150
8. Leidner B, Adiels M, Aspelin P, Gullstrand P, Wallen S. Standardized CT examination of the multitraumatized patient. *Eur Radiol* 1998; 8: 1630-1638
9. Linsenmaier U, Krotz M, Hauser H, et al. Whole-body computed tomography in polytrauma: techniques and management. *Eur Radiol* 2002; 12: 1728-1740
10. Sampson MA, Colquhoun KB, Hennessy NL. Computed tomography whole body imaging in multi-trauma: 7 years experience. *Clin Radiol* 2006; 61: 365-369
11. Huber-Wagner S, Lefering R, Qvick LM et al. Effect of whole-body CT during trauma resuscitation on survival: a retrospective, multicentre study. *Lancet* 2009; 373: 1455-1461
12. Kanz KG, Paul AO, Lfering R et al. Trauma management incorporating focused assessment with computed tomography in trauma (FACTT) - potential effect on survival. *J Trauma Manag Outcomes* 2010, 10: 4

7. Eigenanteil an den vorgelegten Arbeiten

Der Doktorand, der in beiden Publikation als Erstautor auftritt, hat das Thema der Dissertation gemeinsam mit Herrn Priv. Doz. Dr. med. Karl-Georg Kanz entwickelt. Vorbereitungen sowie die Datenerfassung erfolgten eigenständig. Ebenso erfolgte die Auswertung der Studiendaten ohne fremde Hilfe. Beide Publikationen wurden zunächst durch den Autor verfasst und anschließend durch Herrn Priv. Doz. Dr. med. Kanz revidiert und in gemeinsamer Arbeit in ihre endgültige Fassung gebracht. Alle weiteren Koautoren standen unterstützend bei speziellen Fragestellungen zum Manuskript (z.B. Angaben zur Konfiguration des Computertomographen) oder zur statistischen Auswertung sowie der graphischen Darstellung von Studienergebnissen zur Verfügung.

8. Originalarbeiten

8.1 Publikationen für die kumulative Dissertation

Zwei Publikationen beschreiben detailliert die Ergebnisse der vorliegenden Untersuchung.

Unter dem Titel „Schockraumversorgung von schwer verletzten Patienten - Analyse vermeidbarer Abweichungen vom Behandlungsalgorithmus“ wurde in „Der Anaesthesist“ von Störungen im Rahmen des „primary survey“, also der unmittelbaren Erstversorgung nach Aufnahme in die Klinik berichtet (Anaesthesist. 2009 Dec; 58 (12): 1216-22). In diesem Behandlungsabschnitt sollen akut lebensbedrohliche Zustände diagnostiziert und behoben werden. „Der Anaesthesist“ erscheint im Springer Verlag und ist unter anderem Organ der Deutschen Gesellschaft für Anästhesiologie und Intensivmedizin (DGAI) sowie der European Society of Anaesthesiologists (ESA). Herausgeber sind Herr Prof. Dr. Reinhard Larsen (Universitätskliniken des Saarlandes - Klinik für Anästhesiologie und Intensivmedizin) und Herr Prof. Dr. Bernhard Zwißler (Klinikum der Universität München - Klinik für Anaesthesiologie). Alle veröffentlichten Artikel unterliegen einem Gutachterprozess. Die Zeitschrift ist in zahlreichen Bibliotheken indiziert (u.a. Medline/pubmed, EMBASE, Science Citation Index Expanded). Im Jahr 2008 lag der errechnete Impactfactor bei 0,88 Punkten.

Störungen und Abweichungen, die im Rahmen der CT-Diagnostik beobachtet wurden beschreibt der Artikel „Analyse von Verzögerungen der Schockraumdiagnostik bei Einsatz der Mehrschicht-Spiral-Computertomografie“ (Rofo 2008 Aug; 180 (8): 733-9). Die Publikation ist in „RöFo - Fortschritte auf dem Gebiet der Röntgenstrahlen und der bildgebenden Verfahren“ im Thieme Verlag erschienen. Die ebenfalls deutschsprachige Zeitschrift wird in internationalen Zitationsdiensten (Medline/pubmed, EMBASE) geführt und ist unter anderem Organ der Deutschen Röntgengesellschaft. Alle Artikel unterliegen einem Reviewverfahren. Der Impactfaktor lag 2008 bei 1,64 Punkten.

8.2 weitere Publikationen

- 2008 Kommentar: Siebers C. (2008) Spezielle rettungsmedizinische Aspekte bei Motorradunfällen. Notfall Rettungsmed 11: 351-352
- 2008 Poster: Wirth S, Siebers C, Kirchhoff C et al. (2008) Quality Assurance of Multislice Computed Tomography Procedures during Primary Trauma Survey. RSNA Congress 2008, Chicago, Illinois (USA)
- 2009 Originalarbeit: Siebers C, Müßig B, Huppertz T, Kanz KG (2009) Atemwegsmanagement in der Initialphase der Reanimation. Notfall Rettungsmed 12: 277-282
- 2009 Poster: Siebers C, Müßig B, Huppertz T, Kanz KG (2009) Initial CPR under conditions of limited manpower. ERC Congress 2009, Köln, Deutschland
- 2010 Poster: Siebers C, Kreimeier U (2010) Quality of chest compressions performed by children in adult cardiac arrest. ERC Congress 2010, Porto, Portugal
- 2010 Poster: Siebers C, Kanz KG (2010) Analysis of delays and errors associated with multislice computed tomography during primary trauma survey. ERC Congress 2010, Porto, Portugal

9. Danksagung

Mein besonderer Dank gilt Herrn Priv. Doz. Dr. med. Karl-Georg Kanz für die wissenschaftliche Inspiration und Ausbildung. Für die sehr gute Zusammenarbeit und Betreuung möchte ich mich ganz herzlich Bedanken.

Des Weiteren danke ich dem gesamten Team der Notfallaufnahme und des Schockraums der Chirurgischen Klinik und Poliklinik- Campus Innenstadt für die zuverlässige Verständigung rund um die Uhr.

