

Aus der Abteilung für Unfall und Wiederherstellungschirurgie
(Leiter Univ.- Prof. Dr. med. Dr. h. c. Axel Ekkernkamp)
der Medizinischen Fakultät der Ernst-Moritz-Arndt-Universität Greifswald

**Chirurgische Notaufnahmen in Europa:
Medizinische Standards in zwölf Zentren als
Grundlage zur Qualitätsverbesserung**

Inaugural-Dissertation

zur Erlangung des akademischen Grades

Doktor der Medizin (Dr. med.)

der medizinischen Fakultät

der Ernst-Moritz-Arndt-Universität Greifswald

2010

vorgelegt von: Jochen Friedrich
geb. am: 9.10.1975
in: Karlsruhe

Dekan: Prof. Dr. rer. nat. Heyo K. Kroemer

1. Gutachter: Prof. Dr. med. Dr. h. c. Axel Ekkernkamp

2. Gutachter: Prof. Dr. med. René Grass

Tag der Disputation: 17. Mai 2011

Universitätsklinikum Greifswald, Klinik und Poliklinik für Chirurgie, Seminarraum,
Friedrich-Loefflerstr. 23b, 17475 Greifswald

INHALTSVERZEICHNIS

1. EINLEITUNG	5
Anforderungen an europäische Gesundheitssysteme	5
Interreg IIIIC „Future Health“	6
Ausgangssituation	7
Qualitätssicherung in der Medizin	8
Ziel und Fragestellung der vorliegenden Untersuchung	11
2. METHODIK.....	12
Planung und Durchführung der Studie.....	12
Instrument Fragebogen.....	13
Verwendete Klassifikationen	17
Auswertung	20
Erläuterung statistischer Begriffe ⁷⁵	22
3. ERGEBNISSE.....	24
Rücklauf der Fragebögen	24
Ergebnisse zur Kapazitätserfassung	26
Kapazität der Notaufnahmen – absolute Daten.....	26
Kapazität der Notaufnahmen – Vergleich relativer Daten.....	31
Operative Kapazität.....	33
Flussdiagramme und Prozessbeschreibungen	36
Ergebnisse der Behandlungsanalyse	43
Einfache Kopfwunden.....	43

Distale Radiusfraktur.....	47
Schenkelhalsfrakturen	53
Vergleich allgemeiner und diagnosebezogener Parameter	56
4. DISKUSSION.....	58
Datenerhebung	58
Strukturelle Unterschiede der Kliniken.....	58
Einzugsgebiet	58
Personal.....	59
Bauliche Struktur der Notaufnahme.....	61
Vergleich anhand der Struktur des Patientenguts (Case Mix)	62
Unterschiede der Behandlungsabläufe	63
Flussdiagramme und Prozessbeschreibungen	63
Messung der Zeiten	64
Patientencharakteristik	66
Patiententransport.....	67
Beeinflussung der Behandlungsabläufe durch örtliche Strukturen	68
Ausblick	69
5. ZUSAMMENFASSUNG.....	71
6. LITERATURVERZEICHNIS	73
7. ANHANG.....	81
Fragebögen.....	81
Danksagung.....	118

1. Einleitung

Anforderungen an europäische Gesundheitssysteme

Die Gesundheitssysteme in der EU sind permanenten Veränderungen unterworfen. Die finanziellen und organisatorischen Anforderungen steigen^{1, 2}. Die Kosten der Gesundheitsversorgung nehmen kontinuierlich zu und bei einem vielfach verbreiteten Bevölkerungsrückgang sinken die Einnahmen der Sozialversicherungssysteme³.

Fortschritte in der Behandlung und Verhütung von Krankheiten führen dazu, dass die Menschen immer länger und besser leben. Analysten der Vereinten Nationen (UNO)⁴ erwarten einen Anstieg des Anteils der über 65-Jährigen von 16,1 % im Jahr 2000 auf 27,5 % im Jahr 2050. Auch der Prozentsatz der über 85-Jährigen wird in diesem Zeitraum von 3,6 % auf 10 % anwachsen. Die daraus erwachsenden volkswirtschaftlichen Kosten sind aktuell noch nicht absehbar, laut Kruse et al.⁵ würden die Beitragssätze für die gesetzliche Krankenversicherung in Deutschland bei Beibehaltung der Rahmenbedingungen von 2001 im Jahr 2050 auf eine Höhe zwischen 21 % und über 30 % der Bruttogehälter ansteigen.

Daher sollten alle Beteiligten im Gesundheitswesen zunehmend bestrebt sein, die vorhandenen Ressourcen so einzusetzen, dass die Versorgungsqualität und Patientenzufriedenheit für alle Bevölkerungsgruppen erhalten oder sogar gesteigert werden kann, ohne Abstriche an anderer Stelle in Kauf nehmen zu müssen. Da sich die Rahmenbedingungen aber kontinuierlich verändern, muss es möglich sein, flexibel reagieren zu können und die Umstrukturierungen fortlaufend – evolutionär – durchzuführen, ohne die vorhandenen Organisationsformen von Grund auf – revolutionär – in Frage stellen zu müssen. Ein Weg, um dies zu erreichen, ist für die Anbieter von medizinischen Dienstleistungen (z.B. Krankenhäuser, Rehabilitationskliniken oder Einrichtungen der Primärversorgung wie Polikliniken, niedergelassene Allgemein- und Fachärzte sowie Pflege- und Altenheime) die Einführung von Qualitätsmanagementsystemen^{6, 7, 8, 9, 10, 11, 12}.

Hierzu muss zunächst die aktuelle Situation analysiert werden. Mittels Fragebögen können unterschiedliche Arbeitsabläufe erfasst und verglichen werden. Allerdings gilt es, die Fragen so zu stellen, dass die richtigen Parameter erhoben werden, mit denen sich valide Aussagen hinsichtlich Struktur, Prozess und Ergebnis (Outcome) treffen lassen^{6, 7, 13, 14}. Viele Parameter hinsichtlich der Strukturen lassen sich aus schon bestehenden Datenquellen verschiedener Verwaltungsinstitutionen erheben^{13, 14}. In Großbritannien werden z.B. die Zahlen der Krankenhausaufnahmen nach Unfällen für verschiedene Altersgruppen und die Zahlen der Notauf-

nahmepatienten eines Accident and Emergency Departments (A&E Department) lokal erfasst und als Bestandteil so genannter „core emergency indicators“ zur Auswertung an das Gesundheitsministerium weitergeleitet¹⁴. Ein Vergleich von Versorgungsabläufen ist bedeutend schwieriger. Werden Zeiten gemessen, so sollte sicher gestellt werden, dass sie alle auf die gleiche Art erhoben werden¹⁵. Manche indirekte Prozessindikatoren, wie Krankenhaus-Wiederaufnahmeraten, der Verbrauch bestimmter Ressourcen pro Patient, aber auch Ergebnismesspunkte sind darüber hinaus abhängig vom Patientengut einer Institution, d.h. in welchem Verhältnis unterschiedlich schwere Erkrankungen im Gesamtpatientengut vorkommen, der sog. „Case Mix“^{14, 15, 16, 17}. So kann die Zahl der Todesfälle und die Rate schwerer Komplikationen zwar einfach gemessen werden, für einen Vergleich von Versorgungsabläufen und Kliniken sind sie zu wenig sensitiv und hängen vom unterschiedlichen Patientengut ab^{6, 7, 15, 18}.

Die beste medizinische Versorgung, die auch den Wünschen der Patienten als Kunden entgegenkommt, muss nicht unbedingt teuer sein, letzten Endes kann sie sogar kostengünstiger sein, wenn unnötige direkte und indirekte Kosten vermieden werden können, wie die folgenden Beispiele zeigen^{12, 19, 20}.

Rogowski, Horbar et al.^{12, 20} untersuchten die Effekte von Qualitätsverbesserungsinitiativen anhand zweier Gruppen auf zehn pädiatrischen Intensivstationen. Im Untersuchungszeitraum sanken die Behandlungskosten für Frühgeborene in der ersten Gruppe von 57.606 US-\$ auf 46.674 US-\$ und in der zweiten Gruppe von 85.959 US-\$ auf 77.250 US-\$, während in den Kontrollgruppen die Kosten anstiegen. Die Kosten, die durch die Einführung der Qualitätsverbesserungsmaßnahmen verursacht wurden, waren nach spätestens zwei Jahren wieder eingespart²⁰. Gleichzeitig verbesserte sich das medizinische Ergebnis¹². Fakhry et al.¹⁹ konnten nach Einführung einer Standardprozedur zur Behandlung von Schädelhirntraumata die Kosten pro Patient und Aufenthalt um 8.266 US-\$ senken, die Mortalitätsrate von 18 % auf 14 % reduzieren und den Anteil derer, die eine „gute Erholung“ oder „moderate Einschränkungen“ nach der Behandlung aufwiesen, von 43 % auf 62 % steigern.

Interreg IIIC „Future Health“

Vor diesem Hintergrund entstand das Netzwerkprogramm Interreg IIIC „Future Health“ („Network for future regional healthcare“) mit Unterstützung der EU. Über nationale Grenzen hinweg sollte gemeinsam nach Lösungsansätzen für die oben erwähnten Herausforderungen in der Gesundheitsfürsorge gesucht werden. Ziel war es, eine Plattform für Ärzte, Pflegekräfte, Gesundheitsökonomien, Architekten und Medizintechnikern zu bilden, um im Austausch

und der Diskussion von Erfahrungen neue Ansätze zur Lösung von Problemen im Management von Gesundheitsdienstleistern zu entwickeln.

„**Interreg III** ist eine Gemeinschaftsinitiative des Europäischen Fonds für regionale Entwicklung (EFRE) für die Zusammenarbeit zwischen den Regionen der Europäischen Union im Zeitraum 2000-2006“²¹. Vorangegangen waren die Programme Interreg I 1991-1993 und Interreg II 1994-1999; aktuell läuft die Initiative als Interreg IV weiter.

Das Interreg-Programm unterteilt sich in die Ausrichtungen A, B und C. Dabei soll in der Ausrichtung A die grenzüberschreitende Zusammenarbeit benachbarter Gebiete, in der Ausrichtung B die transnationale Kooperation nationaler, regionaler und lokaler Behörden und in der Ausrichtung C die Vernetzung mit umfangreichem Informations- und Erfahrungsaustausch auf (inter-) regionaler Ebene gefördert werden²².

Future Health suchte nach Strategien, die Leistungsfähigkeit der medizinischen Dienstleister und die Nutzung von Infrastruktur, sowie gleichzeitig die Versorgungsqualität und Patienten-/ „Kunden“-Zufriedenheit mittel- bis langfristig zu verbessern. Das Netzwerk bestand aus fünf Komponenten (engl. Components, kurz CPs)²³, die für verschiedene Bereiche der gemeinsamen Planung der Gesundheitsversorgung zuständig waren:

- CP 1 Management und Koordination des Netzwerks,
- CP 2 Ausblick in die Zukunft regionaler Gesundheitsversorgung,
- CP 3 Umwandlung von Organisationen der Gesundheitsversorgung,
- CP 4 Planung neuer Konzepte und Umgebungen,
- CP 5 Einführung neuer Konzepte und neuer baulicher Umgebungen²⁴.

Die hier vorliegende Arbeit ist aus einem Teil der CP 3 des Netzwerkes hervorgegangen.

Ausgangssituation

Die vorliegende Untersuchung beschäftigt sich mit Notfallprozessen und dem Behandlungsablauf häufiger Verletzungen, welche exemplarisch für die unterschiedliche Ressourcenverwendung bei der Behandlung ausgewählt wurden (einfache Kopfwunden, distale Radiusfrakturen und Schenkelhalsfrakturen, siehe unten). Zwar gibt es bereits eine Reihe von Studien, die sich mit dem Fluss der Patienten durch die Notaufnahme beschäftigen, doch behandeln sie zu einem großen Teil den Fluss aller Patienten durch eine multidisziplinäre Notaufnahme mit verschiedenen thematischen Schwerpunkten. Diese waren z.B. Überfüllung der Notaufnahme²⁵, „fast tracks“^{26, 27, 28}, Reduktion des Behandlungsstress und Erhöhung der

Patientensicherheit durch Steuerung der Patientenströme²⁹, Wartezeiten und Rate der Patienten, die die Notaufnahme ohne einen Behandler gesehen zu haben wieder verlassen³⁰ sowie Wartezeiten und Patientenzufriedenheit³¹ – oder sie fokussieren sich auf internistische³² bzw. chirurgische³³ Notaufnahmen sowie spezielle Symptome, z.B. Brustschmerzen³⁴.

Die erwähnten Untersuchungen wurden ausnahmslos monozentrisch durchgeführt. Ein Vergleich von ambulanter Notfallversorgung in mehreren Zentren und Ländern wurde bislang nicht durchgeführt. Dies erforderte in der vorliegenden Untersuchung die Fokussierung auf Behandlungswege, von denen angenommen werden konnte, dass sie aufgrund relativ geringer Komplexität in allen Ländern in ähnlicher Weise ablaufen. Bei Betrachtung der neueren Literatur der Unfallversorgung stellt man fest, dass sich eine Vielzahl der Erhebungen zu Qualitätsverbesserungsinitiativen mit der Behandlung von Schwerverletzten beschäftigt^{19, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41}. Auf den ersten Blick erscheint dies plausibel, da ein professionelles und schnelles Management dieser Patienten essentiell für eine Reduktion der Mortalität ist. Andererseits stellen die schwer verletzten Patienten in den meisten Krankenhäusern glücklicherweise die Minderheit dar. Der größte Anteil an Patienten leidet an leichteren Verletzungen und benötigt daher eine weniger aufwendige medizinische Behandlung⁴². Aber auch die Behandlung bei Verletzungen von milderer Schwere profitiert hinsichtlich der Patientenzufriedenheit und Versorgungsqualität von einer effizienten Organisation der Notaufnahme^{29, 31, 43}.

Daher wurden für die Analyse der Notfallprozesse exemplarisch drei Diagnosen ausgewählt: Einfache Kopfwunden (ICD S01), distale Radiusfrakturen (ICD S52.5) und Schenkelhalsfrakturen (ICD S72.0).

Qualitätssicherung in der Medizin

Grundlage für die Verbesserung der medizinischen Versorgungsqualität ist die systematische Erhebung und Bewertung von verlässlichen Indikatoren. Gemäß des von Donabedian bereits 1966 vorgeschlagenen Bewertungsmaßstabs sollten umfassende Vergleichsuntersuchungen grundsätzlich wenigstens eine dreigeteilte Beurteilung aufweisen^{6, 7}, in die neben der Ergebnisqualität auch die Qualität der Strukturen und Prozesse einfließen, da die medizinischen Resultate häufig indirekt von den Umständen abhängen, unter denen die Behandlung erfolgt. Dabei werden zu den Strukturen sämtliche zur Diagnostik und Therapie notwendigen Ressourcen gezählt, von der Verfügbarkeit von Gerätschaften und Materialien über Räumlichkeiten samt Ihrer Ausstattung bis zur Anzahl und Qualifikation des Personals. Der Begriff Pro-

zessqualität steht für den Ablauf der Behandlung sowie die damit in Verbindung stehende Koordination der notwendigen Informationen und der beteiligten Ressourcen^{6, 7}.

In den letzten Jahren wurden verstärkt Methoden und Begriffe aus der industriellen Qualitätssicherung auf den medizinischen Dienstleistungsbereich übertragen und branchenspezifisch weiterentwickelt. Für die Ermittlung des Status quo eines Ablaufs bzw. Prozesses ist es grundsätzlich hilfreich, sich ein Bild des Geschehens im Wortsinne zu machen, d.h. den Prozess zu visualisieren. Ein Basiswerkzeug stellen dabei Flussdiagramme^{44, 45, 46, 47} dar, die in ihrer einfachsten Ausprägung den zeitlichen Ablauf eines Behandlungsprozess darstellen. Sind sie von allen an einem Prozess beteiligten Professionen gemeinsam erstellt und bilden die Wirklichkeit reell ab. So lassen sich aus Ihnen bereits Hinweise auf mögliche Quellen für Verzögerungen im Ablauf identifizieren, so genannte Flaschenhalse, engl. „bottlenecks“^{45, 48}. Corbett weist darauf hin, dass sie unerlässlich für die Definition der Messpunkte einer Benchmarking-Analyse sind⁴⁴.

Vielfach ist es das Ziel, „Kosten [zu] senken, Qualität und Wirksamkeit [zu] steigern“⁴⁹. In der Praxis werden meist besonders häufige, teure oder anspruchsvolle Prozeduren mit Hilfe von Benchmarking-Methoden standardisiert^{50, 51}. Ursprünglich ging es in der Industrie darum, die eigene Organisation oder das eigene Unternehmen langfristig wettbewerbsfähig zu halten oder zu machen, indem die einzelnen Arbeitsschritte und Abläufe analysiert und optimiert werden⁵². Damit können die eigenen Stärken und Schwächen analysiert und die eigene Stellung mit denen von Projektpartnern verglichen und so genannte „Best Practices“ definiert und eingeführt werden⁵³. Benchmarking-Analysen dienen der kontinuierlichen Qualitätskontrolle und -Verbesserung. Dabei lassen sich vier Phasen unterscheiden. In der Vorbereitungsphase I wird das Benchmarking-Objekt definiert – in unserem Falle die Qualität der Notfallversorgung anhand dreier Diagnosen –, das Projektteam bestimmt und die Projektpartner ausgewählt. In der Vergleichsphase II werden die zu beurteilenden Leistungsparameter und die Beurteilungsmerkmale festgelegt und die damit erhobenen Daten analysiert. In der darauf folgenden Umsetzungsphase III werden Strategien erarbeitet, wie die ermittelten Schwächen ausgeglichen werden können und wie dies konkret in den beteiligten Organisationen umzusetzen ist. Daraufhin wird in der Kontrollphase IV überprüft, in wie weit die getroffenen Maßnahmen erfolgreich waren bzw. Fortschritte erkennbar sind⁵².

Die vorliegende Studie betrifft die Phasen I (Vorbereitung) und II (Vergleich) und hat die Definition von verlässlichen Benchmarking-Parametern zum Ziel.

Ab den 1990er Jahren wurde die Benchmarking zunehmend Gegenstand von medizinischen Studien^{51, 54} und hat sich in der Folge dermaßen durchgesetzt, dass derzeit (Stand Dezember 2008) bereits mehr als 7600 Artikel zu dieser Thematik in der medizinischen Online-Datenbank MEDLINE/PubMed⁵⁵ gelistet sind.

Clinical Pathways^{5, 36, 39, 47, 56, 57, 58, 59, 60} (syn. Critical Pathways, Integrated Clinical Pathways, Coordinated Care Pathways, Care Maps, Anticipated Recovery Pathways, Klinische (Behandlungs-)Pfade, Behandlungs-/Therapiestandards) stellen eine spezifische Form der Benchmarking-Methodik für den medizinischen Bereich dar. Mit ihnen wird versucht, die künstliche – kontrollierbare – Variabilität in der Behandlung zu minimieren^{29, 47, 61}. Zudem soll die Einführung klinischer Leitlinien in der Praxis erleichtert und deren Wert und Erfolg systematisch und kontinuierlich evaluiert sowie existierende Behandlungsstandards erreicht oder übertroffen werden⁴⁷. Definiert sind sie laut Kuntz „als lokal und interdisziplinär vereinbarter Standard für die ärztliche und pflegerische Leistungserstellung auf Basis der bestmöglichen medizinisch-pflegerischen Evidenz“⁶⁰.

Die grafische Ausarbeitung von Clinical Pathways erfolgt in Form von Flussdiagrammen. Coffey et al.⁵⁶ beschreiben bereits 1992 die Hauptaufgaben der Clinical Pathways in der Minimierung von Verzögerungen und von Ressourcenverwendung sowie in der Maximierung der Behandlungsqualität. Schnabel et al.³⁶ betonen, dass Clinical Pathways nicht als starre Arbeitsanweisung aufgefasst werden dürfen, sondern als Definition der optimalen Ablauforganisation für Diagnostik und Therapie eines Patienten mit einem spezifischen Krankheitsbild oder Symptom. Dabei kann und muss jederzeit von dieser Vorgabe abgewichen werden, sofern es die individuelle Situation erfordert^{36, 47}.

Aus den Clinical Pathways sollte dann hervorgehen, wann, wie und wo welche Ressourcen (z.B. unterschiedlich qualifiziertes Personal, Räumlichkeiten, diagnostische Einrichtungen, Materialien u.a.) verwendet werden, wann von wem welche Entscheidungen zu fällen sind, wie der zeitliche Ablauf sein sollte und gegebenenfalls zeitliche Vorgaben (z.B. operative Versorgung einer Schenkelhalsfraktur innerhalb von 48 h oder Erstuntersuchung durch eine Schwester innerhalb von fünf Minuten bzw. durch einen Arzt innerhalb von 30 Minuten).

Die Nutzen, die aus den Pathways gezogen werden können, sind vielfältig. Auf der medizinischen Seite profitieren die Patienten von verringerten Mortalitäten^{19, 39, 57, 58, 62}, wie es z.B. Biffi et al. durch die Implementierung eines Pathways zur Behandlung schwerer Beckenverletzungen³⁹ und Fakhry et al. für Schädel-Hirn-Verletzungen zeigen konnten¹⁹, verkürzten Liegezeiten^{12, 57, 58, 59} und verringerten Komplikationsraten^{12, 58}. Darüber hinaus können Cli-

nical Pathways aber auch zu finanziellen Einsparungen^{5, 20, 58, 60, 63} und mehr Transparenz⁶⁰ führen, was sowohl den Kliniken als auch den Versicherten zugute kommt. Eine Untersuchung im Auftrag der AOK Baden-Württemberg weist auf bestehende Wirtschaftlichkeitsreserven im deutschen Gesundheitswesen hin, die unter anderem durch Verbesserung der Prozessqualität an den krankenhausinternen Schnittstellen mit Hilfe von Clinical Pathways genutzt werden könnten⁵. Die vielfach geforderte multidisziplinäre Entwicklung der Pfade und die (grafische) Offenlegung fördern die teaminterne Kommunikation^{11, 47}. Zudem kann die Einführung evidenzbasierter klinischer Leitlinien in der Praxis erleichtert und deren Wert und Erfolg systematisch und kontinuierlich evaluiert sowie existierende Behandlungsstandards erreicht oder übertroffen werden⁴⁷.

Daneben existieren noch eine ganze Reihe weiterer Qualitätsmanagementmethoden, die sich zu einem großen Teil methodisch auf die schon beschriebenen stützen. Kurz genannt seien die wichtigsten: Umfassendes Qualitätsmanagement (Total Quality Management, kurz TQM)^{10, 46, 64, 65}, kontinuierliche Qualitätsverbesserung (Continous Quality Improvement, kurz CQI)^{8, 9, 10, 12, 28, 46}, Qualitätszirkel und klinische Kontrollen, sog. Klinische Audits^{47, 66, 67} und klinische Algorithmen^{36, 57, 58, 68}. Auf eine nähere Beschreibung wird an dieser Stelle verzichtet, da sie nicht Gegenstand dieser Untersuchung waren.

Ziel und Fragestellung der vorliegenden Untersuchung

Die vorliegende Studie war als Pilotstudie konzipiert. Dabei sollten folgende Fragen geklärt werden:

1. Wie unterscheiden sich die teilnehmenden Kliniken strukturell? Wie vergleichbar sind die Kliniken tatsächlich?
2. Wie unterscheiden sich die Behandlungsabläufe?
3. Sind die Behandlungsabläufe durch die Strukturen beeinflusst?
4. Können einzelne Behandlungsabläufe klinikübergreifend standardisiert werden?

2. Methodik

Planung und Durchführung der Studie

Die vorliegende Studie wurde im Rahmen des „Future Health“-Programms in mehreren Treffen geplant. Bereits beim Vorbereitungstreffen in Ligatne (Lettland) 2003 wurde das Konzept der Studie vorgeschlagen und von den Teilnehmern akzeptiert.

Zu den Teilnehmern zählten zwölf Krankenhäuser aus acht EU-Mitgliedsländern, ausnahmslos akademische Lehrkrankenhäuser oder Universitätskliniken. Diese waren im Einzelnen von Norden nach Süden:

- Mittelfinnisches Zentralkrankenhaus in Jyväskylä – Finnland,
- Hyvinkää Zentralkrankenhaus in Hyvinkää – Finnland,
- Nordestnisches Regionalkrankenhaus in Tallinn – Estland,
- Ost-Viru Regionalkrankenhaus in Kohtla-Järve – Estland,
- Universitätskrankenhaus Tartu – Estland,
- Kinderkrankenhaus der Universität Riga – Lettland,
- Universitäts-Notfallkrankenhaus Vilnius – Litauen,
- Universitätskrankenhaus Lund – Schweden,
- Klinikum der Ernst-Moritz-Arndt Universität Greifswald – Deutschland,
- Universitätskrankenhaus Patras – Griechenland,
- Allgemeines Krankenhaus Nikosia – Zypern,
- Allgemeines Krankenhaus Pafos – Zypern.

Während des 1. Halbjahrestreffens in Tallinn 2004 wurde das Studienkonzept für den Vergleich von Notfallprozessen in den teilnehmenden Regionen bestätigt. Auf dem 2. Halbjahrestreffen in Greifswald wurde der detaillierte Ablauf der Untersuchung, sowie der benötigte Fragebogen diskutiert. Im Rahmen eines Konsensprozesses einigte man sich auf drei exemplarische unfallchirurgische Diagnosen (s.u.). Der detaillierte Fragebogen wurde in englischer Sprache verfasst und vor Beginn der Datenerfassung allen beteiligten Institutionen und Kliniken zur Konsensfindung zugesandt. Die Rechte der Patienten waren nach der Deklaration von Helsinki nicht verletzt; da es sich um eine anonymisierte, nicht interventionelle Erfassung

handelte, war keine Zustimmung einer Ethikkommission notwendig. Nachdem der Fragebogen von allen Seiten akzeptiert wurde, konnte im März 2005, nach Einweisung des beteiligten Personals vor Ort durch die Projektleitung, mit der Datensammlung begonnen werden. Während des gesamten Studienverlaufs war die Projektleitung für Fragen telefonisch und per E-Mail erreichbar. Die Datenerfassung erfolgte von Februar bis November 2005.

Instrument Fragebogen

Der Fragebogen (siehe Anhang) bestand im Wesentlichen aus zwei Teilen, einerseits die Erfassung der Kapazität der Notaufnahme und andererseits die Evaluierung von Arbeitsprozessen anhand von drei Diagnosen, zu welchen jeweils zehn Individuen erfasst wurden.

Im ersten, allgemeinen Abschnitt wurden administrative Daten zur Einordnung und zum Vergleich der Kliniken abgefragt, die bereits vorlagen oder zu einem großen Teil klinikintern ermittelt wurden. Lediglich die Anzahl der Einwohner im Einzugsgebiet war anhand von externen statistischen Daten zu bestimmen. Alle Daten zur Kapazität der Einrichtungen waren retrospektiv für das Jahr 2004 anzugeben.

Folgende Daten wurden dazu erhoben:

- Daten zum Vergleich der Kapazität der Notaufnahmen
 - Direkt ermittelte Daten
 - Anzahl der Notfallpatienten im Jahr 2004
 - Anzahl der im Jahr 2004 in der Notaufnahme geleisteten Personalstunden
 - Einwohner im Einzugsgebiet der Notaufnahme
 - Grundfläche der Notaufnahme in m²
 - Behandlungsräume in der Notaufnahme insgesamt
 - Behandlungsräume der Notaufnahme, die für unfallchirurgische Behandlungen reserviert sind
 - Verfügbarkeit von 24-h-Notfall-CT und -Labor
 - Raumbedarf für die Behandlung der drei ausgewählten Diagnosen
 - Anzahl der im Jahr 2004 in der Notaufnahme geleisteten medizinischen Prozeduren

-
- alle Fachdisziplinen,
 - davon Unfallchirurgie
 - Die fünf häufigsten Prozeduren in der Notaufnahme
 - Berechnete Daten
 - Personalstunden je 1000 Einwohner
 - Notfallpatienten je 1000 Einwohner
 - Personalstunden je Notfallpatient
 - Notfallpatienten je m²
 - Notfallpatienten je Behandlungsraum
 - Daten zum Vergleich der operativen Kapazität
 - Anzahl der Operationssäle einer Klinik insgesamt
 - Anzahl der für die Versorgung unfallchirurgischer Patienten reservierten Operationssäle
 - Personal in den Operationssälen
 - Anzahl der im Jahr 2004 im Operationsbereich geleisteten Prozeduren
 - alle Fachdisziplinen
 - davon Unfallchirurgie
 - Die fünf häufigsten der im Jahr 2004 im Operationsbereich geleisteten Prozeduren

Der zweite Teil konzentrierte sich auf die Behandlung dreier ausgewählter Diagnosen. Aus Gründen der Praktikabilität wurden drei Verletzungen ausgewählt, die besonders häufig sind:

Gruppe I: Einfache Kopfwunde als Beispiel für eine ambulante Behandlung mit geringem diagnostischem Aufwand und geringem Personalbedarf,

Gruppe II: Distale Radiusfraktur als Beispiel für eine ambulante Spezialbehandlung mit im Vergleich zur Kopfwunde erhöhtem Aufwand an materiellen und personellen Ressourcen und ggf. ambulanter Operation (Kirschner-Draht-Osteosynthese),

Gruppe III: Oberschenkelhalsfraktur als Beispiel für eine komplexe Verletzung, die einer operativen Versorgung im Krankenhaus bedarf, aber nicht primär lebensbedrohlich ist.

Zunächst waren die Teilnehmer aufgefordert, den Fluss des Patienten durch die Notaufnahme während der Behandlung für jede Diagnose sowohl schriftlich als auch visuell (anhand eines Flussdiagramms) zu beschreiben. In der Folge sollte prospektiv der konkrete Behandlungsverlauf von je zehn Patienten anhand des Fragebogens anonymisiert dokumentiert werden.

Dabei galten folgende Ein- und Ausschlusskriterien:

Generell galt, dass nur Patienten mit einer einzelnen Verletzung in die Studie eingeschlossen werden sollten.

Kopfwunden:

- Einschluss: Einfache Weichteilverletzung im Bereich von Haut und Unterhaut.
- Ausschluss: Begleitende Gehirnerschütterung oder schwereren traumatischen Hirnverletzungen; komplexe Wunden (z.B. Skalpierverletzungen oder begleitende Gefäßverletzungen), welche einer komplexeren Versorgung bedurften; begleitende Schädel- oder Mittelgesichtsfrakturen; Wunden im Gesicht oder am Auge, welche durch einen Spezialisten versorgt werden mussten (z.B. durch einen Mund-Kiefer-Gesichtschirurgen oder Augenarzt); Patienten, die sich die Wunde durch einen Sturz in Folge einer Alkohol- oder Drogenintoxikation zugezogen hatten und weiter überwacht werden mussten.

Distale Radiusfrakturen:

- Einschluss: Frakturen des distalen Radius, welche in der Notaufnahme primär mittels Reposition und Gipsanlage oder Kirschnerdraht-Osteosynthese plus Gipsanlage behandelt werden konnten.
- Ausschluss: Primär komplexe chirurgische Therapien (d.h. Plattenosteosynthese oder Fixateur externe), welche eine stationäre Aufnahme verursachten; Flexionsfrakturen, sog. Smith-Fractures; komplexe Unterarmfrakturen, wie z.B. Monteggia- oder Galeazzi-Verletzungen.

Schenkelhalsfrakturen:

- Einschluss: Frakturen im Bereich des Oberschenkelhalses adulter Knochen.
- Ausschluss: Juvenile Frakturen, da sowohl die Unfallmechanismen als auch die Versorgung juveniler und adulter Patienten sich in vielerlei Hinsicht unterscheiden.

Die einzelnen Fragebögen erfassten sowohl patientenbezogenen Daten als auch Prozessindikatoren zum Ablauf der Behandlung. Im Einzelnen waren dies:

- Geschlecht,
- Alter; nur für Radius- und Schenkelhalsfrakturen, da davon ausgegangen wurde, dass die Versorgung von Patienten mit Kopfwunden als einziger Verletzung unabhängig von Alter und Komorbiditäten lediglich aus chirurgischer Wundversorgung und Infektionsprophylaxe besteht.
- allgemeiner Gesundheitszustand gemäß der Klassifikation der American Society of Anesthesiologists (ASA; nur Frakturen, s.u.),
- verletzungsspezifische Klassifikationen (nur Frakturen).
- Wartebereich,
- Daten über Herkunft und Transport der Patienten,
- Operative oder konservative ambulante Frakturversorgung (nur für Radiusfrakturen)
- Eventuelle Komplikationen im Verlauf, um Hinweise auf mögliche Ursachen für Verlängerungen des stationären Aufenthalts zu erhalten (nur für Schenkelhalsfrakturen).

Als gemeinsamer Kern wurden die Versorgungszeiten gemessen. Dies waren im Einzelnen:

Die **Notaufnahme-Durchsatzzeit** („ED-throughput time“): Die Zeit in Minuten von der Ankunft des Patienten in der Notaufnahme bis zu seiner Entlassung bei den ambulant versorgten Verletzungen bzw. bis zur Verlegung auf eine Station oder in den Operationstrakt bei Schenkelhalsfrakturen.

Die **Wartezeit** („Waiting time“): Die Zeit in Minuten von der Ankunft des Patienten in der Notaufnahme bis zur endgültigen Versorgung für ambulante Behandlungen bzw. die Zeit (in Stunden) von der Verlegung aus der Notaufnahme bis zur Operation bei den Schenkelhalsfrakturen.

Die **Interventionszeit** („Intervention time“ oder „door to door time in the operating area“): Die Zeit in Minuten von der Ankunft des Patienten im Nahraum/Gipsraum für die Versor-

gung der Wunden bzw. Radiusfrakturen im Bereich der Notaufnahme bis zum Verlassen desselben bzw. die Zeit vom Verlassen der Notaufnahme oder Bettenstation in den Operationsbereich bis zur Rückkehr auf die Station. Letzteres soll die Dokumentation durch das Notaufnahmepersonal erleichtern.

Die **Dauer des stationären Aufenthaltes** („Length of hospital stay“): Die Zeit ab der Verlegung des Patienten von der Notaufnahme bis zur Entlassung von der Station, gemessen in Tagen.

Beispiel des Fragebogens: siehe Anhang I (Seite 80)

Verwendete Klassifikationen

Um die Behandlungswege nachvollziehen zu können, bzw. um Hinweise zur Erklärung von Verzögerungen im Ablauf zu erhalten, sollten die allgemeine Gesundheit beurteilt und die Frakturen gemäß international gebräuchlicher Klassifikationen eingeteilt werden.

Der Allgemeinzustands der Patienten wurde anhand des Scores der American Society of Anesthesiologists zur Klassifizierung des Narkoserisikos⁶⁹ eingeschätzt:

- ASA 1 keine systemische Erkrankung, gesunder Patient
- ASA 2 Patient mit leichtgradiger Systemerkrankung, aber ohne funktionelle Einschränkungen, z.B. gut eingestellter Bluthochdruck
- ASA 3 ernsthafte Systemerkrankung, die die Aktivitäten beschränkt, aber keine Immobilisation verursacht
- ASA 4 ernsthafte, immobilisierende Systemerkrankung, gelegentlich lebensbedrohliche Zustände
- ASA 5 Patient wird die nächsten 24 h mit oder ohne Operation nicht überleben
- ASA 6 ein für hirntot erklärter Patient, dessen Organe zu Spendenzwecken entfernt wurden

Die distalen Radiusfrakturen konnten auf zweierlei Art kodiert werden. Zum einen gemäß der Klassifikation der Arbeitsgemeinschaft Osteosynthese, kurz AO (siehe Abbildung 1)^{70, 71} und alternativ gemäß der Einteilung von G. Frykman⁷² (siehe auch Abbildung 2).

AO-Klassifikation:

Typ A-Frakturen: extraartikuläre Frakturen ohne Gelenkbeteiligung

- A1 Fraktur im Bereich der Ulnametaphyse
- A2 extraartikuläre Metaphysenfrakturen des Radius ohne Einstauchung oder Trümmerzone

A3 extraartikuläre Metaphysenfrakturen einschließlich Einstauchungen und Trümmerzonen

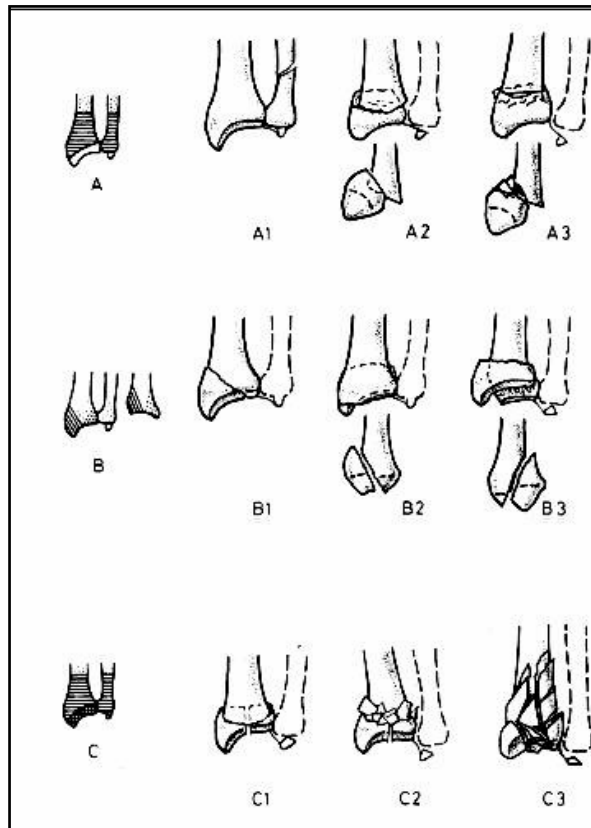


Abbildung 1: AO-Klassifikation der distalen Radiusfraktur

Typ B-Frakturen: partiell intraartikuläre Frakturen

- B1 Frakturen des Radiusstyloids
- B2 Frakturen der dorsalen Radiocarpalgelenkscante
- B3 Frakturen der palmaren Radiocarpalgelenkscante

Typ C-Frakturen: vollständig artikuläre Frakturen des Radius

- C1 intraartikuläre mehrfragmentäre Frakturen mit erhaltener Gelenkkongruenz
- C2 intraartikuläre mehrfragmentäre Frakturen ohne erhaltene Gelenkkongruenz
- C3 intraartikuläre Frakturen des distalen Unterarms mit mehrfragmentärer Fraktur der Metaphyse

Klassifikation nach Gösta Frykman ⁷²:

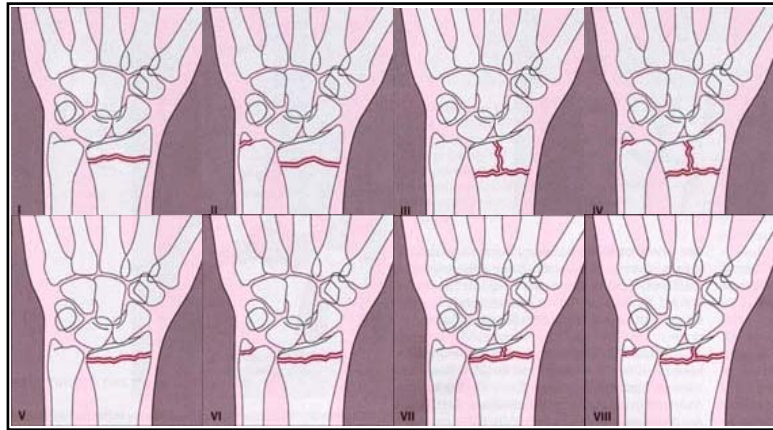


Abbildung 2: Frykman-Klassifikation der distalen Radiusfraktur ⁷³

- Frykman I extraartikulär **ohne** distale Ulnafraktur
- Frykman II extraartikulär **mit** distaler Ulnafraktur
- Frykman III intraartikulär mit Beteiligung des Radiocarpalgelenks **ohne** distale Ulnafraktur
- Frykman IV intraartikulär mit Beteiligung des Radiocarpalgelenks **mit** distaler Ulnafraktur
- Frykman V intraartikulär mit Beteiligung des distalen Radioulnargelenks **ohne** distale Ulnafraktur
- Frykman VI intraartikulär mit Beteiligung des distalen Radioulnargelenks **mit** distaler Ulnafraktur
- Frykman VII mit Beteiligung des Radiocarpalgelenks und des distalen Radioulnargelenks **ohne** distale Ulnafraktur
- Frykman VIII mit Beteiligung des Radiocarpalgelenks und des distalen Radioulnargelenks **mit** distaler Ulnafraktur

Die Schenkelhalsfrakturen sollten anhand der prognoseorientierte Einteilung nach Garden⁷⁴ beurteilt werden (siehe Abbildung 3):

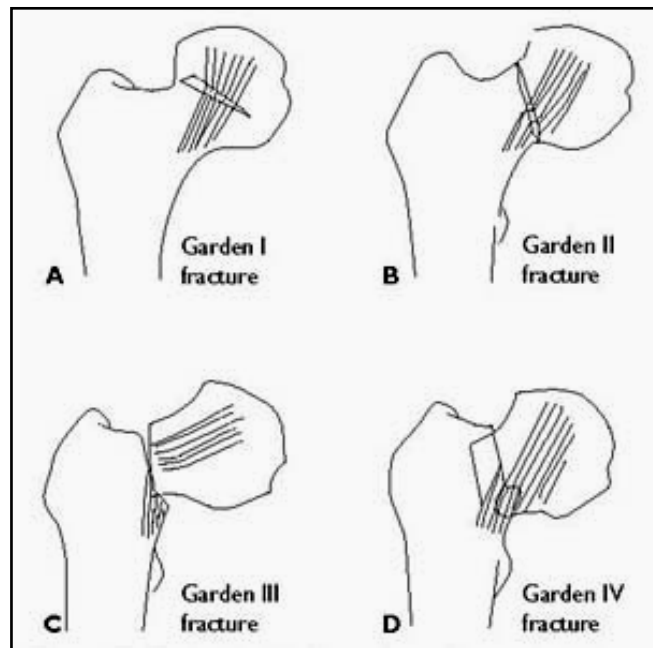


Abbildung 3: Garden-Klassifikation der Schenkelhalsfrakturen⁷⁴

Garden I eingestauchte, nicht dislozierte Abduktionsfraktur

Garden II nicht dislozierte Adduktionsfraktur

Garden III dislozierte Adduktionsfraktur ohne Zertrümmerung der dorsalen Kortikalis

Garden IV komplette Dislokation mit Unterbrechung der Gefäßversorgung

Auswertung

Alle Daten wurden nach Erhebung einer abschließenden Plausibilitätskontrolle durch den Hauptuntersucher unterzogen. Die statistische Auswertung der Daten erfolgte zum größten Teil deskriptiv. Nominale Werte (z.B. Herkunft des Patienten und Art des Patiententransportes) und ordinale Daten (Klassifikation des Narkoserisikos anhand der Einteilung der ASA, Frakturklassifikationen) wurden nach relativen Häufigkeiten ausgewertet. Numerische Daten (z.B. Einwohner im Einzugsgebiet, Behandlungszeiten) wurden wegen der kleinen Stichprobengrößen und nicht vorhandener Normalverteilung nach ihren Medianen, Minimalwert und Maximalwert verglichen. Lediglich beim Alter der Patienten mit Schenkelhalsfrakturen konnte von einer Normalverteilung ausgegangen werden, weshalb hier der arithmetische Mittelwert und die Standardabweichung berechnet wurden. Um zu erkennen, ob zwischen den Wer-

ten „Notfallpatienten je 1.000 Einwohner“ und „Personalstunden je 1.000 Einwohner“ ein Zusammenhang besteht, wurde die Rang-Korrelation nach Spearman berechnet.

Die Auswertung der im Freitext eingegebenen fünf häufigsten Prozeduren erfolgte beschreibend.

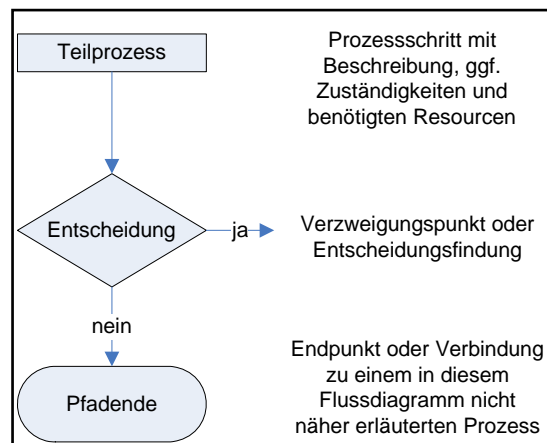


Abbildung 4: Module für Flussdiagramme

Bei den Prozessbeschreibungen wurde zunächst anhand einer gemeinsamen Betrachtung der visualisierten und der geschriebenen Form die Anzahl der erkennbaren Prozessschritte evaluiert. Im Anschluss wurde für jede Diagnose ein Flussdiagramm mit den gemeinsamen bzw. häufigsten erkennbaren Schritten erstellt und tabellarisch die Unterschiede zwischen den einzelnen Institutionen herausgearbeitet. Darüber hinaus wurde untersucht, welche Kriterien eines Clinical Pathways sich in den Grafiken erkennen lassen.

Alle Berechnungen wurden mithilfe von Microsoft Office Excel 2003 (© Microsoft Corporation 1985-2003) oder SPSS 14.01 für Windows (© SPSS Inc. 1989-2005) vorgenommen. Die Erstellung der Flussdiagramme erfolgte unter Verwendung der „Autoformen“ für Flussdiagramme, die Bestandteil von Microsoft Office Word 2003 und Powerpoint 2003 (© Microsoft Corporation 1985-2003) sind (siehe Abbildung 4).

Alle Module eines Diagramms werden untereinander mit Pfeilen verbunden, die die Flussrichtung und zeitliche Abfolge angeben. Schleifen können Prozessteile anzeigen, die wiederholt durchlaufen werden können.

Erläuterung statistischer Begriffe⁷⁵

Nominale Werte werden durch unabhängige Begriffe definiert, die in keiner Reihenfolge stehen; sie haben beschreibenden Charakter. Ihr Verhältnis kann lediglich mithilfe absoluter und relativer Häufigkeiten dargestellt werden; Beispiel: Herkunft des Patienten (von zu Hause, aus einer anderen Abteilung der gleichen Klinik, aus einer anderen Klinik, aus einer Primärversorgungseinrichtung, aus einer Rehabilitationseinrichtung, anderer Ort).

Ordinale Daten haben auch beschreibenden Charakter, unterliegen aber einer ordnenden Reihenfolge. Beispiel: ASA-Score zur Abschätzung des Narkoserisikos (siehe Seite 17). Die Abstände zwischen den Einzelwerten sind dabei willkürlich festgelegt und entsprechen keiner Metrik.

Numerische Daten werden durch Zahlen wiedergegeben, die auf einer metrischen Skala liegen. Mit Ihnen können eine Vielzahl von Berechnungen vorgenommen werden.

Normalverteilung und Schiefe: Voraussetzung für viele statistische Verfahren ist die so genannte „Normalverteilung“. Dabei liegen die Häufigkeiten numerischer Werte zu beiden Seiten gleich verteilt um einen Mittelwert gruppiert, d.h. ein Häufigkeitsdiagramm hat die Form einer gleichförmigen Glocke, arithmetischer Mittelwert und Median (s. u.) sind gleich. Sind Mittelwert und Median jedoch ungleich, entsteht eine schiefe Verteilung, ein Glocke mit unterschiedlichen Seiten. Bei ausreichend großen Stichproben können mithilfe statistischer Verfahren Normalverteilungen der Mittelwerte errechnet werden, die ihrerseits dann Ausgangspunkt für weitere Berechnungen sein können.

Arithmetisches Mittel und Standardabweichung: Das arithmetische Mittel oder Mittelwert errechnet sich aus der Summe aller Einzelwerte geteilt durch die Anzahl der Stichproben. Bei ausreichend großen Stichproben oder bekannter Normalverteilung dient die Standardabweichung als ein Maß für die Streubreite der Einzelwerte um den Mittelwert. Bei der Normalverteilung liegen typischerweise 68 % aller Werte in einem Bereich von Mittelwert ± 1 Standardabweichung.

Median und Spannweite: Nicht normalverteilte oder kleine Stichproben lassen sich besser mit dem Median, dem Minimalwert und dem Maximalwert beschreiben. Der Median ist der Wert, der in der Rangfolge aller Werte genau die Mitte markiert, d.h. jeweils die Hälfte aller Werte einer Stichprobe liegt unterhalb und oberhalb von ihm.

Der **Korrelationskoeffizient** oder **Pearson's Korrelation (r)** beschreibt die Beziehung zwischen zwei numerischen Variablen. Er nimmt Werte zwischen -1 und +1 an, wobei -1 einer

perfekt negativ-linearen und +1 einer perfekt positiv-linearen Beziehung entspricht. Eine Korrelation von Null bedeutet, dass kein linearer Zusammenhang zwischen den Variablen besteht. Auf ein Streudiagramm übertragen heißt dies, eine mehr oder weniger kreisförmige Verteilung entspricht einer Korrelation von nahe Null, je mehr der Korrelationswert sich +1 oder -1 annähert, desto ellipsenförmiger wird die Verteilung, um schließlich bei +1 oder -1 einer geraden Linie zu entsprechen.

Spearman's Rho oder die **Spearman Rang-Korrelation** (r_s) eignet sich auch für den Vergleich zweier ordinaler Variablen oder einer numerischen mit einer ordinalen Variablen. Außerdem stellt sie die geeignete Methode dar, wenn die Verteilung numerischer Variablen schief, d.h. nicht normal verteilt ist. Methodisch werden hierzu alle Werte einer Variablen in eine Rangfolge vom niedrigsten zum höchsten gebracht; anschließend werden die Ränge so behandelt, als entsprächen sie den aktuellen Werten. D.h., im Gegensatz zu Pearson's r beschreiben die Werte +1 oder -1 eine perfekte lineare Korrelation zwischen den Rängen und nicht zwischen den eigentlichen Werten. Ansonsten entspricht die Interpretation aber der des Pearson'schen Korrelationskoeffizienten.

3. Ergebnisse

Rücklauf der Fragebögen

Die Kooperation der Kliniken war sehr gut, alle Fragebögen wurden ausgefüllt zurückgesandt. Es konnten nicht alle Fragen von allen Teilnehmern beantwortet werden (Tabelle 1); in einigen Institutionen konnte nur ein Teil der administrativen Daten erhoben werden. Insbesondere die Fragen über Personal, Räumlichkeiten und Anzahl der Prozeduren in der Notaufnahme wurden nur teilweise beantwortet. Weiterhin konnten die Fragen zu den fünf häufigsten Prozeduren nicht immer vollständig beantwortet werden (Mittelwert 70 %).

Tabelle 2 zeigt die Anzahl der Patienten nach Diagnose sortiert. In der zweiten Spalte ist jeweils angegeben, wie viele davon zur Auswertung eingeschlossen wurden. Die Spalte „Prozessbeschreibungen“ dokumentiert den Rücklauf der angeforderten Prozessbeschreibungen.

Die Unterschiede zwischen den Gesamtzahlen und eingeschlossenen Fällen ergeben sich daraus, dass sich nach ersten Datenerfassungen herausstellte, dass einige Patienten nicht den Einschlusskriterien vollständig entsprachen oder die Daten in sich nicht konsistent waren. Dies war z.B. der Fall, wenn Patienten, welche anfangs wegen einer Einfachverletzung in der Notaufnahme behandelt wurden, im Anschluss auf eine „andere Station der gleichen Klinik“ verlegt wurden, was darauf hindeutete, dass sie noch an Begleiterkrankungen litten, die möglicherweise den Behandlungsprozess in der Notaufnahme beeinträchtigten. Inkonsistent waren auch Fälle bei den rein ambulant zu behandelnden Diagnosen, wenn die Summe aus Wartezeit und Interventionszeit über der Notaufnahme-(NA-)Durchsatzzeit lag. Um dennoch ein ausgewogenes Bild der jeweiligen Institution zu ermöglichen und möglichst zehn geforderte Pa-

	Allgemeine Klinikparameter, Beantwortung in %
Greifswald	100
Hyvinkää	100
Jyväskylä	96
Kohtla-Järve	99
Lund	64
Nikosia	48
Pafos	53
Patras	61
Riga	65
Tallinn	57
Tartu	100
Vilnius	100
Mittelwert (Bereich)	79 (48 – 100)

Tabelle 1: Anteil der beantworteten Fragen aus dem Fragebogen

tienten je Diagnose auszuwerten, wurden die betreffenden Einrichtungen gebeten, weitere Patienten zu erfassen. In einigen Kliniken gelang es nicht, die gewünschte Zahl zu erreichen. Dabei stellte sich heraus, dass die chirurgische Notaufnahme in Tallinn ausschließlich Patienten mit komplizierteren Radiusfrakturen behandelte, die operativ versorgt wurden und im Anschluss eine Nacht stationär verblieben. Durch wen die übrigen Frakturen behandelt wurden, wurde nicht mitgeteilt.

	Kopfwunden Anzahl Patienten		Radiusfrakturen Anzahl Patienten		Schenkelhalsfrakturen Anzahl Patienten		Prozess- beschreibungen	
	n gesamt	n ein- geschl.	n gesamt	n ein- geschl.	n gesamt	n ein- geschl.	absolut	Prozent
Greifswald	10	10	10	10	10	10	6/6	100 %
Hyvinkää	10	10	11	10	10	10	5/6	83,3 %
Jyväskylä	7	7	10	10	10	10	3/6	50 %
Kohtla-Järve	10	10	10	10	10	10	6/6	100 %
Lund	10	10	10	8	10	10	6/6	100 %
Nikosia	10	10	20	8	10	10	6/6	100 %
Pafos	12	8	10	10	10	10	6/6	100 %
Patras	15	15	10	10	10	10	6/6	100 %
Riga	10	10	10	10	/	/	4/4	100 %
Tallinn	10	10	10	0	10	10	3/6	50 %
Tartu	10	10	14	10	10	10	6/6	100 %
Vilnius	11	10	10	10	10	10	6/6	100 %
Gesamtes Patientenkollektiv	125	120	135	106	110	110	63/70	90 %

Tabelle 2: Übersicht über die Anzahl der gesammelten und eingeschlossenen patientenbezogenen Fragebögen. Zusätzlich war eine Beschreibung des jeweiligen Behandlungs-Prozesses in Worten und visuell gefordert worden. Die letzte Spalte gibt Aufschluss über deren Rücklauf (siehe Text).

Ergebnisse zur Kapazitätserfassung

Kapazität der Notaufnahmen – absolute Daten

Gefragt wurde nach Zahlen zur Größenabschätzung der Notfalleinrichtung, an der die Patienten mit Kopfwunden, Radiusfrakturen und Schenkelhalsfrakturen behandelt wurden. D.h. die Zahlen geben bei Kliniken mit mehreren, voneinander getrennten Notaufnahmen nicht das Gesamtvolumen aller Notfallpatienten einer Region wieder. In Greifswald z.B. sind am Campus Sauerbruchstrasse die Fachrichtungen Unfall-, Kinder-, Neuro- und Mund-Kiefer-Gesichts-Chirurgie, Neurologie, Orthopädie und Augenheilkunde vertreten. Die Kliniken für Allgemeine Chirurgie, Viszeral-, Thorax- und Gefäßchirurgie, Innere Medizin, Kinderheilkunde, Gynäkologie und Geburtshilfe, Urologie und Hals-Nasen-Ohren-Heilkunde verfügten zum Zeitpunkt der vorliegenden Untersuchung über eigene Notfallambulanzen. Auch im Universitäts-Kinderkrankenhaus in Riga/Lettland, in der Universitätsklinik Tartu/Estland und in der Universitätsklinik Lund/Schweden existieren für einzelne Fachbereiche separate Notfallambulanzen.

Teilweise wurden die Patienten mit Kopfwunden von unterschiedlichen chirurgischen Fachdisziplinen versorgt (siehe Tabelle 8).

Notfallpatienten, Personalstunden und Einwohnerzahl im Einzugsgebiet

Die Zahl der im Jahr 2004 versorgten Notfallpatienten liegt zwischen 13.409 in Greifswald und 126.000 in Nikosia auf Zypern, der Median lag bei 41.470.

Für die Notfallversorgung wurden 2004 zwischen 5.475 Personalstunden im Regionalkrankenhaus Pafos auf Zypern und 211.639 Personalstunden im Universitäts-Notfallkrankenhaus in Vilnius/Litauen verwendet, bei einem Median von 71.900 Stunden. Zur Errechnung sollten die Arbeitsstunden von Pflegepersonal und ärztlichem Dienst gemeinsam gewertet werden. Muss ein 24-Stunden-Präsenzservice gewährleistet sein, so fallen je anwesendem Pfleger bzw. Arzt 8.760 Stunden im Jahr an.

Die angegebene Größe der Einzugsgebiete variierte zwischen 30.000 Einwohnern (EW) in Pafos und 1.000.000 EW in Riga und Patras, der Median lag bei 258.067 EW (Tabelle 3).

2004		Notfallpatienten	Personalstunden	Einwohner im Einzugsgebiet
		n	n	n
Klinik	Greifswald	13.409	39.466	110.000
	Hyvinkää	22.545	79.560	170.000
	Jyväskylä	43.499	97.090	266.133
	Kohtla-Järve	18.763	49.078	100.000
	Lund	46.500	151.840	270.000
	Nikosia	126.000	14.235	250.000
	Pafos	18.300	5.475	30.000
	Patras	64.000	172.000	1.000.000
	Riga	39.440	64.240	1.000.000
	Tallinn	60.000	176.000	280.000
	Tartu	38.306	52.836	220.000
	Vilnius	84.346	211.639	850.000
Statistik	Mittelwert (\pm SD)	47.926 (\pm 31.059)	92.788 (\pm 65.805)	378.844 (\pm 339.749)
	Median	41.470	71.900	258.067
	Bereich	13.409 - 126.000	5.475 - 211.639	30.000 - 1.000.000

Tabelle 3: Administrative Daten der Notaufnahmen 2004 – Notfallpatienten, Personalstunden (Ärzte und Pflegepersonal) und Einwohner im Einzugsgebiet

Räumliche Ausstattung der Notaufnahmen

Die Gesamtfläche der Notaufnahme inklusive der Bereiche, die nicht unmittelbar mit der Patientenversorgung zu tun haben, z.B. Flure, Wartefläche, Lagerräume, Toiletten, Personalräume sollte angegeben werden. Die ermittelten Daten beziehen sich nur auf die Einheiten, in denen die Behandlung bzw. Diagnostik der Patienten mit Kopfwunden, Radiusfrakturen und Schenkelhalsfrakturen durchgeführt werden. Die Größe lag hier zwischen 160 m² in Pafos und 3.000 m² in Lund, im Mittel (Median) bei 675 m² (siehe Tabelle 4).

In den einzelnen Notaufnahmen stehen zwischen 4 (Pafos) und 32 (Lund) Räume für die Patientenversorgung zur Verfügung, Median 10. Davon waren zwischen 1 (Lund) und 6 Räume

(Greifswald) speziell zur Versorgung unfallchirurgischer Patienten vorgesehen, Median 3 (siehe Tabelle 4).

		Grundfläche der NA	Behandlungsräume in der NA insgesamt	unfallchirurgisch reservierte Behand- lungsräume
		m ²	n	n
Klinik	Greifswald	953	10	6
	Hyvinkää	730	7	2
	Jyväskylä	700	28	2
	Kohtla-Järve	233	12	6
	Lund	3.000	32	1
	Nikosia	170		
	Pafos	160	4	2
	Patras	1.244	8	3
	Riga	444	14	3
	Tallinn	649		
	Tartu	322	6	4
	Vilnius	1.324	10	2
Statistik	Mittelwert (± SD)	827 (± 755)	13 (± 9,4)	3 (± 1,7)
	Median	675	10	3
	Bereich	160 - 3.000	4 - 32	1 - 6

Tabelle 4: Grundfläche und Anzahl der Behandlungsräume der Notaufnahme

Raumbedarf für die Behandlung der drei ausgewählten Diagnosen

Zur Ermittlung dieser Daten sollte die Grundfläche aller für die Versorgung notwendiger Räume (z.B. Untersuchungsraum, Operationsraum, Gipsraum, Röntgenraum) bzw. die anteilige Nutzfläche (z.B. die Hälfte eines 2-Bett-Patientenzimmers) summiert werden, ohne Berücksichtigung der Verkehrsflächen (Flure, Warteflächen) und logistischer Einrichtungen (Lagerräume, Rezeptionsbereich, zentrale Bäder, Toiletten etc.).

Zwei Einrichtungen konnten diese Berechnungen nur zum Teil oder gar nicht anstellen (Lund und Tallinn). Da das Universitäts-Kinderkrankenhaus Riga keine Schenkelhalsfrakturen aufzuweisen hatte, wurden von dort auch nur Werte zur Behandlung von Kopfwunden und Radiusfrakturen übermittelt.

Somit wurde die Behandlung von Kopfwunden in Räumen zwischen 16 m² in Nikosia und 90 m² in Patras, im Mittel mit 41 m² vorgenommen. Für die ambulante Versorgung von Radiusfrakturen wurden Raumbedarf zwischen 12 m² in Nikosia und 145 m² in Patras angegeben, Median 76,5 m². Der Platzbedarf für die stationäre Behandlung von Schenkelhalsfrakturen war im Mittel mit 110 m² größer, mindestens 16 m² in Nikosia und maximal 145 m² in Patras.

24 h-Verfügbarkeit von Notfall-CT und -Labor

In allen teilnehmenden Kliniken sind Notfall-CT und -Labor rund um die Uhr verfügbar. In 6 von 12 Kliniken befinden sich die Computertomographen in der Nähe der Notaufnahme, in 5 Kliniken in einer anderen Etage und in einer Klinik in einem anderen Gebäude. Notfalllabore sind in 6 Fällen in der Nähe der Notaufnahme, in weiteren 6 Fällen in einer anderen Etage untergebracht.

Personal in der Notaufnahme

Die Anzahl an Pflegepersonen und Chirurgen, die in der Notaufnahme während der Regelarbeitszeit (tagsüber) und im sog. Dienst („on call“, d.h. abends, nachts, an Wochenenden und Feiertagen) tätig sind, wurde erhoben. Aus zwei Kliniken (Nikosia und Tallinn) wurden keine Daten hierüber zur Verfügung gestellt.

Beim Pflegepersonal lag die Spanne tagsüber zwischen 3 und 15 Pflegern (Median 8 Pfleger), und im Dienst zwischen 1 Pfleger und 20 Pflegern, (Median 5 Pfleger).

Entsprechend war die Zahl der Ärzte tagsüber zwischen 1 und 8 (Median 2), und während der Dienstzeiten zwischen 1 und 4 (Median 1 Arzt).

		Anzahl NA-Pflegekräfte		Anzahl Ärzte der (Unfall-) Chirurgischen Abteilung in der NA	
		tagsüber	zu Dienstzeiten	tagsüber	zu Dienstzeiten
Klinik	Greifswald	3	1	2	1
	Lund	11	7	3	1
	Jyväskylä	8	5	1	1
	Hyvinkää	8	5	1	1
	Tallinn				
	Kohtla-Järve	4	3	2	1
	Tartu	2	9	1	4
	Riga	5	3	1	1
	Vilnius	13	9	3	2
	Nikosia				
	Pafos	10	6	8	3
	Patras	15	5	4	3
Statistik	Mittelwert (\pm SD)	7,9 (\pm 4,16)	5,3 (\pm 2,45)	2,6 (\pm 2,06)	1,8 (\pm 1,08)
	Median	8	5	2	1
	Bereich	2 – 15	1 – 9	1 – 8	1 – 4

Tabelle 5: Personalübersicht über die Notaufnahmen (NA) „tagsüber“ (während der Regelarbeitszeit) und „im Dienst“ (abends, nachts, an Wochenenden und Feiertagen)

Anzahl an Prozeduren in der Notaufnahme

Es wurde die Anzahl an Prozeduren aller vertretenen Fachdisziplinen und gesondert die der Unfallchirurgie erhoben. Aus den Kliniken in Lund, Nikosia, Riga und Tallinn konnten keine Daten zu diesen Fragen geliefert werden. Im Median wurden 8.149 Prozeduren im Jahr 2004 in allen Disziplinen in der Notaufnahme erfasst, der Bereich der Daten lag dabei zwischen 2.939 Prozeduren in Pafos und 64.000 in Patras. In der Unfallchirurgie betrug der Median 5.182 Prozeduren (Bereich: 1.874 in Pafos bis 20.000 in Patras).

Die fünf häufigsten Prozeduren in der Notaufnahme

Die Teilnehmer wurden gebeten, die fünf häufigsten medizinischen Prozeduren zu nennen, sowohl aller dort vorhandenen Fachdisziplinen, als auch gesondert die unfallchirurgischen. Insgesamt konnten nur sieben von zwölf Einrichtungen diese Fragen beantworten, wobei eine davon keine Auskunft über genaue Zahlen geben konnte. Unter den Verbleibenden war keine einheitliche Auswertung möglich, da unterschiedlich detaillierte Nomenklaturen verwendet wurden, die auch innerhalb eines Landes verschieden sein konnten. So war z.B. die häufigste Prozedur in Hyvinkää/Finnland aller Fachdisziplinen die „abdominelle Untersuchung“, welche 2.100-mal in 2004 durchgeführt wurde. In Jyväskylä/Finnland wurden die Prozeduren auf drei verschiedene Weisen dargestellt: Region der Erkrankung – „Hüftgelenk und Oberschenkel“ 389-mal, konkrete Behandlungen – „Appendektomie“ 231-mal und Diagnose – „Commotio cerebri“ 208-mal. In Patras/Griechenland, von wo nur weit gefasste Diagnosebeschreibungen – z.B. „Entzündung“, „Sehnenruptur“ – ohne Häufigkeit und Lokalisation übermittelt wurden, waren darüber hinaus keine Daten alle Fachdisziplinen betreffend übermittelt worden.

Fünf der sieben Einrichtungen verwendeten Nomenklaturen, die tatsächlichen Prozedurenbeschreibungen entsprachen. Diese waren unterschiedlich spezifisch. So ist die Bedeutung des in Greifswald verwendeten Begriffs „Wundversorgung“ weiter zu fassen als „Wundnaht“, welches in Hyvinkää, Kohtla-Järve, Tartu und Vilnius verwendet wurde. Ein anderes Beispiel sind „Repositionen“, die als solcher Begriff 224-mal in Kohtla-Järve durchgeführt wurden und damit auf Rang drei der unfallchirurgischen Prozeduren rangiert. In Hyvinkää wurden an Rang drei 500 Frakturpositionen durchgeführt. In Tartu wurde nach Repositionen kleiner (200-mal, Rang 5) und großer Knochen (380-mal, Rang 3) unterschieden. In Greifswald wurden Frakturpositionen nicht gesondert aufgeführt, sondern sind unter „Fixierenden Verbänden“ (494-mal, Rang zwei) und „kleinen Osteosynthesen“ (nicht unter den fünf häufigsten Prozeduren) subsumiert; dafür werden hier Repositionen luxierter Gelenke gesondert aufgeführt (ebenfalls nicht unter den häufigsten fünf).

Kapazität der Notaufnahmen – Vergleich relativer Daten

Im Folgenden werden zunächst klinikinterne Daten mit der Einwohnerzahl des Einzugsgebietes verglichen, im Anschluss daran klinikinterne Parameter untereinander.

Der Bereich der Personalstunden je 1.000 Einwohner (EW) lag zwischen 57 h/1.000 EW und 628 h/1.000 EW, Median 304, der der Notfallpatienten zwischen 39/1.000 EW und 610/1.000 EW, Median 168. Anders ausgedrückt bedeutet letzteres, dass sich im Median jeder

sechste Einwohner im Laufe eines Jahres in der betreffenden Notaufnahme vorgestellt hat. Auffallend sind die Kliniken in Riga, wo sich im Jahr 2004 jeder 25. Einwohner des Einzugsgebiets in der Notaufnahme der Kinderklinik vorgestellt hat, und in Nikosia und Pafos, wo mehr als jeder zweite Einwohner in der Notaufnahme behandelt wurde.

2004		Personalstunden/ 1.000 Einwohner h	Notfallpatienten/ 1.000 Einwohner n	Personalstunden/ Notfallpatient h	Notfallpatienten/ m ² n	Notfallpatienten/ Behandlungs- raum n
Klinik	Greifswald	359	122	2,94	14	1.341
	Hyvinkää	468	133	3,52	31	3.221
	Jyväskylä	365	163	2,23	62	1.554
	Kohtla-Järve	490	188	2,62	81	1.564
	Lund	562	172	3,27	16	1.453
	Nikosia	57	504	0,11	741	
	Pafos	182	610	0,29	114	4.575
	Patras	172	64	3,00	51	8.000
	Riga	64	39	1,63	89	2.817
	Tallinn	628	214	2,93	92	
	Tartu	240	174	1,38	119	6.384
Vilnius	248	99	2,50	64	8.435	
Gesamt	Mittelwert (± SD)	320 (± 181)	207 (± 165)	2,20 (± 1,08)	123 (± 189)	3.934 (± 2.629)
	Median	304	168	2,56	72	3.019
	Bereich	57 - 628	39 - 610	0,11 - 3,52	14 - 741	1.341 - 8.435

Tabelle 6: Relative Leistungsindikatoren der Notaufnahmen 2004. Personalstunden beinhalten die Arbeitsleistung der Ärzte und des Pflegepersonals

Im Mittel beanspruchte jeder Notfallpatient 2,56 Personalstunden (Minimum 0,11 h in Nikosia, Maximum 3,52 h in Hyvinkää). Im Jahr 2004 wurden pro Behandlungsraum zwischen 1.341 Patienten/Raum und 8.435 Patienten/Raum behandelt, (Median 3.019 Patienten/Behandlungsraum). Aus Tallinn und Nikosia lagen keine Daten zur Anzahl der Behandlungsräume vor. Der Raumbedarf wurde zum Vergleich in Patienten pro m² berechnet. Im Mittel wurden 72 Notfallpatienten pro m² versorgt (Bereich: 14 - 741).

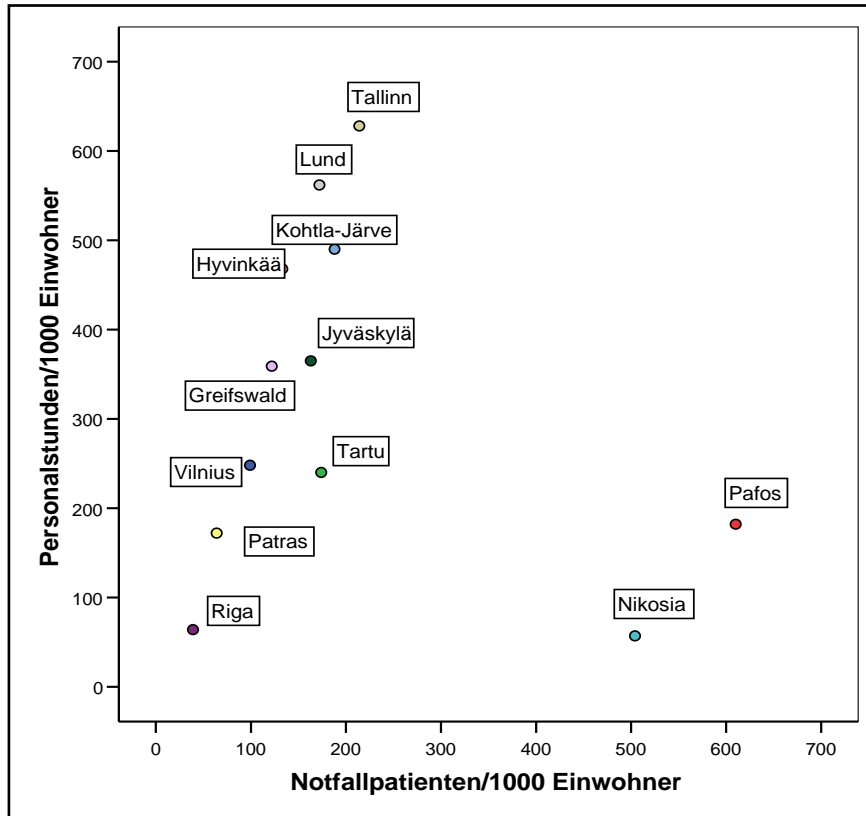


Abbildung 5: Grafische Gegenüberstellung von Personaleinsatz und Patientenaufkommen

In Abbildung 5 wird der Personalbedarf pro 1.000 Einwohner gegen die Notfallpatienten je 1.000 Einwohner für die untersuchten Kliniken aufgetragen. Es ist deutlich zu sehen, dass die zwei Kliniken aus Zypern (Pafos und Nikosia) wesentlich mehr Patienten behandelt haben als Kliniken mit einem ähnlichen Personalbedarf je 1.000 Einwohner. Die drei estnischen Kliniken (Tallinn, Kohtla-Järve und Tartu) zeigen einen unterschiedlichen Personalbedarf.

Operative Kapazität

Um die Größe der Kliniken unabhängig vom Notfallaufkommen charakterisieren zu können, wurden folgende Daten erhoben:

- Anzahl der Operationssäle aller Fachdisziplinen und gesondert der Unfallchirurgie,
- Anzahl des Personals in den Operationssälen (Pflege, Ärzte, tagsüber, im Dienst)
- Anzahl der Prozeduren im Jahr 2004 aller Fachdisziplinen und gesondert der Unfallchirurgie,
- die fünf häufigsten Prozeduren im Jahr 2004 aller Fachdisziplinen und gesondert der Unfallchirurgie.

		Anzahl OP-Pflegekräfte		Anzahl Chirurgen im OP	
		Tagsüber	Zu Dienstzeiten	Tagsüber	Zu Dienstzeiten
Klinik	Greifswald	42	5	4	2
	Lund	/	/	3	1
	Jyväskylä	88	/	3	/
	Hyvinkää	33	3	2	1
	Tallinn	3	2	2	1
	Kohtla-Järve	8	2	5	1
	Tartu	56	7	7	11
	Riga	12	2	4	1
	Vilnius	30	6	23	5
	Nikosia	24	5	24	6
	Pafos	10	6	8	3
	Patras	35	7	30	7
Statistik	Median	30	5	4,5	2
	Bereich	3 - 88	2 - 7	2 - 30	1 - 11

Tabelle 7: Personalübersicht über den Operationstrakt in der Regelarbeitszeit („tagsüber“) und „im (Bereit-
schafts-) Dienst“

In den Kliniken stehen zwischen 4 und 26 Operationssäle zur Verfügung, der Median lag bei 13. Davon waren zwischen 1 Saal und 4 Sälen, Median 2, für die Behandlung von unfallchirurgischen Patienten vorgesehen.

Auch für die gesamte Klinik wurde nach der Anzahl des Pflegepersonals und der Chirurgen tagsüber und während des (Bereitschafts-) Dienstes gefragt. Aus Lund konnten keine Daten hinsichtlich des Pflegepersonals ermittelt werden, aus Jyväskylä fehlen Angaben zum Personal während der Dienstzeiten.

Im Median waren tagsüber 30 Mitarbeiter der Pflege eingesetzt (Bereich: 3 bis 88). Während der Dienstzeiten waren zwischen zwei und sieben pflegerische Mitarbeiter vor Ort, Median fünf Pflegkräfte. Beim chirurgischen Personal lagen die Zahlen zwischen zwei und 30 Ärzten tagsüber, Median fünf Ärzte, sowie zwischen einem Arzt und elf Ärzten, Median zwei Ärzte während des Dienstes (siehe Tabelle 7).

Alle Kliniken konnten die Fragen zu den Anzahlen der Prozeduren 2004 beantworten. Für alle Fachdisziplinen wurden zwischen 1.000 Prozeduren in Kohtla-Järve und 46.953 in Tartu gezählt, im Mittel 11.477. In der Unfallchirurgie lagen die Zahlen zwischen 300 Prozeduren in Kohtla-Järve und 7.317 in Lund, Median 2.562.

Die Fragen zu den fünf häufigsten Prozeduren im Jahre 2004 im Operationsbereich konnten von allen teilnehmenden Kliniken beantwortet werden mit Ausnahme der Einrichtungen in Pafos, Patras (sowohl aller Disziplinen als auch der Unfallchirurgie) und Nikosia (nur Unfallchirurgie).

In einigen Kliniken wurden die Prozeduren anhand der Körperregionen, in denen sie stattfanden, beschrieben, z.B. „oberes Verdauungssystem und biliärer Trakt“ (Rang zwei aller Fachdisziplinen in Nikosia, 332-mal durchgeführt) oder „Nervensystem“ (Rang fünf aller Fachdisziplinen in Jyväskylä, 67-mal durchgeführt). In anderen Einrichtungen gab es unterschiedlich differenzierte Beschreibungen der tatsächlichen Operationen, z.B. „Gelenkersatz“ (Rang zwei aller Fachdisziplinen in Vilnius, 927-mal durchgeführt) und „totale Hüftprothese“ bzw. „totale Knieprothese“ (ohne Häufigkeitsangaben in Patras).

Aufgrund der uneinheitlichen Beschreibungen der Prozeduren konnte keine vergleichende Aussage gemacht werden.

Flussdiagramme und Prozessbeschreibungen

Bei den Prozessbeschreibungen waren je Diagnose sowohl ein Flussdiagramm als auch eine schriftliche Beschreibung des Behandlungsablaufs bzw. des Patientenflusses gefordert, weil es auch Institutionen, welche nicht mit der Erstellung von Flussdiagrammen vertraut waren, ermöglicht werden sollte, ihre Abläufe zu verdeutlichen.

Der Rücklauf der Flussdiagramme und Prozessbeschreibungen war nahezu vollständig. Insgesamt waren 90 % der erwünschten Beschreibungen von den teilnehmenden Kliniken erstellt worden (siehe auch Tabelle 2). Aus Tallinn konnten wir keine Flussdiagramme erhalten, Jyväskylä stellte sehr detaillierte Flussdiagramme und keine schriftliche Beschreibung zur Verfügung, in Hyvinkää konnte von der chirurgischen Abteilung kein Flussdiagramm zur Versorgung von Kopfwunden erstellt werden, da dies im Regelfall in einer Poliklinik-ähnlichen Primärversorgungseinrichtung geschieht und damit nicht der Kontrolle der Klinik unterliegt. Die Kinderklinik Riga nahm aufgrund der Ausschlusskriterien (siehe Seite 16) nicht am Vergleich der Versorgung von Schenkelhalsfrakturen teil und erstellte daher auch keine entsprechenden Beschreibungen.

Die einzelnen Ausarbeitungen der verschiedenen Teilnehmer entsprachen keiner einheitlichen Struktur, waren unterschiedlich detailliert und zeigten sehr individuelle Darstellungen.

Die größten Unterschiede wurden in den Aufgaben des Personals entdeckt:

- Welche Entscheidungen werden durch Pflegepersonal getroffen?
- Welche Fachdisziplin ist für die spezifische Behandlung zuständig?
- Wie viele Personen sind letztendlich an der Behandlung beteiligt?

Kopfwunden

Es wurde aus den angegebenen Abläufen der einzelnen Kliniken der Kernprozess für die Behandlung von Kopfwunden identifiziert und in Abbildung 6 dargestellt.

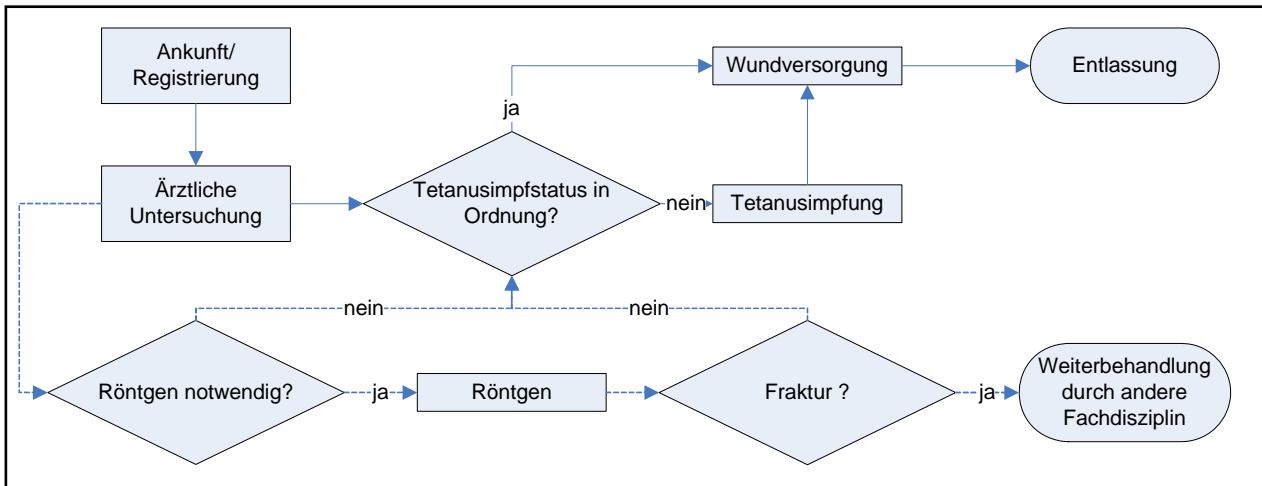


Abbildung 6: Gemeinsamkeiten in der Beschreibung der Behandlung von Kopfwunden. Die gestrichelten Pfeile geben fakultative Versorgungswege an, die nicht in allen Beschreibungen ersichtlich waren.

Tabelle 8 stellt Unterschiede in der Versorgung der Kopfwunden dar. Neben den unterschiedlichen Qualifikationen des registrierenden und des triagierenden Personals fällt insbesondere auf, dass in Greifswald und Riga routinemäßig geröntgt wird. Dies ergibt keine statistisch signifikanten Unterschiede der Notaufnahme-Durchsatzzeit im Vergleich mit den übrigen Kliniken ($p=0,453$).

Aus der Hälfte der Prozesserläuterungen lässt sich erkennen, dass der Tetanusimpfstatus überprüft wurde. Weiterhin zeigen sechs von zwölf Beschreibungen, ob und wo der rein ambulante Behandlungsweg verlassen wird. In drei Einrichtungen wird explizit der Arzt als zuständig für die Wundversorgung genannt, in den übrigen wurde dies nicht näher erwähnt. Als Besonderheit lässt sich das Procedere in Lund hervorheben. Zum einen findet hier die Versorgung einfacher Kopfwunden regelhaft durch die Ambulanz der HNO-Klinik statt, zum anderen lässt sich den Beschreibungen entnehmen, dass es dem Pflegepersonal gestattet ist, im Falle einer nicht nahtpflichtigen Wunde den Patienten eigenständig zu versorgen und zu entlassen. Zwei von zwölf Kliniken gaben detailliert an, in welchem Raum welcher Behandlungsschritt vollzogen wurde.

Klinik	Registrierung durch	Triage durch	1. zuständiger Arzt	Röntgen
Greifswald	Hilfskraft	Arzt	orthopädischer/unfallchirurgischer Assistenzarzt	routinemäßig
Hyvinkää	Pflegepersonal	Pflegepersonal	Allgemeinmediziner	abhängig vom klinischen Befund
Jyväskylä	Pflegepersonal	Pflegepersonal	Allgemeinmediziner	abhängig vom klinischen Befund
Kohtla-Järve	Pflegepersonal	Pflegepersonal	Orthopäde/Unfallchirurg	abhängig vom klinischen Befund
Lund	Pflegepersonal	Pflegepersonal	HNO-Arzt	abhängig vom klinischen Befund
Nikosia	Pflegepersonal	Pflegepersonal	Assistenzarzt	abhängig vom klinischen Befund
Pafos				
Patras	Pflegepersonal	Pflegepersonal	Chirurg	abhängig vom klinischen Befund
Riga	medizinischer Dokumentar	Pflegepersonal und Arzt	Kinderchirurg	routinemäßig
Tallinn	Pflegepersonal	Pflegepersonal	Assistenzarzt	abhängig vom klinischen Befund
Tartu	Pflegepersonal	Pflegepersonal	Arzt der Notaufnahme	abhängig vom klinischen Befund
Vilnius	Pflegepersonal	Arzt	Neurochirurg	abhängig vom klinischen Befund

Tabelle 8: Unterschiede in der Behandlung von Kopfwunden, wie sie sich nach Analyse der Prozessbeschreibungen und telefonischer Rückfrage darstellten. Ausbildungsstand sowie Fachrichtung waren nicht immer mit angegeben. Es wurden keine Angaben über den genauen Ausbildungsstand des ersten zuständigen Arztes gemacht.

Distale Radiusfrakturen

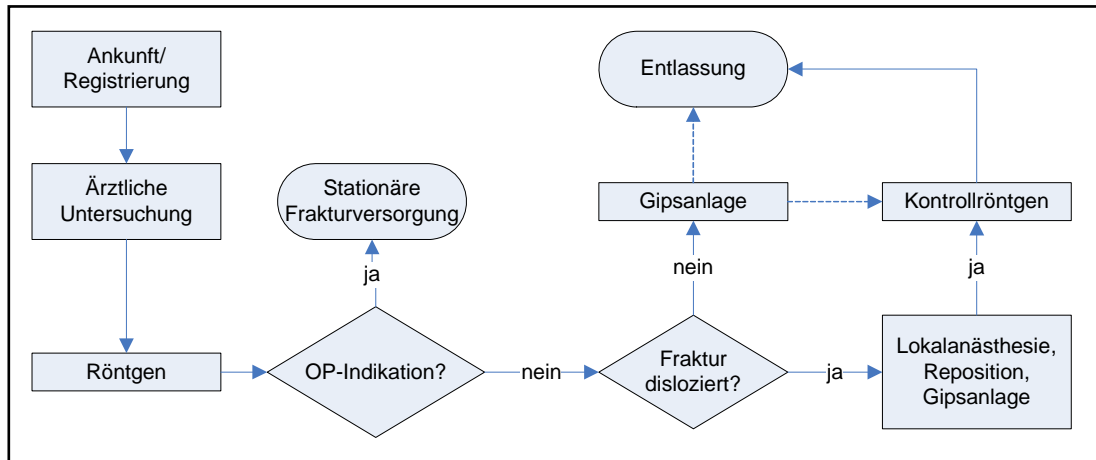


Abbildung 7: Gemeinsamkeiten in der Beschreibung der ambulanten Behandlung von Radiusfrakturen. Die gestrichelten Pfeile zwischen Gipsanlage und Entlassung bzw. Kontrollröntgen stehen für nicht einheitlich definierte Prozedere.

Die Anzahl der direkt aus den Diagrammen ersichtlichen Prozessschritte variierte von Klinik zu Klinik. Abbildung 7 stellt die Gemeinsamkeiten dar, die aus der Zusammenschau der grafischen und schriftlichen Prozessbeschreibungen gewonnen werden konnte. Dabei waren insbesondere in den Schaubildern die tatsächlich notwendigen Schritte nicht immer differenziert ausgearbeitet. So lautete die Reihenfolge in Hyvinkää lediglich: Radiusfraktur → Reposition → Gipsanlage, wobei zusätzliche, nicht in der Notaufnahme stattfindende Schritte mit aufgeführt waren. Ergänzend wurde in der schriftlichen Prozessbeschreibung detailliert dargelegt, dass sowohl die Notaufnahme des Krankenhauses, als auch so genannte Health Centers (Polikliniken) die Versorgung zu unterschiedlichen Tageszeiten bzw. in Abhängigkeit des Schweregrades durchführen.

Die Beschreibung aus Vilnius zeigt den Weg eines Patienten durch die Notaufnahme mit Angabe der Entfernungen zwischen den einzelnen benutzten Räumlichkeiten. Das Flussdiagramm aus Jyväskylä beschreibt sehr genau einzelne Schritte, wobei nicht immer erkennbar ist, welche Person für welchen Schritt zuständig ist.

In fünf von 12 Kliniken findet nach jeder Gipsanlage unabhängig von der initialen Frakturstellung eine Röntgenkontrolle statt; in drei Kliniken ist dies nur bei primär dislozierten Frakturen beschrieben, bei den restlichen vier Prozessbeschreibungen ist dies nicht ersichtlich.

Nicht alle der in Tabelle 9 dargestellten Merkmale der Behandlungsprozesse waren direkt aus den grafischen und schriftlichen Beschreibungen erkenntlich. Zur Komplettierung wurden bei den beteiligten Kliniken nachgefragt.

	Registrierung durch	Triage durch	1. Kontakt mit dem Arzt	1. zuständiger Arzt	Ambulante Operation
Greifswald	Hilfskraft	Arzt	bei Triage	Diensthabender unfallchirurgischer Assistent	Wenn indiziert
Hyvinkää	Pflegepersonal	Pflegepersonal	nach Röntgenuntersuchung (telefonische Indikationsstellung durch Arzt)	Diensthabender Assistenzarzt	Keine, nur stationäre Operation
Jyväskylä	Sekretärin	Pflegepersonal	nach Röntgenuntersuchung (telefonische Indikationsstellung durch Arzt)	Diensthabender Assistenzarzt	Wenn indiziert
Kohtla-Järve	Pflegepersonal	Pflegepersonal	nach der Triage	Orthopäde/Unfallchirurg	Keine, nur stationäre Operation
Lund	Pflegepersonal	Pflegepersonal	nach der Triage	Chirurg	Keine, nur stationäre Operation
Nikosia	Pflegepersonal	Pflegepersonal	nach der Triage	Allgemeinarzt	Keine, nur stationäre Operation
Pafos					
Patras	Pflegepersonal	Pflegepersonal	in der unfallchirurgischen Abteilung	Orthopäde/Unfallchirurg	Keine, nur stationäre Operation
Riga	medizinischer Dokumentar	Arzt, Pflegepersonal	sofort	Kinderchirurg	Wenn indiziert
Tallinn	Pflegepersonal	Pflegepersonal	nach der Triage	Diensthabender Assistenzarzt	Keine, nur stationäre Operation
Tartu	Pflegepersonal	Pflegepersonal	nach Registrierung	Orthopäde/Unfallchirurg	Wenn indiziert
Vilnius	Pflegepersonal	Arzt	nach Registrierung	Orthopäde/Unfallchirurg	Wenn indiziert

Tabelle 9: Unterschiede in der Behandlung von Radiusfrakturen, wie sie sich nach Analyse der Prozessbeschreibungen und telefonischer Rückfrage darstellten. Es wurden keine Angaben über den genauen Ausbildungsstand des ersten zuständigen Arztes gemacht.

Insbesondere einzelne Zuständigkeiten wie Indikationsstellung zur primären Röntgendiagnostik, Durchführung der Reposition und Gipsanlage konnten aus den vorliegenden Informationen häufig nicht einer Profession zugeordnet werden. So war es nur aus zwei Beschreibungen eindeutig ersichtlich, dass die Röntgenindikation durch einen Arzt gestellt wurde, aus fünf weiteren Darstellungen lässt sich dies vermuten, da die Röntgenuntersuchung unmittelbar auf die ärztliche Untersuchung folgt. Von den zwei finnischen Einrichtungen ist bekannt, dass der Arzt die Indikation nach telefonischer Information durch einen Pfleger stellt. Aus den übrigen drei Beschreibungen ließ sich hierzu keine Erkenntnis gewinnen. Weiterhin ist es in keinem der Abläufe genauer definiert, durch wen die Repositionen und Gipsanlagen durchgeführt werden.

Aus der Hälfte der Beschreibungen lässt sich erkennen, ob und ggf. wo ein Patient den rein ambulanten Behandlungsweg verlässt und einer stationären Frakturversorgung zugeführt wird. Drei Kliniken geben detaillierte Angaben darüber, welche Aktion in welcher Räumlichkeit durchgeführt wird.

Schenkelhalsfrakturen

Für die Flussdiagramme und schriftlichen Ablaufbeschreibungen der Behandlung von Schenkelhalsfrakturen aus den elf Kliniken – die Kinderklinik Riga war aus genannten Gründen nicht beteiligt – war die Anzahl der aus der Zusammenschau von Flussdiagrammen und schriftlicher Ablaufbeschreibung ermittelten Prozessschritte in der Notaufnahme für die Schenkelhalsfrakturen ebenfalls variabel. Die Beschreibungen enthielten meistens die Darstellung des gesamten klinischen Verlaufs, so dass die Ablaufbeschreibung in der Notaufnahme teilweise kürzer ausfiel. Es gelang, ein gemeinsames Flussdiagramm zu erstellen (Abbildung 8), dieses gründet sich auf dem kleinsten gemeinsamen Nenner, d.h. die größten

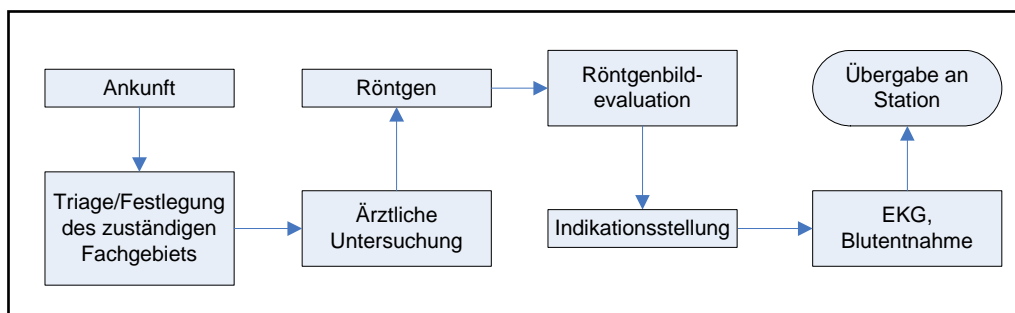


Abbildung 8: Gemeinsamkeiten in der Prozessbeschreibung von Schenkelhalsfrakturen

Unterschiede lagen in der Art und dem Detailgehalt der Darstellung des Prozess und nicht so sehr im tatsächlichen Ablauf.

Aus acht von elf Darstellungen ließ sich erkennen, dass noch in der Notaufnahme die notwendigen Laboruntersuchungen initiiert werden; bei zwei wird zusätzlich die Bestellung von Blutkonserven hervorgehoben, bei fünf ein präoperatives EKG und in zwei Kliniken eine Thorax-Röntgenaufnahme. Die übrigen Beschreibungen ließen jeweils keinen Schluss über die Durchführung der zuvor genannten Untersuchungen zu.

Sieben von elf geben explizit Auskunft darüber, dass die Diagnose bzw. OP-Indikation durch einen unfallchirurgischen bzw. orthopädischen Facharzt gestellt wird. Eine Darstellung lässt erkennen, dass ein Anästhesist bereits in der Notaufnahme hinzugezogen werden soll; bei zwei weiteren ist es möglich, dass der Anästhesist bereits in die Notaufnahme kommt, und eine legt fest, dass dies auf der Station erfolgt. Aus den restlichen Beschreibungen lässt sich nicht erkennen, welche Qualifikation der diagnostizierende Arzt haben muss und wo ein

Anästhesist hinzugezogen wird. Als Besonderheit in Hyvinkää stellte sich heraus, dass präoperativ die Medikation der Patienten durch einen Internisten überprüft wird – zusätzlich zur anästhesiologischen Beurteilung. In Tallinn werden laut Beschreibung bei Bedarf noch Neurologen, Allgemeinchirurgen und andere in der Notaufnahme hinzugezogen.

Sieben von elf Prozessbeschreibungen lassen erkennen, dass die operative Versorgung innerhalb von 24 bis 48 h erfolgen sollte. Die voraussichtliche stationäre Aufenthaltsdauer wurde in sechs Fällen mit insgesamt vier bis vierzehn Tagen angegeben.

Die Beschreibung aus Lund wies eine Reihe von Besonderheiten im Vergleich mit den übrigen Darstellungen auf. So wurde in ihr bereits festgelegt, dass die Erstuntersuchung durch einen Pfleger innerhalb von fünf Minuten nach der Ankunft zu erfolgen hat und die durch einen Arzt innerhalb von dreißig Minuten. Es ist zu erkennen, dass der Patient einen intravenösen Zugang erhält, über den eine definierte Schmerzmedikation und ein Liter Flüssigkeit gegeben werden. Zusätzlich ist festgeschrieben, dass er eine Sauerstoffsättigung im Blut von 95 % erreichen soll und dazu Sauerstoff zugeführt bekommt. Weiterhin wird beschrieben, dass eine spezielle Lagerung erfolgt. Letzteres ist auch aus der Beschreibung in Jyväskylä erkennbar. Aus zwei Darstellungen ist ersichtlich, welche Untersuchung in welchem Raum durchgeführt wird.

Ergebnisse der Behandlungsanalyse

Der Vergleich der Notfallversorgung für die drei Diagnosen Kopfwunde, distale Radiusfraktur und Schenkelhalsfraktur stellte den zweiten Teil der Untersuchung dar, jede ausgewählt als Beispiel für einen speziellen Behandlungsweg (siehe Methodik, Seite 14). Besondere Aufmerksamkeit wurde dabei den Zeiten gewidmet, die die Patienten in der Notaufnahme verbrachten.

Einfache Kopfwunden

Wie bereits erwähnt wird die Behandlung einfacher, offener Kopfwunden nicht ausschließlich in chirurgischen Abteilungen vorgenommen. In Lund (Schweden) werden sie in der Abteilung für Hals-Nasen-Ohren-Heilkunde (HNO) versorgt; in Jyväskylä und Hyvinkää (beide Finnland) werden sie in der Regel von Allgemeinärzten behandelt, die tagsüber in einer Art Poliklinik tätig sind und sich während der Nacht in den Räumlichkeiten der nahe gelegenen Notaufnahmen um einfache Notfälle kümmern.

Charakterisierende Daten zum Patientengut und zur Notfallversorgung

Die Patienten wurden bei dieser Diagnose nur nach Geschlecht kategorisiert. 22,5 % (n=27) aller Fälle waren weiblichen, 77,5 % (n=93) männlichen Geschlechts, wobei der Anteil weiblicher Patienten zwischen 0 % (Riga/Kinder) und 40 % (Lund, Nikosia, jeweils n=4) schwankte.

Die Patienten mit einfachen Kopfwunden kamen entweder von zu Hause (57 %, n=70), von einem nicht näher spezifizierten „anderen Ort“ (36 %, n=43), aus einer anderen Abteilung desselben Krankenhauses (2 %, n=2), anderen Kliniken (2 %, n=2), Primärversorgungseinrichtungen (2 %, n=2) oder Rehabilitationseinrichtungen (1 %, n=1). Die klinikspezifische Verteilung lässt sich Abbildung 9 entnehmen.

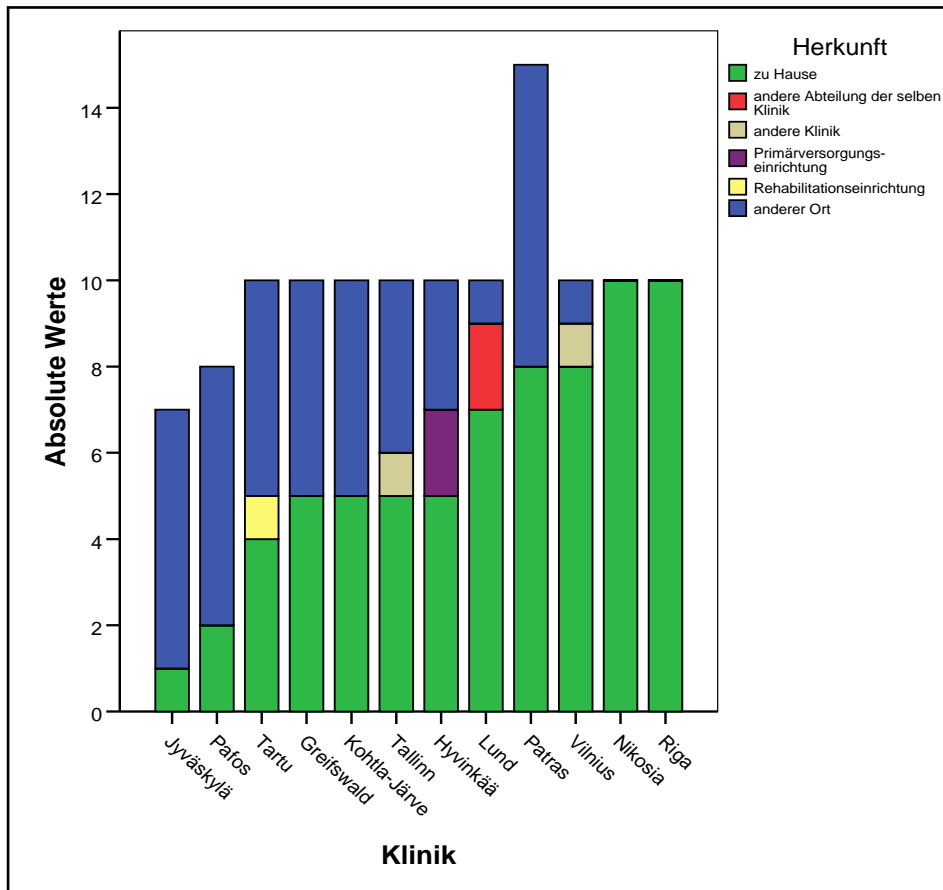


Abbildung 9: Herkunft der Patienten mit Kopfwunden. Die Reihenfolge ist durch die Anzahl der von zu Hause kommenden Patienten definiert.

Alle Patienten konnten nach Hause (90 %, n=109) oder an ihren Herkunftsort (andere Abteilung der gleichen Klinik 1 % (n=1), anderes Krankenhaus 2 % (n=2), Primärversorgungseinrichtung 2 % (n=2), Rehabilitationseinrichtung 1 % (n=1), „anderer Ort“ 4 % (n=5)) entlassen werden.

Obwohl es sich bei Kopfwunden meistens um vergleichsweise leichte Verletzungen handelt, wurde ein relativ hoher Anteil (39 %, n=47) mit einem Ambulanzfahrzeug zur Notaufnahme gebracht, die Mehrheit (59 %, n=71) kam selbständig. Zwei Patienten (2 %) wurden durch einen innerklinischen Transportdienst gebracht.

77 % (n=93) aller Patienten warteten direkt in der Notaufnahme. Als eine Besonderheit des griechischen Kulturraums (Patras, Griechenland; Nikosia und Pafos, Zypern) fanden wir, dass die Patienten dort in einem abgetrennten Areal warteten, das in unseren Fragebögen als traumatische/chirurgische Station markiert wurde (22 %, n=26). Tatsächlich handelt es sich um ein Areal in der Nähe der Notaufnahme. Im Kinderkrankenhaus Riga warteten einige Patienten gegenüber der Röntgenabteilung, die nur administrativ, nicht aber räumlich von der chirurgischen Notaufnahme getrennt ist (1 % „sonstige Station“, n=1).

Messungen der Zeiten in der Notaufnahme

Drei verschiedene Zeiten wurden gemessen: Die Notaufnahme-Durchsatzzeit (NA-Durchsatzzeit), die die Wartezeit bis zur endgültigen Behandlung und die Interventionszeit (detaillierte Beschreibung in Methodik, Seite 16) beinhaltet. Lücken zwischen der Summe aus Wartezeit und Interventionszeit und der NA-Durchsatzzeit zeigen zusätzliche Zeiten an, deren Verwendung nicht näher analysiert wurde.

	NA-Durchsatzzeit (min)		Wartezeit (min)		Interventionszeit (min)	
	Median	(Bereich)	Median	(Bereich)	Median	(Bereich)
Greifswald	50	(12 - 160)	18	(2 - 115)	13	(5 - 42)
Hyvinkää	78	(26 - 385)	28	(11 - 130)	15	(5 - 56)
Jyväskylä	60	(32 - 73)	35	(8 - 61)	15	(6 - 20)
Kohtla-Järve	30	(20 - 75)	10	(5 - 15)	20	(13 - 60)
Lund	78	(25 - 245)	5	(2 - 230)	35	(15 - 118)
Nikosia	34	(25 - 75)	11	(0 - 35)	10	(8 - 35)
Pafos	28	(15 - 60)	3	(0 - 10)	15	(10 - 45)
Patras	50	(30 - 80)	30	(15 - 50)	15	(10 - 30)
Riga	32	(17 - 42)	19	(6 - 28)	14	(11 - 16)
Tallinn	50	(10 - 260)	7	(3 - 77)	10	(5 - 27)
Tartu	23	(10 - 40)	10	(1 - 20)	10	(9 - 30)
Vilnius	43	(30 - 80)	23	(10 - 35)	10	(10 - 20)
Gesamt	40	(10 - 385)	15	(0 - 230)	15	(5 - 118)

Tabelle 10: Messung der Zeiten in der Notaufnahme bei der Versorgung von Kopfwunden. Die NA-Durchsatzzeit entspricht der Zeit von der Ankunft des Patienten bis zur Entlassung und enthält die Warte- und Interventionszeit. Die „Gesamt“-Daten wurden auf der Basis aller eingeschlossenen Patienten errechnet.

Es besteht ein hoher Grad an Variation nicht nur zwischen den einzelnen Institutionen sondern auch innerhalb einiger Kliniken. Die Streubreite der NA-Durchsatzzeit lag zwischen einem Median pro Institution von 23 min und 78 min, der Median des gesamten Patientenkollektivs lag bei 40 min.

Auch bei den Wartezeiten gab es starke inter- und intrainstitutionelle Unterschiede. Hier lagen die klinikbezogenen Mediane zwischen 3 min und 35 min; der Gesamtmedian lag bei 15 min.

Der Median aller untersuchter Patienten bei der Interventionszeit lag bei 15 min. Die Streubreite der Einzel-Mediane lag zwischen 10 min und 35 min in Lund. Letztere Klinik zeichnet

sich dadurch aus, dass hier, wie bereits erwähnt, die Kopfwunden in der Ambulanz der HNO-Klinik versorgt werden. Die Tatsache, dass die Mediane der meisten Kliniken in der Nähe des Gesamtmedians liegen, deutet darauf hin, dass die Variation der einzelnen Zeiten insgesamt gering ausfällt.

Klinik	n	NA-Durchsatzzeit (min)	% Wartezeit	% unklare Zeit
Greifswald	10	50	46	17
Hyvinkää	10	78	44	9
Jyväskylä	7	60	62	8
Kohtla-Järve	10	30	25	0
Lund	10	78	17	0
Nikosia	10	34	35	33
Pafos	8	28	8	23
Patras	15	50	60	0
Riga	10	32	59	0
Tallinn	10	50	25	32
Tartu	10	23	50	0
Vilnius	10	43	57	12
Gesamt	120	40	40	7

Tabelle 11: Mediane der NA-Durchsatzzeit und der prozentualen Anteile von Wartezeit und Zeit mit unklarer Verwendung

Ein wichtiger Aspekt besteht im Anteil der Wartezeit an der Durchsatzzeit, welcher im Median an 40 % beträgt. Keine Angaben werden im Median zu 7 % der NA-Durchsatzzeit gemacht. Ein statistischer Zusammenhang zwischen prozentualer Wartezeit und absoluter NA-Durchsatzzeit lässt sich nicht nachweisen.

Distale Radiusfraktur

Die ambulante Versorgung der untersuchten Radiusfrakturen fand im Unterschied zu den Kopfplatzwunden vollständig in den Räumen der untersuchten Notaufnahmen statt. Obwohl vom Nordestnischen Regionalkrankenhaus Tallinn die Daten von zehn Patienten mit distalen Radiusfrakturen übermittelt wurden, konnten diese nicht in die Berechnungen mit eingehen, da sie alle für wenigstens einen Tag stationär beobachtet wurden, wodurch sie nicht mehr den Einschlusskriterien entsprachen.

Charakterisierende Daten zum Patientengut und zur Notfallversorgung

In den teilnehmenden Zentren lag der Altersmedian zwischen 13 Jahren in Riga (6 - 17 Jahre) und 73 Jahren in Greifswald (55 - 93 Jahre). An allen Kliniken außer Riga und Kohtla-Järve wurden keine Kinder und Jugendlichen behandelt. Das Gesamtmittel lag bei 57 Jahren (6 - 93 Jahre).

63 % (n=67) aller Patienten waren weiblichen, 37 % (n=39) männlichen Geschlechts. Bei den Kindern und Jugendlichen waren 55 % (n=6) weiblich und 45 % (n=5) männlich.

Im Patientenkollektiv fanden sich nur drei Patienten mit einer ASA-Einstufung von 4. Die übrigen waren als ASA 1-3 eingestuft worden. In Jyväskylä wurde keine Klassifizierung des Narkoserisikos vorgenommen.

Zur Klassifikation der Radiusfrakturen wurden zwei unterschiedliche Systeme zur Auswahl angeboten. Sie sollten entweder nach der Einteilung der Arbeitsgemeinschaft Osteosynthese (AO) oder nach Frykman beurteilt werden, um eventuell die Behandlungsentscheidungen nachvollziehen zu können. Es wurde keine gesonderte Klassifikation für Frakturen im Wachstumsalter vorgenommen. In Jyväskylä wurde keine Einteilung der Frakturtypen erfasst.

Die Patienten kamen entweder von zu Hause (60 %, n=63), von einem „anderen Ort“ (21 %, n=22) aus einer anderen Abteilung desselben Krankenhauses 2 % (n=2), einem anderen Krankenhaus 1 % (n=1) oder aus einer Rehabilitationseinrichtung 2 % (n=2) zur Notaufnahme. Auffallend ist ein relativ hoher Prozentsatz (15 %, n=16) an Patienten, die zunächst in einer Einrichtung der Primärversorgung (in diesem Fall niedergelassene Ärzte oder Polikliniken, siehe auch Definition in der Einleitung) versorgt wurden. Dies fand sich besonders an den finnischen Kliniken (in acht von zehn Fällen in Jyväskylä, sechs von zehn) sowie je einmal in Greifswald und Lund.

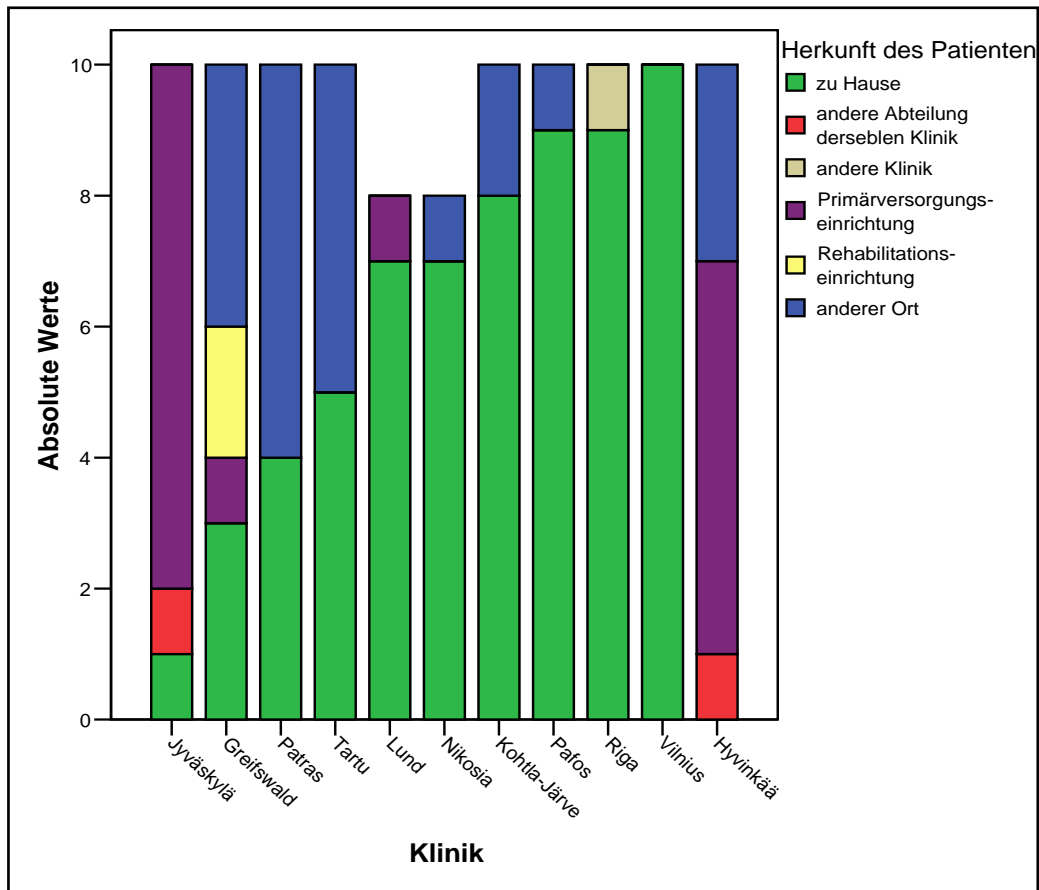


Abbildung 10: Herkunft der Patienten mit distalen Radiusfrakturen. Die Reihenfolge ist durch die Anzahl der von zu Hause kommenden Patienten definiert.

Nach der ambulanten Behandlung konnte der größte Teil nach Hause (89 %, n=95) oder an einen „anderen Ort“ (3 %, n=3) entlassen werden. Die übrigen Patienten wurden an ihre Einrichtungen rücküberwiesen.

Der größte Anteil (85 %, n=89) erreichte selbständig die Notaufnahme. 13 % (n=14) wurden durch einen Krankenwagen gebracht, 2 % (n=3) durch den klinikeigenen Transport. An der Universitätsklinik Greifswald war der Anteil der durch einen Krankenwagen gebrachten Patienten vergleichsweise hoch (sechs von zehn Patienten).

Der größte Teil der Patienten wartete auf die ambulante Frakturbehandlung in der Notaufnahme (85 %, n=90). Diejenigen, die auf einer „anderen Station“ warteten (15 %, n=16), tun dies im Bereich einer so genannten „Frakturklinik“ (Pafos und Nikosia) oder vor der Röntgenabteilung (Riga), welche nur administrativ, nicht räumlich von der Notaufnahme getrennt ist.

Messungen der Zeiten in der Notaufnahme

Es wurden die gleichen Zeitindikatoren wie bei den Kopfwunden erhoben. Allerdings lassen sich die Ergebnisse unterteilen nach jenen, die zunächst konservativ mit einer Unterarmgipschiene behandelt wurden (73 von 106 eingeschlossenen Patienten) und jenen, die zusätzlich mit einem ambulant durchgeführten operativen Verfahren versorgt wurden (33 von 106). Kein Patient wurde ausschließlich ambulant operativ, d.h. ohne Anlage eines zusätzlichen Gipses versorgt.

Bei Betrachtung der Zeiten lassen sich Auffälligkeiten feststellen. Ein Patient, der wegen einer distalen Radiusfraktur ambulant operiert wird, verbringt durchschnittlich doppelt so viel Zeit (115 min) in der Notaufnahme im Vergleich zu einem, der nur eine Gipsanlage erhält (60 min). Die durchschnittlich längsten Zeiten wurden dabei für operierte Patienten in Jyväskylä (260 min) und für konservativ versorgte in Lund (225 min) ermittelt. Die kürzesten Zeiten wurden in Vilnius und Riga (51 min) für die operierten Patienten und in Tartu (30 min) für die konservativ behandelten Frakturen angegeben.

Die Wartezeit auf eine ambulant-operative Frakturversorgung beträgt im Median 45 min, wobei klinikspezifisch die längste Zeit in Jyväskylä (Median: 190 min) und der kürzeste in Tartu (Median: 30 min) angegeben wurde. Konservativ behandelte Patienten warteten in Jyväskylä (170 min, nur ein Patient) und Lund (Median: 142 min) am längsten, in Kohtla-Järve (12 min) am kürzesten auf ihre Behandlung. Insgesamt beträgt die Wartezeit für eine konservative Frakturversorgung etwas weniger als 50 % (21 min) der Wartezeit für eine operative Behandlung.

Die Interventionszeiten bzw. Verweildauern im Operations-/Gipsraum beider Versorgungsarten sind dagegen nahezu gleich. Im Median des gesamten Kollektivs werden die 33 Operationen inklusive Gipsanlage um eine Minute schneller (17 min) durchgeführt als die 73 „reinen“ Gipsversorgungen (18 min). Am längsten dauert die operative Versorgung in Greifswald (49 min), die konservative in Lund (35 min). Am schnellsten werden die Patienten operativ in Jyväskylä, Riga und Vilnius (15 min) und konservativ ebenfalls in Vilnius (5 min) versorgt.

	Art der Behandlung	n	NA-Durchsatzzeit (min)		Wartezeit (min)		Interventionszeit (min)	
			Median	Bereich	Median	Bereich	Median	Bereich
Greifswald	Operation	8	197	137 - 325	78	45 - 175	49	32 - 60
	nur Gips	2	114	112 - 115	79	62 - 95	16	12 - 20
	insgesamt	10	185	112 - 325	78	45 - 175	46	12 - 60
Jyväskylä	Operation	9	260	115 - 517	190	81 - 452	15	10 - 25
	nur Gips	1	200	∅	170	∅	30	∅
	insgesamt	10	230	115 - 517	180	81 - 452	16	10 - 30
Hyvinkää	nur Gips	10	143	55 - 310	63	20 - 245	17	10 - 20
Kohtla-Järve	nur Gips	10	78	30 - 150	12	2 - 80	25	3 - 70
Lund	nur Gips	8	225	190 - 359	142	34 - 302	35	3 - 59
Nikosia	nur Gips	8	52	48 - 61	18	12 - 27	20	14 - 32
Pafos	nur Gips	10	60	50 - 82	23	13 - 30	20	15 - 35
Patras	nur Gips	10	48	30 - 60	15	7 - 20	15	10 - 25
Riga	Operation	10	51	34 - 56	31	19 - 40	15	12 - 25
Tartu	Operation	1	60	∅	30	∅	30	∅
	nur Gips	9	30	25 - 120	15	10 - 30	15	10 - 20
	insgesamt	10	33	25 - 120	18	10 - 30	15	10 - 30
Vilnius	Operation	5	51	46 - 53	35	20 - 36	15	10 - 15
	nur Gips	5	43	40 - 60	30	20 - 35	5	3 - 10
	insgesamt	10	50	40 - 60	35	20 - 36	10	3 - 15
Gesamtes Patientenkollektiv	Operation	33	115	34 - 517	45	19 - 452	17	10 - 60
	nur Gips	73	60	25 - 359	21	2 - 302	18	3 - 70
	insgesamt	106	60	25 - 517	30	2 - 452	18	3 - 70

Tabelle 12: Mediane und Bereiche der Zeitenmessung in der Notaufnahme, getrennt nach konservativer und ambulant-operativer Versorgung. Alle „Operationen“ beinhalteten eine Gipsanlage (siehe Text). Die NA-Durchsatzzeit entspricht der Zeit von der Ankunft des Patienten bis zur Entlassung und enthält die Warte- und Interventionszeit.

Prozentuale Wartezeit

Im Mittel müssen die Patienten 50 % der Aufenthaltszeit in der Notaufnahme mit Warten auf die endgültige Behandlung zubringen. Bis zu 32 % der Notaufnahmedurchsatzzeit wurden nicht entsprechend ihrer Verwendung deklariert. Ein Zusammenhang zwischen prozentualer Wartezeit und absoluter NA-Durchsatzzeit lässt sich daher nicht nachweisen.

Klinik	n	NA-Durchsatzzeit (min)	% Wartezeit	% Unklare Zeit
Greifswald	10	185	51	25
Hyvinkää	10	143	52	23
Jyväskylä	10	230	86	9
Kohtla-Järve	10	78	36	6
Lund	8	225	63	17
Nikosia	8	52	33	26
Pafos	10	60	41	29
Patras	10	48	29	32
Riga	10	51	65	0
Tartu	10	33	46	0
Vilnius	10	50	66	15
Gesamtes Patientenkollektiv	106	60	50	21

Tabelle 13: Prozentualer Anteil der Wartezeit an den NA-Durchsatzzeiten.

Schenkelhalsfrakturen

Alle teilnehmenden Kliniken – das Kinderkrankenhaus der Universität Riga ausgeschlossen – konnten Daten von zehn Patienten zur Verfügung stellen, die den Einschlusskriterien entsprachen.

Charakterisierende Daten zum Patientengut und zur Notfallversorgung

Im Durchschnitt sind die Patienten 77 Jahre alt (± 12 Jahre). Nahezu drei Viertel (73 %, n= 80) der Patienten waren weiblich.

94 % der Patienten (n=103) wurden durch einen Krankenwagen und 4 % mit dem innerklinischen Transportdienst (n=4) gebracht, 3 % mit einem privaten Transport (n=3).

Auch bei dieser Diagnose kommt der größte Patientenanteil entweder von zu Hause (66 %; n= 74) oder von einem „anderen Ort“ (13 %; n=14), daneben aber auch 15 Patienten (14 %) aus Einrichtungen der Primärversorgung (Polikliniken, niedergelassene Ärzte, Kurzzeitpflegeeinrichtungen); andere Abteilung desselben Krankenhauses 1 % (n=1), anderes Krankenhaus 4 % (n=4), Rehabilitationseinrichtung 2 % (n=2).

97 % der Patienten (n=107) warteten auf einer Station auf ihre Operation. Diese war aber nicht zwingend eine chirurgische oder traumatologische Station. In nur zwei Einrichtungen war es möglich, den Patienten direkt von der Notaufnahme in den Operationssaal zu bringen, ohne einen Umweg über eine Bettenstation (3 %; n=3).

In acht von elf Kliniken traten während des Klinikaufenthalts Komplikationen auf. Insgesamt betraf dies 27 der 110 Patienten (24,5 %). Im Rahmen der vorliegenden Untersuchung wurde die Notfall-Diagnostik und -Therapie analysiert; daher wurden stationäre Ereignisse und damit auch Komplikationen, nicht weiter aufgeschlüsselt

Insgesamt 48 Patienten (44 %) wurden nach der stationären Behandlung nach Hause entlassen, 31 Patienten (28 %) in Primärversorgungseinrichtungen, 15 Patienten (14 %) in Rehabilitationseinrichtungen verlegt, 5 % (n=6) in andere Krankenhäuser, 4 % (n=4) in andere Abteilungen desselben Krankenhauses und 5 % (n=6) an einen „anderen Ort“. Da der Zielort der Entlassung stark zwischen den einzelnen Kliniken variiert, wurde dies in Abbildung 11 nochmals veranschaulicht.

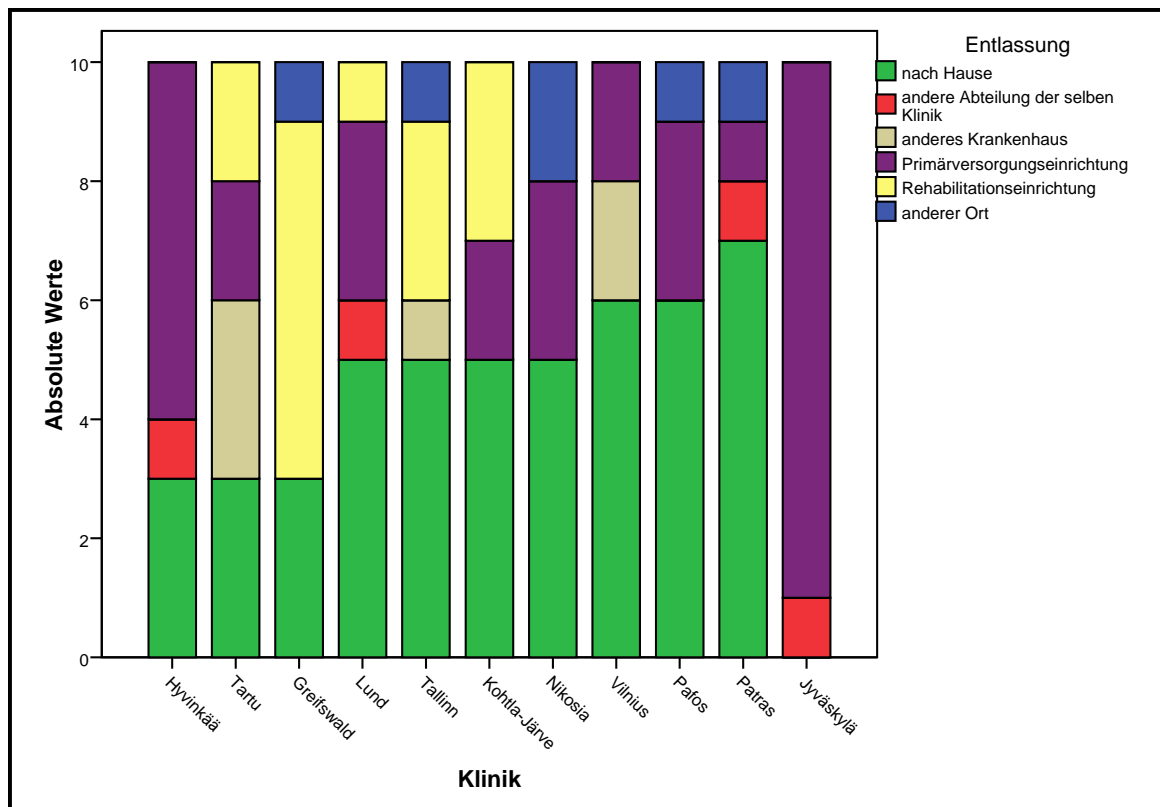


Abbildung 11: Ziel der Patienten nach Entlassung aus der chirurgischen Abteilung. Unter „Primärversorgungseinrichtungen“ werden neben niedergelassenen Ärzten und Polikliniken auch Alten- und Pflegeheime verstanden.

Messung der Zeiten

Anders als bei rein ambulanten Behandlungsformen ist die NA-Durchsatzzeit weniger von der Wartezeit und Interventionszeit beeinflusst, da die Patienten üblicherweise auf einer Bettenstation auf ihre Operation warten, welche dann auch nicht im Bereich der Notaufnahme durchgeführt wird. Daher spiegelt in diesem Fall die NA-Durchsatzzeit den internen Zeitbedarf der Notaufnahme für die Vorbereitung des Patienten auf die Operation und/oder den stationären Aufenthalt wider.

Der Median der NA-Durchsatzzeit variierte zwischen 45 min und 345 min, der Gesamtmedian lag bei 74 min.

Anders als bei den anderen beiden Diagnosen wurde die Wartezeit in Stunden gemessen. Die Wartezeiten auf die Operation zeigten starke Variationen zwischen den Institutionen und innerhalb der einzelnen Kliniken. Die Streubreite der Mediane lag zwischen 4 h und 84 h, Gesamtmedian 25 h.

Die Operationszeiten unterschieden sich deutlich zwischen den Kliniken, jedoch weniger innerhalb einzelner Einrichtungen. Hier lag die Streuung der Mediane zwischen 60 min und 251 min, der Gesamtmedian lag bei 120 min.

Bei der Betrachtung der Liegedauern lag der Streuungsbereich der Mediane zwischen 6 d (Jyväskylä, Patras, Vilnius) und 13 d (Greifswald, Nikosia, Pafos), der Gesamtmedian lag bei 10 d (3 d – 30 d). Die Aufenthaltsdauern in den Kliniken aus gleichen Ländern lagen dabei jeweils nahe beieinander.

	NA-Durchsatzzeit (min)		Wartezeit (h)		Interventionszeit (min)		Dauer des stationären Aufenthalts (d)	
	Median	Bereich	Median	Bereich	Median	Bereich	Median	Bereich
Greifswald	66	34 - 160	4	0 - 51	110	75 - 285	13	4 - 17
Hyvinkää	345	140 - 520	53	12 - 100	251	153 - 400	8	4 - 12
Jyväskylä	184	120 - 402	36	8 - 136	124	60 - 220	6	4 - 16
Kohtla-Järve	55	45 - 100	5	1 - 32	150	120 - 205	12	10 - 24
Lund	136	58 - 272	23	4 - 36	135	83 - 190	9	3 - 13
Nikosia	60	30 - 90	74	24 - 192	100	85 - 180	13	7 - 20
Pafos	45	20 - 65	84	24 - 481	90	80 - 120	13	7 - 20
Patras	90	0 - 120	30	3 - 48	60	40 - 90	6	3 - 10
Tallinn	87	28 - 123	5	1 - 477	120	75 - 170	11	3 - 30
Tartu	30	20 - 51	27	10 - 114	148	80 - 325	11	3 - 24
Vilnius	80	20 - 172	5	2 - 187	110	85 - 135	6	3 - 10
Gesamtes Patientenkollektiv	74	0 - 520	25	0 - 481	120	40 - 400	10	3 - 30

Tabelle 14: Messung der Zeiten für die Behandlung von Schenkelhalsfrakturen

Ein allgemein für das gesamte Patientenkollektiv der Schenkelhalsfrakturen gültiger Zusammenhang zwischen den NA-Durchsatzzeit, Wartezeit, Interventionszeit und Aufenthaltsdauer lässt sich nicht erkennen. Beim Vergleich der Kliniken eines Landes sind jedoch Gemeinsamkeiten ersichtlich. Die zyprischen Kliniken Nikosia und Pafos liegen bei jeder Messung maximal zwei Ränge auseinander. Auch die beiden finnischen Einrichtungen Hyvinkää und Jyväskylä liegen meist nahe beieinander, allerdings ist die Interventionsdauer in Hyvinkää mehr als doppelt so lange wie in Jyväskylä. Die estnischen Einrichtungen Kohtla-Järve, Tal-

linn und Tartu gleichen sich alle dagegen nur bei der Aufenthaltsdauer. Tartu und Kohtla-Järve gehören zu den Kliniken mit tendenziell kurzer NA-Durchsatzzeit und tendenziell längerer Interventionszeit. In beiden Fällen unterscheiden sie sich deutlich von Tallinn. In Kohtla-Järve und Tallinn müssen die Patienten weniger als ein Fünftel der Zeit auf die Operation warten, die im Median in Tartu mit Warten verbracht wird.

Vergleich allgemeiner und diagnosebezogener Parameter

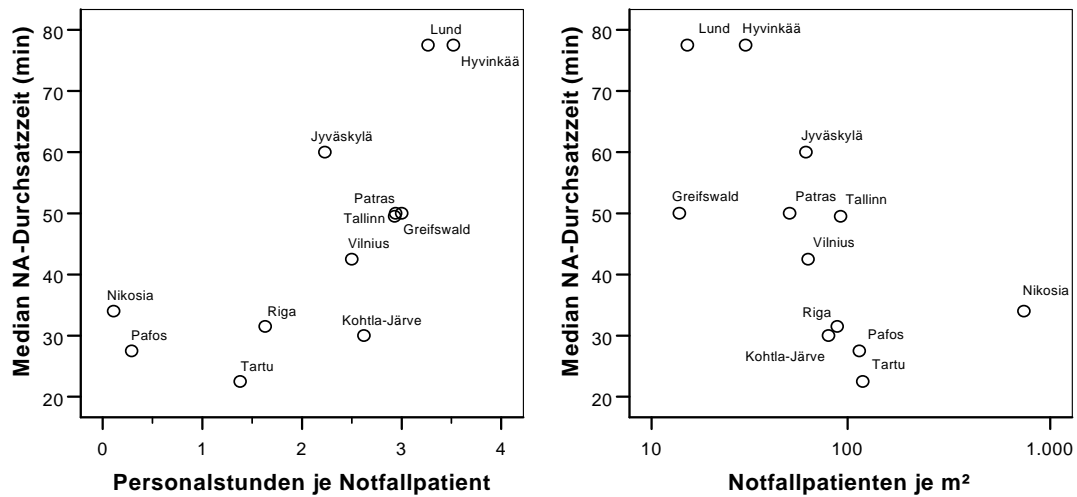
Im folgenden Abschnitt werden die Parameter Personalstunden je Notfallpatient und Notfallpatienten je m² grafisch den Behandlungszeiten gegenübergestellt.

Es ließ sich für alle drei untersuchten Diagnosen kein linearer Zusammenhang zwischen den Personalstunden je Notfallpatient und den Notaufnahmedurchsatzzeiten zeigen. Ebenso war kein Zusammenhang zwischen den Notfallpatienten je m² und den Notaufnahmedurchsatzzeiten erkenntlich.

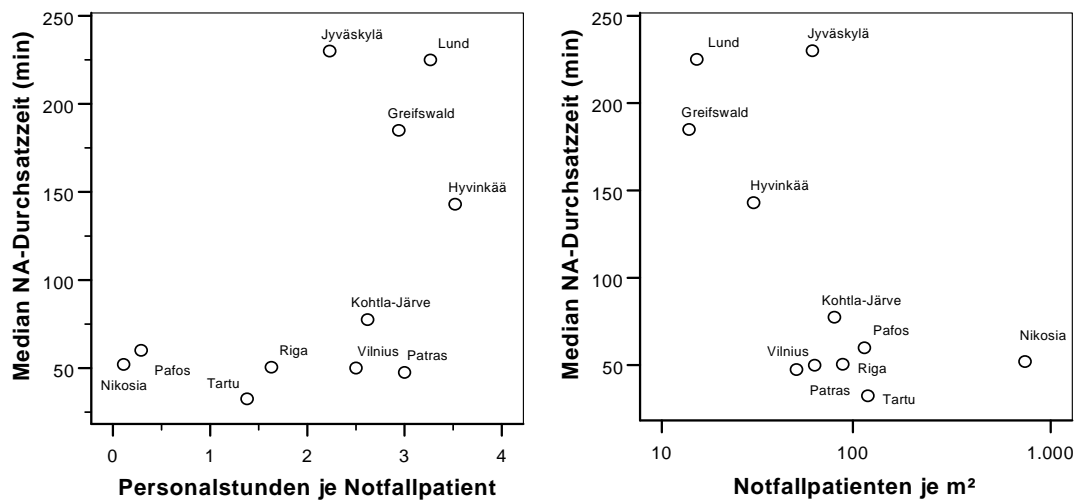
Auffallend sind die zwei zypriotischen Kliniken Nikosia und Pafos, die mit den geringsten Personalstunden je Notfallpatient bei allen drei Verletzungen zu den schnellsten Behandlern gehören. In Nikosia kommt man darüber hinaus mit ungefähr einem Zehntel des Raumes aus, der den anderen Kliniken im Durchschnitt pro Patient zur Verfügung steht.

Tartu hat bei allen Diagnosen die kürzesten Notaufnahme-Durchsatzzeiten. Zudem lässt sich erkennen, dass die drei skandinavischen Kliniken (Lund, Hyvinkää und Jyväskylä) immer im oberen Drittel der Durchsatzzeiten liegen. Eine Einordnung der Kliniken in schnell und langsam lässt sich dennoch nicht eindeutig vornehmen. So gehört z.B. Greifswald bei der Versorgung von Radiusfrakturen zu den eher langsamen Einrichtungen, liegt dafür bei der Notfallbehandlung der Schenkelhalsfrakturen im schnelleren Bereich und bei den Wundversorgungen im Mittelfeld.

Kopfwunden



Radiusfrakturen



Schenkelhalsfrakturen

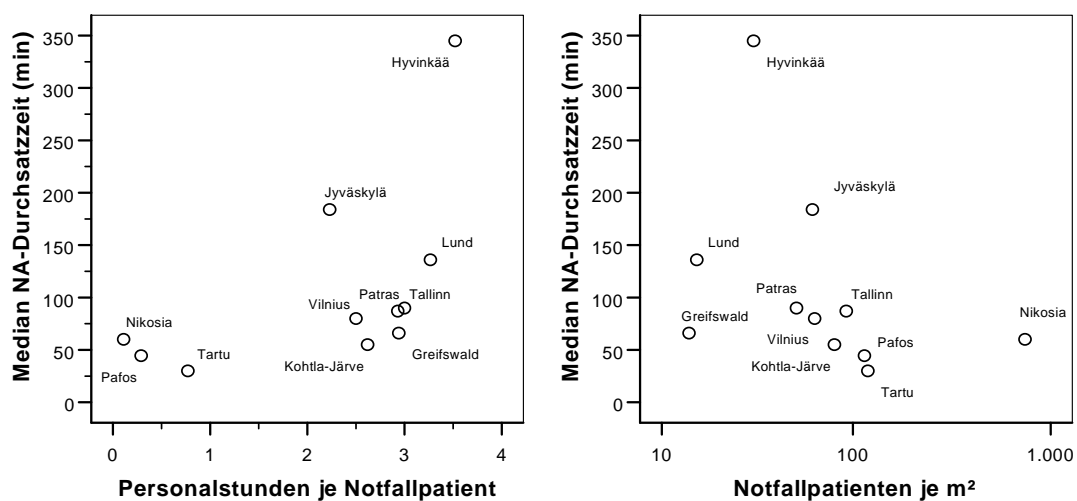


Abbildung 12: Vergleich Personalstunden/Notfallpatient und Notfallpatienten/m² mit den Notaufnahmehäufigkeiten. Kliniken, in denen die Versorgung der einzelnen Verletzungen nicht bzw. an anderen Orten als der (Haupt-) Notaufnahme durchgeführt wurde, sind jeweils ausgeblendet.

4. Diskussion

Vor dem Hintergrund wachsenden ökonomischen Drucks in den Gesundheitssystemen der EU wurde in der vorliegenden Studie untersucht, wie sich zwölf Notaufnahmen innerhalb Europas vergleichen lassen, wo strukturelle Unterschiede zu finden sind und ob sich besonders effiziente Behandlungsverfahren transferieren lassen. Hierzu wurden einerseits allgemeine Daten über das Versorgungsgebiet und die Kapazität der Kliniken erfasst und andererseits anhand von drei Diagnosen Behandlungsabläufe in der Notaufnahme analysiert. Insgesamt war das Ziel eine länderübergreifende Methodik zur Qualitätsmessung in der unfallchirurgischen Notfallversorgung zu entwickeln.

Ein expliziter Vergleich der beteiligten Gesundheitssysteme war nicht Gegenstand der Untersuchung.

Datenerhebung

Die Rücklaufquote war gut, insbesondere durch regelmäßige und ergänzende Nachfragen⁷⁵ bei den teilnehmenden Kliniken. Fragen, insbesondere zu nominalen Daten (z.B. Herkunft des Patienten), können zukünftig um eine Freitextkomponente erweitert werden, die es den Befragten erlaubt, Angaben wie z.B. „anderer Ort“ oder „Primärversorgungseinrichtung“ näher zu spezifizieren.

Generell jedoch waren diese Daten nicht essentiell für die Fragestellungen dieser Arbeit.

Strukturelle Unterschiede der Kliniken

Einzugsgebiet

Die errechneten Parameter Notfallpatienten/1.000 Einwohner und Personalstunden/1.000 Einwohner unterscheiden sich teilweise um das zehnfache bis zwanzigfache (s.u.). Grundlage für beide Berechnungen war eine Angabe der Einwohnerzahl des jeweiligen Einzugsgebiets. Diese Daten divergieren in einem Bereich von 30.000 Einwohnern in Pafos bis eine Million Einwohner in Patras und Riga.

Auch wenn die Ursachen dafür aus den abgefragten Daten nicht ersichtlich sind, so wäre eine Klärung aus unterschiedlichen Fragestellungen sinnvoll. Die Fläche oder gar die Bevölkerungsdichte der Einzugsgebiete ließ sich im Nachhinein nur sporadisch ermitteln. Während in staatlichen Gesundheitssystemen wie z.B. Finnland und Schweden die Einzugsgebiete einer Klinik durch Verwaltungsgebiete definiert sind, wird die Bestimmung der Einzugsgebiete

dort deutlich schwieriger, wo sie sich mit denen benachbarter Einrichtungen überschneiden⁷⁶ oder wenn gar Konkurrenzsituationen zwischen verschiedenen „Anbietern“ vorherrschen^{77, 78}.

Black et al.⁷⁶ unterstreichen die Auswirkungen des Spezialisierungsgrads einer Einrichtung sowie die Anteile an der ambulanten Grundversorgung auf die Größe ihres Einzugsgebiets.

So ist z.B. das Universitäts-Kinderkrankenhaus Riga zwar für ein definiertes Areal im Norden Lettlands zuständig, welches von insgesamt ca. 1.000.000 Einwohnern bewohnt wird. Allerdings zählt nur ein Bruchteil dieser zum potentiellen pädiatrischen Patientenklientel.

In wie weit sich der Bedarf anhand von Einwohnerzahlen für ein Gebiet planen lässt, das saisonal als Urlaubsregion mit zusätzlichen „Bewohnern“ konfrontiert ist (z.B. Ostseeküste in Mecklenburg-Vorpommern, Pafos auf Zypern) muss hier unbeantwortet bleiben.

Beim Vergleich der Notfallpatienten/1.000 Einwohner (siehe auch Abbildung 5) fällt auf, dass die zypriotischen Kliniken Nikosia und Pafos mit 610 bzw. 504 Patienten/1.000 Einwohner im Jahr 2004 stark vom Mittel aller Notaufnahmen (167/1.000) abweichen. Dabei bleibt unklar, woraus diese Abweichung resultiert. In der Literatur finden sich mehr Verweise auf den verwandten Parameter „Häufigkeit der Arztbesuche pro Einwohner und Jahr“. Das Jahrbuch der finnischen Sozialversicherungsanstalt KELA⁷⁹ nennt im Jahr 2004 eine Zahl von 668 Arztbesuchen je 1.000 Einwohnern, also umgerechnet 0,66 Arztbesuche pro Einwohner und Jahr. Laut Kuhr⁸⁰ geht jeder Deutsche im Schnitt 18-mal pro Jahr zum Arzt, Norweger nur 3-mal.

Diese stark divergierenden Zahlen sollten Gegenstand von vergleichenden Studien der Gesundheitssysteme sein.

Personal

Die Berechnung des Personalaufwands in Personalstunden erfolgte interprofessionell, d.h. sowohl der ärztliche als auch der pflegerische Bereich wurden einkalkuliert. Dabei zeigte sich, dass der generelle Personalaufwand einen guten, wenn auch sehr groben Parameter zur Strukturqualität darstellt. Die Daten der hier vorliegenden Untersuchung lassen keine Rückschlüsse darüber zu, wie Behandlungszeiten durch die Anzahl der Personalstärke beeinflusst werden. Ein Mehr an Personalstunden/Patient war nicht mit schnelleren Behandlungszeiten verbunden. Folgeuntersuchungen sollten daher den Aufwand ärztlichen und nichtärztlichen Personals sowie gegebenenfalls auch Qualifizierungsstufen (Arzt in Weiterbildung, Facharzt, Pflegehilfskraft, (Fach-) Pfleger, medizinisch technischer Assistent etc.) getrennt erheben. Auswirkungen auf die Ergebnisqualität waren nicht Gegenstand der Untersuchung.

Nicht in die Berechnung mit eingegangen ist der Arbeitsaufwand, der durch Nicht-Notfallpatienten, die z.B. zu Verlaufskontrollen einbestellt wurden, verursacht wurde. Wie hoch deren Anteil am Patientenaufkommen ist, sollte daher in zukünftigen Untersuchungen gesondert erfasst werden, um ein realistischeres Abbild der tatsächlichen Arbeitsbelastung erstellen zu können. Auch ist die Anzahl der stationären Aufnahmen mit zu erfassen, um weiteren Missverständnissen vorzubeugen.

Pafos und Nikosia fallen durch ihren niedrigen Personaleinsatz je Notfallpatient auf, der weniger als ein Zehntel des Medians der teilnehmenden Kliniken beträgt. In den Einrichtungen in Jyväskylä, Hyvinkää, Lund und Greifswald werden jeweils drei oder mehr Personalstunden auf einen Notfallpatienten verwendet. Eine Erklärung ließ sich anhand unserer Fragebögen und Prozessbeschreibungen nicht herausfinden.

Im Weiteren war gefragt worden, wie viel Pflegepersonal bzw. wie viele Ärzte/Chirurgen zu verschiedenen Tages-/Dienstzeiten in der Notaufnahme tätig sind. So konnte in dieser Untersuchung erstmals länderübergreifend gezeigt werden, wie unterschiedlich der Personaleinsatz und -bedarf in den teilnehmenden Kliniken war. Die meisten Einrichtungen setzten während der Regelarbeitszeiten das meiste Personal in der Notaufnahme ein. Lediglich die Zahlen aus Tartu sind für die übrigen Tages- sprich Bereitschaftsdienstzeiten höher. Ob damit ein erhöhter Arbeitsaufwand kompensiert werden muss, der z.B. durch die abendliche Schließung anderer Ambulanzen in der Region entsteht, konnte nicht geklärt werden.

Die Arbeitsbelastung des medizinischen Personals ist aus verschiedenen Gründen von Interesse. Medizinische Einrichtungen sind darauf angewiesen, Bestimmungen hinsichtlich des Arbeitsschutzes einzuhalten, seien es die 80-Stundenwoche des „Accreditation Council for Graduate Medical Education“ in den USA⁸¹ oder restriktivere europäische Vorgaben^{82, 83, 84}. Dabei wurde der kostenintensive Operationsbereich bereits vielfach medizinökonomisch analysiert. Dexter et al. haben in zahlreichen Arbeiten untersucht, wie sich der Ressourcenbedarf im kostenintensiven Operationsbereich planen lässt. Dabei konnten sie mit Hilfe statistischer Berechnungen zeitliche Verzögerungen, personelle Ressourcen und letztlich Kosten einsparen, ohne dass medizinisch-ethische Prinzipien verletzt wurden^{85, 86, 87}. So wurde die Genauigkeit der Operationsplanung durch regelmäßige, alle 3 Monate wiederholte Abgleiche mit retrospektiven Daten der vorangegangenen sieben bis zehn Monate korrigiert⁸⁷ und die so genannte Operating Room-efficiency aus der Gegenüberstellung von Überstunden- und Leerlaufkosten ermittelt^{85, 86}. Die Anwendung dieser mathematischen Methoden erwiesen sich in

vielen Kliniken in den USA, Australien und Deutschland der klassischen Planungs-Methodik anhand personengebundener ad-hoc-Entscheidungen überlegen^{85, 86}.

Arbabi et al. fanden heraus, dass sich die erhöhte Arbeitsbelastung an Wochenenden und nachts im Vergleich zu wochentags und tagsüber an dem untersuchten Level 1 Trauma-zentrum nicht negativ auf die Mortalität und die Länge der Krankenhausbehandlung ausgewirkt haben³³.

Bauliche Struktur der Notaufnahme

Obwohl überfüllte Notaufnahmen Gegenstand zahlreicher Studien sind^{25, 26, 32, 88, 89, 90}, findet sich in der medizinischen Fachliteratur wenig konkretes über den Einfluss baulicher Beschränkungen. Engqvist⁸⁹ beschreibt in seinem Beitrag die Ausgangssituation, welche in einer vor über 60 Jahren erbauten schwedischen Notaufnahme Auslöser für umfangreiche Um- und Neubauvorhaben darstellte. Ursprünglich für 30.000 Patienten im Jahr konzipiert, wurden zuletzt bis zu 80.000 behandelt. Miró et al.³² betonen, dass neben der personellen Ausstattung die baulichen Strukturen den Patientenfluss erleichtern sollen.

Durch finnische Architekten, die am Future Health Programm beteiligt waren, wurde zum Neubau von konservativen Ambulanzbereichen in Finnland der Bedarf von 1000 m² je 100.000 Patienten – oder umgekehrt von 100 Patienten je m² – als Kalkulationsgrundlage angegeben. Dabei wurde berücksichtigt, dass sich in den vergangenen 30 Jahren der Platzbedarf durch zunehmende diagnostische Möglichkeiten und gestiegene medizinische Standards annähernd verdreifacht hat⁹¹. Dieser Wert wurde nur von den Einrichtungen in Tartu, Pafos und Nikosia (siehe Tabelle 6) überschritten.

Bei Twanmoh et al.²⁵ wurde angenommen, dass die bauliche Kapazität einer Notaufnahme bei einem Verhältnis von 1500 Patienten/ Behandlungsplatz/Jahr ausgeschöpft ist, so dass bei einer vorausschauenden Planung mit 1000 Patienten/ Behandlungsplatz/ Jahr kalkuliert wurde.

In den teilnehmenden Kliniken wurden pro Behandlungsraum und Jahr zwischen 1.341 und 8.435 Patienten behandelt. In vielen Einrichtungen ist es üblich, mehrere Behandlungsplätze innerhalb eines Raums durch Vorhänge voneinander zu trennen, insbesondere, wenn es erforderlich ist, die Patienten zu überwachen⁸⁹.

Da sich trotz der verbesserten räumlichen Gegebenheiten bei Twanmoh²⁵ nach dem Umbau keine Verbesserung der Überfüllungssymptomatik in der Notaufnahme ergab, wurden die

Patientenströme analysiert und restrukturiert, woraufhin sich in zahlreichen Parametern Verbesserungen dokumentieren ließen.

Trotz der sehr unterschiedlichen Größe der einzelnen Notaufnahmen konnten wir in fast allen Ländern zeigen, dass es Räume speziell für unfallchirurgische Patienten gab. Auffallend war hierbei insbesondere die universitäre Notaufnahme in Lund, die flächenmäßig und in Hinsicht auf die gesamten Behandlungsräume die größte der verglichenen Einrichtungen darstellte. Von 32 Räumen war lediglich einer ausschließlich für unfallchirurgische Zwecke vorgesehen. Ein Großteil der Räume war, wie im Karolinska Krankenhaus in Stockholm⁸⁹, gleichartig eingerichtet und wurde je nach Bedarf durch mobile Behandlungsmöbel (z.B. Verbandswagen) ergänzt.

Vergleich anhand der Struktur des Patientenguts (Case Mix)

Es konnte gezeigt werden, dass in den Notaufnahmen der einzelnen Kliniken Prozeduren unterschiedlich definiert werden. Da keine einheitliche Klassifikation verwendet wurde, wäre es aus Gründen der besseren Vergleichbarkeit sinnvoll, für weitere Analysen einen allgemein akzeptierten und verbreiteten Code wie die ICD 10 (International Classification of Diseases, 10. Version) zu benutzen, der eine Vergleichsgrundlage für die Statistiker der „Hospital Episodes Statistics“ (HES) des britischen NHS⁹² und des statistischen Amtes der Europäischen Gemeinschaft „Eurostat“⁹³ darstellt.

Dies wäre hilfreich, um die Kliniken anhand des so genannten Case Mix (siehe Einleitung) besser vergleichen zu können^{14, 15, 16, 17}. Wenning et al.¹⁷ betonen in ihrer Untersuchung der Mortalitätsraten nach Hüftfrakturen die Notwendigkeit, Risiko- bzw. Case Mix adjustierte Daten miteinander zu vergleichen, da der Rohdatenvergleich häufig irreführend sei. Auch Milner¹⁴, West¹⁵ und Hardern¹⁶ verweisen in ihrer Diskussion zur Festlegung von Qualitätsindikatoren für das Notfallwesen darauf, adäquate Vergleiche unterschiedlicher Einrichtungen nur anhand Case-Mix-korrigierter Daten vornehmen zu können.

Im Gegensatz zu den ambulanten „Prozeduren“ schien die Definition des Begriffs „Prozeduren“ im Operationsbereich eindeutig. Die Daten waren in Hinblick auf die Anzahl der Operationssäle plausibel. Die ersten drei Ränge bei den Gesamtzahlen aller Fachdisziplinen werden von den Universitätskliniken in Tartu, Lund und Greifswald eingenommen. Die unfallchirurgischen Zahlen geben Hinweise auf die Größe der einzelnen Abteilungen.

Unterschiede der Behandlungsabläufe

Flussdiagramme und Prozessbeschreibungen

Die teilnehmenden Institutionen waren in unterschiedlichem Masse mit der Erstellung von Flussdiagrammen und Prozessbeschreibungen vertraut.

Die Kriterien für einen Clinical Pathway (siehe Einleitung) wurden partiell erfüllt. Insbesondere waren immer die notwendigste Diagnostik und ein – unterschiedlich detailliert – zeitlicher Ablauf erkennbar. Insgesamt war auffällig, dass personelle Zuständigkeiten im Vergleich zur Verwendung materieller Ressourcen aus den Diagrammen besser ersichtlich waren. In zwei Kliniken wurde der Raumbedarf in allen Beschreibungen explizit kenntlich gemacht. In wieweit die vorliegenden Darstellungen sich an nationalen Leitlinien orientieren bzw. interdisziplinär erstellt wurden, ließ sich aus ihnen nicht ablesen.

Als Beispiel können die 1999 veröffentlichten Leitlinien der Deutschen Gesellschaft für Unfallchirurgie (DGU) zu Diagnostik und Therapie von distalen Radiusfrakturen und Schenkelhalsfrakturen sein. Sie beruhen auf Expertenmeinungen^{94, 95}, hier wird jeweils ausführlich auf den diagnostischen Ablauf und die Verwendung von Materialien eingegangen. Weiterhin lassen sich die notwendigen Räumlichkeiten erschließen. Entsprechend nationalen Leitlinien wird nicht auf die, von lokalen Gegebenheiten abhängigen, Anforderungen an das Personal eingegangen, welche in einem Clinical Pathway zusätzlich definiert sein sollten.

Zur besseren Vergleichbarkeit von Prozessbeschreibungen und Flussdiagrammen ist es in Zukunft notwendig, sich auf die Verwendung einer bestimmten, bereits existenten Nomenklatur zu einigen.

In der Vorbereitungsphase der vorliegenden Studie war es ein Wunsch, unter den Teilnehmern „best practices“ auszumachen. Diese sollten in Form einer Empfehlung veröffentlicht werden, um dann aus den vorliegenden Daten zusammen mit wissenschaftlicher Evidenz fundierte Leitlinien – Clinical Pathways – für die einzelnen Kliniken entwickeln zu können. Der Umfang der erhobenen Daten war zu gering und die Ausarbeitung der Flussdiagramme und Prozessbeschreibungen zu inhomogen, um diesen Wunsch zu erfüllen.

Maxwell⁶⁷ betont jedoch, dass der Erfolg von internationalen Vergleichen nicht darin bestehen kann, eine allgemeingültige Lösung für lokale Probleme zu finden. Vielmehr sollen aus den anhand eines einheitlichen Maßstabs erkennbaren Unterschieden lokale Stärken und Schwächen erkannt und in der Folge verändert werden.

Messung der Zeiten

Die Dauer des Aufenthalts in der Notaufnahme bzw. des stationären Aufenthalts ist ein Maß für die Effizienz^{20, 30, 32, 36, 39, 41, 88, 96}, wobei mehrere Autoren betonen, dass letztendlich immer darauf zu achten ist, dass die Verbesserung des medizinischen Ergebnisses gegenüber der Verbesserung einzelner Effizienzparameter Vorrang haben sollte^{16, 97}.

Die hier gemessenen Notaufnahme-Durchsatzzeiten setzen sich aus den Warte- und Interventionszeiten sowie einem je nach Einrichtung und Diagnose bis zu 33 % ausmachenden Anteil an nicht näher erklärten Zeiten zusammen. Da die Wartezeit als Zeit von der Ankunft des Patienten bis zum Beginn der endgültigen Versorgung definiert war, ist davon auszugehen, dass sich die undefinierten Zeiten an die Intervention anschlossen. Inwieweit diese durch weitere medizinische bzw. administrative Tätigkeiten oder äußere Umstände verursacht waren, sollte im Rahmen von Folgestudien ermittelt werden. Bei den Schenkelhalsfrakturen entstanden die Wartezeiten zum größten Teil im Rahmen des stationären Aufenthaltes. Insgesamt fällt auf, dass die bei allen Diagnosen ermittelte tatsächliche Behandlungszeit im Vergleich zur Gesamt-Durchsatzzeit sehr gering ausfällt.

Die erfassten Durchgangszeiten und Wartezeiten in der Notaufnahme offenbarten die größten Unterschiede zwischen den Teilnehmern. So hielten sich Patienten mit Kopfwunden zwischen 10 min und 6 h 25 min in der Notaufnahme auf, diejenigen mit Radiusfrakturen 25 min bis 8 h 37 min. Die Wartezeiten betragen dabei zwischen 0 min und 3 h 50 min, bzw. 2 min bis 7 h 32 min (siehe Tabelle 10 und Tabelle 12).

Auch in einer in Großbritannien mit einer größeren Kohorte an 30 Kliniken durchgeführten Untersuchung konnten erhebliche Variationen in den Wartezeiten bis zur ersten „klinischen Aktion“ ermittelt werden. So waren 60 Minuten nach der Ankunft in der Notaufnahme je nach Einrichtung zwischen 20 % und 100 % aller orthopädischen Patienten untersucht, in der Kinderheilkunde lag die Spanne zum gleichen Zeitpunkt zwischen 52 % und 100 %¹⁵. Diese Resultate zeigen im Vergleich mit den Daten unserer Untersuchung, dass auch innerhalb eines einzelnen Systems große Unterschiede möglich sind. Die auch in unserer Studie festgestellten Unterschiede innerhalb der Länder, in denen mehrere Kliniken teilnahmen (in Finnland, Estland und Zypern), unterstreichen die Notwendigkeit, die lokalen Prozesse einzelner Einrichtungen zu analysieren. Auf internationale Qualitätsvergleiche bezogen, bedeutet dies, wie bereits Maxwell⁶⁷ feststellte, dass der Wert der Studie nur in der möglichst differenzierten Herausarbeitung der Unterschiede bestehen kann (siehe unten).

Bei den rein ambulant behandelten Verletzungen betrug der Anteil der Wartezeit an der Gesamtzeit in der Notaufnahme zwischen 8 % in Pafos und 62 % in Jyväskylä (Wunden) sowie zwischen 29 % in Patras und 86 % in Jyväskylä (Radiusfrakturen).

Die Länge der Wartezeit wird von vielen Patienten als Qualitätsmerkmal verstanden und schlägt sich daher in der Patientenzufriedenheit nieder^{25, 30, 31, 98, 99}. Fottler et al.⁹⁹ stellten den „Kunden“ Patient, der seine Bedürfnisse effizient schildern möchte, in den Vordergrund. Zum Umgang mit den Wartezeiten schlugen sie eine vierfache Strategie vor: 1. Reduktion der Wartezeiten, 2. Regelmäßige Mitteilung der Gründe für die Wartezeit an die Patienten, 3. Verbesserung der Wartebereiche, 4. Angebote zur Zerstreuung für nicht dringende Patienten.

Benaroya et al.¹⁰⁰ ließen die Patienten die Wartezeit produktiv nutzen, indem sie über ein interaktives Computersystem die Anamnese erhoben. Dabei zeigte sich die computerisierte Anamnesenerhebung der traditionellen durch den Notaufnahmearzt hochsignifikant überlegen, indem wesentlich mehr wichtige Informationen gewonnen wurden. King et al.⁹⁰ haben eine nach Triagekategorien priorisierenden Warteordnung eingeführt, die trotz gestiegenen Wartezeiten als positiv bewertet wurde, da die Patienten über ihren Rang in der Wartereihe informiert werden konnten. Die Patientenzufriedenheit stieg.

Innerhalb der einzelnen Einrichtungen variierten die Zeiten in den Operationssälen bzw. Gipsräumen – d.h. die eigentlichen diagnosespezifischen Behandlungen – wenig, was dadurch erklärt werden kann, dass während der eigentlichen Intervention kaum verzögernde Interaktionen mit anderen Prozessen stattfinden¹⁰¹.

Im Fragebogen wurde direkt nach den Zeitintervallen in Minuten (oder Stunden und Tagen) und nicht nach deren Start- und Enduhrzeit gefragt. So bleibt unklar, wie in den einzelnen Einrichtungen die Zeiten ermittelt wurden. Dies kann laut Taylor et al.¹⁰² zu ungenauen dokumentierten Zeiten führen: In seiner Studie sollte Rettungspersonal die Ankunftszeit in der Notaufnahme durch Schätzung dokumentieren, wobei Abweichungen bis zu über 20 Minuten gegenüber vergleichenden Messungen herauskamen.

Es ließ sich mit unserem Verfahren nicht feststellen, ob tageszeit- bzw. wochentagabhängige Unterschiede bei den Behandlungszeiten auftraten^{15, 99}.

Die Dauer der Krankenhausaufenthalte unterschied sich in erster Linie zwischen den verschiedenen Teilnehmerländern. Daten von Eurostat⁹³ lassen dabei in erster Linie systemabhängige Gründe für diese Unterschiede als ursächlich vermuten (siehe Tabelle 15). Auch wenn der ICD-10 Code S72 alle Frakturen des Femur beinhaltet und damit über die untersuchten

Schenkelhalsfrakturen hinausgeht, so fällt doch auf, dass einige der untersuchten Kliniken, insbesondere aus Litauen und Finnland, erheblich von den nationalen Durchschnittswerten abweichen. Die Differenz zwischen den mecklenburgischen und den gesamtdeutschen Werten sind ein Hinweis darauf, dass neben den nationalen, systembedingten Ursachen und den lokalen, behandlungsbedingten auch regionale Unterschiede existieren.

	2000	2001	2002	2003	2004	Eigene Daten (2004)	
Schweden	11,9	11,4	11,9	11,6		9	Lund
Zypern	15,2	13,4	11,6	12,7		13	Nikosia, Pafos
Mecklenburg-Vorpommern	17,2	17,4	17,2			13	Greifswald
Deutschland	20,4	20,4	19,9				
Litauen		23,0	21,6	20,0	21,3	6	Vilnius
Finnland			24,8	24,9	22,5	7	Jyväskylä, Hyvinkää

Tabelle 15: Durchschnittliche Krankenhausverweildauer für Patienten mit Femurfrakturen (ICD-10 S72) in den Jahren 2000 bis 2004 in verschiedenen EU-Ländern⁹³. Zum Vergleich: Mittlere Verweildauern (Mediane) an den untersuchten Kliniken der betreffenden Länder

Sollten in zukünftigen Studien mehrere Einrichtungen einzelner Länder verglichen werden, so wäre es analog zu den stationären Aufenthaltsdauern möglich (siehe Tabelle 15), Variationen zwischen verschiedenen Kliniken von denen verschiedener Gesundheitssysteme zu unterscheiden.

Patientencharakteristik

Aus den „Hospital Episodes Statistics“ (HES) des britischen NHS lässt sich eine Geschlechtsverteilung für 35.000 im Jahr 2004 behandelte offene Kopfwunden – ICD-10 S01 – von 67 % männlichen und 33 % weiblichen Geschlechts entnehmen⁹², was tendenziell mit unseren Resultaten übereinstimmt (78 % männlich, 23 % weiblich). Möglicherweise wird es bei größeren Stichprobenumfängen zu einer Annäherung der Resultate kommen.

Bei den distalen Radiusfrakturen entspricht die Geschlechtsverteilung weitgehend den Daten der HES zum ICD-10 Code S52.5 im Jahr 2004⁹². Die Altersverteilung lässt sich aufgrund

unserer inhomogenen Stichprobe und der groben Altersrasterung der HES nicht direkt vergleichen.

Die aus unserer Studie in Bezug auf Schenkelhalsfrakturen erhobenen demografischen Daten unterstreichen die Tatsache, dass dies eine Verletzung überwiegend des höheren Lebensalters ist und zu drei Vierteln Frauen betroffen sind. Diese Daten sind mit der HES von 2004 für den ICD-10 Code S72.0 vergleichbar⁹².

Die geringen Stichprobengrößen lassen keinen fundierten Rückschluss darüber zu, ob und in welcher Art sich das Patientengut von Klinik zu Klinik unterscheidet.

Patiententransport

Der Anteil an Patienten, die mit dem Krankenwagen zur Notaufnahme gebracht werden, hängt maßgeblich von der Verletzungsschwere und dem Alter ab, wobei Patienten höheren Alters oder mit schwerwiegenderen Verletzungen häufiger mit einem Krankentransport befördert werden als Jüngere oder Leichtverletzte, wie Young und Torner¹⁰³ in einer Untersuchung im ländlichen Raum in den USA ermittelt haben. Außerdem waren Frauen häufiger als Männer und verwitwete Personen häufiger als andere durch Ambulanzfahrzeuge transportiert worden.

In der vorliegenden Untersuchung konnten wir die Daten von Young und Torner¹⁰³ nur teilweise bestätigen, 39 % der Patienten mit Kopfwunden, 13 % der Patienten mit Radiusfrakturen und 94 % der Patienten mit Schenkelhalsfrakturen wurden mit dem Krankentransport gebracht. Gründe für den – bei den eigentlich eher als gering verletzt einzustufenden Kopfwunden – hohen Anteil an mit Sanitätsfahrzeugen transportierten Patienten sind keine erkenntlich, zumal vermeintlich schwerere Begleitverletzungen nicht mit eingeschlossen wurden.

Die Erhebung der Herkunft der Patienten hat in dieser Untersuchung rein deskriptiven Charakter. Wichtiger ist sie für Schwerverletzte, für die die Erreichbarkeit von Rettungsmitteln bzw. der schnelle Transport in eine adäquate Versorgungseinrichtung und dort die schnelle Behandlung das Outcome und insbesondere die Mortalität maßgeblich beeinflussen^{38, 104}. Die Zahl derjenigen Patienten, welche aus anderen medizinischen Einrichtungen (niedergelassene Ärzte, Polikliniken, Rehaeinrichtungen oder ähnliches) in die Notaufnahme überstellt wurden und daher eventuell schon anbehandelt bzw. bei denen schon diagnostische Maßnahmen vorgenommen worden waren, war zu gering um mögliche Verkürzungen der Behandlungszeiten festzustellen.

Die Beschreibung des Entlassungsziels zeigte weitere, zum Teil systemabhängige Unterschiede. So wurden nur in Deutschland, Schweden und Estland die Patienten nach Schenkelhalsfrakturen direkt in eine Rehabilitationseinrichtung entlassen. Auch war der Anteil derer, die in eine so genannte Primärversorgungseinrichtung verlegt wurden, stark divergent. Zusammen mit den stark länderabhängigen stationären Verweildauern sollte in zukünftigen Systemvergleichen das postoperative Nachbehandlungsregime evaluiert werden.

Beeinflussung der Behandlungsabläufe durch örtliche Strukturen

Beim grafischen Vergleich der pro Notfallpatient aufgewendeten personellen und räumlichen Ressourcen mit den mittleren Verweildauern in der Notaufnahme (siehe Abbildung 12), ist zu sehen, dass in Zypern die Kliniken mit wenig Personal schneller arbeiten und dass die skandinavischen Kliniken tendenziell mehr Zeit und Personal für die Versorgung der Patienten verwenden. Hinsichtlich des Platzbedarfs lässt sich kein direkter Zusammenhang erkennen. In beiden Fällen konnten die Prozessbeschreibungen und Flussdiagramme keinen Aufschluss über Engstellen erteilen.

Die größeren Erfolge für eine Flussoptimierung in der Notaufnahme sind durch die Restrukturierung der Prozesse zu erzielen^{26, 61, 88, 90, 96}, weshalb laut Cobelas et al.⁹⁶ Umbaumaßnahmen eher als ein neutraler Faktor in Hinblick auf Prozessoptimierungen bewertet werden. Das Institute for Health Care Improvement betont⁶¹, „dass die wenigsten Klinikeinrichtungen so gestaltet sind, dass sie den optimalen Patientenstrom unterstützen. Notaufnahmen, Intensivstationen und Operationssäle bilden häufig die Haupt-Engstellen, da sie nicht-austauschbare Ressourcen darstellen. Die Reduktion von Verzögerungen und Wartezeiten hängt daher mehr vom Verständnis der Komplexität und nachfolgendem Verbessern des Flusses zwischen diesen Abteilungen sowie innerhalb des gesamten Systems ab, als von Maßnahmen innerhalb isolierter Einheiten“.

Die Versorgung der untersuchten Diagnosen wird wenig durch die Lokalisation des Labors beeinflusst. Mit unseren Stichproben konnte kein Zusammenhang zwischen der Lokalisation des Labors und der Notaufnahme-Durchsatzzeit bei stationär aufzunehmenden Patienten nachgewiesen werden. Verzögerungen entstehen laut Benson et al.¹⁰¹, wenn auf Ergebnisse von Labortests gewartet werden muss sowie wenn sich die Prozesse von Akut- und Routinepatienten überschneiden. Auch Saunders⁴³ zeigte, dass zusätzliche Diagnostik wie Röntgen- und Laboruntersuchungen verzögernd auf die Notaufnahmedurchsatzzeiten auswirkt. Dem

entsprechend fanden sich in unseren Stichproben längere Durchsatzzeiten für die ambulant operierten Radiusfrakturen gegenüber den primär konservativ versorgten.

Die folgenden Untersuchungen haben aus den eben genannten Erkenntnissen ihrerseits Verbesserungen der Patientenzufriedenheit erarbeiten können. Fernandes et al.²⁸ haben in ihrer Untersuchung zur Einführung einer „fast track“ (Schnellspur) diese dadurch definiert, dass die Patienten voraussichtlich keiner apparativen Diagnostik bedürfen. Im Ergebnis konnten die durchschnittliche Aufenthaltszeit aller Patienten in der Notaufnahme signifikant gesenkt und zusätzliche Patienten behandelt werden. Bei Cheung et al.¹⁰⁵ wurden die häufigsten diagnostischen Tests bereits vom triagierenden Pflegepersonal initiiert, so dass therapeutische Entscheidungen schon beim Erstkontakt zwischen Arzt und Patient gefällt werden konnten. Auch hier wurde die durchschnittliche Notaufnahme-Durchsatzzeit signifikant reduziert.

Ausblick

Qualitätsmanagement muss als wichtiger Bestandteil eines zukunftsorientierten Gesundheitswesens aufgefasst werden. Im Rahmen der hier vorliegenden Untersuchung sollte dieser Aspekt durch den Vergleich mehrerer Notfallaufnahmen in Europa erschlossen werden. Anhand von verschiedenen Messgrößen sollte ermittelt werden, wie in den teilnehmenden Kliniken mit Ressourcen umgegangen wird und ob dies Auswirkungen auf die Behandlungsabläufe hatte. Mit Donabedian^{6, 7} ausgedrückt wurden Aspekte der Struktur- und Prozessqualität zwölf verschiedener Kliniken aus acht verschiedenen Ländern miteinander verglichen. In dieser Studie konnten die ersten zwei Benchmarking-Phasen, Vorbereitung und Vergleich dargestellt werden. Um diese vorliegende Erhebung zu vollenden wäre es wünschenswert, die Umsetzungsphase III und die Kontrollphase IV durchzuführen.

Eindeutige „Best practices“, welche als Grundlage zur Erstellung von Clinical Pathways auf die beteiligten Kliniken übertragen werden können, konnten nicht identifiziert werden. Maxwell⁶⁷ hält dies aufgrund der zum Teil erheblichen kulturellen Unterschiede auch nicht für sinnvoll. Jedoch können die Ergebnisse internationaler Qualitätsvergleiche auf nationaler oder lokaler Ebene Ansatzpunkte für vielfältige Qualitätsverbesserungsinitiativen darstellen.

Eine genauere Vergleichbarkeit der Kliniken kann in nachfolgenden Studien durch einige zusätzliche und präzise Items erreicht werden. Zunächst sollte über eine Erfassung der vorgehaltenen Fachbereiche und Institute eine Einteilung in Versorgungsstufen erfolgen, z.B. analog zu den deutschen Krankenhausbedarfsplänen nach Landesgesetzen^{106, 107} (Grundversorgung, Regelversorgung, Schwerpunkt- oder Zentralversorgung, Maximalversorgung sowie

Fachkrankenhaus). Im Weiteren ist ein Vergleich des ICD-10-basierten sog. Case-Mix sinnvoll. Die Interpretation der Behandlungsbeschreibungen würde erleichtert, wenn durch Vorgabe der erwarteten Detailinformationen (Wer macht Was Wann Wo?) und genaue Instruktion die Erstellung standardisiert würde.

Die zu messenden Zeiten sollten anhand der Erfassung von Datum und Uhrzeit der genau definierten Messpunkte dokumentiert werden. Eine Erweiterung auf weitere, wenn nicht alle in der Notaufnahme vorkommenden Diagnosen würde zusätzliche Vorteile bringen, wie z.B. eine steigende Routine in der Erfassung durch das örtliche Personal und damit verbunden eine höhere Qualität der Daten und eine bessere statistische Aussagekraft. Zur weiteren Verbesserung der Datenqualität bietet sich die stichprobenartige Miterfassung durch externe Experten an¹⁰⁸.

Anzumerken bleibt, dass in der Literatur mehrfach darauf hingewiesen wird, dass, um die gewünschten Effekte bei Qualitätsverbesserungsinitiativen zu erzielen, ebenso viel Sorgfalt auf die Umsetzung auf lokaler Ebene verwendet werden sollte, wie in die Ausarbeitung der standardisierten Protokolle investiert wurde^{47, 109, 110}. So konnten Fakhry et al.¹⁹ erst zwei Jahre nach Einführung eines Standards zur Akutversorgung Schädelhirnverletzter eine Einhaltung des Protokolls in über 88 % der Fälle dokumentieren.

Insgesamt bietet die vorliegende Pilotstudie genügend Ansatzpunkte, um die Qualität der Versorgung in den teilnehmenden Einrichtungen und darüber hinaus nachhaltig zu verbessern und dies in zukünftigen Untersuchungen zu dokumentieren.

5. Zusammenfassung

Die vorliegende Untersuchung ist die erste, die Notaufnahmen in verschiedenen europäischen Ländern vergleicht und wurde im Rahmen des EU-Projektes Interreg „Future health“ durchgeführt. Bei den insgesamt zwölf teilnehmenden Kliniken aus acht EU-Staaten handelt es sich um Universitätskliniken und Lehrkrankenhäuser.

Die Datenerhebung gliederte sich in zwei Teile; ein Teil diente der Erhebung von Strukturparametern der einzelnen Notaufnahme und im zweiten Teil wurden Prozesse anhand von drei Diagnosen, Kopfwunde, distale Radiusfraktur und Schenkelhalsfraktur an jeweils zehn Patienten je Klinik ausgewertet.

Im ersten Teil zeigte sich, dass in den teilnehmenden Kliniken die Ressourcenverwendung pro Notfallpatient sehr unterschiedlich ist. Zusätzlich fanden sich Hinweise auf über die einzelnen Kliniken hinausgehende, systematische Differenzen. So gaben die zypriotischen Kliniken mehr als 500 Notfallaufnahmen pro 1.000 Einwohner und Jahr an, was die eigenen Erfahrungen in Greifswald von etwa 120 Notfallpatienten pro 1.000 Einwohner und Jahr weit übersteigt. Eine Errechnung des case-mix-adjustierten Personalsbedarfs anhand der fünf häufigsten Diagnosen in Notaufnahme und Operationstrakt war aufgrund einer nicht einheitlichen Nomenklatur sowie dem stark von Klinik zu Klinik variierenden Personaleinsatz nicht möglich.

Im zweiten Teil war die Erhebung verschiedener Zeiten als Indikatoren für die Prozessqualität der Kernpunkt. Es konnte gezeigt werden, dass sowohl zwischen den verschiedenen Einrichtungen als auch innerhalb der einzelnen Notaufnahmen erhebliche Variationen in der Behandlungsdauer und insbesondere der Wartezeiten vorlagen. Im Schnitt wurden durch die Patienten bei den Kopfwunden und Radiusfrakturen 40-50 % der Gesamtzeit in der Notaufnahme mit definierter Wartezeit verbracht. Darüber hinaus blieb die Nutzung von 7 % bzw. 20 % der Durchsatzzeiten unklar. Auch die Zeit, die Patienten mit Schenkelhalsfrakturen in der Notaufnahme verbrachten, bevor sie entweder operiert oder in ein stationäres Bett überführt wurden, unterlag starken Variationen. Da die von den Teilnehmern erstellten Flussdiagramme zur Visualisierung der Behandlungsabläufe in der Notaufnahme individuell gestaltet waren, konnten sie nicht ausreichend zur Erklärung der genannten Unterschiede herangezogen werden. Daher konnten auch keine „Best practices“ als Vorlage zur Erstellung von lokalen Clinical Pathways identifiziert werden.

In der Literatur wird mehrfach auf den Zusammenhang zwischen starker Variabilität insbesondere der Wartezeiten und verminderter Patienten-/„Kunden„-zufriedenheit hingewiesen. Die Variabilität der Zeiten und auch der Behandlung an sich sind zusammengesetzt aus natürlicher (unkontrollierbarer) und künstlicher (potentiell kontrollierbarer) Variabilität. Wenn es möglich ist, letztere zu minimieren bzw. zu reduzieren verbleiben in erster Linie patienten- und krankheitsabhängige Schwankungen^{29, 47, 61}. Sowohl die Wartezeiten als auch die „Kundenzufriedenheit“ können durch die Optimierung der Behandlungsabläufe durch Clinical Pathways oder andere Qualitätsverbesserungsinitiativen deutlich positiv beeinflusst werden. Andere mögliche, gewichtigere Effekte solcher Initiativen bestehen in der Verbesserung der Versorgungsqualität und in gesteigerter Kostentransparenz oder sogar Kostenreduktion.

Die Möglichkeiten zur Optimierung der Prozesse müssen von jeder einzelnen Klinik anhand der lokalen Gegebenheiten gefunden werden. Zukünftige Vergleichsstudien können den Teilnehmern als Entscheidungshilfen dienen, welche Probleme vorrangig zu lösen sind.

Diese Pilotstudie kann Grundlage für weitere nationale und internationale Vergleiche in der ambulanten Notfallversorgung sein und zeigt mit ihren Stärken und Schwächen erstmals die besonderen Schwierigkeiten bei der Erstellung internationaler Qualitätsvergleiche auf Struktur- und Prozessebene auf.

Die in dieser Arbeit behandelten Fragen und Probleme sind Aufgaben, die die europäischen Gesundheitssysteme ubiquitär, d.h. nicht nur in der Notfallversorgung in den nächsten Jahren beschäftigen werden.

6. Literaturverzeichnis

1. **Statistisches Amt der Europäischen Gemeinschaft Eurostat** "Gesundheitsausgaben, Euro je Einwohner", (2008). Download am 29.11.2008 von http://nui.epp.eurostat.ec.europa.eu/nui/show.do?dataset=hlth_shali#
2. **World Health Organization** "WHOSIS - WHO Statistical Information System" (2008). Download am 29.11.2008 von <http://www.who.int/whosis/en/index.html>.
3. **Statistisches Amt der Europäischen Gemeinschaft "Eurostat"** (2007). Download am 26.05.2007 von http://epp.eurostat.ec.europa.eu/portal/page?_pageid=1090_30070682_1090_33076576&_dad=portal&_schema=PORTAL.
4. **United Nations - Population Division of the Department of Economic and Social Affairs** "World Population Prospects: The 2004 Revision and World Urbanization Prospects: The 2003 Revision", (2004). Download am 02. Mai 2006 von <http://esa.un.org/unpp>
5. **Kruse, A., Knappe, E., Schulz-Nieswandt, F., Schwartz, F.-W. und Wilbers, J.:** "Kostenentwicklung im Gesundheitswesen: Verursachen ältere Menschen höhere Gesundheitskosten?"; **AOK Baden-Württemberg** (2003).
6. **Donabedian, A.:** "Evaluating the quality of medical care"; Milbank Mem Fund Q: **44**; 3 (1966): Suppl:166-206.
7. **Donabedian, A.:** "Evaluating the quality of medical care. 1966"; Milbank Q: **83**; 4 (2005): 691-729.
8. **Heard, S. R., Schiller, G., Aitken, M., Fergie, C. und McCready Hall, L.:** "Continuous quality improvement: educating towards a culture of clinical governance"; Qual Health Care: **10 Suppl 2** (2001): ii70-8.
9. **O'Sullivan, K. E.:** "How one British National Health Service Trust follows the path to continuous quality improvement"; J Healthc Qual: **21**; 1 (1999): 16; quiz 22, 60-22.
10. **Maguerez, G., Erbault, M., Terra, J. L., Maisonneuve, H. und Matillon, Y.:** "Evaluation of 60 continuous quality improvement projects in French hospitals"; Int J Qual Health Care: **13**; 2 (2001): 89-97.
11. **Ruchholtz, S., Waydhas, C., Lewan, U., Piepenbrink, K., Stolke, D., Debatin, J., Schweiberer, L. und Nast-Kolb, D.:** "A multidisciplinary quality management system for the early treatment of severely injured patients: implementation and results in two trauma centers"; Intensive Care Med: **28**; 10 (2002): 1395-404.
12. **Horbar, J. D., Rogowski, J., Plsek, P. E., Delmore, P., Edwards, W. H., Hocker, J., Katak, A. D., Lewallen, P., Lewis, W., Lewit, E., McCarroll, C. J., Majsce, D., Payne, N. R., Shiono, P., Soll, R. F., Leahy, K. und Carpenter, J. H.:** "Collaborative quality improvement for neonatal intensive care. NIC/Q Project Investigators of the Vermont Oxford Network"; Pediatrics: **107**; 1 (2001): 14-22.
13. **Rosen, M. und West, R.:** "Quality measures for the emergency services. Proceedings of a symposium. London, United Kingdom, 3 February 2000"; J R Soc Med: **94 Suppl 39** (2001): 1-56.
14. **Milner, P.:** "Evaluating emergency services activity at the health district level"; J R Soc Med: **94 Suppl 39** (2001): 31-7.

15. **West, R.:** "Objective standards for the emergency services: emergency admission to hospital"; J R Soc Med: **94 Suppl 39** (2001): 4-8.
16. **Hardern, R.:** "Standards in accident and emergency medicine"; J R Soc Med: **94 Suppl 39** (2001): 20-2.
17. **Wenning, M., Smektala, R. und Hupe, K.:** "Risikoadjustierung in der externen Qualitätssicherung mit multivariaten Analyseverfahren"; Zentralbl Chir: **125 Suppl 2** (2000): 127-9.
18. **Drife, J.:** "Quality measures for the emergency obstetrics and gynaecology services"; J R Soc Med: **94 Suppl 39** (2001): 16-9.
19. **Fakhry, S. M., Trask, A. L., Waller, M. A. und Watts, D. D.:** "Management of brain-injured patients by an evidence-based medicine protocol improves outcomes and decreases hospital charges"; J Trauma: **56**; 3 (2004): 492; discussion 499-9.
20. **Rogowski, J. A., Horbar, J. D., Plsek, P. E., Baker, L. S., Deterding, J., Edwards, W. H., Hocker, J., Kantak, A. D., Lewallen, P., Lewis, W., Lewit, E., McCarroll, C. J., Mujsee, D., Payne, N. R., Shiono, P., Soll, R. F. und Leahy, K.:** "Economic implications of neonatal intensive care unit collaborative quality improvement"; Pediatrics: **107**; 1 (2001): 23-9.
21. **Europäische Kommission** "Interreg III Index" (2006). Download am 04.01.2007 von http://ec.europa.eu/regional_policy/interreg3/index_de.htm.
22. **Europäische Kommission** "Interreg III: die Ausrichtungen A,B,C und die Programme" (2006). Download am 04.01.2007 von http://ec.europa.eu/regional_policy/interreg3/abc/abc_de.htm.
23. **Sliwa, J. A., McPeak, L., Gittler, M., Bodenheimer, C., King, J. und Bowen, J.:** "Clinical ethics in rehabilitation medicine: core objectives and algorithm for resident education"; Am J Phys Med Rehabil: **81**; 9 (2002): 708-17.
24. **Network for Future Regional Health Care** "Future Health" (2003). Download am 01.02.2005 von.
25. **Twanmoh, J. R. und Cunningham, G. P.:** "When overcrowding paralyzes an emergency department"; Manag Care: **15**; 6 (2006): 54-9.
26. **Rodi, S. W., Grau, M. V. und Orsini, C. M.:** "Evaluation of a fast track unit: alignment of resources and demand results in improved satisfaction and decreased length of stay for emergency department patients"; Qual Manag Health Care: **15**; 3 (2006): 163-70.
27. **Simon, H. K., Ledbetter, D. A. und Wright, J.:** "Societal savings by "fast tracking" lower acuity patients in an urban pediatric emergency department"; Am J Emerg Med: **15**; 6 (1997): 551-4.
28. **Fernandes, C. M., Christenson, J. M. und Price, A.:** "Continuous quality improvement reduces length of stay for fast-track patients in an emergency department"; Acad Emerg Med: **3**; 3 (1996): 258-63.
29. **Litvak, E., Buerhaus, P. I., Davidoff, F., Long, M. C., McManus, M. L. und Berwick, D. M.:** "Managing unnecessary variability in patient demand to reduce nursing stress and improve patient safety"; Jt Comm J Qual Patient Saf: **31**; 6 (2005): 330-8.

30. **Kyriacou, D. N., Ricketts, V., Dyne, P. L., McCollough, M. D. und Talan, D. A.:** "A 5-year time study analysis of emergency department patient care efficiency"; Ann Emerg Med: **34**; 3 (1999): 326-35.
31. **Spaite, D. W., Bartholomeaux, F., Guisto, J., Lindberg, E., Hull, B., Eyherabide, A., Lanyon, S., Criss, E. A., Valenzuela, T. D. und Conroy, C.:** "Rapid process redesign in a university-based emergency department: decreasing waiting time intervals and improving patient satisfaction"; Ann Emerg Med: **39**; 2 (2002): 168-77.
32. **Miro, O., Sanchez, M., Espinosa, G., Coll-Vinent, B., Bragulat, E. und Milla, J.:** "Analysis of patient flow in the emergency department and the effect of an extensive reorganisation"; Emerg Med J: **20**; 2 (2003): 143; discussion 148-8.
33. **Arbabi, S., Jurkovich, G. J., Wahl, W. L., Kim, H. M. und Maier, R. V.:** "Effect of patient load on trauma outcomes in a Level I trauma center"; J Trauma: **59**; 4 (2005): 815; discussion 819-8.
34. **Lupfer, P. A., Altieri, M., Sheridan, M. J. und Lilly, C. C.:** "Patient flow in the emergency department: the chest pain patient"; Am J Emerg Med: **9**; 2 (1991): 127-30.
35. **Biff, W. L., Harrington, D. T., Majercik, S. D., Starring, J. und Cioffi, W. G.:** "The evolution of trauma care at a level I trauma center"; J Am Coll Surg: **200**; 6 (2005): 922-9.
36. **Schnabel, M., Kill, C., El-Sheik, M., Sauvageot, A., Klose, K. J. und Kopp, I.:** "Von der Leitlinie zum Behandlungspfad. Entwicklung eines prozessmanagementorientierten Algorithmus zur Akutversorgung polytraumatisierter Patienten"; Chirurg: **74**; 12 (2003): 1156-66.
37. **Kanz, K. G., Sturm, J. A. und Mutschler, W.:** "Algorithmus für die präklinische Versorgung bei Polytrauma"; Unfallchirurg: **105**; 11 (2002): 1007-14.
38. **Bouillon, B. und Neugebauer, E.:** "Qualitätsmanagement bei Schwerverletzten"; Z Arztl Fortbild Qualitätssich: **95**; 7 (2001): 475-8.
39. **Biff, W. L., Smith, W. R., Moore, E. E., Gonzalez, R. J., Morgan, S. J., Hennessey, T., Offner, P. J., Ray, C. E., Jr., Franciose, R. J. und Burch, J. M.:** "Evolution of a multidisciplinary clinical pathway for the management of unstable patients with pelvic fractures"; Ann Surg: **233**; 6 (2001): 843-50.
40. **Nast-Kolb, D. und Ruchholtz, S.:** "Qualitätsmanagement der frühen klinischen Behandlung schwerverletzter Patienten."; Unfallchirurg: **102**; 5 (1999): 337.
41. **Ruchholtz, S., Zintl, B., Nast-Kolb, D., Waydhas, C., Lewan, U., Kanz, K. G., Schwender, D., Pfeifer, K. J. und Schweiberer, L.:** "Improvement in the therapy of multiply injured patients by introduction of clinical management guidelines"; Injury: **29**; 2 (1998): 115-29.
42. **Sharma, B. R.:** "Development of pre-hospital trauma-care system--an overview"; Injury: **36**; 5 (2005): 579-87.
43. **Saunders, C. E.:** "Time study of patient movement through the emergency department: sources of delay in relation to patient acuity"; Ann Emerg Med: **16**; 11 (1987): 1244-8.
44. **Corbett, M. W.:** "Flow chart to benchmark"; Best Pract Benchmarking Healthc: **1**; 3 (1996): 161-6.

45. **Berwick, D. M.:** "Lessons from developing nations on improving health care"; Bmj: **328**; 7448 (2004): 1124-9.
46. **Plsek, P. E.:** "Quality improvement methods in clinical medicine"; Pediatrics: **103**; 1 Suppl E (1999): 203-14.
47. **Campbell, H., Hotchkiss, R., Bradshaw, N. und Porteous, M.:** "Integrated care pathways"; Bmj: **316**; 7125 (1998): 133-7.
48. **Plsek, P. E.:** "Tutorial: quality improvement project models"; Qual Manag Health Care: **1**; 2 (1993): 69-81.
49. **Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung - Spitzenverband "Der Benchmarking-Club der gesetzlichen Unfallversicherer"** (2006). Download am 29.8.2006 von <http://www.dguv.de>.
50. **Plsek, P. E.:** "Techniques for managing quality"; Hosp Health Serv Adm: **40**; 1 (1995): 50-79.
51. **Murray, J. A. und Murray, M. H.:** "Benchmarking: a tool for excellence in palliative care"; J Palliat Care: **8**; 4 (1992): 41-5.
52. **Wikipedia "Benchmark"** (2006). Download am 28.8.2006 von <http://de.wikipedia.org/wiki/Benchmarking>.
53. **Brockhaus - Die Enzyklopädie in 24 Bänden: "Benchmarking"**. Leipzig, Mannheim, F. A. Brockhaus. (2001). **Band 3**.
54. **Patrick, M. S.:** "Benchmarking--targeting "best practices""; Healthc Forum J: **35**; 4 (1992): 71-2.
55. **U.S. National Library of Medicine/ National Institutes of Health "PubMed/MEDLINE"** (2008). Download am 02.12.2008 von www.pubmed.gov.
56. **Coffey, R. J., Richards, J. S., Remmert, C. S., LeRoy, S. S., Schoville, R. R. und Baldwin, P. J.:** "An introduction to critical paths"; Qual Manag Health Care: **1**; 1 (1992): 45-54.
57. **Wentworth, D. A. und Atkinson, R. P.:** "Implementation of an acute stroke program decreases hospitalization costs and length of stay"; Stroke: **27**; 6 (1996): 1040-3.
58. **Schriefer, J.:** "The synergy of pathways and algorithms: two tools work better than one"; Jt Comm J Qual Improv: **20**; 9 (1994): 485-99.
59. **Choong, P. F., Langford, A. K., Dowsey, M. M. und Santamaria, N. M.:** "Clinical pathway for fractured neck of femur: a prospective, controlled study"; Med J Aust: **172**; 9 (2000): 423-6.
60. **Kuntz, L. und Vera, A.:** "Krankenhauscontrolling und Medizincontrolling - Eine systematische Schnittstellenanalyse". Arbeitsberichte zum Management im Gesundheitswesen. Köln, Lehrstuhl für Allgemeine BWL und Management im Gesundheitswesen, Universität zu Köln. (2003).
61. **Haraden, C., Nolan, T., Resar, R. und Litvak, E.:** Optimizing Patient Flow - Moving Patients Smoothly Through Acute Care Settings. Institute for Health Care Improvement; Boston (2003).
62. **McIlvoy, L., Spain, D. A., Raque, G., Vitaz, T., Boaz, P. und Meyer, K.:** "Successful incorporation of the Severe Head Injury Guidelines into a phased-outcome clinical pathway"; J Neurosci Nurs: **33**; 2 (2001): 72, 82-8.

-
63. **Muller, U., Exadaktylos, A., Roeder, C., Pisan, M., Egli, S. und Juni, P.:** "Effect of a flow chart on use of blood transfusions in primary total hip and knee replacement: prospective before and after study"; Bmj: **328**; 7445 (2004): 934-8.
64. **Ekkernkamp, A. und Haeske-Seeberg, H.:** "Qualitätssicherung in der Chirurgie Konkreter Nutzen oder Buch mit sieben Siegeln?"; Der Chirurg: **70**; 1 (1999): 102-112.
65. **Ekkernkamp, A. und Müschenich, M.:** "TQM - Anspruch und Wirklichkeit - wie geht es weiter? Oder Die Qualität und der Elefant."; Z Arztl Fortbild Qualitätssich: **94**; 6 (2000): 491-4.
66. **Fowkes, F. G.:** "Medical audit cycle. A review of methods and research in clinical practice"; Med Educ: **16**; 4 (1982): 228-38.
67. **Maxwell, R. J.:** "Dimensions of quality revisited: from thought to action"; Qual Health Care: **1**; 3 (1992): 171-7.
68. **Margolis, C. Z.:** "Uses of clinical algorithms"; Jama: **249**; 5 (1983): 627-32.
69. **American Society of Anesthesiologists** "ASA Physical Status Classification System" (2007). Download am 25.03.2007 von <http://www.asahq.org/clinical/physicalstatus.htm>.
70. **Katavic, J.:** "Problematik der in Fehlstellung ausgeheilten distalen Radiusfraktur". Dissertation. **Universität Ulm**, (2003).
71. **Frank, J. und Marzi, I.** "Distaler Radius" in **Rüter, A., Trentz, O. und Wagner, M.:** Unfallchirurgie. Urban & Fischer; München, Jena, (2004). 831-51.
72. **Frykman, G.:** "Fracture of the distal radius including sequelae--shoulder-hand-finger syndrome, disturbance in the distal radio-ulnar joint and impairment of nerve function. A clinical and experimental study"; Acta Orthop Scand (1967): Suppl 108:3+.
73. "Trauma - Obere Extremität III: Distaler Unterarm, Handwurzel und Hand" in **Greenspan, A.:** Skelettradiologie. Urban&Fischer; München, (2007). 203-66.
74. "Proximales Femur" in **Rüter, A., Trentz, O. und Wagner, M.:** Unfallchirurgie. Urban & Fischer; München, Jena, (2004). 963-95.
75. **Dawson, B. und Trapp, R. G.:** Basic & Clinical Biostatistics. Lange Medical Books/McGraw-Hill; New York (2004).
76. **Black, C. und Burchill, C.:** "An assessment of the potential for repatriating care from urban to rural Manitoba"; Med Care: **37**; 6 Suppl (1999): JS167-86.
77. **Basu, J.:** "An analysis of market shares of Maryland hospitals in their service areas"; J Health Soc Policy: **6**; 1 (1994): 71-85.
78. **Basu, J.:** "Hospital service areas and Medicaid access in Maryland"; J Health Soc Policy: **4**; 4 (1993): 19-36.
79. **KELA:** Die Sozialversicherungsanstalt - Statistisches Taschenbuch 2005. Die Sozialversicherungsanstalt - Fachbereich Statistik; Helsinki (2005).
80. **Kuhrt, N.:** "Gut behandelt"; Zeit Wissen: **04/09** (2009): 14-26.
81. **Rogers, F., Shackford, S., Daniel, S., Crookes, B., Sartorelli, K., Charash, W. und Igneri, P.:** "Workload redistribution: a new approach to the 80-hour workweek"; J Trauma: **58**; 5 (2005): 911; discussion 914-4.

-
82. **The Royal College of Surgeons of England** "General surgical workload and the provider-purchaser contract: notes for guidance", (1990). Download am <http://www.rcseng.ac.uk/rcseng/content/publications/docs/publication.2005-09-01.6014442443>
83. **Armitage, M. und Flanagan, D.:** "Improving quality measures in the emergency services"; *J R Soc Med*: **94 Suppl 39** (2001): 9-12.
84. **Collins, C.:** "The standards for emergency surgical services"; *J R Soc Med*: **94 Suppl 39** (2001): 13-5.
85. **McIntosh, C., Dexter, F. und Epstein, R. H.:** "The impact of service-specific staffing, case scheduling, turnovers, and first-case starts on anesthesia group and operating room productivity: a tutorial using data from an Australian hospital"; *Anesth Analg*: **103**; 6 (2006): 1499-516.
86. **Freytag, S., Dexter, F., Epstein, R. H., Kugler, C. und Schnettler, R.:** "Zuweisung und Planung von Operationsraumkapazitäten Maximierung der Operationsraumeffizienz am Beispiel einer deutschen Universitätsklinik."; *Der Chirurg*: **76**; 1 (2005): 71-9.
87. **Dexter, F., Macario, A., Epstein, R. H. und Ledolter, J.:** "Validity and usefulness of a method to monitor surgical services' average bias in scheduled case durations"; *Can J Anaesth*: **52**; 9 (2005): 935-9.
88. **Davis, B., Sullivan, S., Levine, A. und Dallara, J.:** "Factors affecting ED length-of-stay in surgical critical care patients"; *Am J Emerg Med*: **13**; 5 (1995): 495-500.
89. **Engqvist, S.** "Process based Planning of the New Emergency Clinic at Karolinska Hospital - The importance of early preprogram efforts" in **Kolitsi, Z., Kekomäki, M., Pallikarakis, N., Tolkki, O. und Whitehouse, D.:** *Transforming Health Care Organisations* Regional Health Care Service Network, Interreg IIIc programme; Helsinki, (2006). 70-72.
90. **King, D. L., Ben-Tovim, D. I. und Bassham, J.:** "Redesigning emergency department patient flows: application of Lean Thinking to health care"; *Emerg Med Australas*: **18**; 4 (2006): 391-7.
91. **Kjisik, H. und Teikari, M.** "Trends in the building of hospitals" in **Johansson, C. G., Briede, R., Kjisik, H., Stauskis, G. und Freimanis, R.:** *New concepts and new environments*. Regional Health Care Service Network, Interreg IIIc programme; Helsinki, (2006). 3-39.
92. **The NHS Information Centre** "HESonline Hospital Episodes Statistics", (2007). Download am 10.04.2007 von <http://www.hesonline.org.uk/Ease/servlet/ContentServer?siteID=1937&categoryID=537>
93. **Statistisches Amt der Europäischen Gemeinschaft Eurostat** "Durchschnittliche Krankenhausverweildauer stationärer Patienten", (2007). Download am 26.05.2007 von http://epp.eurostat.ec.europa.eu/portal/page?_pageid=1996.45323734&_dad=portal&_schema=PORTAL&screen=welcomeref&open=/health/hlth/hlth_care/hlth_inpat&language=de&product=EU_MASTER_health&root=EU_MASTER_health&scrollto=112

-
94. **Deutsche Gesellschaft für Unfallchirurgie - Arbeitsgruppe unfallchirurgische Leitlinien** "Distale Radiusfraktur". Leitlinien (1999). Download am 01.07.2007 von http://www.dgu-online.de/de/leitlinien/distale_radiusfraktur.jsp.
 95. **Deutsche Gesellschaft für Unfallchirurgie - Arbeitsgruppe unfallchirurgische Leitlinien** "Schenkelhalsfraktur". Leitlinien (1999). Download am 01.07.2007 von <http://www.dgu-online.de/de/leitlinien/schenkelhalsfraktur.jsp>.
 96. **Cobelas, C., Cooper, C., Ell, M., Hawthorne, G., Kennedy, M. und Leach, D.:** "Quality management and the Emergency Services Enhancement Program"; J Qual Clin Pract: **21**; 3 (2001): 80-5.
 97. **Davis, P.:** "The interface between primary and secondary care"; J R Soc Med: **94 Suppl 39** (2001): 46-9.
 98. **Terris, J., Leman, P., O'Connor, N. und Wood, R.:** "Making an IMPACT on emergency department flow: improving patient processing assisted by consultant at triage"; Emerg Med J: **21**; 5 (2004): 537-41.
 99. **Fottler, M. D. und Ford, R. C.:** "Managing patient waits in hospital emergency departments"; Health Care Manag (Frederick): **21**; 1 (2002): 46-61.
 100. **Benarolia, M., Elinson, R. und Zarnke, K.:** "Patient-directed intelligent and interactive computer medical history-gathering systems: A utility and feasibility study in the emergency department"; Int J Med Inform (2006).
 101. **Benson, R. und Harp, N.:** "Using systems thinking to extend continuous quality improvement"; Qual Lett Healthc Lead: **6**; 6 (1994): 17-24.
 102. **Taylor, C., Williamson, D. und Sanghvi, A.:** "When is a door not a door? The difference between documented and actual arrival times in the emergency department"; Emerg Med J: **23**; 6 (2006): 442-3.
 103. **Young, T., Torner, J. C., Sihler, K. C., Hansen, A. R., Peek-Asa, C. und Zwerling, C.:** "Factors associated with mode of transport to acute care hospitals in rural communities"; J Emerg Med: **24**; 2 (2003): 189-98.
 104. **Rutledge, R., Shaffer, V. D. und Ridky, J.:** "Trauma care reimbursement in rural hospitals: implications for triage and trauma system design"; J Trauma: **40**; 6 (1996): 1002-8.
 105. **Cheung, W. W., Heeney, L. und Pound, J. L.:** "An advance triage system"; Accid Emerg Nurs: **10**; 1 (2002): 10-6.
 106. **Bayerische Staatsregierung:** "Bayerisches Krankenhausgesetz (BayKrG)"; **Gesetzesnummer 2126-8-A** (2007)
 107. **Wikipedia** "Versorgungsstufe" (2007). Download am 16.08.2008 von <http://de.wikipedia.org/wiki/Versorgungsstufe>.
 108. **Büssing, A. und Glaser, J.:** Das Tätigkeits- und Analyseverfahren für das Krankenhaus - Selbstbeobachtungsversion (TAA-KH-S). Hogrefe-Verlag; Göttingen (2002).
 109. **Gross, P. A., Greenfield, S., Cretin, S., Ferguson, J., Grimshaw, J., Grol, R., Klazinga, N., Lorenz, W., Meyer, G. S., Riccobono, C., Schoenbaum, S. C., Schyve, P. und Shaw, C.:** "Optimal Methods for Guideline Implementation: Conclusions from Leeds Castle Meeting"; Medical Care: **39**; 8 (2001): II85-II92.

110. **Bero, L. A., Grilli, R., Grimshaw, J. M., Harvey, E., Oxman, A. D. und Thomson, M. A.:** "Getting research findings into practice: Closing the gap between research and practice: an overview of systematic reviews of interventions to promote the implementation of research findings"; BMJ: **317**; 7156 (1998): 465-468.

7. Anhang

Fragebögen



Health Care Process

- Evaluation Form -

Hospital:

Clinic Code (3 first numbers of the postal code)

Clinic code

I. General Data of the Emergency Department

Please provide data of 2004. For doctors: If data like “arrivals” or “personnel hours” are not known please contact your administration office.

1. Arrivals/1000 inhabitants

2. Personnel hours in ER

- Per 1000 inhabitants
- Per arrival

3. CT scanner

available 24h yes no

Location near emergency room

different floor

different building

4. Emergency Laboratory

available 24h yes no

Location near emergency room

different floor

different building

clinic code

5. Space

Space is to be described in square meters (m²). Beside of the general space provided in the ED, the needed space for certain patients should be described. For example, the space needed for a patient who needs a plaster is a) the room where he is seen by a doctor, b) the x-ray suite and, finally, c) the plaster room, but not the area he needs to pass in between (i.e., for example, the floor he needs to walk from doctor's room to the radiology suite). For the described diagnoses (e.g. femoral neck fracture) please also see text below).

Space in the Emergency Department m²

Space needed for patients with femoral neck fractures

m²

Space needed for patients with radius fractures
(see description below)

m²

Space needed for patients with wound
(see description below)

m²

clinic code

5. Operative Capacity

Please describe the operative capacity of your hospital in general and not only in the ED.

The “number of surgeons” means the number of surgeons who are not scheduled for ward service, out-patient clinic or other “conservative duties”.

Concerning the “top five procedures” and the number of procedures in certain cases (e.g. femoral neck fracture) please provide data from 2004).

“Trauma surgery” basically means orthopedic surgery, but also abdominal trauma if managed by the same department.

Number of operating rooms (all disciplines)

Number of operating rooms (trauma only)

Number of nursery staff (all) day-time

On call

Number of trauma surgeons day-time

On call

clinic code

Total number of surgical procedures per year
(all disciplines)

Total number of surgical procedures per year
(trauma)

Top five surgical procedures of all surgical disciplines

1. _____ frequency/a

2. _____ frequency/a

3. _____ frequency/a

4. _____ frequency/a

5. _____ frequency/a

clinic code

Top five surgical procedures in trauma surgery

1. _____ frequency/a

2. _____ frequency/a

3. _____ frequency/a

4. _____ frequency/a

5. _____ frequency/a

Process Description

-Simple Head Wounds-



In this part of the evaluation form the health care process of simple cuts / wounds of the head is described in detail.

In the first part general data concerning that diagnosis are to be provided.

In the second part 10 patients will be evaluated in detail regarding the specific processing.

Patients will be described anonymously.

The patient code is:

clinic code-w-number of patient (first patient=01).

Please enroll patients prospectively.

Notice: Since this is a non-interventional study no ethical report is needed.

clinic code

3 . Wounds

Only wounds / cuts to the head needing a simple suture should be documented.

Patients with an underlying commotio cerebri or more severe Traumatic Brain Injury (TBI) must not be included.

Complex wounds (e.g. avulsion of the scalp or vessel injury) needing more complex intervention should not be included.

Patients with an underlying cranial fracture or midface fracture should not be included.

Wounds in the face or of the eye needing a specialist (maxillofacial surgeon or eye specialist) should not be included.

Patients suffering wounds after a fall due to intoxication (e.g., alcohol or other drugs) who need further monitoring should not be included.

PLEASE DO ONLY INCLUDE PATIENTS WITH SINGLE INJURY.

clinic code

Please provide a brief written description of the processing of patients with simple wounds of the head starting from arrival in your ED to discharge from hospital.

wound

clinic code

Please provide a process mapping of patients with simple wounds of the head. The map should be structured like an algorithm or pathway implicating the most important decisions and steps during the whole health care process (i.e. starting from admission to ED until discharge from hospital).

wound

Patients

-Simple Head Wound-

patient code - w- 01

1. Patient Data

Patient comes from

home

same hospital

other hospital

primary care institution

rehabilitation institute

elsewhere

Transportation

ambulance

private

in-clinic transportation

Gender

male

female

patient code - w - 01

2. Process indicators

Emergency Department

Please provide the throughput time of the emergency department, meaning the time from arrival to discharge from the emergency department. In case of wounds this time frame should include the definitive care (i.e. suture.) Please measure in minutes.

ED throughput time min

Waiting time for therapy

Please provide time from ED arrival to suture in minutes. Please indicate where the patient is waiting for therapy.

Waiting time min

waiting at

ED

trauma/surgery ward

other ward

patient code - w - 01

Therapy

Please provide the “door to door” time for therapy in minutes. This means the time from transportation of the patient from ED room to the suture room and return to ED.

time for intervention min

patient code - w - 01

Discharge of the patient to

home

other department same hospital

other hospital

primary care institution

rehabilitation institute

elsewhere

Process Description

-Distal Radius Fracture-



In this part of the evaluation form the health care process of distal radius fractures is described in detail.

In the first part general data concerning that diagnosis are to be provided.

In the second part 10 patients will be evaluated in detail regarding the specific processing.

Patients will be described anonymously.

The patient code is:

clinic code-r-number of patient (first patient=01).

Please enroll patients prospectively.

Notice: Since this is a non-interventional study no ethical report is needed.

clinic code

2 . Radius Fractures

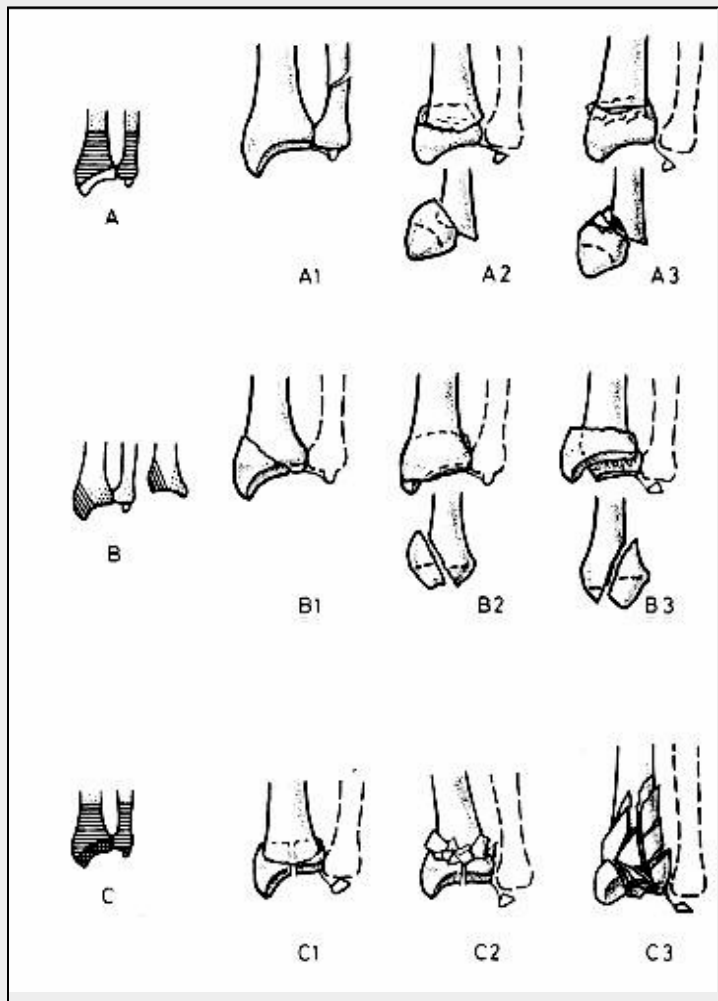


Fig. : AO-Classification of distal radius fractures

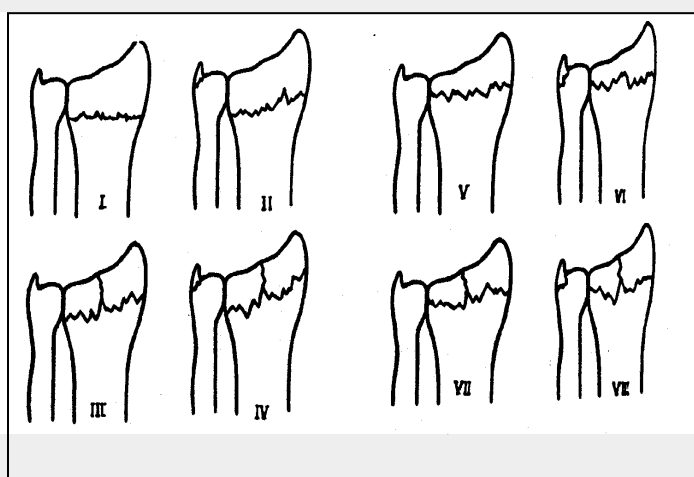


Fig. : Frykman's classification of distal radius fractures

clinic code

Only fractures of the distal radius should be included which do not need a hospital stay for complex surgery (i.e. plate or fixateur externe). Please just include fracture which can be treated in the ED either by plaster or by pins and plaster (if done so in your institution, see figure below).

Smith fractures should not be included.

Fractures in children should not be included.

Complex forearm fractures like Galeazzi- or Monteggia-lesions should not be included.

When trying to classify the injury please use either the AO-classification or the Frykman´s classification (figures above).



Fig.: Pin fixation of a Colles fracture of the distal radius

PLEASE DO ONLY INCLUDE PATIENTS WITH SINGLE INJURY.

clinic code

Please provide a brief written description of the processing of patients with distal radius fractures starting from arrival in your ED to discharge from hospital. Please do focus on the types of fractures which are mentioned in the instructions above.

radius

clinic code

Please provide a process mapping of patients with distal radius fractures. The map should be structured like an algorithm or pathway implicating the most important decisions and steps during the whole health care process (i.e. starting from admission to ED until discharge from hospital).

radius

Patients

-Distal Radius Fracture-

patient code - r - 01

1. Patient Data

Patient comes from

home

same hospital

other hospital

primary care institution

rehabilitation institute

elsewhere

Transportation

ambulance

private

In-clinic transportation

Gender

male

female

patient code - r - 01

Please do describe concomitant diseases using the ASA-classification (see table below)

ASA PHYSICAL STATUS CLASSIFICATION SYSTEM*

ASA I

Patients are considered to be normal and healthy. Patients are able to walk up one flight of stairs or two level city blocks without distress. Little or no anxiety. Little or no risk. This classification represents a "green flag" for treatment. The supervising DDS will not need to be made aware of the presence of this patient before treatment.

ASA II

Patients have mild to moderate systemic disease or are healthy ASA I patients who demonstrate a more extreme anxiety and fear toward dentistry. Patients are able to walk up one flight of stairs or two level city blocks, but will have to stop after completion of the exercise because of distress. Minimal risk during treatment. This classification represents a "yellow flag" for treatment. The supervising DDS will need to be made aware of the presence of this patient before treatment. Examples: well-controlled non-insulin controlled diabetes, epilepsy, asthma, and/or thyroid conditions; ASA I with a respiratory condition, pregnancy, and/or active allergies.

ASA III

Patients have severe systemic disease that limits activity, but is not incapacitating. Patients are able to walk up one flight of stairs or two level city blocks, but will have to stop enroute because of distress. If dental care is indicated, stress reduction protocol and other treatment modifications are indicated. This classification represents a "yellow flag" for treatment. The supervising DDS will need to be made aware of the presence of this patient and may want to examine patient and/or have medical consultation before treatment. Examples: angina pectoris, myocardial infarction or cerebrovascular accident history, insulin dependent diabetes, congestive heart failure, chronic obstructive pulmonary disease.

ASA IV

Patients have severe systemic disease that limits activity and is a constant threat to life. Patients are unable to walk up one flight of stairs or two level city block. Distress is present even at rest. Patients pose significant risk since patients in this category have a severe medical problem of greater importance to the patient than the planned dental treatment. Whenever possible, elective dental care should be postponed until such time as the patient's medical condition has improved to at least an ASA III classification. This classification represents a "red flag" - a warning flag indicating that the risk involved in treating the patient is too great to allow elective care to proceed. The supervising DDS will need to be consulted before proceeding with treatment. Examples: unstable angina pectoris, myocardial infarction or cerebrovascular accident within the last six months, high blood pressure, severe congestive heart failure or chronic obstructive pulmonary disease, uncontrolled epilepsy, diabetes, or thyroid condition.

ASA V

Patients are moribund and are not expected to survive more than 24 hours with or without an operation. These patients are almost always hospitalized, terminally ill patients. Elective dental treatment is definitely contraindicated; however, emergency care, in the realm of palliative treatment may be necessary. This classification represents a "red flag" for dental care and any care is done in a hospital situation.

* adapted by Margaret J. Fehrenbach, RDH, MS, from the American Society of Anesthesiologists and Malamed, *Medical Emergencies in the Dental Office*

patient code - r - 01

Concomitant diseases (classification see above)

ASA I

ASA II

ASA III

ASA IV

ASA V

Age

Fracture type

Please do only use one classification.

Frykman I Frykman V

Frykman II Frykman VI

Frykman III Frykman VII

Frykman IV Frykman VII

AO-Classification

patient code - r - 01

2. Process indicators

Emergency Department

Please provide the throughput time of the emergency department, meaning the time from arrival to discharge from the emergency department. In case of radial fractures this time frame should include the definitive care (i.e. plaster or fixation with pins). Please measure in minutes.

ED throughput time

Waiting time for therapy

Please provide time from ED arrival to definitive fracture treatment in minutes. This could be either a plaster or ambulant surgery with percutaneous pins. Please indicate where the patient is waiting for therapy.

Waiting time min

Waiting at

ED

trauma/surgery ward

other ward

patient code - r - 01

Therapy

Please provide the “door to door” time for therapy in minutes. This means the time from transportation of the patient from ED room to the ambulant operating area or (if available) the plaster room and return to ED.

ambulante surgery

yes

no

plaster

yes

no

time for intervention min

patient code - r - 01

Discharge of the patient to

home

other department same hospital

other hospital

primary care institution

rehabilitation institute

elsewhere

Process Description

-Femoral Neck Fracture-



In this part of the evaluation form the health care process of femoral neck fractures is described in detail.

In the first part general data concerning that diagnosis are to be provided.

In the second part 10 patients will be evaluated in detail regarding the specific processing.

Patients will be described anonymously.

The code is:

clinic code-h-number of patient (first patient=01).

Please enroll patients prospectively.

Notice: Since this is a non-interventional study no ethical report is needed

clinic code

II. Process Description

1. Hip-Fractures

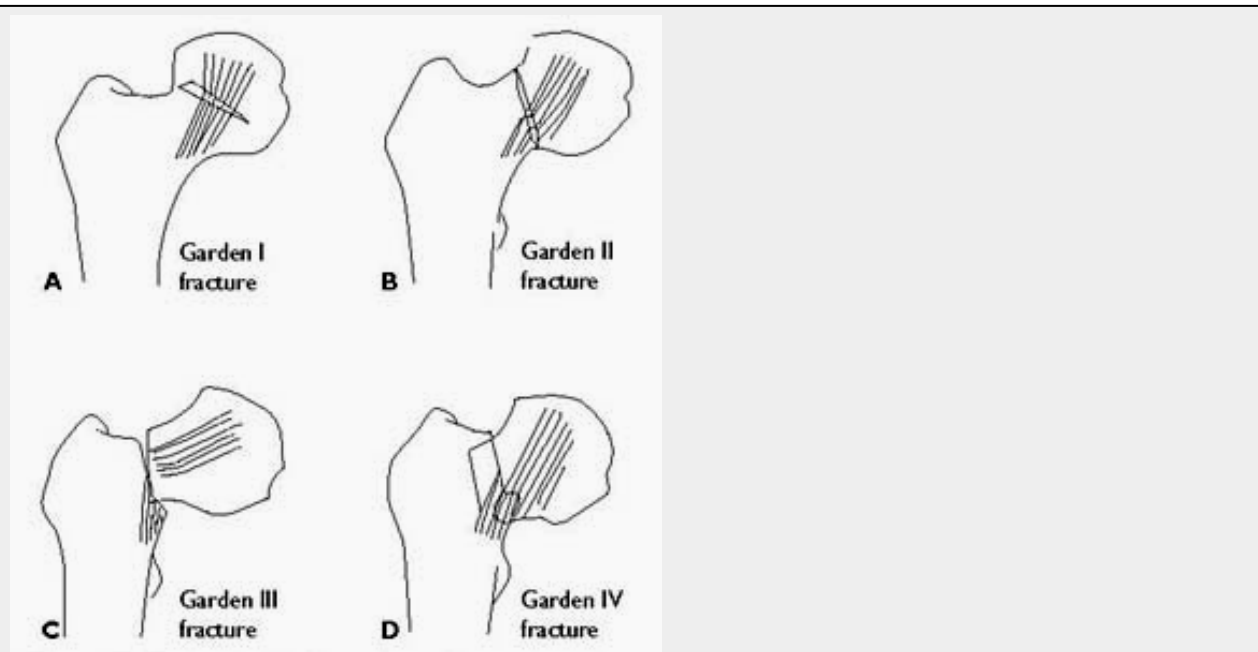


Fig.: Garden classification system of femoral neck fractures. (A) Garden I fracture: incomplete and minimally displaced. The fracture shown is impacted and is in valgus malalignment. (B) Garden II fracture: complete, nondisplaced. (C) Garden III fracture: complete fracture and partially displaced. The fracture shown is in varus malalignment. (D) Garden IV fracture: completely displaced, with no engagement of the 2 principal fragments.

Please do only consider femoral neck fractures in adults, not in children. Only fractures needing surgical joint replacement (Garden III and Garden IV) should be included.

PLEASE DO ONLY INCLUDE PATIENTS WITH SINGLE INJURY.

clinic code

Please provide a brief written description of the processing of patients with a femoral neck fracture starting from arrival in your ED to discharge from hospital.

Hip

clinic code

**Please provide a process mapping of patients with hip fractures
The map should be structured like an algorithm or pathway implicating the
most important decisions and steps during the whole health care process
(i.e. starting from admission to ED until discharge from hospital).**

Hip

Patients

-Femoral Neck Fracture-

patient code - h - 01

1. Patient Data

Patient comes from

Home

same hospital

other hospital

primary care institution

rehabilitation institute

elsewhere

Transportation

ambulance

private

in-clinic transportation

Gender

male

female

patient code - h - 01

Please do describe concomitant diseases using the ASA-classification (see table below)

ASA PHYSICAL STATUS CLASSIFICATION SYSTEM*

ASA I

Patients are considered to be normal and healthy. Patients are able to walk up one flight of stairs or two level city blocks without distress. Little or no anxiety. Little or no risk. This classification represents a "green flag" for treatment. The supervising DDS will not need to be made aware of the presence of this patient before treatment.

ASA II

Patients have mild to moderate systemic disease or are healthy ASA I patients who demonstrate a more extreme anxiety and fear toward dentistry. Patients are able to walk up one flight of stairs or two level city blocks, but will have to stop after completion of the exercise because of distress. Minimal risk during treatment. This classification represents a "yellow flag" for treatment. The supervising DDS will need to be made aware of the presence of this patient before treatment. Examples: well-controlled non-insulin controlled diabetes, epilepsy, asthma, and/or thyroid conditions; ASA I with a respiratory condition, pregnancy, and/or active allergies.

ASA III

Patients have severe systemic disease that limits activity, but is not incapacitating. Patients are able to walk up one flight of stairs or two level city blocks, but will have to stop enroute because of distress. If dental care is indicated, stress reduction protocol and other treatment modifications are indicated. This classification represents a "yellow flag" for treatment. The supervising DDS will need to be made aware of the presence of this patient and may want to examine patient and/or have medical consultation before treatment. Examples: angina pectoris, myocardial infarction or cerebrovascular accident history, insulin dependent diabetes, congestive heart failure, chronic obstructive pulmonary disease.

ASA IV

Patients have severe systemic disease that limits activity and is a constant threat to life. Patients are unable to walk up one flight of stairs or two level city block. Distress is present even at rest. Patients pose significant risk since patients in this category have a severe medical problem of greater importance to the patient than the planned dental treatment. Whenever possible, elective dental care should be postponed until such time as the patient's medical condition has improved to at least an ASA III classification. This classification represents a "red flag" - a warning flag indicating that the risk involved in treating the patient is too great to allow elective care to proceed. The supervising DDS will need to be consulted before proceeding with treatment. Examples: unstable angina pectoris, myocardial infarction or cerebrovascular accident within the last six months, high blood pressure, severe congestive heart failure or chronic obstructive pulmonary disease, uncontrolled epilepsy, diabetes, or thyroid condition.

ASA V

Patients are moribund and are not expected to survive more than 24 hours with or without an operation. These patients are almost always hospitalized, terminally ill patients. Elective dental treatment is definitely contraindicated; however, emergency care, in the realm of palliative treatment may be necessary. This classification represents a "red flag" for dental care and any care is done in a hospital situation.

* adapted by Margaret J. Fehrenbach, RDH, MS, from the American Society of Anesthesiologists and Malamed, *Medical Emergencies in the Dental Office*

patient code - h - 01

Concomitant diseases (classification see above)

ASA I

ASA II

ASA III

ASA IV

ASA V

Age

Fracture type (classification see above)

Garden I

Garden II

Garden III

Garden IV

patient code - h - 01

2. Process indicators

Emergency Department

Please provide the throughput time of the emergency department, meaning the time from arrival to discharge from the emergency department (e.g. to ward or operating room). Please measure in minutes.

ED throughput time min

Inpatient waiting time for surgery

Please provide time from ED discharge to surgery in hours. Please indicate where the patient is waiting for surgery.

Waiting time min

Waiting at

ED

trauma/surgery ward

other ward

patient code - h - 01

Surgery

Please provide the “door to door” time for surgery in minutes. This means the time from transportation of the patient from ward (or ED) to the operating area and return to ward (ED). If patient does need intensive care after surgery the arrival time to the intensive care unit (and not surgical ward or ED) should be provided.

Door to door time in the operating area min

Length of hospital stay

Please document the length of hospital stay starting from ED discharge to discharge from ward in days. Please indicate the destination of the patient. Please also check boxes concerning medical complications during health care process . Those complications must not be mentioned in detail.

Length of hospital stay on ward d

Medical complications during stay

yes

no

patient code - h - 01

Discharge of the patient to

home

other department same hospital

other hospital

primary care institution

rehabilitation institute

elsewhere

Danksagung

Ich möchte an dieser Stelle denjenigen danken, ohne deren Ideen, Engagement, Kritik und Geduld diese Arbeit nicht zustande gekommen wäre.

Zuerst gilt mein Dank Herrn Univ.-Prof. Dr. med. Axel Ekkernkamp, der es mir ermöglicht hat, durch die Mitarbeit im Interreg IIIc Projekt „Future Health“ die dieser Arbeit zugrunde liegenden Daten zu sammeln. Er war es auch, der mir das Thema zur Promotion überließ. Die Erfahrungen und Begegnungen, die sich im Rahmen der Vor-Ort-Besuche, Konferenzen und Arbeitstreffen ergaben, haben mich persönlich und fachlich bereichert und wirken bis heute nach. Besonders zu erwähnen ist hier Prof. Erkki Vauramo, der als Spiritus rector ein lebendiges Vorbild in wissenschaftlicher Neugier, Organisationsvermögen, Weisheit, Menschlichkeit und Lebenslust war.

Herrn Priv.-Doz. Dr. med. Gerrit Matthes danke ich für die geduldige Anleitung zum wissenschaftlichen Arbeiten, die Unterstützung während der Projektphase und insbesondere die intensive und ausdauernde Betreuung der Dissertation. Auch die Zusammenarbeit im klinischen Bereich und die fachlichen und privaten Gespräche auf den gemeinsamen projektbegleitenden Dienstreisen bleiben in guter Erinnerung.

Ein besonderer Dank geht an meine Familie und meinen Freundeskreis, die alle Höhen und Tiefen der Arbeit mitgetragen haben. Dabei ragten die Beiträge der folgenden Personen heraus: Zu vorderst meine Frau Katharina, die mich in wechselnden Rollen und unter persönlichen Entbehrungen permanent unterstützt hat, meine in der Zwischenzeit geborenen Söhne Simon und Jakob, meine Eltern Axel und Dorothea, meine Schwiegereltern Hans-Jochem und Hella Kolb, sowie Tim Delbeck, die alle zusammen korrigiert, angeregt und geduldig Beistand geleistet haben.