

Aus dem Charité Centrum für Chirurgische Medizin CC08

Klinik für Chirurgie, Campus Mitte / Campus Virchow

Direktor: Univ.-Prof. Dr. med. Johann Pratschke

Habilitationsschrift

Chirurgische Versorgungsforschung: Nutzung von Routinedaten, Kostenkalkulationen und Umfragen für eine systemumspannende Analyse eines universitären Maximalversorgers.

zur Erlangung der Lehrbefähigung für das Fach Chirurgie

vorgelegt dem Fakultätsrat der Medizinischen Fakultät

Charité – Universitätsmedizin Berlin

von

Dr. med. Corinna Langelotz, MBA

Eingereicht: Juli 2016

Dekan: Prof. Dr. Axel Pries

1. Gutachter: Frau Prof. Dr. med. C. Bruns

2. Gutachter: Herr Prof. Dr. med. J.C. Kalff

Inhaltsverzeichnis

1. Einleitung

1.1 Versorgungsforschung.....	5
1.2 Gesundheitsökonomie.....	7
1.3 Ergebnisqualität und Routinedaten.....	8

2. Fragestellungen

2.1 Eignen sich Kostenkalkulationsdaten für Prozessanalysen und Korrekturmaßnahmen?.....	9
2.2 Welche Aussagen zu Genderunterschieden lassen sich aus Qualitätsdaten zu Wundheilungsstörungen ableiten?	
2.3 Kann die Qualität der Leistungserbringer gemessen werden?	
2.4 Welchen Beitrag kann Versorgungsforschung in der Lehre leisten?	
2.5 Welche Effekte haben die Rahmenbedingungen auf die Leistungserbringer?	

3. Eigene Arbeiten

3.1 Ökonomische Analyse des Behandlungsverlaufs bei über 80-jährigenxxxxx Patienten einer Klinik der chirurgischen Maximalversorgung - Originalarbeit 1.....	10
3.2 Gender-Specific Differences in Surgical Site Infections: An Analysis of 438,050 Surgical Procedures from the German National Nosocomial x Infections Surveillance System - Originalarbeit 2.....	16
3.3 LapSim virtual reality laparoscopic simulator reflects clinical experience in German surgeons - Originalarbeit 3.....	21
3.4 Problemorientiertes Lernen in der Chirurgie. Erhöhte Lernmotivation bei geringerem Personalaufwand - Originalarbeit 4.....	26
3.5 Stress and heart rate variability in surgeons during a 24-hour shift xxx - Originalarbeit 5.....	33
3.6 Mitarbeiterzufriedenheit im Arbeitszeitmodell. Längsschnittstudie zu Praxistauglichkeit und Gesetzeskonformität in einer chirurgischen Klinik der Maximalversorgung - Originalarbeit 6.....	38

4. Diskussion

4.1 Versorgungsforschung als wissenschaftliche Grundlage für Verbesserungen bei Behandlungsabläufen.....	57
4.2 Behandlungsqualität und Ökonomie, entgegengesetzte Pole in der Versorgungsforschung?	
4.3 Nutzen und Limitationen von Routinedaten.....	58
4.4 Forschung an den Leistungserbringern im System, Möglichkeiten zur Strukturoptimierung.....	59

5. Zusammenfassung

Versorgungsforschung als wissenschaftlicher PDCA-Zyklus.....	61
--	-----------

6. Perspektive

Patient Reported Outcomes und Value based Healthcare.....	62
---	-----------

7. Literatur

Danksagung

Erklärung

Abkürzungsverzeichnis

AHRQ:	Agency for Healthcare Research and Quality (USA)
DFG:	Deutsche Forschungsgemeinschaft
DMP:	Disease Management Programme
DNVF:	Deutsches Netzwerk für Versorgungsforschung e.V.
DRG:	Diagnosis Related Group
EBM:	Evidenz-basierte Medizin
G-BA:	Gemeinsamer Bundesausschuss
GKV:	Gesetzliche Krankenversicherung
HTA:	Health Technology Assessment
HRV:	Herzratenvariabilität
ICHOM:	International Consortium for Health Outcomes Measurement
InEK:	Institut für das Entgeltsystem im Krankenhaus
PDCA:	Plan-Do-Check-Act (Zyklus)
PKV:	Private Krankenversicherung
POL:	Problem-orientiertes Lernen
RCT:	Randomised Controlled Trial
SGB V:	Fünftes Buch der Sozialgesetzgebung
SSI:	Surgical Site Infections

1. Einleitung

1.1 Die Versorgungsforschung hat sich in Deutschland im letzten Jahrzehnt als eigenständiges Forschungsgebiet fest etabliert. Sie ist transdisziplinär und transektoral angelegt und steht an der Schnittstelle von Medizin, Public Health und Ökonomie.

Ihr multidisziplinärer Ansatz ist auf die Erforschung der Gesundheitsversorgung im Alltag ausgerichtet und bezieht sich auf Qualität und Effizienz der Alltagsversorgung aus individueller und sozioökonomischer Perspektive (Pfaff et al 2011). Der Begriff Versorgungsforschung nimmt dabei weniger auf eine spezielle wissenschaftliche Methodik, Technik oder Instrumente Bezug, sondern auf Fragestellungen zur medizinischen Versorgung der Bevölkerung, Aspekte ihrer Organisation, Regulierung und Verbesserung dieser Versorgung und die wissenschaftlich fundierte Steuerung ihrer zugrundeliegenden Prozesse (Raspe et al 2010).

Folgende Tabelle gibt einen Überblick über Gegenstände und Stufen der medizinischen Forschung in Anlehnung an die DFG-Stellungnahme zur Versorgungsforschung 2010:

Klärung (patho-)physiologischer Mechanismen, neue „Gesundheitstechnologien“	Biomedizinische Grundlagenforschung
Erste Anwendung an Gesunden/Kranken: Phase 1-2 Studien	Translationsforschung
Evidenz für Wirksamkeit und Nutzen unter Studienbedingungen: Phase 3 Zulassungsstudien, in der Regel randomisiert, kontrolliert (RCT)	Klinische Forschung im engeren Sinn
Evidenz für Nutzen unter Alltagsbedingungen: pragmatische RCTs, Phase 4 Studien, Anwendungsbeobachtungen	Transferforschung
Beobachtung, Analyse, Prognose, Bewertung, Weiterentwicklung und Evaluation der Routineversorgung	Versorgungsforschung

Die systematische Entwicklung dieses Forschungszweiges wird dabei von dem Deutschen Netzwerk Versorgungsforschung e.V. (DNVF) unterstützt. Ziel einer Reihe von Memoranden der DNVF ist es, begriffliche und konzeptionelle Fragen zu klären und in der Versorgungsforschung vergleichbare Standards zu etablieren, die für qualitativ hochwertige wissenschaftliche Arbeiten, wie z.B. der klinischen Forschung, fest verankert sind (Baumann et al 2016).

Die Versorgungsforschung verfolgt häufig instrumentelle Ziele, es werden Interventionen oder Maßnahmen entwickelt und geprüft, die die Gesundheitsversorgung von PatientInnen verbessern sollen, wobei als primäre Bewertungskriterien Effektivität und Effizienz zugrunde gelegt werden. Mediziner betrachten die Versorgungsforschung häufig als Verlängerung der klinischen Forschung über die evidenzbasierte Medizin (EBM) hinaus, und legen damit den Fokus auf die therapeutische Wirksamkeitsüberprüfung im Versorgungsalltag, was auch unter Comparative Effectiveness Research rangiert. Zum großen Teil beleuchtet die Versorgungsforschung aber auch therapieferne Fragen, und es stehen gegenüber der klinischen Forschung die Rahmenbedingungen des Versorgungsalltages im Vordergrund (Baumann et al 2016).

So beforscht sie einerseits das Gesundheitssystem selbst, mit seinen Elementen, Strukturen und Zusammenhängen und entwickelt andererseits Konzepte und Maßnahmen, um zu intervenieren und zu optimieren. Der Transfer und die Effekte von Maßnahmen in der alltäglichen Gesundheitsversorgung werden ihrerseits evaluiert. Der Begriff der Gesundheitstechnologie (health technology) versteht sich dabei weit über Medizinprodukte oder Arzneimittel hinausgehend. Er umfasst ganze Versorgungsprogramme, wie Disease Management Programme (DMP), Früherkennungsprogramme, Leitlinien, DRGs und strukturelle Systemveränderungen. Entsprechend umfangreich sind die Health Technology Assessments (HTA), die den Nutzen einer Versorgungsform evaluieren. (Pfaff et al 2011, Baumann et al 2016).

Versorgungsforschung dient dabei nicht nur der Lösung spezifischer Versorgungsprobleme, sondern sie soll auf der Grundlage theoretischer Modelle Wirkungszusammenhänge aufdecken und generalisierbare, prognostisch sichere Kausalmodelle generieren (Raspe et al 2010).

Das enorm gestiegene Interesse an der Versorgungsforschung in Deutschland lässt sich nicht zuletzt durch den steigenden Kostendruck im Gesundheitswesen und das Bewusstsein endlicher Ressourcen infolge demographischer Entwicklungen und im medizinisch-technischen Fortschritt erklären.

Im internationalen Vergleich ist dieser Forschungszweig noch verhältnismäßig jung. Die US-amerikanische Agency for Healthcare Research and Quality (AHRQ) und Academy Health beispielsweise und das britische National Institute for Health Research sind seit mehreren Jahrzehnten professionalisierte zentrale Fachgesellschaften, deren Versorgungsforschung im Selbstverständnis ganz klar eine der drei zentralen Säulen in der medizinischen Forschung darstellt.

Die Aufmerksamkeit für Über- und Unterversorgung oder gar Fehlversorgung und Ungleichheiten im Gesundheitswesen hat erheblich zugenommen, auch die divergierenden Interessen der verschiedenen Akteure im Gesundheitswesen, Leistungserbringer, Kostenträger, Krankengruppen und Politik werden mit medialem Interesse diskutiert.

Von der Versorgungsforschung werden in Anbetracht der komplexen Gemengelage interessenneutrale Zustandsbeschreibungen, Analysen und evidenzbasierte Handlungsempfehlungen erwartet.

1.2 Gesundheitsökonomie

Eine medizinische Versorgung auf höchstem Niveau wird in Zukunft voraussichtlich immer kostenträchtiger. Um langfristig leistungsfähig zu bleiben, müssen die Kosten der medizinischen Versorgung im Verhältnis zum Nutzen für die Einzelperson austariert werden.

Die Gesundheitsökonomie ist deswegen ein zunehmend wichtiger Teil der Versorgungsforschung. Auch in der Sozialgesetzgebung mit SGB V ist das Wirtschaftlichkeitsgebot hinterlegt, die Leistungen der GKV müssen: „ausreichend, zweckmäßig und wirtschaftlich sein; sie dürfen das Maß des Notwendigen nicht überschreiten.“

Vor allem der demographische Wandel wird als zukünftige Herausforderung für die Finanzierung der Gesundheitsversorgung angeführt, gepaart mit dem potentiell kostenträchtigen medizinischen Fortschritt.

Umso wichtiger werden gesundheitsökonomische Betrachtungen, um primäre Kostenfaktoren und Kostentreiber zu ermitteln und gepaart mit der Ergebnisqualität eine bestmögliche Behandlungsqualität ohne unnötige Inanspruchnahme von Ressourcen anzustreben.

Dabei gilt es die vielfach vorgefasste Annahme zu überprüfen und im Idealfall zu widerlegen, dass eine ökonomische Behandlung im Widerspruch zu einer qualitativ hochwertigen Behandlung steht.

Methodisch stehen verschiedene gesundheitsökonomische Herangehensweisen zur Wahl. Einerseits kann das Kosten-Nutzen-Verhältnis einzelner individualmedizinischer Gesundheitstechnologien evaluiert werden. Andererseits können die übergeordneten Strukturen und Prozesse im Hinblick auf die ökonomischen Effekte hin untersucht werden. Darüber hinaus können der Einfluss und Anreize versorgungsrelevanter Rahmenbedingungen auf das Verhalten von Leistungserbringern und Patienten mit entsprechenden Auswirkungen auf Mengen, Qualität und Kosten der medizinischen Leistungen betrachtet werden (Neugebauer et al 2010).

1.3 Ergebnisqualität und Routinedaten

Das Messen, Berichten und Vergleichen von Outcomes sind die wichtigsten Schritte zur Prozessanalyse, Outcomeverbesserung und zur sinnhaften Kostenreduktion bezogen auf das Behandlungsergebnis. In den Datensätzen der Routine- und Qualitätssicherung findet sich eine Fülle von Material, die sich für versorgungsrelevante Fragestellungen nutzen lassen. Diese Daten erneut als Primärdaten zu erheben wäre ein enormer personeller Aufwand mit entsprechenden Kosten, so dass die Nutzung der Sekundärdaten nicht nur gerechtfertigt, sondern auch geboten ist (Swart et al 2014). Das Entscheidende ist, sich dabei der Limitationen dieser Daten bewusst zu sein. Daten von Fallabschlüssen sind zur Kostenabrechnung gewonnen worden, und die Abbildung eines Falles in einer bestimmten DRG ist nicht zwangsläufig dergestalt, dass sich daraus konkrete medizinische Rückschlüsse gewinnen ließen.

2. Fragestellungen

In der vorliegenden Habilitationsschrift wurden Fragestellungen aus der Perspektive eines chirurgischen universitären Maximalversorgers zu Kosten und Prozessen, demographischen und Gender Aspekten, aber auch zur Messbarkeit der Leistungserbringer selbst, den laparoskopischen Fähigkeiten der ChirurgInnen, ihrer Beanspruchung im Versorgungsalltag, der optimalen Durchführung der chirurgischen Lehre, und den Arbeits-Rahmenbedingungen und resultierender Mitarbeiterzufriedenheit im System wie folgt adressiert:

2.1 Zeigen sich anhand der Kostenkalkulationsdaten bei hochbetagten Patienten in der Chirurgie die vielfach postulierten ökonomischen Probleme in der Versorgung im demographischen Wandel?

2.2 Existieren Gender-Unterschiede in Bezug auf die Raten von Wundheilungsstörung nach stationär durchgeführten chirurgischen Eingriffen? Welche Aussagen lassen sich aus Registerdaten ableiten?

2.3 Kann Erfahrung respektive laparoskopische Fertigkeiten als Surrogatparameter für Qualität der Leistungserbringer gemessen werden?

2.4 Sind die Auswirkungen der Beanspruchungen im Arbeitsalltag als Stressfaktor messbar?

2.5 Welchen Beitrag kann Versorgungsforschung in der Lehre leisten?

2.6 Welche Effekte haben die regulativen Vorgaben auf die Zufriedenheit der Leistungserbringer?

3. Ergebnisse

3.1 Langelotz C, Bloch A, Hammerich R, Köhler A, Pratschke J, Kilian M. Ökonomische Analyse des Behandlungsverlaufs bei über 80-jährigen Patienten an einer Klinik der chirurgischen Maximalversorgung. Zentralbl Chir 2015; 140: 435-439.

In dieser Arbeit wurden mit der Betrachtung der InEK-Kalkulationsdaten der hochbetagten PatientInnen über 80 Jahren in der Chirurgie verschiedene Aspekte beleuchtet. Über den begrenzten Zeitraum von vier Jahren wurde ein konstanter Anteil der hochbetagten PatientInnen festgestellt. Die Ursprungsfrage, ob die Behandlungsverläufe im Unterschied zu denen jüngerer Patienten eine deutliche Kostendifferenz aufweisen, konnte verneint werden. Es ergab sich eine durchschnittlich moderate Kostendifferenz mit Unterdeckung und leicht erhöhter Liegedauer gegenüber den jüngeren Patienten. Damit ergab sich aus dieser monozentrischen Stichprobe an 13.600 Fällen keine Unterstützung für das vielfach auch jenseits der medizinischen Fachgesellschaften multimedial postulierte schwierige Versorgungsszenario in Anbetracht des demographischen Wandels. Die Datenanalyse ergab durch die Aufschlüsselung nach Art der Entlassung zumindest einen Surrogatparameter hinsichtlich der Behandlungsqualität, in dem prozentual aufgeschlüsselt wurde, ob die Patienten nach Hause entlassen, in eine andere Versorgungsstufe, eine Rehabilitation verlegt wurden und wieviel Prozent verstarben. Ein unerwarteter Einflussfaktor wurde in der Datenanalyse beobachtet, und zwar dass sich das Entlassverhalten aus der stationären Behandlung deutlich von dem bei jüngeren PatientInnen unterschied. Es gab eine medizinisch nicht begründbare Vermeidung der Entlassung vor und am Wochenende, wobei im Vergleich doppelt so viele jüngere Patienten entlassen wurden, und eine deutliche Häufung der Entlassung der PatientInnen über 80 Jahre an Montagen im Verhältnis zur Vergleichsgruppe. Dieses Ergebnis bietet gute Argumente für Verbesserungen im Entlassmanagement gerade bei den hochbetagten PatientInnen, mit entsprechend vorbereitenden und flankierenden Maßnahmen, die zu einer medizinisch optimalen Entlassung führen und damit unnötige Ressourcenbeanspruchung in der stationären Versorgung vermeiden helfen.

Ökonomische Analyse des Behandlungsverlaufs bei über 80-jährigen Patienten an einer Klinik der chirurgischen Maximalversorgung

Economic Analysis of Treatment Courses for Patients Over the Age of 80 Years at a Surgical Maximum Care Centre

Autoren

C. Langelotz¹, A. Bloch², R. Hammerich³, A. Köhler⁴, J. Pratschke¹, M. Kilian¹

Institute

¹ Klinik für Allgemein-, Visceral-, Gefäß- und Thoraxchirurgie, Campus Mitte, Charité – Universitätsmedizin Berlin, Deutschland² Geschäftsbereich Unternehmenscontrolling, Charité – Universitätsmedizin Berlin, Deutschland³ Geschäftsbereich Klinisches Qualitäts- und Risikomanagement, Charité – Universitätsmedizin Berlin, Deutschland⁴ Kaufmännische Zentrumsleitung CC08, Charité – Universitätsmedizin Berlin, Deutschland

Schlüsselwörter

- Gesundheitsökonomie
- hochbetagte Patienten
- Entlassmanagement
- klinische Versorgungsforschung
- Kosten

Key words

- health economics
- elderly patients
- discharge management
- health-care research
- costs

Bibliografie

DOI <http://dx.doi.org/10.1055/s-0035-1546041>
 Zentralbl Chir 2015; 140: 435–439 © Georg Thieme Verlag KG Stuttgart · New York · ISSN 0044-409X

Korrespondenzadresse

Dr. med. Corinna Langelotz, MBA
 Klinik für Allgemein-, Visceral-, Gefäß- und Thoraxchirurgie, Campus Mitte Charité – Universitätsmedizin Berlin
 Charitéplatz 1
 10117 Berlin
 Deutschland
 Tel.: 0 30/4 50 62 23 13
 Fax: 0 30/4 50 52 29 12
 corinna.langelotz@charite.de

Zusammenfassung

Hintergrund: Die demografische Entwicklung in Deutschland mit einer zunehmend älteren Bevölkerung und der daraus resultierenden Notwendigkeit, Patienten auch in höherem Alter adäquat chirurgisch zu versorgen, wurde in jüngster Zeit vielfältig diskutiert. Ein relevanter Aspekt ist dabei der postulierte höhere Kostenfaktor in der Krankenversorgung.

Material und Methoden: Untersucht wurden anhand der InEK-Kalkulationsdaten alle Fälle, bei denen Patienten über 80 Jahre von 2008 bis 2012 in der Klinik für Allgemein-, Visceral-, Gefäß- und Thoraxchirurgie der Charité – Universitätsmedizin Berlin, Campus Mitte, stationär behandelt und entlassen wurden. Von insgesamt 13 612 Fällen waren 626 Patienten über 80 Jahre. Es wurden ihre Verweildauern, Art der Entlassung und Entlassmanagement sowie Erlöse und Deckungsbeiträge in Abhängigkeit von der Behandlung und Fallpauschale analysiert.

Ergebnisse: Fälle mit Patienten über 80 Jahre machten von 2008 bis 2012 einen Anteil von 5% der Gesamtfälle aus. Ihre mittlere Verweildauer betrug 14 (Range: 1–129) Tage. 80% der Patienten wurden regulär entlassen, 9% verstarben, 8% wurden in ein anderes Krankenhaus verlegt, 2% wurden in eine Pflegeeinrichtung und 1% in eine Rehabilitationsmaßnahme verlegt. Die Patienten hatten einen „Patient Clinical Complexity Level“ von durchschnittlich 2,84. Die Tageskosten pro Patient betrugen im Mittel 778 (Median: 627) €, Range: 306–7740 €, die Gesamtkosten im Mittel 10 686 (Median: 5140) €, Range: 368–186 059 €. Dabei unterdeckten die Patienten durchschnittlich mit 491 (Median: 176) €, Range: –30 470–75 144 €. Das Entlassmanagement im Vergleich zu Patienten unter 80 Jahren unterschied sich relevant in Bezug auf die Vermeidung der Entlassung zum Wochenende.

Abstract

Background: The demographic change in Germany with an aging population and the resulting necessity of adequate surgical care for older patients was lately discussed with concern. One major aspect is the estimated higher treatment costs in the care of the elderly.

Materials and Methods: InEK data from all cases of patients over the age of 80, who were treated and discharged from 2008 to 2012 as inpatients at the Department of General, Visceral, Vascular and Thoracic Surgery at the Charité – Universitätsmedizin Berlin, Campus Mitte, were analysed. Of a total of 13 612 patients 626 patients were over the age of 80. Their lengths of stay, mode of discharge and discharge management as well as costs and reimbursements according to the relevant diagnosis-related groups were analysed.

Results: Cases of elderly patients amounted to a stable 5% of all cases from 2008 until 2012. Their mean length of stay was 14 (median, 9), range, 1–129 days. 80% of patients could be regularly discharged, 9% died, 8% were transferred to another hospital, 2% discharged into a nursing home and 1% into a rehabilitation centre. The elderly patients had a patient clinical complexity level of mean 2.84. Costs per day amounted to a mean 778 (median: 627) €, range: 306–7740 €, total costs to 10 686 (median: 5140) €, range: 368–186 059 €. The mean deficit was 491 (median: 176) € per patient, range: –30 470–75 144 €. The discharge management was significantly different in comparison to patients under the age of 80 with respect to avoidance of discharge at the weekend.

Conclusion: Patients over the age of 80 are a relevant group in surgery. They have an increased perioperative risk, but patients should not be denied surgery solely because of their age. The perioperative management of the elderly has to be of maximum standardised quality. From an eco-

:

<https://doi.org/10.1055/s-0035-1546041>

:

<https://doi.org/10.1055/s-0035-1546041>

:

<https://doi.org/10.1055/s-0035-1546041>

:

<https://doi.org/10.1055/s-0035-1546041>

3.2 Langelotz C, Mueller-Rau C, Terziyski S, Rau B, Krannich A, Gastmeier P, Geffers C. Gender-Specific Differences in Surgical Site Infections: An Analysis of 438,050 Surgical Procedures from the German National Nosocomial Infections Surveillance System. *Viszeralmedizin* 2014;30:114-7.

In dieser Originalarbeit wurden die Daten des nationalen Krankenhaus-Surveillance-Infektions-Systems (KISS) in Bezug auf Gender-Unterschiede bei Wundheilungsstörungen (Surgical Site Infections, SSI) hin analysiert. In vielen Disziplinen wurde in den letzten Jahren begonnen, männliche und weibliche Patienten nicht als eine Einheit, sondern nach Geschlecht differenziert zu betrachten, weil sich zum Teil deutliche Unterschiede sowohl in der Physiologie als auch im Behandlungsverlauf und Outcome abzeichneten.

Wundheilungsstörungen sind mit allein in Deutschland jährlich rund einer Viertelmillion betroffenen PatientInnen eine der medizinisch und ökonomisch bedeutendsten nosokomialen Infektionen.

In dem Datensatz der 438.000 erfassten Prozeduren ließen sich gegenläufige Trends bei Patientinnen und Patienten je nach Art des chirurgischen Eingriffs feststellen.

Während in der Viszeralchirurgie die Patientinnen signifikant weniger häufig als Patienten eine Wundheilungsstörung erlitten, so fanden sich keine messbaren Unterschiede in der Gefäßchirurgie oder Orthopädie, wohingegen in der Kardiochirurgie die Patientinnen deutlich häufiger von postoperativen Wundheilungsstörungen betroffen waren.

Dies macht deutlich, dass ein Bewusstsein dafür geschaffen werden muss, in welcher Subdisziplin Patientinnen oder Patienten mit einem höheren Risiko im Behandlungsverlauf betroffen sind, um jeweils gezielte Präventionsmaßnahmen entwickeln zu können.

Gender-Specific Differences in Surgical Site Infections: An Analysis of 438,050 Surgical Procedures from the German National Nosocomial Infections Surveillance System

Corinna Langelotz^a Carolin Mueller-Rau^a Stoil Terziyski^a Beate Rau^a Alexander Krannich^b
Petra Gastmeier^{c,d} Christine Geffers^{c,d}

^a Klinik für Allgemein-, Viszeral-, Gefäß- und Thoraxchirurgie, Charité – Universitätsmedizin Berlin, Campus Mitte,

^b Abteilung Biostatistik, Koordinierungszentrum für Klinische Studien, Charité – Universitätsmedizin Berlin, Campus Virchow,

^c Nationales Referenzzentrum für die Surveillance von nosokomialen Infektionen,

^d Institut für Hygiene und Umweltmedizin, Charité – Universitätsmedizin Berlin, Campus Benjamin Franklin, Berlin, Germany

Keywords

Surgical site infections · Surveillance · KISS · Gender · Pathogens

Summary

Background: Surgical site infections (SSI) are among the most frequent healthcare-associated infections. They impose a substantial burden with increased morbidity and exceeding healthcare costs. Risk factors such as age, diabetes, and smoking status are commonly accounted for in the literature, but few studies address gender differences. **Methods:** Data from the German Nosocomial Infections Surveillance System (Krankenhaus-Infektions-Surveillance-System (KISS)) from 2005 to 2010 were analysed for cardiac, vascular, visceral, and orthopaedic surgery, with a total of 438,050 surgical procedures and 8,639 SSI. Rates of SSI and isolated pathogens were analysed for gender. **Results:** Women had a lower rate of SSI (SSI/100 procedures) in abdominal surgery than men (2.92 vs. 4.37; $p < 0.001$). No gender-specific differences were found in orthopaedic and vascular surgery, while women had a higher risk for SSI in cardiac surgery (5.50 vs. 3.02; $p < 0.001$). Isolated pathogens showed differences for sensitive *Staphylococcus aureus* and *Pseudomonas aeruginosa*, which were more frequent in women (both $p = 0.007$), while coagulase-negative staphylococci occurred more often in men (18.8 vs. 14.0%; $p < 0.001$). **Conclusion:** Gender differences in SSI exist and are procedure-specific. The underlying mechanisms need to be further elucidated so that targeted measures for the prevention of SSI can be developed.

Schlüsselwörter

Postoperative Wundinfektionen · Surveillance · KISS · Gender · Pathogene Keime

Zusammenfassung

Hintergrund: Postoperative Wundinfektionen gehören zu den häufigsten nosokomialen Infektionen. Sie sind aufgrund der Erhöhung der Morbidität sowie der Gesundheitskosten von erheblicher Relevanz. Während die Risikofaktoren für Wundinfektionen wie Alter, Diabetes oder Rauchen in der Literatur vielfach adressiert wurden, so liegen kaum Daten zum Einfluss von Gender vor. **Methoden:** Die Daten des deutschen Krankenhaus-Infektions-Surveillance-Systems (KISS) wurden für kardiochirurgische, gefäßchirurgische, viszeralchirurgische und orthopädische Eingriffe der Jahre 2005–2010 herangezogen. 438 050 Prozeduren und 8639 postoperative Wundinfektionen wurden registriert. Die Infektionsraten und isolierte Pathogene wurden in Bezug auf Gender analysiert. **Ergebnisse:** Die Rate an postoperativen Wundinfektion (Infektionen/100 Operationen) war bei Frauen nach abdominalchirurgischen Eingriffen niedriger als bei Männern (2.92 vs. 4.37; $p < 0,001$). Es fanden sich keine Unterschiede bei orthopädischen und gefäßchirurgischen Eingriffen, wohingegen Frauen signifikant höhere Infektionsraten nach kardiochirurgischen Eingriffen hatten (5.50 vs. 3.02; $p < 0,001$). Bei den isolierten pathogenen Keimen zeigte sich eine erhöhte Rate von sensiblen *Staphylococcus aureus* und *Pseudomonas aeruginosa* bei Frauen (beide $p = 0,007$). Koagulase-negative Staphylokokken hatten bei Männern einen höheren Anteil (18.8 vs. 14.0%; $p < 0,001$). **Schlussfolgerung:** Gender-Unterschiede in postoperativen Wundinfektionen existieren und sind von der Art des chirurgischen Eingriffs abhängig. Die zugrunde liegenden Mechanismen müssen weiter analysiert werden, um gezielte Präventionsmaßnahmen für das jeweilige Geschlecht ergreifen zu können.

KARGER

Fax +49 761 4 52 07 14
Information@Karger.com
www.karger.com

© 2014 S. Karger GmbH, Freiburg
1662-6664/14/0302-0114\$39.50/0

Accessible online at:
www.karger.com/vim

Dr. med. Corinna Langelotz
Klinik für Allgemein-, Viszeral-, Gefäß- und Thoraxchirurgie
Charité – Universitätsmedizin Berlin, Campus Mitte
Charitéplatz 1, 10117 Berlin, Germany
corinna.langelotz@charite.de

:

<https://doi.org/10.1159/000362100>

<https://doi.org/10.1159/000362100>

<https://doi.org/10.1159/000362100>

3.3 Langelotz C, Kilian M, Paul C, Schwenk W. LapSim virtual reality laparoscopic simulator reflects clinical experience in German surgeons. *Langenbecks Arch Surg* 2005;390:534-7.

Der Nutzen von virtuellen Trainingssystemen, gerade für die laparoskopische Chirurgie, wurde in der Literatur zweifelsfrei als vorteilhaft diskutiert. In der vorliegenden Arbeit wurde nun die umgekehrte Perspektive eingenommen und die Fragestellung untersucht, ob das Abschneiden bei einer Trainingseinheit am Laparoskopiesimulator mit der klinischen Erfahrung der Operateure und Dienststellung korreliert und Aussagen zu damit indirekt angenommenen laparoskopischen Fähigkeiten und Fertigkeiten zulässt. Hierzu wurden zusätzlich zu den ChirurgInnen der eigenen Klinik auf dem Deutschen Chirurgenkongress Teilnehmer gebeten, Auskunft über ihre Dienststellung und Anzahl durchgeführter laparoskopischer Eingriffe zu geben. Sie absolvierten anschließend eine Trainingseinheit am Laparoskopiesimulator mit Koordination, Navigation, Fassen, Clippen und Schneidaufgaben. Es wurde die benötigte Zeit, Ökonomie der Bewegungen mit Winkelmessungen und Instrumentenwegstrecken erfasst. Die Teilnehmer wurden in zwei Gruppen mit Erfahrung unter 50 laparoskopischen Eingriffen und mehr als 50 laparoskopischen Eingriffen stratifiziert. Die angegebene klinisch laparoskopische Erfahrung spiegelte sich in signifikant besserem Abschneiden in der virtuellen Trainingseinheit wieder, mit wesentlich ökonomischeren Bewegungen der erfahreneren KollegInnen. Es konnte daher geschlussfolgert werden, dass der Simulator geeignet ist, klinische Fertigkeiten zu überprüfen und widerzuspiegeln.

C. Langelotz
M. Kilian
C. Paul
W. Schwenk

LapSim virtual reality laparoscopic simulator reflects clinical experience in German surgeons

Received: 31 January 2005
Accepted: 25 June 2005
Published online: 29 July 2005
© Springer-Verlag 2005

C. Langelotz · M. Kilian · C. Paul ·
W. Schwenk (✉)
Department of General, Visceral,
Vascular and Thoracic Surgery,
Universitätsmedizin Berlin-Charité,
Campus Mitte, Schumannstrasse 20/21,
10117 Berlin, Germany
e-mail: wolfgang.schwenk@charite.de
Tel.: +49-30-450522048
Fax: +49-30-450522912

Abstract *Background and aims:* The aim of this study was to analyze the ability of a training module on a virtual laparoscopic simulator to assess surgical experience in laparoscopy. *Methods:* One hundred and fifteen participants at the 120th annual convent of the German surgical society took part in this study. All participants were stratified into two groups, one with laparoscopic experience of less than 50 operations (group 1, $n=61$) and one with laparoscopic experience of more than 50 laparoscopic operations (group 2, $n=54$). All subjects completed a laparoscopic training module consisting of five different exercises for navigation, coordination, grasping, cutting and clipping. The time to perform each task was measured, as were the path lengths of the instruments and their respective angles representing the economy of the movements. Results between groups were compared using χ^2 or Mann–

Whitney *U*-test. *Results:* Group 1 needed more time for completion of the exercises (median 424 s, range 99–1,376 s) than group 2 (median 315 s, range 168–625 s) ($P<0.01$). Instrument movements were less economic in group 1 with larger angular pathways, e.g. in the cutting exercise (median 352° , range 104 – $1,628^\circ$ vs median 204° , range 107 – 444° , $P<0.01$), and longer path lengths (each instrument $P<0.05$). *Conclusion:* As time for completion of exercises, instrument path lengths and angular paths are indicators of clinical experience, it can be concluded that laparoscopic skills acquired in the operating room transfer into virtual reality. A laparoscopic simulator can serve as an instrument for the assessment of experience in laparoscopic surgery.

Keywords Laparoscopic surgery · Simulator training · Education · Skills assessment

Introduction

Objective assessment of laparoscopic psychomotor skills is of increasing importance. This assessment used to be difficult to achieve because of measurement difficulties associated with the reliability and validity of assessing surgical skills in vivo and in the laboratory. Virtual reality (VR) has recently been established to overcome these problems and has become a useful tool in the objective psychomotor assessment of laparoscopists [1–7]. It could be shown that a laparoscopic skills assessment device

(SAD) can discern levels of laparoscopic manipulative skill, proving the VR SAD to be sensitive and specific for measuring skills relevant for laparoscopic surgery [8–10]. Laparoscopic simulation was also shown to make objective assessments of the acquisition of laparoscopic skills in surgical training [5]. The majority of studies have been performed on the Minimal Invasive Surgical Trainer (MIST), and most studies available up to date on virtual reality systems and their face, concurrent, construct and content validity have been conducted on mostly smaller numbers of participants.

<https://doi.org/10.1007/s00423-005-0571-6>

<https://doi.org/10.1007/s00423-005-0571-6>

<https://doi.org/10.1007/s00423-005-0571-6>

3.4 Langelotz C, Junghans T, Gunther N, Schwenk W. Problem-orientiertes Lernen in der Chirurgie. Erhöhte Lernmotivation bei geringerem Personalaufwand? Chirurg 2005;76:481-6.

Die Ausbildung gut qualifizierten ärztlichen Nachwuchses ist unabdingbar für die Kontinuität der medizinischen Versorgung, und auch die Lehre sollte daher aus Versorgungsforschungsperspektive Ziel wissenschaftlicher Fragestellungen sein.

In dieser Originalarbeit wurde die Frage beleuchtet, ob unterschiedliche Lehrformen in der Chirurgie zu messbaren Unterschieden in der Zufriedenheit der Studierenden führen.

Hierzu wurden Studierende des vierten klinischen Semesters im Regelstudiengang randomisiert entweder einer POL-Gruppe oder dem traditionellen chirurgischen Praktikum zugeordnet und abschließend mit einem strukturierten Fragebogen befragt. Als Resultat ergab sich eine deutlich höhere Zufriedenheit der Studierenden im POL-Lehrformat gegenüber dem traditionellen chirurgischen Praktikum. Zwischen den Gruppen waren keine Unterschiede bezüglich einer späteren chirurgischen Fächerwahl oder bisheriger chirurgischer Exposition in Famulaturen zu verzeichnen. Die Gruppenstärke war in den POL-Gruppen größer gegenüber dem traditionellen chirurgischen Praktikum mit geringer Gruppenstärke. Entsprechend wurden für den POL-Unterricht weniger Lehrkräfte benötigt als für das traditionelle chirurgische Praktikum. So konnte als Fazit der Untersuchung eine höhere Studierendenzufriedenheit durch POL bei geringerem Personalaufwand verzeichnet werden.

Problemorientiertes Lernen in der Chirurgie

Erhöhte Lernmotivation bei geringerem Personalaufwand?

Die Ausbildung von Medizinstudenten und die Weiterbildung ärztlicher Mitarbeiter ist nicht nur an Universitätskliniken und akademischen Lehrkrankenhäusern, sondern auch an Kliniken ohne offiziellen Lehrauftrag ein essenzieller Bestandteil der chirurgischen Tätigkeit. Dabei werden meist dozentenorientierte traditionelle Lehrmethoden wie Vorlesungen, Vorträge, Seminare und Praktika eingesetzt. Derartige Lehrformen fördern eine passive Lernhaltung und werden dem Lernpotenzial der Erwachsenen nicht gerecht [1, 3, 8].

Um die Motivation der Lernenden zu erhöhen, werden in der traditionellen Lehre oftmals kleine Gruppen gefordert und dadurch die personellen Ressourcen der Lehrinstitution stark beansprucht. Hohe Studentenzahlen und wachsende administrative Anforderungen an das ärztliche Personal haben in den letzten Jahren die Rahmenbedingungen der Aus- und Weiterbildung zusätzlich verschlechtert und oftmals ein lernfeindliches Klima entstehen lassen.

Das problemorientierte Lernen (POL) könnte bei größerer Gruppenstärke die Motivation der Lernenden verbessern [2, 3, 10, 12] und so die Belastung des ärztlichen Lehrpersonals reduzieren. In der vorliegenden Untersuchung sollte festgestellt werden, ob die POL-Technik in einem chirurgischen Praktikum die Motivation von Medizinstudenten erhöht und ob die Umstrukturierung zu einer Reduktion der zur Ausbildung benötigten Ärztezahlführt.

Material und Methoden

Fragestellung

Ziel der vorliegenden prospektiven Studie war es, festzustellen, ob die Einführung der POL-Technik im chirurgischen Praktikum bei Studierenden der Humanmedizin im 4. klinischen Semester zu einer Verbesserung der Lernmotivation führt. Gleichzeitig sollte der Personalaufwand unter POL- und herkömmlichen Lehrbedingungen verglichen werden.

Untersuchungsgruppen

Insgesamt wurden 98 Studierende der Humanmedizin an der Medizinischen Fakultät der Humboldt-Universität zu Berlin, Charité Campus Mitte, mit Hilfe eines strukturierten Fragebogens zur Qualität und Motivation des chirurgischen Praktikums befragt. Die Studierenden waren randomisiert 2 Gruppen zugeteilt worden:

- 49 Studierende dem strukturierten chirurgischen Praktikum (SP) und
- 49 Studierende dem chirurgischen POL-Praktikum.

Organisation und Ablauf der chirurgischen Praktika

Das chirurgische Praktikum im 4. klinischen Semester findet in wöchentlichen Abständen jeweils dienstags, mittwochs oder donnerstags zwischen 16:00 und 17:30 Uhr statt.

Strukturiertes Praktikum. Dieses Praktikum wurde nach einer vorgegebenen Organisationsstruktur durchgeführt. Einer Gruppe von 4–5 Studierenden wurde ein Dozent zugewiesen, der 7 der 12 Praktikumsstunden gestalten konnte. Die Ausgestaltung dieser Praktikumsstunden wurde den Dozenten überlassen. Allen Studierenden wurden zudem in 5 Praktikumsstunden basale chirurgische Fertigkeiten vermittelt: Verhalten im Operationssaal, chirurgische Naht, chirurgische Knoten, Verbandstechnik und Versorgung intestinaler Stomata.

POL-Praktikum. Einer Gruppe von 7–8 Studierenden wurde ein Dozent zugewiesen, der 7 der 12 Praktikumsstunden in POL-Technik durchführte. Zur Ausgestaltung der POL-Stunden wurden 6 Beispielfälle aus dem klinischen Alltag (sog. POL-Fälle) mit Anamnese, körperlichem Untersuchungsbefund, Laborbefunden, Befunden bildgebender Untersuchungen, Operationsberichten und Verlaufsbeschreibungen zur Verfügung gestellt. Allen Studierenden wurden ebenso wie im SP basale chirurgische Fertigkeiten vermittelt.

Problemorientiertes Lernen

Problemorientiertes Lernen ist eine didaktische Technik zur gezielten Erarbeitung von Lerninhalten in Kleingruppen [3]. Es besteht aus einer Kombination von Kleingruppendiskussion und Selbststudium [1, 12]. Die Kleingruppenarbeit findet dabei unter der Anleitung einer Dozentin bzw. eines Dozenten

<https://doi.org/10.1007/s00104-0987-5>

<https://doi.org/10.1007/s00104-0987-5>

<https://doi.org/10.1007/s00104-0987-5>

<https://doi.org/10.1007/s00104-0987-5>

<https://doi.org/10.1007/s00104-0987-5>

<https://doi.org/10.1007/s00104-0987-5>

3.5 Langelotz C, Scharfenberg M, Haase O, Schwenk W. Stress and heart rate variability in surgeons during a 24-hour shift. Arch Surg 2008;143:751-5.

In dieser Originalarbeit wurde die Herzratenvariabilität (HRV) als Parameter für Stress und Sympathikusaktivierung im chirurgischen Dienst gemessen und mit den subjektiven Stress- und Müdigkeitsleveln korreliert. Hierzu wurden pro ChirurgIn in jeweils zehn 24-Stundendiensten die Herzratenvariabilität in standardisierten Intervallen vor, während und nach dem Dienst gemessen und Stress und Müdigkeit auf visuellen Analogskalen parallel dazu erfasst.

Während die subjektive Müdigkeit innerhalb der 24 Stunden zunahm, war eher ein Rückgang des subjektiven Stresslevels zu verzeichnen.

Die HRV-Messung zeigte dagegen keinen Anstieg des kardialen Stresses im Verlauf der 24 Stunden, wohingegen die Parameter der low- und high-frequency Komponenten gleichermaßen zunahmten, was für Alterationen in der sympathovagalen Balance spricht. Müdigkeit korrelierte nicht mit den HRV-Variablen, erhöhte Stresslevel dagegen schon.

Diese Ergebnisse sprachen damit insgesamt nicht für eine kardiale Belastung durch Arbeitsaufkommen und Müdigkeit per se, sondern boten eine Grundlage für weitere Untersuchungen zu Stressfaktoren im Arbeitsalltag und die möglichen kardialen Auswirkungen.

Stress and Heart Rate Variability in Surgeons During a 24-Hour Shift

Corinna Langelotz, MD; Mark Scharfenberg, MD; Oliver Haase, MD; Wolfgang Schwenk, MD

Objective: To determine the specific effects of working long hours in surgery and potential cardiac stress in the individual surgeon by measuring heart rate variability (HRV).

Design, Setting, and Participants: This prospective study measured HRV before, during, and after a 24-hour shift in a standardized resting period of 10 minutes. Measurements were repeated over 10 shifts for each participant. Eight surgeons from a high-volume inner-city surgery department took part in the study.

Main Outcome Measures: Time and frequency domain parameters of HRV as parameters of cardiac stress and correlations with perceived stress and fatigue on a visual analog scale.

Results: Perceived fatigue increased over 24 hours ($P < .001$), whereas stress levels decreased slightly ($P = .06$). Time domain parameters of HRV increased from

before the shift to after the shift (standard deviation of normal to normal intervals, square root of the mean normal to normal interval, and percentage of adjacent pairs of normal to normal intervals differing by more than 50 milliseconds: all $P < .01$), denoting more cardiac relaxation. Both the low- and high-frequency components increased ($P = .04$ and $P < .001$, respectively), showing a heightened activity of the autonomic nervous system.

Conclusions: Measurements of HRV during a 24-hour surgical shift did not show an increase in cardiac stress concerning time domain parameters despite intense workloads for a median of 20 hours. Frequency components increased in parallel, though, suggesting alterations in sympathovagal balance. Perceived stress levels correlated with HRV, whereas fatigue did not. Further studies on occupational stress and its cardiac effects in surgeons are needed.

Arch Surg. 2008;143(8):751-755

WORK-RELATED DEMANDS and their effects on health care personnel and patients alike have been the subject of growing concern during the past decade. Work hours and stress have been shown to affect not only performance—crucial for the patients, especially in surgery—but also the health of physicians and surgeons themselves, particularly those in training.¹⁻³ This has led to recent changes in work regulations in Europe and the United States.^{6,8} A growing amount of research can be found in the literature on work stress in general, performance, and assessment of cardiovascular risk,⁹⁻¹¹ but very little is known about the specific effects of working in surgery and the potential cardiovascular stress in the individual surgeon. Böhm et al¹² showed that laparoscopic colorectal surgery was more stressful for the surgeon and led to a decrease in heart rate variability (HRV) in comparison with conventional surgery, whereas Demirtas et al¹³ compared first assistants in plastic surgery with the actual operator and showed the latter

to have a higher sympathetic arousal in an analysis of frequency domains of HRV. Further studies on HRV in surgery with its particular occupational demands are still missing, but HRV analysis as a means of objectively assessing cardiovascular risk has been thoroughly evaluated.^{11,14-16} We therefore investigated in this prospective study whether the strains of a surgical 24-hour shift led to changes in HRV with sympathovagal dysregulation associated with cardiovascular risk.

METHODS

PARTICIPANTS AND CONDITIONS

Eight surgical residents and specialists (1 woman and 7 men) participated in this prospective study after giving informed consent. The Polar S810 Heart Rate Monitor (Polar Electro Inc, Lake Success, New York) was used to measure HRV during a standardized resting period at the beginning of the 24-hour service, after 12 hours, and at the end of the shift after 24 hours. The 24 hours consisted of a regular workday of 8.5 hours followed by 15.5 hours of on-call service in the hospital. Measure-

Author Affiliations:
Department of General, Visceral, Vascular, and Thoracic Surgery, Charité-Universitätsmedizin Berlin, Berlin, Germany.

(REPRINTED) ARCH SURG/VOL 143 (NO. 8), AUG 2008 WWW.ARCHSURG.COM
751

©2008 American Medical Association. All rights reserved.

Downloaded From: <http://archsurg.jamanetwork.com/> by Corinna Langelotz on 01/19/2016

<https://doi.org/10.1001/archsurg.143.8.751>

<https://doi.org/10.1001/archsurg.143.8.751>

<https://doi.org/10.1001/archsurg.143.8.751>

<https://doi.org/10.1001/archsurg.143.8.751>

3.6 Langelotz C, Koplín G, Pascher A, Lohmann R, Köhler A, Pratschke J, Haase O. Mitarbeiterzufriedenheit im Arbeitszeitmodell. Längsschnittstudie zu Praxistauglichkeit und Gesetzeskonformität in einer chirurgischen Klinik der Maximalversorgung. Zentralblatt für Chirurgie 2016; Angenommen

Eine qualitativ hochwertige Versorgung im Gesundheitssystem ist nur unter zufriedenstellenden Arbeitsbedingungen für die MitarbeiterInnen zu gewährleisten. Mehrere Ansätze wurden politisch verfolgt und Arbeitszeitschutzrichtlinien aufgelegt, um bessere Arbeitsbedingungen in den Kliniken zu schaffen. Die vorliegende Arbeit hat die tatsächlichen Effekte der Arbeitszeitmodelle auf die Mitarbeiterzufriedenheit und ihre Gesetzeskonformität untersucht. Im Gegensatz zu den erwünschten Effekten verkürzter Dienstzeiten kam es zu einer erheblich geringeren Mitarbeiterzufriedenheit in den nach Arbeitsschutzbestrebungen modifizierten Dienstmodellen. Diese Originalarbeit zeigt eindrücklich, dass theoretisch erwünschte Effekte und Richtlinien mit dem Ziel bessere Bedingungen zu schaffen, unbedingt auf ihre Praxistauglichkeit und reale Auswirkungen hin zu überprüfen sind. Anhand der Analyse mit Mitarbeiterbefragungen wurde eine Diskrepanz zwischen den tatsächlichen Alltagseffekten und den theoretischen Bestrebungen apparent. Als Konsequenz aus den Ergebnissen mit unerwartet hoher Unzufriedenheit der MitarbeiterInnen wurde eine komplette Arbeitsreorganisation vorgenommen. Um im Gesundheitssystem wettbewerbsfähig zu sein und PatientInnen auf hohem Niveau versorgen zu können, muss ebenso sorgsam mit der kostbaren Mitarbeiterressource umgegangen werden, und die Strukturen und Prozesse des Arbeitsalltages sollten regelmäßig auf Optimierungsmöglichkeiten hin untersucht werden.



**Mitarbeiterzufriedenheit im Arbeitszeitmodell.
Längsschnittstudie zu Praxistauglichkeit und
Gesetzeskonformität in einer chirurgischen Klinik der
Maximalversorgung.**

Journal:	Zentralblatt für Chirurgie
Manuscript ID:	ZBC-2015-12-1220-OA
Manuscript Type:	Originalarbeit
Date Submitted by the Author:	20-Dec-2015
Complete List of Authors:	Langelotz, Corinna; Charité-Universitätsmedizin Berlin, Klinik für Allgemein-, Visceral-, Gefäß- und Thoraxchirurgie, Campus Charité Mitte; Charité-University Medicine Berlin, Koplin, Gerold; Charité - Universitätsmedizin Berlin, Department of General, Visceral, Thoracic and Vascular Surgery Pascher, Andreas; Charité-Universitätsmedizin Berlin, Klinik für Allgemein-, Visceral-, Gefäß- und Thoraxchirurgie, Campus Charité Mitte Lohmann, Rüdiger; Charité-Universitätsmedizin Berlin, Klinik für Allgemein-, Visceral-, Gefäß- und Thoraxchirurgie, Campus Charité Mitte Köhler, Axel; Charité-Universitätsmedizin Berlin, Kaufmännische Zentrumsleitung CC08 Pratschke, Johann; Charité Campus Virchow Klinikum, Allgemein-, Visceral- und Transplantationschirurgie Berlin, Germany Haase, Oliver; Charité-Universitätsmedizin Berlin, Klinik für Allgemein-, Visceral-, Gefäß- und Thoraxchirurgie, Campus Charité Mitte
1st Language Keywords:	Dienstmodell, Arbeitszeitgesetz, Mitarbeiterbefragung, Lebensqualität, Wettbewerbsfähigkeit, Chirurgischer Nachwuchs
2nd Language Keywords:	Duty hour model, Working time directive, Staff survey, Quality of life, Competitiveness, Surgical junior staff
Abstract:	Hintergrund. In dem Spannungsfeld zwischen Klinikorganisation, Arbeitszeitgesetz, Patientensicherheit, Nachwuchsmangel und Wettbewerbsfähigkeit, ist die Entwicklung bestmöglicher Arbeitszeitmodelle zur Aufrechterhaltung maximaler Versorgungsqualität bei gleichzeitiger Gesetzeskonformität unabdingbar. Hierzu ist die Evaluation der Auswirkungen der Dienstmodelle auf die Mitarbeiterzufriedenheit sinnvoll. Material und Methoden. Nach Abschaffung des traditionellen 24h-Dienstes 2007 in einer chirurgischen Klinik der Maximalversorgung wurden konsekutiv ein 18h-Dienst und nachfolgend 2008 ein 12h-Dienstmodell zur Verbesserung der Übergabequalität und Reduktion von Übergabeverlusten implementiert. In einer begleitenden Mitarbeiterbefragung wurden die Auswirkungen auf Arbeitsorganisation, Lebensqualität und Einkommen in anonymisierten Fragebögen evaluiert. 2014 wurde die Mitarbeiterbefragung

Georg Thieme Verlag KG, Rüdigerstraße 14, 70469 Stuttgart, Germany

<https://doi.org/10.1055/s-0042-112024>

4. Diskussion

An den vorliegenden Arbeiten lässt sich gut diskutieren, wie vielschichtig, sinnstiftend und intellektuell anregend die chirurgische Versorgungsforschung sein kann.

4.1 Die Kostenanalysen, die von vielen Medizinern emotional eher negativ besetzt werden, weil im Selbstverständnis des Arzt-Seins ihnen auch nur der Gedanke an monetäre Betrachtungen unredlich erscheint, können überraschende Zusammenhänge und Potential für Behandlungsverbesserung aufdecken.

Mit der simplen Frage, ob die Versorgung der hochbetagten PatientInnen in der chirurgischen Klinik tatsächlich ein ökonomisches Risikounterfangen darstellt, was ganz klar verneint werden konnte, kamen diverse andere hochinteressante Einflussfaktoren zu Tage. Es ließ sich anhand der Kalkulationsdaten aufdecken, dass das Erlösrisiko der Hochbetagten bei aufwändiger Behandlung sich nicht gravierend von dem der jüngeren Patienten unterschied.

Vor allem aber ließen sich Aspekte des Behandlungsverlaufes und Patientenmanagements aufdecken, die frei von medizinischer Wertschöpfung waren, aber eine Reserve zur Verbesserung des ökonomischen Outcomes sind. Vermeidung von Entlassungen zum Wochenende, die mit ausreichender Vorbereitung und strukturiertem Entlassmanagement medizinisch gut möglich sind, sind kein Gefallen, den man hochbetagten Patienten tut. Mit gut geplanter Versorgung verbringt das Gros der Patienten mit Sicherheit lieber diese Tage zu Hause als in einem Akutkrankenhaus. Damit ist durch die Nutzung der Routinedaten eine unmittelbare Verbesserungsoption aufgetan worden, die ausgeschöpft werden kann.

4.2 So kann auch mit monozentrischen Interventionen das gesamtgesellschaftliche Ziel, die Teilhabe aller an einer optimalen Versorgung bei weiterhin finanzierbarem Sozialsystem zu ermöglichen und die Effekte des demographischen Wandels durch das Heben von Reserven abzupuffern. Diese Analyse zeigt klar, dass Behandlungsqualität und Ökonomie keine diametralen Pole darstellen müssen. Eine reine Kostenreduktion ohne Betrachtung des Outcomes führt dagegen zu fälschlich angenommenen Kosteneinsparungen und ist einer effektiven Gesundheitsversorgung nicht dienlich (Porter 2010).

4.3 Qualitätsregisterdaten, wie die des KISS-Datensatzes bergen in ihrem Datenumfang die Möglichkeit anhand der großen Stichprobe signifikante Unterschiede zwischen Wundheilungsstörungsraten bei Patientinnen und Patienten aufzufinden und nach Subgruppen aufzuschlüsseln, die kleinere Stichproben so möglicherweise nicht ergeben hätten.

Mit der Frage ob nachweisliche Gender-Unterschiede existieren, und der anschließenden Korrelation der vorhandenen Gender-Unterschiede mit möglichen zugrundeliegenden pathophysiologisch / hormonellen Vorgängen, lassen sich bedarfsadaptierte Präventionsstrategien erarbeiten, die dem jeweiligen Geschlecht und der Art der chirurgischen Eingriffe situationsgerecht angepasst werden können.

Hier lässt sich aus den Qualitätssicherungsdaten eine davon unabhängige Fragestellung beantworten, wobei sich aus dem Datensatz keine weiteren Informationen zu möglichen Unterschieden im Behandlungsverlauf ableiten lassen. Aus Routinedaten ergeben sich vielfältige Möglichkeiten zur Analyse, wobei Swart et al explizit in ihrem Handbuch zu Routinedaten darauf hinweisen, dass es sich hier nicht um eine Zweite-Klasse-Wissenschaft handelt, sondern um ein eigenständiges Forschungsfeld, das gegenüber der Primärdatenforschung die gleiche Wertigkeit besitzt (Swart et al 2014). Dabei sind die Forschenden angehalten, sich der Limitationen und Ursprungsanlässe der Datenerhebung bewusst zu machen.

4.4. Die Originalarbeiten zu den Leistungserbringern im System spannten einen Bogen von individuell messbaren Fertigkeiten, über die Durchführung chirurgischer Lehrformate und Effekten der Arbeitsbedingungen auf kardialen Stress, bis hin zu Mitarbeiterzufriedenheit bei deutlich kleineren Stichprobengrößen bis zu N=115.

Das Forschen an den Leistungserbringern selbst wurde dadurch motiviert, dass eine bestmögliche Versorgungsqualität für Patientinnen und Patienten schließlich nur dann erzielt werden kann, wenn auch die Versorgenden in optimalen Rahmenbedingungen agieren können.

Durch den Erkenntnisgewinn, dass die mit einem Simulator messbare laparoskopische Fertigkeit mit der Erfahrung der ChirurgInnen korrelierte, ist als Konsequenz ableitbar, dass im klinischen Alltag nicht nur das Training an Simulatoren für das Erreichen und Halten hoher Standards einsetzbar ist, sondern dass man anhand des Abschneidens am Simulator auch individuellen Trainingsbedarf erkennen kann.

Damit wäre es möglich eine entsprechende Förderung den KollegInnen anzubieten, um einen möglichst einheitliches Fertigniveau in der Abteilung zu gewährleisten. Dies könnte sich an den gezielten Schulungen beispielsweise von Piloten in der Luftfahrt orientieren.

Die Untersuchung der Studierendenzufriedenheit im Rahmen der chirurgischen Lehrformate wurde motiviert von dem Bestreben bestmöglicher Qualität in der medizinischen Ausbildung und Lehre anzubieten, da diese das Fundament der jeweils nachkommenden Generation im Gesundheitssystem Tätigen bilden. Dieser Umstand ist aber gepaart mit der Begrenztheit der personellen Ressourcen im Klinikalltag, so dass das Ergebnis der Analyse einer höheren Zufriedenheit der Studierenden bei geringerem Personalaufwand eine win-win-Situation darstellte. Einschränkend muss aber hinzugefügt werden, dass das Training der Lehrenden möglicherweise in den POL-Formaten deutlich gezielter war, so dass das schlechtere Abschneiden des klassischen chirurgischen Praktikums mit Einschränkungen betrachtet werden muss. In den Einheiten des traditionellen chirurgischen Praktikums wurden die Lehrenden nicht gleichermaßen systematisch geschult, so dass hier ein Bias vorliegen könnte.

Den Abschluss des gespannten Bogens der Originalarbeiten in der vorliegenden Habilitationsschrift bilden die beiden Untersuchungen zu einerseits physischen Auswirkungen der Diensttätigkeit auf die KollegInnen der chirurgischen Klinik und andererseits die Effekte von Arbeitszeitregularien auf die Mitarbeiterzufriedenheit. Bei den Untersuchungen zur Herzratenvariabilität wurde die Frage beleuchtet, ob die anfallende Arbeit im Dienstgeschäft sich als Stressor negativ kardial auswirkt.

Hierbei konnte keine kardiale Belastung trotz zunehmender Müdigkeit im Dienst anhand der HRV festgestellt werden. Veränderungen der HRV korrelierten jedoch mit dem subjektiv empfundenen Stresslevel der MitarbeiterInnen, der aber im Verlauf des Dienstes abnahm, im Unterschied zur Müdigkeit. Damit konnte keine Schädlichkeit oder zumindest kein postulierter Negativeffekt auf die Herzfunktion durch Diensttätigkeit im Bereitschaftsdienst nachgewiesen werden, eine subjektiv empfundene Erschöpfung dagegen schon.

In den letzten Jahren wurden von der Ärzteschaft und nachfolgend der Politik Bemühungen um Regularien für bessere Arbeitsbedingungen von klinisch tätigen ÄrztInnen zunächst diskutiert und dann umgesetzt. In der letzten Arbeit wurden die

jeweiligen Arbeitszeitmodelle in der chirurgischen Klinik von Mitarbeiterbefragungen flankiert. Es wurden mehrere Dienstzeitenreformen in der chirurgischen Klinik durchgeführt, in dem Bemühen allen Erfordernissen und Regularien Rechnung zu tragen.

Bei der Mitarbeiterbefragung fiel aber genau der gegenteilige Effekt von dem erwünschten durch die Dienstzeitenreformen auf. Mit der Verkürzung der Dienstzeiten war bei gleich bleibender Personaldecke die Frequenz der Dienste deutlich angestiegen, und anstatt sich positiv auf die Mitarbeiter auszuwirken, hatten die Arbeitsschutzbemühungen einen deletären genau entgegengesetzten Effekt. Erschöpfung und Unzufriedenheit und das Gefühl eines „non-controllable life-styles“ wurden von der überwiegenden Mehrheit der KollegInnen angegeben. Daraufhin gab es eine erneute vollständige Arbeitsreorganisation, um durch Herausnahme bestimmter Tätigkeiten eine Rückkehr zum 24h Bereitschaftsdienst zu ermöglichen. Die Gesetzeskonformität mit Einhaltung der Obergrenze der Inanspruchnahme wurde dabei durch eine obligate begleitende Arbeitszeiterfassung, die das zentrale Arbeitszeitmanagement durchgeführt hat, überwacht.

Diese Arbeit zeigt besonders eindrücklich, dass eine Umsetzung von zunächst theoretisch avisierten Verbesserungsmaßnahmen dringend im Weiteren überprüft werden muss, ob der gewünschte Effekt tatsächlich eingetreten ist oder möglicherweise ganz andere Faktoren eine Rolle spielen. Damit hat die Versorgungsforschung einen klassischen Beitrag zur System- und Strukturverbesserung leisten können.

5. Zusammenfassung

Die Versorgungsforschung hat als zentralen Gegenstand ihrer Betrachtung die komplexe medizinische Versorgung der Bevölkerung mit sämtlichen Aspekten, Determinanten und Effekten. Hierzu gehören die Bestimmung des Ist-Zustandes der Versorgung, die Analyse der Prozesse und Akteure und vor allem das Outcome der PatientInnen, die Behandlungsqualität und die resultierenden Kosten.

Im Vergleich zu den Grundlagenwissenschaften und der klinischen Forschung erfährt die Versorgungsforschung ihre Limitationen durch die vorgegebene Versorgungsrealität innerhalb derer sie sich bewegt. Die Adressaten der Ergebnisse sind neben dem Wissenschaftszirkel, dem Klinikbetrieb und der allgemeinen Öffentlichkeit, die Entscheidungsebenen im Gesundheitssystem, wie beispielsweise der gemeinsame Bundesausschuss (G-BA), die Versicherungsträger von gesetzlichen und privaten Krankenkassen (GKV, PKV) und die Einrichtungen der gemeinsamen Selbstverwaltung.

Sie ist damit ein Instrument auf Makro- aber auch Mikroebene, mit dem sich die unterschiedlichen Effektoren des klinischen Alltages untersuchen lassen, mit dem Ziel Prozesse und Outcome zu verbessern. Sie ist geeignet, belastbare Handlungsempfehlungen zu generieren oder auch politisch betrachtet, als solides Instrument argumentativ für oder wider bestimmte Entwicklungen in der Gesundheitspolitik oder Krankenhauswirtschaft zu agieren.

Aus Sicht einer chirurgischen Klinik ist sie als multidimensionaler PDCA-Zyklus nutzbar, mit dem jeder Sektor, in diesem Falle eine chirurgische Universitätsklinik mit Versorgungs-, Lehre- und Forschungsaufgaben, näher analysiert werden kann.

Damit sind sowohl qualitätsorientierte Ansätze, Bestrebungen zu mehr Transparenz und Patientenpartizipation und ökonomisches Arbeiten, nicht zuletzt im Sinne einer ethischen Verantwortung mit den endlichen Ressourcen des Gesundheitssystems verantwortungsbewusst umzugehen, konkret adressierbar.

Die Fülle des Datenschatzes der Routine- und Kostendaten - mit all ihren Limitationen - sollte für Prozessbetrachtungen und intellektuelle Fragestellungen unbedingt genutzt werden.

6. Perspektive

Bestrebungen in der Versorgungsforschung konzentrieren sich auf mehr Patientenpartizipation und value based healthcare.

Wenn durch die Versorgungsforschung erreicht werden könnte, dass tatsächlich die für die PatientInnen bedeutenden Gesundheitsziele gemessen und als Behandlungserfolg transparent gemacht werden, wäre dies ein Meilenstein in der Gesundheitsversorgung (Porter 2010).

Da eine Wertschöpfung aus Patientensicht zwingend ergebnisorientiert ist, und nicht durch den Prozess und Prozessverbesserungen allein abgebildet wird, wäre damit der Fokus klarer auf das Outcome und auch auf die damit verbundenen Kosten ausgerichtet.

Gegenwärtig werden vielfach Prozessindikatoren als Surrogatparameter für Qualität und Behandlungserfolg herangezogen. Wieviele dieser Prozessparameter davon tatsächlich Patientenbedürfnisse reflektieren ist intransparent.

Initiativen zu international transdisziplinär mit Patientenbeteiligung entwickelten Patient Reported Outcomes, wie die des International Consortium for Health Outcomes Measurement (ICHOM) nehmen hier eine Vorreiterrolle ein (Zerillo et al 2016). Künftige Studien sollten Patient Reported Outcomes mindestens als Teilergebnis mit einbeziehen.

Ob es in den nächsten Jahren tatsächlich zu den immer wieder geforderten Pay for Performance Modellen kommt und in welcher Form es dann eine qualitätsadjustierte Vergütung geben könnte, ist noch ungeklärt. Zu erwarten ist allerdings, dass diejenigen Kliniken, die sich nicht um Patientenpartizipation und Outcome-Orientierung bemühen, Schwierigkeiten haben werden, im kompetitiven Umfeld der Krankenversorgung zu bestehen.

Literatur

1. Aasa U, Kalezic N, Lyskov E, Angquist KA, Barnekow-Bergkvist M. Stress monitoring of ambulance personnel during work and leisure time. *Int Arch Occup Environ Health*. 2006;80(1):51-59.
2. Adam R, Frilling A, Elias D et al. Liver resection of colorectal metastases in elderly patients. *Br J Surg* 2010; 97: 366-376
3. Adams SL, Roxe DM, Weiss J, Zhang F, Rosenthal JE. Ambulatory blood pressure and Holter monitoring of emergency physicians before, during, and after a night shift. *Acad Emerg Med*. 1998;5(9):871-877.
4. Aitken M, Paice E. Trainees' attitudes to shift work depend on grade and specialty. *BMJ*. 2003;326(7379):48.
5. Albanese MA, Mitchell S (1993) Problem-based learning: a review of literature on its outcomes and implementation issues. *Acad Med* 68:52–81
6. Ansaloni L, Catena F, Chattat R et al. Risk factors and incidence of postoperative delirium in elderly patients after elective and emergency surgery. *Br J Surg* 2010; 97: 273-280
7. Antepohl W, Herzig S (1999) Problem-based learning versus lecture-based learning in a course of basic pharmacology: a controlled, randomized study. *Med Educ* 33:106–113
8. Bagia JS, Robinson D, Kennedy M et al. The cost of elective and emergency repair of AAA in patients under and over the age of 80. *Aust N Z J Surg* 1999; 69: 651-654
9. Barrows H (2000) Problem-based learning applied to medical education. SIU School of Medicine, Springfield IL
10. Bauer H, Ochel UA. [Surgical continuing education and working time law: solvable problem or unsolvable conflict?] *Chirurgische Weiterbildung und Arbeitszeitgesetz: Losbares Problem oder unlosbarer Konflikt?* *Chirurg* 2007; Suppl: 238-239
11. Baumann W., Farin E, Menzel-Begemann A, Meyer T. Memorandum IV: Theoretische und normative Fundierung der Versorgungsforschung. *Gesundheitswesen* 2016; 78:337-352
12. Beard JD, Robinson J, Smout J (2002) Problem-based learning for surgical trainees. *Ann R Coll Surg Engl* 84:227–229

13. Beech F, Brown A, Dhese J et al. Peri-operative care of the elderly 2014 : Association of Anaesthetists of Great Britain and Ireland. *Anaesthesia* 2014; 69 Suppl 1: 81-98
14. Behnke M, Hansen S, Leistner R, Pena Diaz LA, Gropmann A, Sohr D, Gastmeier P, Piening B: Nosocomial Infection and Antibiotic Use. A second National Prevalence Study in Germany. *Dtsch Arztebl Int* 2013; 110:627-633
15. Blosser A, Jones B (1991) Problem-based learning in a surgery clerk ship. *Med Teach* 13:289–293
16. Boehm B, Roetting N, Schwenk W, Grebe S, Mansmann U. A prospective randomized trial on heart rate variability of the surgical team during laparoscopic and conventional sigmoid resection. *Arch Surg.* 2001;136(3):305-310.
17. Brandt C, Sohr D, Behnke M, Daschner F, Rüden H, Gastmeier P: Reduction of surgical site infection rates associated with active surveillance. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2006; 27: 1347-1351
18. Brosschot JF, Van Dijk E, Thayer JF. Daily worry is related to low heart rate variability during waking and the subsequent nocturnal sleep period. *Int J Psychophysiol.* 2007;63(1):39-47.
19. Chang G, Cook D, Maguire T, et al (1995) Problembased learning: its role in undergraduate surgical education. *Can J Surg* 38:13–21
20. Chee JH, Fillion KB, Haider S et al. Impact of age on hospital course and cost of coronary artery bypass grafting. *Am J Cardiol* 2004; 93: 768-771
21. Christopher AS, Smith CS, Tivis R et al. Trends in United States physician work hours and career satisfaction. *Am J Med* 2014; 127: 674-680
22. Chua KP, Gordon MB, Sectish T et al. Effects of a night-team system on resident sleep and work hours. *Pediatrics* 2011; 128: 1142-1147
23. Cuschieri A (1995) Whither minimal access surgery: tribulations and expectations. *Am J Surg* 169:9–19
24. Dekker JM, Crow RS, Folsom AR, et al; Atherosclerosis Risk In Communities. Low heart rate variability in a 2-minute rhythm strip predicts risk of coronary heart disease and mortality from several causes: the ARIC Study. *Circulation.* 2000;102(11):1239-1244.
25. Demirtas Y, Tulmac M, Yavuzer R, et al. Plastic surgeon's life: marvelous for mind, exhausting for body. *Plast Reconstr Surg.* 2004;114(4):923-933.

26. Devon KM, Urbach DR, McLeod RS. Postoperative disposition and health services use in elderly patients undergoing colorectal cancer surgery: a population-based study. *Surgery* 2011; 149: 705-712
27. Dillman RO, Zusman DR, McClure SE. Surgical resection and long-term survival for octogenarians who undergo surgery for non-small-cell lung cancer. *Clin Lung Cancer* 2009; 10: 130-134
28. Dos Santos JS, Monte-Alto-Costa: Female, but not male, mice show delayed cutaneous wound healing following aspirin administration. *Clin Exp Pharmacol Physiol* 2013; 40(2):90-96
29. Eagle CJ, Harasym PH, Mandin H (1992) Effects of tutors with case expertise on problem-based learning issues. *Acad Med* 67:465–469
30. Eastridge BJ, Hamilton EC, O'Keefe GE, et al. Effect of sleep deprivation on the performance of simulated laparoscopic surgical skill. *Am J Surg.* 2003;186 (2):169-174.
31. Eastridge BJ, Hamilton EC, O'Keefe GE et al. Effect of sleep deprivation on the performance of simulated laparoscopic surgical skill. *Am J Surg* 2003; 186: 169-174
32. Engoren M, Arslanian-Engoren C, Steckel D et al. Cost, outcome, and functional status in octogenarians and septuagenarians after cardiac surgery. *Chest* 2002; 122: 1309-1315
33. European Centre for Disease Control: ECDC Report. Surveillance of surgical site infections. 2011; <http://www.ecdc.eu>
34. Faraday N, Rock P, Lin EE, Perl TM, Carroll K, Stierer T, Roberts P, McFillin A, Ross T, Shah AS, Riley LH, Tamargo RJ, Black JH, Blasco-Colmenares E, Guallar E: Past History of Skin Infections and Risk of Surgical Site infections After Elective Surgery. *Ann Surg* 2013; 257:150-154
35. Furlan R, Barbic F, Piazza S, Tinelli M, Seghizzi P, Malliani A. Modifications of cardiac autonomic profile associated with a shift schedule of work. *Circulation.* 2000;102(16):1912-1916.
36. Gaba DM, Howard SK. Patient safety: fatigue among clinicians and the safety of patients. *N Engl J Med.* 2002;347(16):1249-1255.
37. Gallagher AG, Lederman AB, McGlade K, Satava RM, Smith CD (2004). Discriminative validity of the Minimally Invasive Surgical Trainer in Virtual

- Reality (MIST-VR) using criteria levels based on expert performance. *Surg Endosc* 18:660–665
38. Gallagher AG, Richie K, McClure N, McGuigan J (2001) Objective psychomotor skills assessment of experienced, junior, and novice laparoscopists with virtual reality. *World J Surg* 25: 1478–1483
 39. Gallagher AG, Satava RM (2002) Virtual reality as a metric for the assessment of laparoscopic psychomotor skills. Learning curves and reliability measures. *Surg Endosc* 16:1746–1752
 40. Gallagher AG, Smith CD, Bowers SP, Seymour NE, Pearson A, McNatt S, Hananel D, Satava RM (2003). Psychomotor skills assessment in practicing surgeons experienced in performing advanced laparoscopic procedures. *J Am Coll Surg* 197: 479–488
 41. Gamelin FX, Berthoin S, Bosquet L. Validity of the polar S810 heart rate monitor to measure R-R intervals at rest. *Med Sci Sports Exerc.* 2006;38(5):887-893.
 42. Gastmeier P, Behnke M, Breier AC, Piening B, Schwab F, Dettenkofer M, Geffers C: [Healthcare-associated infection rates: measuring and comparing. Experiences from the German National Nosocomial Infection Surveillance System (KISS) and from other surveillance systems]. *Bundesgesundheitsblatt Gesundheitsforschung Gesundheitsschutz* 2012; 55:1363-9
 43. Gastmeier P, Behnke M, Breier AC, Piening P, Schwab F, Dettenkofer M, Geffers C: Nosokomiale Infektionsraten: Messen und Vergleichen. *Bundesgesundheitsbl* 2012; 55:1363-1369
 44. Gelsomino S, Lorusso R, Livi U et al. Cost and cost-effectiveness of cardiac surgery in elderly patients. *J Thorac Cardiovasc Surg* 2011; 142: 1062-1073
 45. Gibbons C, Bruce J, Carpenter J, Wilson AP, Wilson J, Pearson A, Lamping DL, Krukowski ZH, Reeves BC: Identification of risk factors by systematic review and development of risk-adjusted models for surgical site infection. *Health Technol Assess* 2011; 15: 1-15. DOI:10.3310/hta15300
 46. Govindarajan A, Urbach DR, Kumar M et al. Outcomes of Daytime Procedures Performed by Attending Surgeons after Night Work. *N Engl J Med* 2015; 373: 845-853
 47. Grantcharov TP, Bardram L, Funch-Jensen P, Rosenberg J (2003) Impact of hand dominance, gender, and experience with computer games on performance in virtual reality laparoscopy. *Surg Endosc* 17:1082–1085

48. Grantcharov TP, Bardram L, Funch-Jensen P, Rosenberg J (2003) Learning curves and impact of previous operative experience on performance on a virtual reality simulator to test laparoscopic surgical skills. *Am J Surg* 185:146–149
49. Grantcharov TP, Kristiansen VB, Bendix J, Bardram L, Rosenberg J, Funch-Jensen P (2004) Randomized clinical trial of virtual reality simulation for laparoscopic skills. *Br J Surg* 91:146–150
50. Grantcharov TP, Rosenberg J, Pahle E, Funch-Jensen P (2001) Virtual reality computer simulation—an objective method for evaluation of laparoscopic surgical skills. *Surg Endosc* 15:242–244
51. Green A, Duthie HL, Young HL, Peters TJ. Stress in surgeons. *Br J Surg.* 1990; 77(10):1154-1158.
52. Griebeling S. Ärztlicher Bereitschaftsdienst und Arbeitszeit. Urteil des EuGH vom 3.10.2000 (Geschäftszeichen: C-303/98) zur Praxis der ärztlichen Bereitschaftsdienste. *Anaesthesist* 2001; 50: 522-524
53. Haidet P, Morgan RO, O'Malley K, Moran BJ, Richards BF (2004) A controlled trial of active versus passive learning strategies in a large group setting. *Adv Health Sci Educ Theory Pract* 9:15–27
54. Hassan I, Sitter H, Schlosser K, Zielke A, Rothmund M, Gerdes B (2004) A virtual reality simulator for objective assessment of surgeons' laparoscopic skill. *Chirurg.* Online first, DOI:10.1007/s00104-004-0936-3
55. Hassan I, Weyers P, Maschuw K, et al. Negative stress-coping strategies among novices in surgery correlate with poor virtual laparoscopic performance. *Br J Surg.* 2006;93(12):1554-1559.
56. Hausteiner T, Gastmeier P, Holmes A, Lucet JC, Shannon RP, Pittet D, Harbarth S: Use of benchmarking and public reporting for infection control in four high-income countries. *Lancet Infect Dis* 2011; 11:471-481
57. Horan TC, Gaynes RP, Martone WJ, Jarvis WR, Emori TG: CDC definitions of nosocomial surgical site infections, 1992: a modification of CDC definitions of surgical wound infections. *Infect Control Hosp Epidemiol* 1992; 13:606-608
58. Hyltander A, Liljegren E, Rhodin PH, Lonroth H (2002) The transfer of basic skills learned in a laparoscopic simulator to the operating room. *Surg Endosc* 16:1324–1328

59. Itani KM, Miller CC, Church HM, Mc Collum CH (1997) Impact of a problem-based learning conference on surgery residents' in training exam (AB SITE) scores. *American Board of Surgery in Training Exam. J Surg Res* 70:66–68
60. Janssen-Heijnen ML. Comorbidity in older surgical cancer patients: influence on patient care and outcome. *Eur J Cancer* 2007; 43: 2179-2193
61. Jia Y, Jin G, Guo S et al. Fast-track surgery decreases the incidence of postoperative delirium and other complications in elderly patients with colorectal carcinoma. *Langenbecks Arch Surg* 2014, 399: 77-84
62. Kaufman DM, Mann KV (1996) Comparing students' attitudes in problem-based and conventional curricula. *Acad Med* 71:1096–1099
63. Kaufman DM, Mann KV (1998) Comparing achievement on the Medical Council of Canada Qualifying Examination Part I of students in conventional and problem-based learning curricula. *Acad Med* 73:1211–1213
64. Kiernan M, Civetta J, Bartus C, Walsh S. 24 hours on-call and acute fatigue no longer worsen resident mood under the 80-hour work week regulations. *Curr Surg.* 2006;63(3):237-241.
65. Kilian M, Hammerich R, Langelotz C, et al. [Hyperthermic intraperitoneal chemotherapy in the German DRG system. Analysis of case cost calculations of a maximum care university]. *Chirurg* 2010;81:1005-12.
66. Kilroy DA (2004) Problem based learning. *Emerg Med J* 21:411–413
67. Kneebone R, ApSimon D (2001) Surgical skills training: simulation and multimedia combined. *Med Educ* 35:909–915
68. König S, Markus PM, Becker H (2001) Lehren und Lernen in der Chirurgie – das Göttinger Curriculum. *Chirurg* 72:613–620
69. La Rovere MT, Bigger JT Jr, Marcus FI, Mortara A, Schwartz PJ; ATRAMI (Autonomic Tone and Reflexes After Myocardial Infarction) Investigators. Baroreflex sensitivity and heart-rate variability in prediction of total cardiac mortality after myocardial infarction. *Lancet.* 1998;351(9101):478-484.
70. Landrigan CP, Rothschild JM, Cronin JW et al. Effect of reducing interns' work hours on serious medical errors in intensive care units. *N Engl J Med* 2004; 351: 1838-1848
71. Lockley SW, Cronin JW, Evans EE et al. Effect of reducing interns' weekly work hours on sleep and attentional failures. *N Engl J Med* 2004; 351: 1829-1837

72. Löhe F, Hornung HM, Jauch KW et al. Viszeral- und thoraxchirurgische Eingriffe bei über 80-Jährigen. *Der Chirurg* 2009; 80: 1053-1058
73. Marttila S, Jylhävä J, Nevalainen T, Nykter M, Jylhä M, Hervonen A, Tserel L, Peterson P, Hurme M: Transcriptional Analysis Reveals Gender-specific Changes in the Aging of the Human Immune System. *PLoS ONE* 8(6):e66229. Doi:10.1371/journal.pone.0066229
74. Mayor S. Elderly patients are dying after surgery because of poor care, review says. *BMJ* 2010; 341: c6412
75. McClelland EE, Smith JM: Gender specific Differences in the Immune Response to Infection. *Arch Immunol Ther Exp* 2011; 59:203-213
76. McGregor DB, Arcomano TR, Bjerke HS, Little AG (1995) Problemorientation is a new approach to surgical education. *Am J Surg* 170:656–658
77. McKean KA, Nunney L: Bateman's Principle and immunity: phenotypically plastic reproductive strategies predict changes in immunological sex differences. *Evolution* 2005; 59:1510-1517
78. McNatt SS, Smith CD (2001) A computer-based laparoscopic skills assessment device differentiates experienced from novice laparoscopic surgeons. *Surg Endosc* 15:1085–1089
79. Mitani S, Fujita M, Shirakawa T. Circadian variation of cardiac autonomic nervous profile is affected in Japanese ambulance men with a working system of 24-h shifts. *Int Arch Occup Environ Health*. 2006;79(1):27-32.
80. Moorthy K, Munz Y, Sarker SK, Darzi A (2003) Objective assessment of technical skills in surgery. *BMJ* 327:1032–1037
81. Nash PP, Schwartz RW, Middleton JL, Witte FM, Young B (1991) A student-centered, problem-based surgery clerk ship. *Acad Med* 66:415–417
82. Neugebauer EAM, Icks A, Schrappe M. Memorandum III: Methoden für die Versorgungsforschung (Teil 2). *Gesundheitswesen* 2010; 72:739-748
83. Newman M (2003) A pilot systematic review and meta-analysis on the effectiveness of Problem Based Learning. <http://www.ltsn01.ac.uk>
84. Okie S. An elusive balance--residents' work hours and the continuity of care. *N Engl J Med* 2007; 356: 2665-2667
85. Owens CD, Stoessel K: Surgical site infections: epidemiology, microbiology and prevention. *J Hosp Infect* 2008; 70:3-10

86. Paulmann V, Fischer V, Dudzinska A et al. [Surgery as specialization for female physicians : Results from course evaluations and alumni studies at MHH.]. *Chirurg* 2014, DOI: 10.1007/s00104-014-2823-x
87. Pergola C, Rogge A, Dodt G, Northoff H, Weinigel C, Barz D, Rådmark O, Sautebin L, Werz O: Testosterone suppresses phospholipase D, causing sex differences in leukotriene biosynthesis in human monocytes. *FASEB* 2011; 25: 3377-3387
88. Pfaff H, Neugebauer EAM, Glaeske G, Schrappe M. *Lehrbuch Versorgungsforschung*. Schattauer, Stuttgart, 2011
89. Pickersgill T. The European working time directive for doctors in training. *BMJ*.2001;323(7324):1266.
90. Porter M. What is Value in Healthcare? *NEJM* 2010; 363:2477-2481
91. Pratt WB, Gangavati A, Agarwal K et al. Establishing standards of quality for elderly patients undergoing pancreatic resection. *Arch Surg* 2009; 144: 950-956
92. Ptok H, Gastinger I, Meyer F et al. [Colorectal tumor surgery in the elderly: results of quality assurance]. *Chirurg* 2013; 84: 296-304
93. Raspe H, Pfaff H, Härter M, Hart D, Koch-Gromus U, Schwartz FW, Siegrist J, Wittchen HU. *Versorgungsforschung in Deutschland: Stand-Perspektiven-Förderung*. Stuttgart 2010, Wiley-VCH
94. Rice LT, Solis MM, Rogers JJ, Dalton ML (1996) Surgical clerkship performance of traditional and nontraditional students in a problem-based learning environment. *Am J Surg* 172:283–285
95. Richards BF, Ober KP, Cariaga-Lo L et al. (1996) Ratings of students' performances in a third-year internal medicine clerkship: a comparison between problem-based and lecture-based curricula. *Acad Med* 71:187–189
96. Romana-Souza B, Assis de Brito TL, Pereira GR, Monte-Alto-Costa A: Gonadal hormones differently modulate cutaneous wound healing of chronically stressed mice. *Brain, Behavior, and Immunity* 2013; <http://dx.doi.org/10.1016/j.bbi.2013.10.015>
97. Rønø B, Engelholm LH, Lund LR, Hald A: Gender Affects Skin Wound Healing in Plasminogen Deficient Mice. *PLoS ONE* 2013; 8: e59942. Doi:10.1371/journal.pone.0059942

98. Rosta J, Aasland OG. Work hours and self rated health of hospital doctors in Norway and Germany. A comparative study on national samples. *BMC Health Serv Res* 2011; 11: 40
99. Schijven M, Jakimowicz J (2003) Construct validity: experts and novices performing on the Xitact LS500 laparoscopy simulator. *Surg Endosc* 17:803–810
100. Schwartz PL, Lo ten EG (2004) Influence of type of curriculum on students' perceptions of the medical course: a compilation of results from the Cognitive Behavior Survey, Attitudes Toward Social Issues In Medicine survey, and Learning Environment Questionnaire. *Teach Learn Med* 16:123–132
101. Schwartz RW, Donnelly MB, Nash PP, Johnson SB, Young B, Griffen WO Jr (1992) Problem-based learning: an effective educational method for a surgery clerk ship. *J Surg Res* 53:326–330
102. Schwartz RW, Donnelly MB, Nash PP, Young B (1992) Developing students' cognitive skills in a problem-based surgery clerkship. *Acad Med* 67:694–696
103. Seymour NE, Gallagher AG, Roman SA, O'Brien MK, Bansal VK, Andersen DK, Satava RM (2002) Virtual reality training improves operating room performance: results of a randomized, double-blinded study. *Ann Surg* 236:458–463
104. Shepperd S, Lannin NA, Clemson LM et al. Discharge planning from hospital to home. *Cochrane Database Syst Rev* 2013; 1: CD000313
105. Spieren S. Arbeitseitgestaltung in der Chirurgischen Klinik, Masterarbeit an der Düsseldorf Business School der Heinrich Heine Universität, Düsseldorf 2009
106. Statistisches Bundesamt. Gesundheit im Alter. 2012
107. Surgery for colorectal cancer in elderly patients: a systematic review. Colorectal Cancer Collaborative Group. *Lancet* 2000; 356: 968-974
108. Swart E, Ihle P, Gothe H, Matusiewicz D. Routinedaten im Gesundheitswesen. 2. Auflage, Bern 2014, Verlag Hans Huber
109. Taffinder N, Sutton C, Fishwick RJ, McManus IC, Darzi A (1998) Validation of virtual reality to teach and assess psychomotor skills in laparoscopic surgery: results from randomised controlled studies using the MIST VR laparoscopic simulator. *Stud Health Technol Inform* 50:124–130

110. Taffinder NJ, McManus IC, Gul Y, Russell RC, Darzi A. Effect of sleep deprivation on surgeons' dexterity on laparoscopy simulator. *Lancet*. 1998;352(9135):1191.
111. Task Force of the European Society of Cardiology; North American Society of Pacing and Electrophysiology. Heart rate variability: standards of measurement, biological interpretation and clinical use. *Circulation*. 1996;93(5):1043-1065.
112. Tsuji H, Larson MG, Venditti FJ Jr, et al. Impact of reduced heart rate variability on risk for cardiac events: the Framingham Heart Study. *Circulation*. 1996; 94(11):2850-2855.
113. van Gessel E, Nendaz MR, Vermeulen B, Junod A, Vu NV (2003) Development of clinical reasoning from the basic sciences to the clerk ships: a longitudinal assessment of medical students' needs and self-perception after a transitional learning unit. *Med Educ* 37:966–974
114. von Trotha K. Arbeitszeitmodell im ärztlichen Dienst - Auswirkungen auf die Mitarbeiterzufriedenheit und die Hospital Performance Outcomes. Gabler GWV Fachverlage, Wiesbaden 2008
115. Vrijkotte TG, van Doornen LJ, de Geus EJ. Effects of work stress on ambulatory blood pressure, heart rate, and heart rate variability. *Hypertension*. 2000;35 (4):880-886.
116. Vrijkotte TG, van Doornen LJ, de Geus EJ. Overcommitment to work is associated with changes in cardiac sympathetic regulation. *Psychosom Med*. 2004; 66(5):656-663.
117. Weigelt JA, Lipsky BA, Tabak YP, Derby KG, Kim M, gupta V: Surgical site infections: Causative pathogens and associated outcomes. *Am J Infect Control* 2010; 38:112-120
118. Wesnes KA, Walker MB, Walker LG et al. Cognitive performance and mood after a weekend on call in a surgical unit. *Br J Surg* 1997; 84: 493-495
119. Wetzel CM, Kneebone RL, WoloshynowychM, et al. The effects of stress on surgical performance. *Am J Surg*. 2006;191(1):5-10.
120. Wheatley BJ, Gorsuch JM, Mansour MA et al. Vascular procedures in nonagenarians and centenarians are safe. *Am J Surg* 2011; 201: 301-304
121. Wohlaer M. Fragmented care in the era of limited work hours: a plea for an explicit handover curriculum. *BMJ Qual Saf* 2012; 21 Suppl 1: i16-18

122. Zachert HMH. Arbeitszeitgestaltung in chirurgischen Kliniken. Konvent der leitenden Krankenhauschirurgen. BDC online 2004
123. Zerillo JA, Schouwenburg MG, van Bommel A, Stowell C, Bauer D, Berger AM, Boland G, Borrás GM, Buss MK, Cima R, van Cutsem E, van Duyn EB, Fenn M, Finlayson S, Hung-Chun Cheng S, Langelotz C, Lloyd J, Lynch AC, Mamon HJ, McAllister PK, Minsky BD, Ngeow J, Radzi Abu Hassan M, Ryan K, Shankaran V, Upton MP, Zalcborg J, van de Velde CJ, Tollenaar R. Standardizing a Comprehensive Patient-centered Outcome Measurement Set for Colorectal Cancer: An International Collaborative. Eingereicht bei Colorectal Disease

Danksagung

Mein ausgesprochener Dank gilt Herrn Professor Dr. med. Johann Pratschke, dem ich meine gegenwärtige Position verdanke, und unter dessen Leitung ich meine chirurgischen Fähigkeiten beständig weiter entwickeln und die Versorgungsforschung fortsetzen, ausbauen und die Habilitation zum Abschluss bringen kann,

meinen Lehrerinnen und Lehrern, die meinen wissenschaftlichen Werdegang ermöglicht haben - die chirurgischen Anfangsjahre davon unter der Leitung von Professor J.M. Müller und Professor W. Schwenk -

und den unterstützenden Kolleginnen und Kollegen, die ihn begleitet haben,

und mein ganz besonderer Dank gilt meiner Familie, die mit Verständnis, teilweisem Verzicht und mal mehr und mal weniger Geduld diesen besonderen Abschnitt mit durchlebt haben.

Erklärung

-gemäß §4 Abs. 3(k) HabOMed der Charité-

Hiermit erkläre ich, dass

- weder früher noch gleichzeitig ein Habilitationsverfahren durchgeführt oder angemeldet wurde,

-die vorgelegte Habilitationsschrift ohne fremde Hilfe verfasst, die beschriebenen Ergebnisse selbst gewonnen sowie die verwendeten Hilfsmittel, die Zusammenarbeit mit anderen Wissenschaftlerinnen/Wissenschaftlern und mit technischen Hilfskräften sowie die verwendete Literatur vollständig in der Habilitationsschrift angegeben wurden,

-mir die geltende Habilitationsordnung bekannt ist.

Datum

Unterschrift