

## Schmerzintensität und Schmerztherapie bei Polytraumapatienten vor und nach Implementierung eines Qualitätsmanagements Akutschmerztherapie – eine retrospektive Analyse

## Pain intensity and treatment in patients with multiple trauma before and after implementation of a quality management system in acute pain therapy – a retrospective analysis

A. B. Böhmer<sup>1</sup> · J. Mutert<sup>1</sup> · M. Poels<sup>1</sup> · S. Arends<sup>1</sup> · R. Lefering<sup>2</sup> · M.U. Gerbershagen<sup>1</sup> · S. Trojan<sup>1</sup> · F. Wappler<sup>1</sup> · R. Joppich<sup>1</sup>

### Zusammenfassung

**Hintergrund:** Seit Einführung von Qualitätsmanagementsystemen (QMS) in der Schmerztherapie konnten deren positive Effekte auf die Schmerzintensität und die Patientenzufriedenheit in mehreren Studien an Patienten nach elektiven Operationen aufgezeigt werden. Unklar ist jedoch, ob dies auch auf Patienten mit komplexeren Schmerzproblemen zutrifft. In der vorliegenden Studie wurden die Auswirkungen des QMS Akutschmerztherapie des TÜV Rheinland auf Polytrauma-Patienten untersucht.

**Methode:** Wir analysierten Daten von 79 Patienten 24-36 Monate vor (Phase I) bzw. nach (Phase II) Implementierung des QMS Akutschmerztherapie hinsichtlich Dauer des Krankenhausaufenthaltes und der Intensivtherapie, Schmerzintensität in Ruhe und Bewegung sowie Art und Dosierung der Schmerztherapie. Dargestellt werden Mittelwerte und Standardabweichungen. Signifikanzen ( $p < 0,05$ ) wurden mit Hilfe des Mann-Whitney-U-Tests bestimmt.

**Ergebnisse:** Während Phase II waren die Dauer der Beatmung ( $p = 0,014$ ) und die Gesamtdauer des Krankenhausaufenthaltes kürzer als in Phase I ( $p = 0,048$ ). Obwohl der Anteil der Patienten ohne Schmerzmedikation abnahm ( $p < 0,01$ ) und die Morphinäquivalenzdosis der Schmerzmedikation anstieg ( $p < 0,01$ ), war die mittlere Schmerzintensität in den ersten 8 Tagen während Phase II höher ( $p < 0,01$ ).

**Schlussfolgerung:** Trotz der positiven Effekte des QMS auf das Therapieregime konnte durch die Einführung eines QMS in der Akutschmerztherapie keine Verbesserung der Ergebnisqualität bei der schmerztherapeutischen Versorgungsqualität von polytraumatisierten Patienten nachgewiesen werden.

### Summary

**Background:** The positive effects of quality management systems (QMS) for patients' postoperative pain intensity and satisfaction have been demonstrated in several studies. The aim of the present study was to determine the effects of a QMS in acute pain therapy on pain intensity and treatment approaches in patients with multiple trauma.

**Methods:** In a retrospective study we analyzed data of 79 patients with multiple trauma assigned to our hospital 24-36 months before (phase I) and after (phase II) applying the QMS to acute pain therapy. We analyzed age, sex, injury severity score, length of stay (LOS), pain intensities at rest and in movement/motion for each day and therapeutic regimen. Mean values and standard deviations were calculated. The Mann-Whitney U test was used to evaluate statistical significance.

**Results:** During phase II the duration of invasive ventilation was shorter ( $p = 0,014$ ) and there was a reduction in LOS in the ICU ( $p = 0,048$ ). The percentage of trauma patients receiving no pain medication decreased ( $p < 0,01$ ).

- 1 Klinik für Anästhesiologie und operative Intensivmedizin, Klinikum der Universität Witten/Herdecke, Kliniken der Stadt Köln gGmbH (Direktor: Prof. Dr. F. Wappler)
- 2 Institut für Forschung in der Operativen Medizin (IFOM), Universität Witten/Herdecke (Komm. Direktor: Prof. Dr. R. Lefering)

**Interessenkonflikt:** Die Autoren geben an, dass kein Interessenkonflikt besteht.

### Schlüsselwörter

Polytrauma – Akutschmerztherapie – Qualitätsmanagement

### Keywords

Multiple Trauma – Acute Pain Therapy – Quality Management System

and the dosage of morphine equivalent dose of the pain medication was higher ( $p < 0.01$ ). The mean pain intensity within the first 8 days was higher in phase II ( $p < 0.01$ ).

**Conclusions:** Despite the positive effects of a QMS on the process and the structure of acute pain assessment and therapy, no positive effects could be found regarding the intensity of pain as a parameter of quality.

## Einleitung

Im deutschen Gesundheitssystem sind im Laufe der letzten Dekade in zunehmendem Maße Qualitätsmanagementsysteme (QMS) eingeführt worden. Ziel dieser Systeme ist neben der Optimierung von Therapiestrategien durch Standardisierung von Prozessen auch die Identifikation unnötiger Kostenfaktoren; neben einer Verbesserung der Patientenversorgung können sie also auch zur Reduktion von Kosten beitragen [1]. Die Vorteile durch die Implementierung von QMS in verschiedenen Bereichen des Gesundheitssystems wurden durch zahlreiche Untersuchungen belegt [2-5]. Die Anwendung von QMS im Bereich der Akutschmerztherapie in Deutschland begann mit dem Projekt „Schmerzfreies Krankenhaus“ im Jahr 2003 [6]. Darüber hinaus existiert seit dem Jahr 2006 die Initiative „Schmerzfreie Klinik“ durch den TÜV-Rheinland®. Die wesentlichen Elemente beider Systeme sind die Überprüfung und die Zertifizierung der Implementierung von Standards bei der Erfassung und der Therapie von akuten Schmerzen sowie die Erstellung und Veröffentlichung von Strukturen und Prozessen, um die schmerztherapeutische Versorgungsqualität kontinuierlich zu verbessern [7]. Der Erfolg dieser zunehmenden Standardisierung bei der Detektion und Behandlung von akuten und postoperativen Schmerzen wurde für beide o.g. QMS in mehreren Untersuchungen belegt [6,8-10]. Bisher ist jedoch unklar, ob sich diese Vorteile in der Akutschmerztherapie auch bei Patientengruppen mit komplexen Schmerzen aufzeigen lassen.

Die Mehrzahl der polytraumatisierten Patienten leiden während ihres akutstationären Aufenthalts unter moderaten bis starken Schmerzen [11,12]. Darüber hinaus haben diese Patienten ein deutlich erhöhtes Risiko für die Entwicklung chronischer Schmerzen (z.B. durch das Auftreten von Nervenschädigungen, die Notwendigkeit multipler Operationen, ausgedehnte Weichteil- und Knochen-schäden, Auftreten von Angstzuständen und Depressionen als Ausdruck einer Anpassungsstörung im Rahmen der Traumaverarbeitung etc.). Persistierende Schmerzen wiederum können aufgrund physischer und psychischer Beeinträchtigungen oder Behinderungen die Rekonvaleszenz und damit den Wiedereintritt in die Erwerbstätigkeit ungünstig beeinflussen [13]. Aufgrund der Komplexität und der Heterogenität im Verletzungsmuster dieser Patienten ist zu vermuten, dass sich die schmerztherapeutische Versorgung von Polytraumapatienten relevant von der schmerztherapeutischen Versorgung bei geplanten elektiven Eingriffen unterscheidet. Es ist daher kritisch zu prüfen, ob sich die Qualität der Schmerztherapie bei Polytraumapatienten ebenfalls in relevantem Maße durch die alleinige Anwendung von QMS verbessern lässt wie bei anderen Patientengruppen (z.B. postoperativen Patienten mit einem Monotrauma). Die QMS im Bereich der Akutschmerztherapie sind bisher hauptsächlich für Patienten konzipiert worden, die sich in der unmittelbaren postoperativen Phase nach einer elektiv durchgeführten Operation befanden. So ist beispielsweise die Implementierung von QMS in nicht operativen Arbeitsbereichen von Krankenhäusern noch nicht weit vorangeschritten [6]. Der Einfluss der Implementierung eines QMS auf die schmerztherapeutische Versorgungsqualität von polytraumatisierten Patienten wurde bis zum jetzigen Zeitpunkt noch nicht untersucht. Ziel der vorliegenden Arbeit war deshalb die Erfassung der Effekte eines QMS auf die Schmerzintensität und die Behandlungsstrategien in der Akutschmerztherapie polytraumatisierter Patienten.

## Methoden

Diese Untersuchung wurde durch die Ethikkommission der Universität Witten/Herdecke geprüft und zugelassen. In einer retrospektiven Untersuchung analysierten wir Patientendaten von Polytraumapatienten 24-36 Monate vor (Phase I) und nach (Phase II) Implementierung des Qualitätsmanagementsystems (QMS) Akutschmerztherapie der TÜV Rheinland Group in den Kliniken für Anästhesiologie und operative Intensivmedizin sowie Orthopädie, Unfallchirurgie und Sporttraumatologie des Klinikums der Universität Witten/ Herdecke mit Sitz in Köln.

Eingeschlossen wurden Patienten mit einem Injury Severity Score (ISS) von  $\geq 16$ , einer Mindestaufenthaltsdauer von einem Tag auf der Intensivstation sowie einem sich anschließenden Mindestaufenthalt von acht Tagen auf der Normalstation. Wir überprüften alle Patienten, die 24-36 Monate vor bzw. nach Implementierung des QMS Akutschmerztherapie mit einem ISS  $\geq 16$  eingeliefert und von unserem Krankenhaus in das Traumaregister DGT<sup>TM</sup> aufgenommen wurden, hinsichtlich der nachfolgenden Kriterien. Patienten mit einem schweren Schädel-Hirn-Trauma und Non-Survivor wurden von der Analyse ausgeschlossen.

Als primären Zielparameter definierten wir dabei die Veränderung der Struktur- und Prozessqualität, d.h. die Veränderung der Anzahl und der Menge verabreichter Analgetika. Hierzu wurden die Morphinäquivalenzdosis der angeordneten Basisanalgetika, die Häufigkeit und das Morphinäquivalent (in mg) der verabreichten Bedarfsmedikation zur Schmerztherapie erfasst.

Aus den Patientenakten wurden außerdem relevante Parameter bezüglich Schmerzintensität und Schmerztherapie erhoben: Die Schmerzintensität in Ruhe und bei Belastung wurden anhand der Numerischen Rating Skala erfasst (NRS 0-10) und mindestens zweimal pro Tag dokumentiert. Bei der Analyse wurden jeweils nur die höchsten Tageswerte berücksichtigt und in die Auswertung aufgenommen.

Eine Schmerzintensität von NRS >3 in Ruhe bzw. NRS >5 unter Belastung wurde hierbei als therapiebedürftiger Schmerz definiert. Die Tage mit einer therapiebedürftigen Schmerzintensität wurden als zusätzlicher Parameter ermittelt. Analysiert wurden die ersten acht Tage des Aufenthalts auf der Normalstation.

Als Kovariablen erhoben wir das Alter, das Geschlecht, den ISS, den Abbreviated Severity Score (AIS) von sechs relevanten Körperregionen (Kopf, Gesicht, Thorax, Abdomen, Extremitäten und Weichteile), die Länge des Aufenthalts auf der Intensivstation, die Dauer der invasiven Beatmung sowie die Dauer des Gesamtaufenthalts im Krankenhaus.

### Implementierung des Qualitätsmanagementsystems in der Akutschmerztherapie

Vor Implementierung existierte keine offizielle Standard Operating Procedure (SOP) zur Erfassung/Erhebung und Therapie von akuten Schmerzen. Es erfolgte jedoch bereits vor Implementierung eine Messung der Schmerzintensität durch die Pflegekräfte, die Intervalle hierfür waren allerdings noch nicht in fest definierten Abständen innerhalb jeder Schicht vorgegeben. Im Jahr 2006 wurde das QMS für Akutschmerztherapie des TÜV Rheinland® in den Kliniken für Anästhesiologie und operative Intensivmedizin sowie für Orthopädie, Unfallchirurgie und Sporttraumatologie eingeführt. Der Implementierungsprozess beinhaltete folgende Elemente:

1. Die Entwicklung von SOP zur Erfassung von Schmerzen. Nach Implementierung erfolgte die Schmerzmessung durch das Pflegepersonal einmal pro Schicht oder mindestens zweimal pro Tag. Die Schmerzintensität wurde sowohl für den Schmerz in Ruhe als auch unter Belastung anhand der NRS in der Patientenakte dokumentiert.
2. Die Etablierung einer strukturierten Patienteninformation über die Schmerzmessung und die Behandlungsmöglichkeiten bei akuten Schmerzen. Hierzu gehören eine mündliche Er-

klärung im Rahmen der stationären Aufnahme sowie die Aushändigung einer Informationsschrift mit detaillierter Beschreibung der Methoden zur Schmerzmessung sowie den zugrunde liegenden Behandlungsregimen.

3. Die Entwicklung einer SOP für die Stufentherapie bei akuten Schmerzen. Die Stufentherapie wurde in drei Abschnitte (Level 1-3) in Abhängigkeit von der Intensität des gemessenen Schmerzes unterteilt: Level 1 = NRS ≤3, Level 2 = NRS 3-5, Level 3 = NRS >5.
4. Die Implementierung einer Verfahrensweisung für das Pflegepersonal zum Management akuter, nicht tolerierbarer Schmerzen. Diese Verfahrensweisung beinhaltet Richtlinien für die Verabreichung nach Schmerzintensität gestaffelter Analgetika und die engmaschige Reevaluation der Schmerzintensität nach 30 Minuten sowie die Kontaktaufnahme mit dem zuständigen Dienstarzt.
5. Zur Einführung der SOP wurden auf allen Stationen der beteiligten operativen Kliniken Ablaufschemata der schmerztherapeutischen Behandlungspfade für alle Mitarbeiter zugänglich veröffentlicht. Darüber hinaus wurden diese auch auf der Intranetseite zur Verfügung gestellt, um allen Mitarbeitern einen schnellen Zugriff auf die neuen Therapiestandards zu ermöglichen.
6. Im Rahmen der Implementierung wurden Pflegekräfte zu „Schmerzmentoren“ ausgebildet. Diesen wurde über die Anwendung der Therapiestandards hinaus weitergehende Kenntnisse und Fertigkeiten im Rahmen der schmerztherapeutischen Versorgung vermittelt (z.B. Maßnahmen zur Verbesserung der Überprüfung der Effektivität der angebotenen Schmerztherapie).
7. Nach der Implementierung fanden in regelmäßigen zeitlichen Abständen Informationsveranstaltungen für das pflegerische und ärztliche Personal statt, um die Anwendung der neuen Therapiestandards im klinischen Alltag zu vertiefen.

8. Die Qualitätssicherung fand in Form regelmäßiger interner (halbjährlich) und externer Audits (jährlich durch den TÜV Rheinland®) statt.

### Statistik

Dargestellt werden absolute und relative Mittelwerte mit Standardabweichung, bei einzelnen Werten wurden der Medianwert und die 25% ± Perzentile zusätzlich angegeben. Die statistische Auswertung erfolgte mit IBM® SPSS® Statistics (Version 20, 2011, Chicago, USA). Die Signifikanztestung wurde mit dem Mann-Whitney-U-Test durchgeführt. Ein p-Wert <0,05 wurde als signifikant angesehen. Fehlende Werte in der Dokumentation der Schmerzintensität an einem einzelnen Patiententag wurden mit der LOCF-Methode (last observation carried forward) ergänzt. Darüber hinaus fehlende Werte wurden nicht ergänzt.

### Ergebnisse

82 Patienten wurden im Beobachtungszeitraum vor und 99 nach Implementierung des QMS Akutschmerztherapie als Polytraumapatienten mit einem ISS ≥16 eingeliefert. Davon wurden 23 Patienten aufgrund lückenhafter Schmerzdokumentation in der Patientenakte von der Untersuchung ausgeschlossen. Von den verbleibenden Patienten erfüllten 40 (Phase I) bzw. 39 (Phase II) die definierten Einschlusskriterien.

### Allgemeine Patientencharakteristika

Die allgemeinen Patientencharakteristika sind in Tabelle 1 dargestellt.

Es fanden sich keine signifikanten Unterschiede in Bezug auf das Alter oder das Geschlecht, den ISS oder den Schweregrad der Verletzungen in den einzelnen Körperregionen zwischen den beiden Kollektiven. Die Patienten wurden in beiden Phasen vergleichbar oft operiert (Gesamtzahl der Operationen Phase I: 21 Operationen vs. Phase II: 32 Operationen; p=0,09).

In Phase II war die Dauer der invasiven Beatmung auf der Intensivstation kürzer als davor (9,3 ± 11,9 Tage vs. 3,9 ± 5,7 Tage [Median ± Quartile: 5 ± 1 vs. 1 ± 1];

**Tabelle 1**

Allgemeine Charakteristika der eingeschlossenen Patienten vor und nach QMS-Implementierung.

Phase / Zeitraum	Vor QMS (n=40)	Nach QMS (n=39)	p-Wert
Alter	38,2 ± 17,1	42,4 ± 15,9	0,28
Geschlecht (w/m)	25% / 75%	41% / 59%	0,13
ISS	25,6 ± 9,4	26,8 ± 8,4	0,33
Schädel-Hirn-Trauma	55,0%	45,0%	0,5
Thoraxtrauma	50,0%	50,0%	1,0
Abdominaltrauma	48,4%	51,6%	0,8
Extremitätentrauma	50,7%	49,3%	0,97
Anderes Trauma	51,9%	48,1%	0,88

ISS: Injury Severity Score

$p=0,014$ ); die Dauer des Aufenthalts auf der Intensivstation wurde ebenso reduziert ( $14,8 \pm 14,9$  Tage vs.  $9,3 \pm 9,2$  Tage [Median  $\pm$  Quartile:  $9 \pm 4$  vs.  $6 \pm 3$ ];  $p=0,048$ ,  $n=77$ ). Die Dauer des Aufenthalts auf der Normalstation ging darüber hinaus in Phase II um nahezu 15 Tage zurück ( $45,5 \pm 32,4$  Tage vs.  $28,6 \pm 17,1$  Tage [Median  $\pm$  Quartile:  $38,5 \pm 23$  vs.  $23 \pm 17$ ];  $p=0,008$ ).

### Schmerzmessung

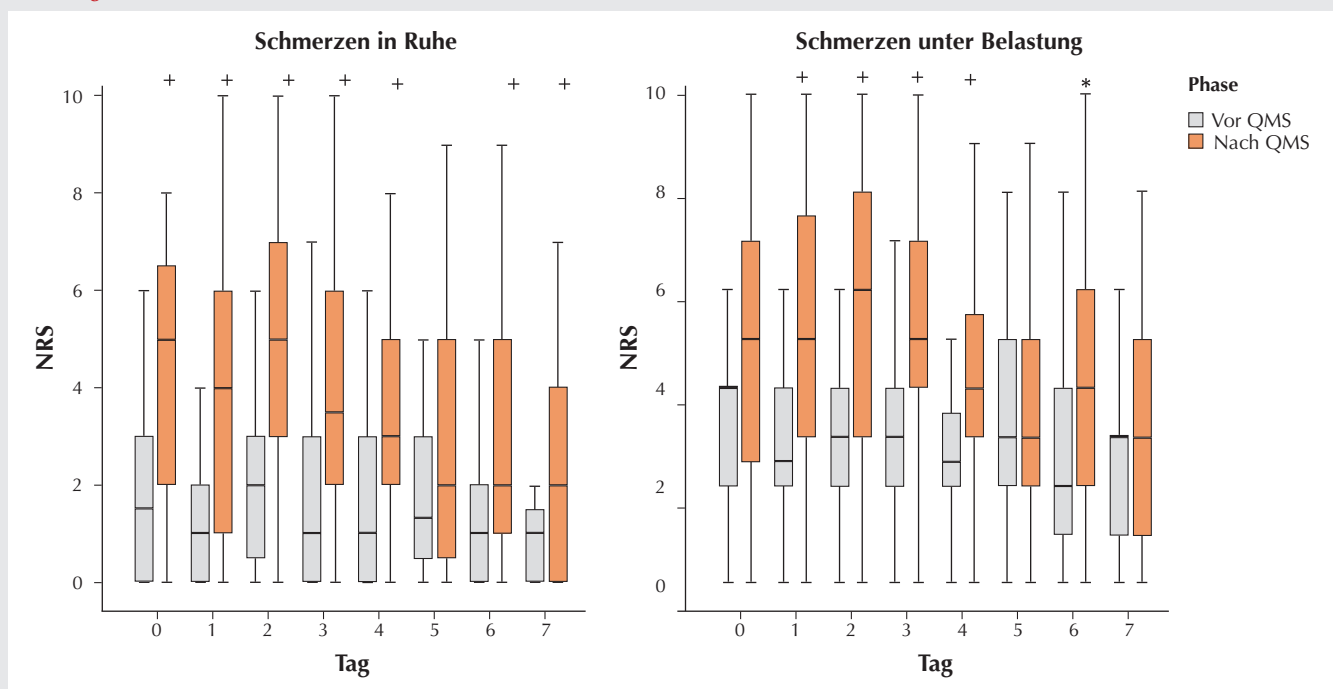
Vor Implementierung fand innerhalb des untersuchten Zeitraums eine Erfassung des NRS in Ruhe in 86,3% der Patiententage statt, eine Messung des bewegungsabhängigen Schmerzes (NRS Bewegung) erfolgte in 84,4%.

Nach Implementierung erfolgte eine Erfassung der Schmerzintensität in Ruhe

in 90,1%; und der belastungsabhängige Schmerz wurde in 84,0% der Patiententage erfasst.

### Schmerzintensität

Die Schmerzintensität in Ruhe betrug in Phase I durchschnittlich NRS  $1,7 \pm 1,9$  gegenüber NRS von  $3,6 \pm 2,6$  nach Implementierung des QMS Akutschmerztherapie ( $p<0,001$ ). Die Schmerzintensität bei Belastung oder Bewegung wurde mit einem NRS von  $2,9 \pm 2,1$  während der ersten Phase und einem NRS von  $4,4 \pm 2,8$  während der zweiten Phase beziffert ( $p<0,001$ ). Mit Ausnahme von Tag 5 auf der Normalstation war die durchschnittliche Schmerzintensität in Ruhe in den ersten acht Tagen des Aufenthalts auf der Normalstation in Phase II signifikant höher. Die durchschnittliche Schmerzintensität bei Belastung war nach Implementierung des QMS Akutschmerztherapie an den Tagen 1-4 und 6 während des Aufenthalts auf der Normalstation ebenfalls signifikant höher (Abb. 1).

**Abbildung 1**

Schmerz in Ruhe und unter Belastung von Tag 0 bis Tag 7 vor und nach Implementierung eines Qualitätsmanagements in der Akutschmerztherapie.

\* =  $p<0,05$ ; + =  $p<0,01$

### Auftreten von behandlungsbedürftigem Schmerz

Der Anteil der Tage mit einem behandlungsbedürftigen Schmerz in Ruhe (NRS >3) lag in Phase II nahezu dreimal höher als in Phase I ( $p < 0,01$ ). Der Anteil der Tage mit einem NRS >5 bei Belastung stieg sogar um mehr als das dreifache an ( $p < 0,01$ ; Abb. 2).

### Schmerztherapeutisches Management

Die Morphinäquivalenzdosis der Basismedikation war in Phase II höher als vor Implementierung des QMS Akutschmerztherapie ( $6,9 \pm 15,6$  mg vs.  $20,4 \pm 12,3$  mg;  $p < 0,01$ ). Auch die Menge des Morphinäquivalents in der verordneten Bedarfsmedikation stieg in Phase II von  $1,3 \pm 3,6$  mg auf  $5,6 \pm 9,4$  mg ( $p < 0,01$ ).

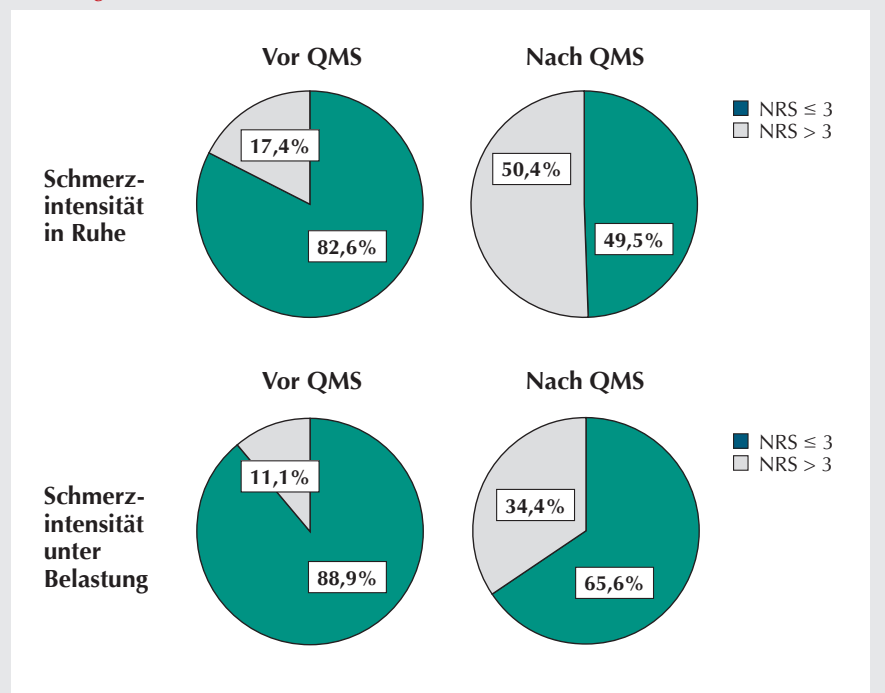
Die Häufigkeit, in der die verordnete Bedarfsmedikation verabreicht wurde, stieg von 27,8% in Phase I auf 58,5% nach der Implementierung des QMS Akutschmerztherapie ( $p < 0,01$ ).

Nach Implementierung des QMS fiel der Anteil der Polytraumapatienten, die keinerlei Basismedikation erhielten, von 31,9% auf 12,4% ( $p < 0,01$ ). Parallel hierzu sank der prozentuale Anteil der Analgetika der WHO-Stufe I und II in der Basismedikation um mehr als die Hälfte, während der Anteil der verordneten Analgetika der WHO Stufe III fast um das zehnfache anstieg ( $p < 0,01$ ; Abb. 3).

### Diskussion

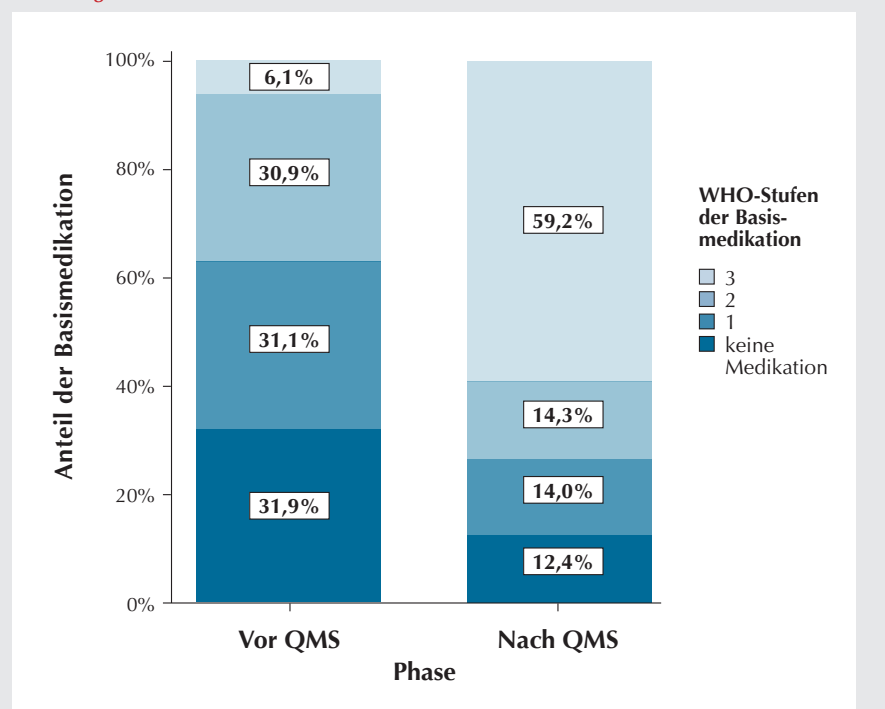
Die Ergebnisse unserer Analyse stellen die Qualität der schmerztherapeutischen Versorgung von Polytraumapatienten vor und nach Implementierung eines QMS in der Akutschmerztherapie dar. Hierbei fällt auf, dass sich nach Implementierung des QMS die schmerztherapeutischen Therapiestrategien intensiviert haben, was sich an einem höheren Morphinäquivalent bei der Basis- und Bedarfsmedikation, einer höheren Frequenz der Verabreichung der Bedarfsmedikation und einem deutlich niedrigeren Anteil an Patienten, die keinerlei Schmerzmedikation erhielten, festmachen lässt. Diese Ergebnisse stim-

Abbildung 2



Anteil der Tage mit einer Schmerzintensität NRS ≤ 3 in Ruhe und NRS > 5 unter Belastung vor und nach Implementierung eines Qualitätsmanagements in der Akutschmerztherapie.

Abbildung 3



Anteil der verschiedenen WHO-Stufen in der Basismedikation vor und nach Implementierung eines Qualitätsmanagements in der Akutschmerztherapie.

men mit den Resultaten anderer Untersuchungen überein, die zeigen konnten, dass sich die schmerztherapeutische Versorgungsqualität von Patienten auf chirurgischen Stationen seit Einführung von unterschiedlichen Qualitätsmanagementsystemen in der Akutschmerztherapie verbessert und der Anteil von opioidhaltigen Analgetika in der Basismedikation zugenommen hat [6,9,10,14]. In einer weiteren Untersuchung konnte gezeigt werden, dass die Implementierung des QMS für Akutschmerztherapie des TÜV Rheinland® zu einer Reduktion der Schmerzintensität bei 251 postoperativen Patienten nach verschiedenen elektiven Eingriffen führte [15].

Trotz dieser Intensivierung der schmerztherapeutischen Strukturqualität zeigte sich in dem von uns untersuchten Patientenkollektiv eine substantielle Zunahme der Schmerzintensität in Ruhe und bei Belastung nach Implementierung des QMS Akutschmerztherapie. Somit lässt sich vermuten, dass die Verbesserung der Strukturqualität und die Verabreichung starker Opioide an sich für die untersuchten Patienten keinen Effekt auf die Ergebnisqualität hat.

Zwar wurde die positive Auswirkung der Implementierung QMS für Akutschmerztherapie des TÜV Rheinland® anhand verschiedener Untersuchungen an postoperativen Patienten aufgezeigt [9,10,14,15]. Vor dem Hintergrund der hier dargestellten Ergebnisse muss jedoch die Einführung eines solchen Systems als alleinige Maßnahme zur Verbesserung der schmerztherapeutischen Versorgungsqualität bei Patienten mit komplexen Schmerzzuständen nach Polytrauma kritisch hinterfragt werden.

Bei der detaillierten Analyse der Ergebnisse des "Post-Operative Pain Management Quality Improvement Project" stellte sich heraus, dass trotz einer signifikanten Zunahme struktureller Elemente (z.B. Schmerzstandards) zur Verbesserung des schmerztherapeutischen Managements keine Reduktion der Schmerzintensität erzielt werden konnte [24]. Die Implementierung eines QMS allein scheint also nicht immer zwangsläufig zu einer Verbesserung der Versorgungsqualität zu führen.

Neben der Erklärung, dass die Einführung des QMS per se keinen Einfluss auf die Ergebnisqualität hat, lassen sich des Weiteren mehrere potenzielle Einflussfaktoren auf die Schmerzintensität auf der Normalstation diskutieren. Ein möglicher Erklärungsansatz ist die verkürzte Zeit der intensivmedizinischen Therapie, so dass die Patienten in einem früheren Stadium der Versorgung auf die Normalstation verlegt werden. Aus der Veränderung der intensivmedizinischen Therapiedauer lässt sich ableiten, dass in dem von uns gewählten Beobachtungszeitraum – neben der Einführung eines QMS für die Akutschmerztherapie – weitere relevante Veränderungen im Ablauf der stationären Behandlung von polytraumatisierten Patienten implementiert worden sind. Vor diesem Hintergrund sind die Ergebnisse unserer Untersuchung hinsichtlich der Ergebnisqualität – d.h. Veränderung der Schmerzintensität – nach Einführung des QMS nur eingeschränkt zu interpretieren.

Um auszuschließen, dass es sich bei der Verkürzung des Aufenthalts auf der Intensivstation nicht nur um einen lokalen Effekt handelt, initiierten wir eine Analyse aus dem Datensatz des Traumaregisters der Deutschen Gesellschaft für Unfallchirurgie (DGU). Hierbei stellte sich heraus, dass die Dauer des Aufenthalts auf der Intensivstation wie auch des Gesamtaufenthalts im Krankenhaus und die Dauer der invasiven Beatmung bei Polytrauma in Deutschland innerhalb der letzten 12 Jahre signifikant reduziert wurde (Böhmer et al., unveröffentlichte Daten).

Für diese Entwicklung können sowohl rein medizinisch-therapeutische wie auch wirtschaftlich-organisatorische Ursachen diskutiert werden: Die Strategie der Versorgung von Polytraumapatienten in Deutschland hat sich in den letzten zwei Jahrzehnten insofern verändert, als die prähospitalen Versorgungsphase möglichst kurz gehalten wird, um den Patienten so schnell wie möglich einer intrahospitalen Versorgung zuzuführen [16,17]. Auch die intrahospitalen intensivmedizinischen Therapiestrategie hat

sich vom sogenannten „early care“ zu einem „damage control“-Konzept gewandelt [18].

Auf der anderen Seite hat mit der Einführung des German-Diagnosis-Related-Group-Systems (G-DRG) im Jahr 2006 eine zunehmende Ökonomisierung des Gesundheitssystems eingesetzt, die in verschiedenen Bereichen zu einer deutlichen Reduzierung der Liegedauer geführt hat [19]. Darüber hinaus wird im deutschen Gesundheitssystem die Versorgung von Polytraumapatienten nach wie vor nicht kostendeckend vergütet [20,21].

Die Effekte bei der Einführung eines prospektiven Bezahlungssystems wie den DRG wurden in zahlreichen Untersuchungen innerhalb des Gesundheitssystems der USA untersucht; es zeigte sich, dass Patienten nach akuter Herzinsuffizienz, Pneumonie und nach Hüftfrakturen in einem früheren Stadium der Therapie aus dem Krankenhaus entlassen wurden [22,23].

Die Ergebnisse unserer Analyse könnten einen weiteren Hinweis auf die möglichen negativen Folgen dieser Entwicklung auf die intrahospitalen Versorgung von Patienten mit komplexeren Erkrankungen liefern. Es ist denkbar, dass aufgrund der Verkürzung der intensivmedizinischen Therapie und der Dauer der Sedierung und invasiven Beatmung die Schmerzintensität in den ersten Tagen auf der Normalstation höher ist. Diese Effekte können möglicherweise auch durch eine Intensivierung der Schmerztherapie durch das angewandte QMS nicht aufgewogen werden. Wie jedoch oben bereits erwähnt, darf die Tatsache, dass weitere relevante Veränderungen im stationären Behandlungsablauf der untersuchten Patientengruppe implementiert wurden, nicht unterschätzt werden. Diese zusätzlichen Faktoren lassen sich beispielsweise an der Reduktion der Beatmungs- und Liegedauer auf der Intensivstation aufzeigen und haben unzweifelhaft auch einen Einfluss auf den weiteren Behandlungsablauf auf der Normalstation. Eine solche Beeinflussung ließe sich möglicherweise durch eine Erhebung

der oben genannten Zielparame- ter bereits während des Aufenthalts auf der Intensivstation besser erfassen. Dies ließ sich im Rahmen unserer Untersuchung jedoch nicht realisieren, da die Implementierung des QMS auf der Intensivstation erst zu einem späteren Zeitpunkt erfolgte.

Da die Einführung des QMS Akutschmerztherapie auch die Standardisierung der Messung der Schmerzintensität beinhaltet, ist die Erhebung der Schmerzintensität vor und nach Einführung des QMS zusätzlich nur eingeschränkt verwertbar. Allerdings zeigen unsere Ergebnisse auch, dass bereits vor der Implementierung eine regelmäßige Messung der Schmerzintensität stattgefunden hat.

Qualitätsmanagementsysteme unterliegen dem "Plan-Do-Check-Act"-Prinzip, das sich in einem kontinuierlichen Zyklus wiederholen muss. Die Ergebnisse der hier vorliegenden Arbeit stellen eine der Stufen („Check“) nach Implementierung des QMS für die Population von Traumatopatienten dar. Der nächste konsequente Schritt im Sinne des QMS sollte den Ergebnissen entsprechend die Anpassung der schmerztherapeutischen Regime für diese Patientenpopulation und die erneute Reevaluation sein.

Gemäß den Ergebnissen einer Übersichtsarbeit besteht derzeit noch wenig Evidenz für die schmerztherapeutische Versorgung von Patienten nach multiplem Trauma [12]. Die Heterogenität dieser Patientengruppe erschwert die Durchführung von Studien mit qualitativ hochwertigen Studiendesigns, die die Effektivität spezifischer schmerztherapeutischer Verfahren evaluieren können. Die Bedeutung einer effektiven schmerztherapeutischen Versorgung in der Phase des akutstationären Aufenthalts ist jedoch unumstritten, da Polytraumapatienten in besonderem Maße dem Risiko ausgesetzt sind, unter chronifizierten Schmerzen zu leiden. So liegt die Prävalenz für die Entstehung von chronischen posttraumatischen Schmerzen bei Patienten nach multiplem Trauma mit Schädel-Hirn-Trauma den Resultaten einer Übersichtsarbeit zu Folge zwischen

43% und 52% [25]. In einer Untersuchung an 69 Patienten nach komplexen Becken- und/oder Acetabulumfrakturen mit und ohne zusätzliches Trauma betrug die Prävalenz für die Entstehung von chronischen Schmerzen sogar 64% [26].

Bei näherer Betrachtung finden sich bei polytraumatisierten Patienten zahlreiche Risikofaktoren für die Entstehung von chronischen Schmerzen: In Abhängigkeit von dem Verletzungsmuster und den daraus resultierenden Sekundärkomplikationen bedarf es während der akutsstationären Versorgung zahlreicher Operationen, die mitunter ein hohes Risiko für Weichteil- und Nervenschädigungen bergen (z.B. Amputationen oder Operationen an großen Röhrenknochen), wobei sowohl die Häufigkeit als auch die Art des operativen Eingriffs als Risikofaktoren für die Entstehung chronischer Schmerzen gewertet werden [27-29]. Ein zusätzliches Risiko besteht im Auftreten von posttraumatischem Stress (posttraumatic stress disorder, PTSD) oder Depression, die bei Patienten nach multiplem Trauma in bis zu 60% auftreten [30-32], häufiger bei Frauen als bei Männern [13,33].

Alle diese Faktoren zusammengenommen könnten erklären, warum die bloße Einhaltung von Strukturqualitätsparametern und häufigere Verabreichung von starken Opioiden in unserer Untersuchung keine Abnahme der Schmerzintensität bei polytraumatisierten Patienten zufolge hatte. Es ist bekannt, dass multifaktorielle Schmerzsyndrome auch multimodal und individuell behandelt werden sollen, da Monotherapien in der Regel nicht Erfolg versprechend sind [34]. Eine Individualtherapie ist in einem QMS nicht per se vorgesehen.

Unsere Untersuchung hat folgende **Limitationen**: Aufgrund des retrospektiven Designs fehlt eine Erhebung über den vor dem Trauma bestehenden Zustand der Patienten. Insbesondere, ob bereits vor dem Trauma Schmerzen bestanden, konnte nicht valide erhoben werden. Des Weiteren kann keine Aussage bezüglich des Langzeitverlaufs der Schmerzentwicklung getroffen werden. Über den Einfluss der QMS-Implementierung auf

die schmerztherapeutische Versorgungsqualität während des Intensivaufenthalts kann keine Aussage getroffen werden, da vor Implementierung keine flächendeckende Schmerzdokumentation stattgefunden hat. Schließlich wurde von uns nicht untersucht, ob die von den Patienten angegebene Schmerzintensität gut zu tolerieren war oder nicht.

### Schlussfolgerung

**Trotz der Bemühungen und positiven Effekte bei der Struktur- und Prozessqualität konnte durch die Einführung eines QMS in der Akutschmerztherapie keine Verbesserung der Ergebnisqualität bei der schmerztherapeutischen Versorgungsqualität von polytraumatisierten Patienten nachgewiesen werden. Die potenziellen Ursachen und Einflussfaktoren sind mannigfaltig und lassen zum jetzigen Zeitpunkt keine abschließende Beurteilung zu. Vor diesem Hintergrund sollten individualisierte Konzepte bei der schmerztherapeutischen Versorgung von Patienten nach multiplem Trauma entwickelt werden, um den negativen Auswirkungen der Verkürzung des stationären Aufenthalts zu begegnen.**

### Literatur

1. Breckenkamp J, Wiskow C, Laaser U: Progress on quality management in the German health system – a long and winding road. *Health Res Policy Syst* 2007;5:7
2. Haynes AB, Weiser TG, Berry WR, Lipsitz SR, Breizat A-HS, Dellinger EP, et al: Changes in safety attitude and relationship to decreased postoperative morbidity and mortality following implementation of a checklist-based surgical safety intervention. *BMJ Qual Saf* 2011;20:102-7
3. Haynes AB, Weiser TG, Berry WR, Lipsitz SR, Breizat A-HS, Dellinger EP, et al: A surgical safety checklist to reduce morbidity and mortality in a global population. *N Engl J Med* 2009;360:491-9
4. Landolina M, Perego GB, Lunati M, Curnis A, Guenzati G, Vicentini A, et al: Remote Monitoring Reduces Healthcare Utilization and Improves Quality of Care in Heart Failure Patients with Implantable Defibrillators: The EVOLVO (Evolution of Management Strategies of Heart Failure

- Patients with Implantable Defibrillators) Study. *Circulation* [Internet] 2012; <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22626743>
5. De Vries EN, Prins HA, Crolla RMPH, Den Outer AJ, Van Andel G, Van Helden SH, et al: Effect of a comprehensive surgical safety system on patient outcomes. *N Engl J Med* 2010;363:1928-37
  6. Maier C, Nestler N, Richter H, Hardinghaus W, Pogatzki-Zahn E, Zenz M et al: Qualität der Schmerztherapie in deutschen Krankenhäusern. *Dtsch Arztebl Int* 2010;107:607-14
  7. Böhmer AB, Poels M, Simanski C, Trojan S, Messer K, Wirtz MD et al: Qualitätsmanagement in der Akutschmerztherapie. Ergebnisse einer Befragung TÜV-zertifizierter Kliniken. *Schmerz* 2012;26:425-34
  8. Meissner W, Ullrich K, Zwacka S, Schreiber T, Reinhart K: Qualitätsmanagement in der postoperativen Schmerztherapie. *Anaesthesist* 2001;50:661-70
  9. Pilz M, Shamiyeh A, Hörmandinger K, Gombotz J, Neugebauer EAM, Wayand W: Die Implementierung der S3-Leitlinie Akutschmerztherapie über die „Initiative Schmerzfreie Klinik“ – Verbesserung der Ergebnisqualität in einer Viszeralchirurgischen Klinik. *Perioperative Medizin* 2010;2:50-6
  10. Lehmkuhl D, Meissner W, Neugebauer EAM: Evaluation der „Initiative Schmerzfreie Klinik“ zur Qualitätsverbesserung in der postoperativen Schmerztherapie. *Schmerz* 2011;25:508-15
  11. Archer KR, Castillo RC, Wegener ST, Abraham CM, Obrensky WT: Pain and satisfaction in hospitalized trauma patients: The importance of self-efficacy and psychological distress. *J Trauma* 2012;72:1068-77
  12. Dobscha SK, Clark ME, Morasco BJ, Freeman M, Campbell R, Helfand M: Systematic review of the literature on pain in patients with polytrauma including traumatic brain injury. *Pain Med* 2009;10:1200-17
  13. Probst C, Zelle B, Panzica M, Lohse R, Sitarro NA, Krettek C, et al: Clinical re-examination 10 or more years after polytrauma: is there a gender related difference? *J Trauma* 2010;68:706-11
  14. Saur P, Junker U, Gaus P, Haeske-Seeberg H, Blöchle C, Neugebauer E: Implementierung eines standardisierten perioperativen Schmerzmanagementkonzepts in drei Krankenhäusern eines Klinikverbundes. *Schmerz* 2008;22:34-42
  15. Usichenko TI, Rottenbacher I, Kohlmann T, Julich A, Lange J, Mustea A, et al: Implementation of the quality management system improves postoperative pain treatment: a prospective pre-/post-interventional questionnaire study. *Br J Anaesth* 2012;110:87-95
  16. Spaite DW, Tse DJ, Valenzuela TD, Criss EA, Meislin HW, Mahoney M, et al: The impact of injury severity and prehospital procedures on scene time in victims of major trauma. *Ann Emerg Med* 1991;20:1299-305
  17. Tan X, Frink M, Krettek C, Clement N, Hildebrand F, Probst C: Pre-hospital trauma care: A comparison of two healthcare systems. *Indian J Crit Care Med* 2012;16:22
  18. Mann V, Mann S, Szalay G, Hirschburger M, Röhrig R, Dictus C, et al: Polytraumaversorgung auf der Intensivstation. *Anaesthesist* 2010;59:739-61
  19. Reinhold T, Thierfelder K, Müller-Riemenschneider F, Willich SN: Gesundheitsökonomische Auswirkungen der DRG-Einführung in Deutschland – eine systematische Übersicht. *Gesundheitswesen* 2009;71:306-12
  20. Juhra C, Franz D, Roeder N, Vordemvenne T, Raschke MJ: Abbildung des schwer verletzten Patienten im G-DRG-System 2008. *Unfallchirurg* 2009;112:525-32
  21. Probst C, Schaefer O, Hildebrand F, Krettek C, Mahlke L: Wirtschaftliche Herausforderungen der Polytraumaversorgung. *Unfallchirurg* 2009;112:975-80
  22. Kahn KL, Keeler EB, Sherwood MJ, Rogers WH, Draper D, Bentow SS, et al: Comparing outcomes of care before and after implementation of the DRG-based prospective payment system. *JAMA* 1990; 264:1984-8.
  23. Kosecoff J, Kahn KL, Rogers WH, Reinisch EJ, Sherwood MJ, Rubenstein LV, et al: Prospective payment system and impairment at discharge. The “quicker-and-sicker” story revisited. *JAMA* 1990;264:1980-3
  24. Dahl JL, Gordon D, Ward S, Skemp M, Wochos S, Schurr M: Institutionalizing pain management: the Post-Operative Pain Management Quality Improvement Project. *J Pain* 2003;4:361-71
  25. Nampiaparampil DE: Prevalence of chronic pain after traumatic brain injury: a systematic review. *JAMA* 2008;300:711-9
  26. Gerbershagen HJ, Dagtekin O, Isenberg J, Martens N, Özgür E, Krep H, et al: Chronic pain and disability after pelvic and acetabular fractures – assessment with the Mainz Pain Staging System. *J Trauma* 2010;69:128-36
  27. Perkins FM, Kehlet H: Chronic pain as an outcome of surgery. A review of predictive factors. *Anesthesiology* 2000;93:1123-33
  28. Macrae WA: Chronic pain after surgery. *Br J Anaesth* 2001;87:88-98
  29. Visser EJ: Chronic post-surgical pain: Epidemiology and clinical implications for acute pain management. *Acute Pain* 2006;8:73-81
  30. Korosec Jagodic H, Jagodic K, Podbregar M: Long-term outcome and quality of life of patients treated in surgical intensive care: a comparison between sepsis and trauma. *Crit Care* 2006;10:R134
  31. Hinrichs-Rocker A, Schulz K, Järvinen I, Lefering R, Simanski C, Neugebauer EAM: Psychosocial predictors and correlates for chronic post-surgical pain (CPSP) – a systematic review. *Eur J Pain* 2009;13:719-30
  32. Gerbershagen HJ, Dagtekin O, Rothe T, Heidenreich A, Gerbershagen K, Sabatowski R, et al: Risk factors for acute and chronic postoperative pain in patients with benign and malignant renal disease after nephrectomy. *Eur J Pain* 2009;13:853-60
  33. Holbrook TL, Hoyt DB: The impact of major trauma: quality-of-life outcomes are worse in women than in men, independent of mechanism and injury severity. *J Trauma* 2004; 56:284-90
  34. Niesert W, Zenz M: Propylaxe chronischer Schmerzen. *Dtsch Arztebl* 2005;102:A 1586-93.

### Korrespondenzadresse

Dr. med.

**Andreas B. Böhmer**

Klinik für Anästhesiologie und operative Intensivmedizin  
Klinikum der Universität Witten/Herdecke, Kliniken der Stadt Köln gGmbH  
Ostmerheimer Straße 200  
51109 Köln, Deutschland

Tel.: 0221 8907-3863

Fax: 0221 8907-3868

E-Mail: boehmera@kliniken-koeln.de