

# Modernes Fasttracking – multimodale Konzepte mit Zukunft?

**Modern fasttracking – multimodal concepts for the future?**

S. Weiss<sup>1</sup>, C. Kratz<sup>1</sup>, C. Putzke<sup>1</sup>, A. Schleppers<sup>2</sup>, H. Wulf<sup>1</sup> und G. Geldner<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Klinik für Anästhesie und Intensivtherapie, Klinikum der Philipps-Universität Marburg (Direktor: Prof. Dr. H. Wulf)

<sup>2</sup> Institut für Anästhesiologie und Operative Intensivmedizin - Universitätsklinikum Mannheim  
(Direktor: Prof. Dr. Dr. h.c. K. van Ackern)

<sup>3</sup> Klinik für Anästhesie, Intensivmedizin und Schmerztherapie, Klinikum Ludwigsburg (Direktor: Prof. Dr. G. Geldner)

**Zusammenfassung:** Im Zuge eines steigenden Ökonomisierungsdrucks in der operativen Medizin entstehen in den letzten Jahren vielfältige multimodale interdisziplinäre Konzepte mit dem Ziel, die postoperative Rehabilitation zu optimieren und die Verweildauer des Patienten im Krankenhaus zu verkürzen. Von großer Bedeutung für den Erfolg eines Fasttrackingkonzepts ist neben dem Verständnis der perioperativen Pathophysiologie die intensive Zusammenarbeit aller beteiligten Disziplinen. Der folgende Artikel gibt einen Überblick über den derzeitigen Entwicklungsstand des Fasttrackings in verschiedenen operativen Bereichen und zeigt Beispiele für die konkrete Umsetzung von Fasttracking-protokollen in der Viszeral- und Kardiochirurgie.

**Summary:** The increasing economic pressure resulted in the development of several multimodal multiprofessional con-

cepts in surgery to improve the postoperative recovery and to shorten the length of hospital stay in. The following article summarises the state of the art in different surgical specialties with a focus on implementation of fasttracking-protocols in major abdominal and cardiac surgery.

**Schlüsselwörter:** Fasttracking – Krankenhausökonomie – Evidenz-basierte Medizin – Abdominalchirurgie – Kardiochirurgie – Pathophysiologie – Perioperative Medizin

**Keywords:** Fast-Track – Hospital Economics – Medicine, Evidence-based – Major Abdominal Surgery – Cardiac Surgery – Pathophysiology – Perioperative Care.

## Einleitung

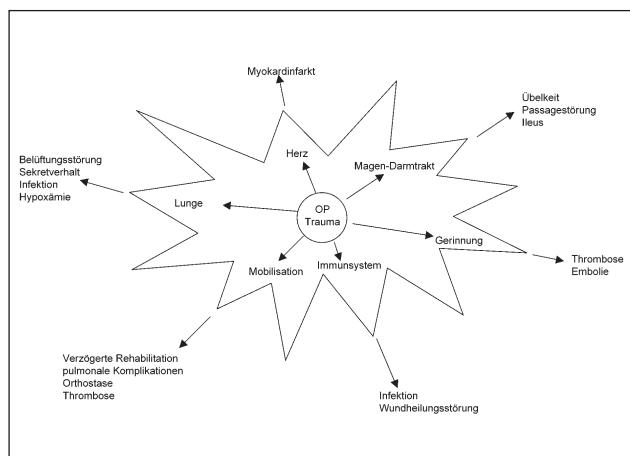
Vor 10 bis 15 Jahren setzte mit der Einführung der ambulanten Chirurgie ein Wandel in der stationären chirurgischen Versorgung ein. Während früher noch für fast jede operative Maßnahme eine stationäre Nachsorge erforderlich war, wurden im Verlauf immer mehr Eingriffe in tagesstationären Programmen durchgeführt. Hiermit wurde vor allem den exponentiell steigenden Kosten im Gesundheitswesen Rechnung getragen. Vor einigen Jahren stagnierte diese Entwicklung jedoch, da nur ein Teil der operativen Eingriffe überhaupt für eine ambulante Chirurgie geeignet schien. Vor dem Hintergrund eines steigenden Ökonomisierungsdrucks, insbesondere im Hinblick auf die Einführung des DRG-Systems und der damit erforderlich gewordenen Verkürzung der Verweildauer im Krankenhaus, mussten neue Konzepte entwickelt werden. Auf dem Boden interdisziplinärer Zusammenarbeit entstanden multimodale Konzepte mit dem Ziel, die postoperative Rehabilitation des Patienten optimal zu gestalten. Hierfür wurde der Begriff des „Fasttracking“ geprägt [1].

Die folgende Arbeit gibt eine Übersicht über Inhalte und Ziele moderner Fasttrackingkonzepte aus verschiedenen operativen Bereichen im Hinblick auf die zunehmend erforderliche Verweildauerverkürzung bei stationären Aufenthalten.

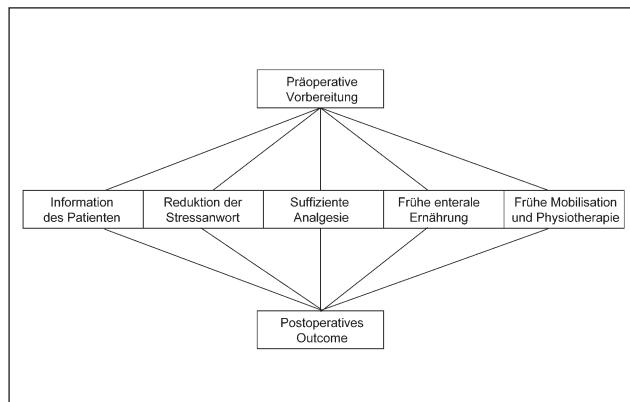
## Perioperative Pathophysiologie – Anforderungen an ein Fasttrackingkonzept

Im Rahmen einer Operation kommt es zu einer Vielzahl von Einflüssen auf den Organismus (Abb. 1).

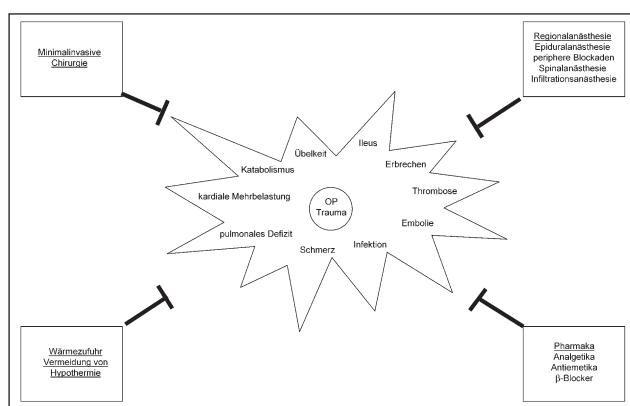
Bei den intraoperativen Einflussfaktoren steht an erster Stelle der Stress durch das chirurgische Trauma. Bereits während des Eingriffs kommt es zur Reaktion des Organismus auf das Trauma mit multiplen Veränderungen im gesamten Stoffwechsel. Es entwickelt sich ein Hypermetabolismus, der aufgrund des Ungleichgewichts anaboler und kataboler Hormone zu einer katabolen Stoffwechsellsage führt. Das kardiovaskuläre System wird durch die Aktivierung des autonomen Nervensystems belastet. Hier liegt die Ursache für die beobachtete signifikante Zunahme der Myokardinfarktrate in der perioperativen Phase. Das chirurgische Trauma übt auch Einflüsse auf die pulmonale Funktion aus. Die funktionelle Residualkapazität ist insbesondere nach abdominalchirurgischen Eingriffen reduziert. Hierdurch kann es in den ersten 2 - 5 postoperativen Tagen zu Hypoxämien kommen [2]. Als weiterer wichtiger Faktor ist die erschwerete postoperative Mobilisation aufgrund von Schmerzen zu nennen, aus der sich leicht ein Teufelskreis entwickeln kann: Verzögerte Mobilisation begünstigt pulmonale Komplikationen und Thrombosen, aus denen eine verzögerte Rehabilitationsphase und schließlich eine verlängerte Verweildauer im Krankenhaus resultieren.



**Abbildung 1:** Perioperative Pathophysiologie – Beeinträchtigung verschiedener Systeme des menschlichen Organismus durch ein operatives Trauma und daraus resultierende mögliche perioperative Komplikationen.



**Abbildung 2:** Zentrale Bausteine eines modernen Fasttrackingkonzepts (mod. nach (1)).



**Abbildung 3:** Maßnahmen zur Reduktion der durch ein operatives Trauma ausgelösten neurohumoralen Stressantwort (mod. nach (1)).

Im Gastrointestinaltrakt kommt es zu vielfältigen Störungen, beispielsweise durch die perioperative Nüchternheit, eine präoperative Lavage vor abdominalchirurgischen

Eingriffen, durch den Einsatz unterschiedlicher Pharmaka mit Auswirkungen auf die Motilität (z. B. opioidinduzierte Obstipation) und nicht zuletzt durch die direkte chirurgische Manipulation.

Aus den genannten, im Rahmen der perioperativen Pathophysiologie entstehenden Komplikationen lassen sich die Anforderungen an ein modernes Fasttrackingkonzept ableiten (Abb. 2) [1, 3, 4, 5].

Fasttracking beginnt bereits präoperativ mit der Feststellung der Indikation zur Operation. Ab diesem Zeitpunkt muss versucht werden, die präoperative Ausgangssituation des Patienten zu optimieren. Hier ist insbesondere eine optimale Therapieeinstellung bereits bestehender Erkrankungen zu fordern, vor allem die Herstellung einer ausgeglichenen Stoffwechselleage. Für mangelernährte Patienten in einem Hochrisikokollektiv konnten Hill et al. [6] zeigen, dass eine perioperativ durchgeführte Nahrungsergänzung das Mortalitätsrisiko senkt. Von entscheidender Bedeutung ist die Einbeziehung des Patienten in das Konzept. Insbesondere in den letzten Jahren konnten mehrere Studien zeigen, dass informierte Patienten, die sich und ihre Probleme verstanden fühlten, postoperativ signifikant weniger Schmerzen hatten, schneller mobilisiert werden konnten und ein höheres Maß an Patientenzufriedenheit aufwiesen [7].

Intraoperativ stellt das Hauptziel die Reduktion der neurohumoralen Stressantwort dar, die insbesondere das Outcome des vorerkrankten Patienten gefährdet.

Einen wesentlichen Beitrag zur Reduktion der Stressantwort leistet die minimalinvasive Chirurgie [8, 9]. An erster Stelle steht hier sicherlich der deutlich reduzierte Wundscherz im Gegensatz zur offenchirurgischen Operation. Kontrovers diskutiert werden die Auswirkungen auf das Immunsystem [10]. Neueren Studien zufolge scheint die systemische Immunität bei der minimalinvasiven Chirurgie weniger beeinträchtigt zu werden als bei der offenen Chirurgie [11], wohingegen speziell in der Abdominalchirurgie die lokale Immunabwehr der Peritonealmakrophagen geschwächt zu sein scheint [12].

Einen weiteren Punkt in der Vermeidung einer neurohumoralen Stressantwort stellt die perioperative Aufrechterhaltung der Homöostase dar. Hier ist vor allem das Flüssigkeitsmanagement zu nennen, auf das zu jedem Zeitpunkt in der perioperativen Phase geachtet werden muss. Defizite durch die präoperative Nüchternheit müssen ausgeglichen und intraoperative Verluste ersetzt werden, wobei die Patienten eher negativ bilanziert sein sollten [1, 13]. Ein sinnvolles Flüssigkeitsmanagement setzt die enge Zusammenarbeit von Anästhetist und Operateur voraus. Neben der ausgeglichenen Flüssigkeitsbilanz ist auch der Wärmehaushalt von Bedeutung. Perioperative Wärmeverluste führen zu einer Vergrößerung der Stressantwort (Ausschüttung von Katecholaminen und Kortisol, erhöhter Sauerstoffverbrauch) und darüber zu einem erhöhten Risiko für kardiale Komplikationen in der perioperativen Phase. Des Weiteren ist bei normothermen im Vergleich zu hypothermen Patienten die

Rate an Wundinfektionen reduziert [14]. Ein anderer wichtiger Aspekt scheint die perioperative Sauerstoffversorgung zu sein. Patienten, die im Rahmen einer kolorektalen Resektion eine erhöhte inspiratorische Sauerstoffkonzentration erhalten haben (80% versus 30%), zeigten eine signifikant geringere Inzidenz an postoperativen Wundinfektionen [15]. Neben der minimalinvasiven Chirurgie und der Aufrechterhaltung der physiologischen Homöostase gibt es eine Reihe pharmakologischer Möglichkeiten zur Prävention einer überschießenden neurohumoralen Stressantwort. Wichtigster Faktor in der pharmakologischen Prävention ist eine suffiziente Schmerztherapie. Hierbei ist aufgrund der multifaktoriellen Genese des Schmerzes (Wundschmerz, viszeraler Schmerz im OP-Gebiet, zentrale Sensitivierung und Chronifizierung) eine differenzierte kombinierte Therapie mit nichtsteroidalen Antirheumatika, Opioiden, Regionalanästhesieverfahren und ggf. adjuvanten Pharmaka wie beispielsweise Clonidin, Ketamin, Antidepressiva oder Gabapentin sinnvoll [1].

Unstrittig ist inzwischen auch die perioperative Gabe von  $\beta$ -Blockern bei Patienten mit einem erhöhten kardialen Risiko. Durch die Blockade kardialer  $\beta$ -Rezeptoren wird die sympathomimetische Reflexantwort auf den perioperativen Stress reduziert und die kardiale Mortalität signifikant gesenkt [16]. Eine weitere Möglichkeit zur Senkung der kardialen Mortalität stellen auch hier Regionalanästhesieverfahren dar. Beattie *et al.* [17, 18] konnten bereits 1993 in einer Metaanalyse für 1.173 Patienten mit größeren abdominalchirurgischen Eingriffen, die mit einer thorakalen Epiduralanästhesie versorgt wurden, eine Reduktion der postoperativen Myokardinfarktrate um 5,3% sowie eine Abnahme kardialer Arrhythmien und Lungenembolien zeigen.

Neben der kardialen Protektion kann die Anästhesie mit einer Prophylaxe gegen postoperative Übelkeit und Erbrechen (PONV) einen entscheidenden Beitrag für das postoperative Wohlbefinden und damit für die postoperative Rekonaleszenz des Patienten leisten. Hier bieten sich neben Serotoninantagonisten, Glukokortikoiden und anderen Antiemetika ein sparsamer Umgang mit Opioiden (bei trotzdem suffizienter Analgesie!) und eine totale intravenöse Anästhesie (TIVA) an [19]. Der Nachteil liegt hier allerdings in den nach wie vor etwas höheren Kosten für eine TIVA (Datenerhebung im Jahr 2000) im Vergleich zu einer balancierten Anästhesie. Eberhart *et al.* [20] konnten zeigen, dass die höheren Materialkosten bei der TIVA durch die Einsparungen aufgrund der schnelleren postoperativen Erholung nicht ausgeglichen werden können.

Ein weiterer Hinderungsgrund für die schnelle Rekonaleszenz stellt die postoperative Magendarmatonie dar. Livingston stellte 1990 die provokante Rechnung auf, dass sich die durch die postoperative Magendarmatonie in den USA verursachten Kosten auf jährlich 750 Millionen US-Dollar belaufen [21]. Pathophysiologisch kommt es zu einem paralytischen Ileus durch inhibitorische sympathische Reflexe, eine lokale Entzündungsreaktion im Darm (bei ab-

dominalchirurgischen Eingriffen) oder als unerwünschte Wirkung beim Einsatz von Opioiden. Neben dem Versuch der Einsparung von Opioiden und einer frühen enteralen Ernährung [22] kann die kontinuierliche Epiduralanästhesie das Risiko für einen postoperativen Ileus durch die Blockade nozizeptiver und sympathischer Efferenzen und durch die Steigerung des intestinalen Blutflusses signifikant reduzieren [19].

Neben der Wirkung der Epiduralanästhesie auf den Gastrointestinaltrakt haben Regionalanästhesieverfahren generell einen erheblichen Stellenwert in der Reduktion der neurohumoralen Stressantwort [23, 24]. Auf die Verfahren im Einzelnen wird im Folgenden näher eingegangen. Direkt im Anschluss an die Operation ist die enge Kooperation mit den Physiotherapeuten von entscheidender Bedeutung, um eine gezielte Frühmobilisation zu erreichen. Viele der erwähnten Komplikationen wie beispielsweise pulmonale Einschränkungen oder Thrombosen treten dadurch seltener auf oder können ganz vermieden werden.

### **Fasttracking in der Abdominalchirurgie**

Am Beginn eines abdominalchirurgischen Eingriffs (z. B. elektive kolorektale Resektion) steht neben den informativen Vorbereitungen für den Patienten die optimale Therapieeinstellung bereits bestehender Vorerkrankungen. Ein weiterer Trend, der sich auf dem Weg zu einer schnelleren postoperativen Rekonaleszenz abzeichnet, ist die Lockerung restriktiver präoperativer Nüchternheitsrichtlinien. Ljungqvist *et al.* und Spies *et al.* [25, 26] konnten zeigen, dass mit einer Verkürzung des Nüchternheitsintervalls auf 6 Stunden für feste Nahrung und 2 Stunden für klare Flüssigkeiten einerseits das Aspirationsrisiko nicht zunimmt, andererseits aber der postoperative Katabolismus signifikant weniger ausgeprägt ist. In unserem Haus dürfen und sollen die Patienten bis 2 Stunden vor der Operation trinken. Erhalten Patienten präoperativ zusätzlich eine orale Substitution mit flüssigen Kohlehydraten, sinkt die postoperative Insulinresistenz [25].

Am OP-Tag erfolgt unmittelbar vor Beginn der Allgemeinanästhesie die Anlage eines thorakalen Epiduralkatheters. Die Auswahl der segmentalen Höhe erfolgt entsprechend dem geplanten Eingriff. Direkt im Anschluss an die Katheteranlage werden über den EDK Ropivacain und Sufentanil infundiert. Danach erfolgt die Induktion der Allgemeinanästhesie mit Propofol, Sufentanil und Cisatracurium. Zur Aufrechterhaltung der Narkose verwenden wir Desflurane (kein Lachgas) und Remifentanil bei einer inspiratorischen Sauerstoffkonzentration von 50 %, in seltenen Fällen ist eine Nachrelaxierung mit Cisatracurium erforderlich. Über den Epiduralkatheter werden intraoperativ kontinuierlich Ropivacain und Sufentanil infundiert. Der Patient erhält mit Metamizol ein peripher wirksames Nichtopiodanalgetikum zur Unterstützung der Analgesie durch den EDK. Intraoperativ liegt das Hauptaugenmerk des

Anästhesisten auf der Aufrechterhaltung der Normothermie und des Flüssigkeitshaushaltes, wobei die substituierten Flüssigkeitsmengen sehr restriktiv gehalten werden und streng an den Bedarf angepasst sind, um eine Überwässerung zu vermeiden. Im Anschluss an die Operation erfolgt noch im OP die Extubation, und anschließend wird der Patient in den Aufwachraum verlegt. In der postoperativen Phase werden die Schmerzpumpen für den Epiduralkatheter im PCEA-Modus (patient controlled epidural analgesia) programmiert, so dass der Patient selbst die Möglichkeit hat, Schmerzspitzen abzufangen. Dadurch konnten eine Verbesserung der Patientenzufriedenheit und eine deutliche Entlastung des Akutschmerzdienstes erzielt werden. Zusätzlich zur epiduralen Analgesie erhält der Patient Metamizol oder Perfalgan als Basisanalgetikum und Oxycodon bzw. Sevredol als Durchbruchmedikation bei anders nicht beherrschbaren Schmerzspitzen. Bis zum dritten postoperativen Tag wird die epidurale Schmerztherapie schrittweise reduziert, und der EDK kann so am 3. postoperativen Tag entfernt werden. Die postoperative Enteralisierung wird nach einem Stufenschema am OP-Tag begonnen, so dass bereits am ersten postoperativen Tag auf intravenöse Infusionen verzichtet werden kann. Bei Wohlbefinden und ausreichender Mobilisation wird der Patient am 4. postoperativen Tag nach Hause entlassen.

## Fasttracking in der Kardiochirurgie

In der Kardiochirurgie hat es mit der Einführung von Fasttrackingkonzepten große Veränderungen gegeben. Während früher Patienten mit aortokoronaren Bypassoperationen (ACB) in aller Regel hohe Dosen an Opioiden prä- und intraoperativ erhielten, um eine gute hämodynamische Stabilität und Abschirmung gegenüber operativen Reizen zu gewährleisten, und die Patienten meistens nachbeatmet werden mussten, geht man heute in vielen Zentren dazu über, eine kombinierte Allgemein- und Regionalanästhesie (Epiduralkatheter TH1/2-TH3/4) zu verwenden. Gibt es von operativer Seite her keine Einschränkungen und haben die Patienten zu OP-Ende eine zufriedenstellende Hämodynamik (Katecholamine nur niedrig dosiert), ist die Extubation bei vielen Patienten nach ACB-Operation noch im OP durchführbar (OTEX-Protocol: on-table-extubation sofort nach OP-Ende). Um den Zeitraum zwischen Anlage des Epiduralkatheters und intraoperativer Antikoagulation zu verlängern, werden die hochthorakalen Epiduralkatheter am Nachmittag vor der Operation angelegt. Am OP-Tag werden über den EDK zur Einleitung Ropivacain und Sufentanil injiziert. Nach Narkoseeinleitung mit Midazolam, Etomidate, Sufentanil und Cisatracurium erfolgt die Narkoseaufrechterhaltung nur mit Sevoflurane und einer kontinuierlichen epiduralen Infusion von Ropivacain und Sufentanil (Patienten über 70 Jahre erhalten kein Sufentanil über den EDK). Postoperativ werden die Patienten durch den Akutschmerzdienst regelmäßig visitiert und betreut.

Patienten, bei denen eine Operation zum Herzklappenersatz durchgeführt wird, werden zum Schutz vor thromboembolischen Ereignissen postoperativ dauerhaft antikoaguliert. Da die Gefahr eines epiduralen Hämatoms nach Entfernen eines EDK hier zu groß ist, entfällt diese Regionalanästhesieform. Stattdessen erhalten diese Patienten am OP-Tag vor der Einleitung der Allgemeinanästhesie eine Spinalanästhesie mit einer Morphinlösung in der Höhe L3/4 oder L4/5. Nach gleicher Narkoseeinleitung wie zur ACB-OP wird die Narkose hier mit Sevoflurane und Remifentanil aufrechterhalten. Mit der spinalen Applikation von Morphin konnte zwar bislang noch keine Verkürzung der Beatmungsdauer erzielt werden, die postoperative Schmerzintensität war jedoch signifikant geringer und die Patientenzufriedenheit höher [27].

Inzwischen konnte gezeigt werden, dass der Einsatz von Regionalverfahren in der Kardiochirurgie insbesondere das pulmonale Outcome der Patienten verbessern kann [28, 29]. Abzuwarten bleibt, inwieweit Änderungen der Richtlinien zur Epiduralanalgesie bei der Therapie mit Antikoagulanzen, die gerade in der Kardiochirurgie von essentieller Bedeutung in der medikamentösen Therapie sind, und die geplante Einführung des neuen Antikoagulans Fondaparinux Auswirkungen auf die Durchführbarkeit dieser Verfahren im Rahmen von Fasttrackingprotokollen haben.

## Fasttracking in anderen Bereichen

In der Gefäßchirurgie gelangen in den vergangenen Jahren vor allem bei der operativen Versorgung von Stenosen der hirnversorgenden Arterien Weiterentwicklungen im Sinne eines Fasttrackingansatzes [30]. Das Problem bei der Carotisendarteriektomie (CEA) besteht darin, dass sich häufig multimorbide Patienten (KHK, generalisierte AVK, Zustand nach apoplektischen Insulten, Diabetes mellitus und/oder COPD) einer Operation mit hohem Risiko für perioperative Komplikationen unterziehen. Insbesondere unter Allgemeinanästhesie treten hier oftmals starke hämodynamische Schwankungen auf, die den Einsatz von Vasoaktivien erforderlich machen, um die ohnehin schon eingeschränkte zerebrale und myokardiale Perfusion nicht weiter zu kompromittieren. Mit der Einführung der Regionalanästhesie über die Blockade des Plexus cervicalis mit Lokalanästhetika wurde bei der CEA eine Methode etabliert, die im Vergleich zur Operation in Allgemeinanästhesie kein höheres Mortalitätsrisiko mit sich bringt [24]. Gegenüber der Allgemeinanästhesie weisen Patienten, die eine CEA in Cervicalblockade erhalten, eine größere hämodynamische Stabilität und weniger kardiale Komplikationen auf. Ein weiterer Vorteil der CEA bei wachen Patienten ist die sehr einfache Möglichkeit der kontinuierlichen neurologischen Überwachung durch die direkte Kommunikation mit dem Patienten. Illig [31] konnte in einer Vergleichsstudie sogar zeigen, dass bei CEA in Cervicalblockade signifikant

**Tabelle 1:** Studienvergleich zur Dauer des postoperativen Krankenhausaufenthalts bei Anwendung von Fasttrackingkonzepten gegenüber konventioneller chirurgischer Versorgung in den USA (mod. nach [1]).

Operation	Dauer des postoperativen Krankenaufenthalts		Studie / Bemerkungen
	Fast-Track	Konventionell	
Herniotomie der Leiste	2-7 Stunden	ambulant-1 Tag	2906 Patienten mit ambulanter Herniotomie in Lokalanästhesie (41)
Laparoskopische Cholezystektomie	>80% ambulant	1-2 Tage	(42)
Hysterektomie (laparoskop. oder vaginal)	Ambulant		(43)
Hysterektomie (transabd.)	2 Tage		(44)
Kolorektale Resektion	2-3 Tage	8-11 Tage transabd. 4-6 Tage laparoskop.	Im Fasttrackprotokoll keine Unterschied zwischen offener und laparoskopischer OP (45)
Wiederanschluss nach Hartmann-OP	2-3 Tage		Fasttrackprotokoll mit EDK (46)
Rektumprolaps	80% <1 Tag		(47)
Lungenteilresektion	1 Tag	8-10 Tage	Fasttrackprotokoll (n=65) mit Kryoanalgesie, Durchschnittsalter 75,2 Jahre (48)
Radikale Prostatektomie	75% 1 Tag	4-5 Tage	(35)
Spendernephrektomie	1 Tag laparoskop. 2 Tage offen		(49)
Bauchaortenaneurysma-Operation	3 Tage	7-10 Tage	(n=50), kein EDK (50)
Mastektomie	90% ambulant	2-3 Tage	Dokumentierte Kostenreduktion, Sicherheit und Patientenzufriedenheit, Analgesie mit Paravertebralblockade (51)
Kraniotomie	40 % ambulant		(n=240), Lokalanästhesie (52)
Parathyreoidektomie	90 % ambulant		(n=100), Cervicalblockade (53)

weniger EEG-Veränderungen auftraten als bei der gleichen Operation in Allgemeinanästhesie.

Auch in der Urologie gibt es Bestrebungen, Fasttrackingkonzepte umzusetzen. Bei den häufig alten und gebrechlichen Patienten konnte *Fredman* [32] zeigen, dass auch ohne Regionalanästhesieverfahren, aber durch den konsequenten Einsatz moderner kurzwirksamer Anästhetika, die postoperative Erholung signifikant verbessert werden konnte. Ähnliche Konzepte wie in der Abdominalchirurgie führen auch bei urologischen Eingriffen (z. B. radikale Cystektomie) zu schnellerer Erholung und reduzierten Stressparametern [33]. Bei radikalen Prostatektomien mit Entfernung der retroperitonealen Lymphknotenkompartimente konnte *Heller* [34] eine Verkürzung der OP-Dauer (trotz längerer Einleitungszeit) für Patienten, die eine Kombination aus Epiduralanalgesie und Allgemeinanästhesie erhielten, gegenüber Patienten, die nur eine Allgemeinanästhesie erhielten, nachweisen. Interessant ist in dieser Studie auch der Vergleich zwischen thorakaler und lumbaler Epiduralanalgesie. Hier zeigten sich bei kardialen Risikopatienten

weniger kardiale Komplikationen mit TEA als mit LEA, was auf eine reflektorische Sympathikusaktivierung nicht blockierter Segmente zurückgeführt wird. Erste Untersuchungen, Patienten mit Hilfe eines Fasttrackingprotokolls bereits einen Tag nach radikaler Prostatektomie zu entlassen, liegen inzwischen vor [35].

Auch die orthopädische und traumatologische Chirurgie sind für die Anwendung von Regionalanästhesieverfahren bei vielen Eingriffen prädestiniert. In einer großen retrospektiven Studie an 5.614 Patienten mit orthopädischen und traumatologischen Eingriffen verglichen *Junger et al.* [36] die OP-Zeiten bei Intubationsnarkosen, Anästhesien mit Larynxmaske und Regionalanästhesien. Während die Einleitungszeiten bei Regionalanästhesien länger waren als bei Allgemeinanästhesie, wurde diese Zeit jedoch durch eine verkürzte Transferzeit in den Aufwachraum und eine kürzere Verweilzeit im Aufwachraum wieder eingeholt. Durch die Einrichtung von speziellen Einleitungsräumen, in denen die Patienten vorbereitet und von zusätzlichen Anästhesisten und Pflegekräften mit Regionalanästhesieverfahren versorgt

werden, lassen sich die OP-Zeiten deutlich verkürzen, was allerdings gegen höhere Personalkosten abzuwegen ist [37]. In der ambulanten Kreuzbandchirurgie zeigte *Williams* [38] eine signifikante Verringerung der Pflegeinterventionen und der stationären Wiederaufnahmerate (meist aufgrund von Übelkeit und Erbrechen) bei Patienten, die in Epiduralanästhesie oder in Kombinationsanästhesie (ITN + Femoraliskatheter) operiert wurden gegenüber den Patienten, die in reiner Allgemeinanästhesie operiert wurden. Ähnlich sehen die Ergebnisse in der Knieendoprothetik aus. Hier kann durch Regionalanästhesieverfahren eine schnellere Mobilisation und ein signifikant kürzerer Aufenthalt in der poststationären Rehabilitation erzielt werden [39].

Fasttrackingprotokolle sind einer ständigen Weiterentwicklung unterworfen, zumindest was evidenzbasierte Handlungsabläufe betrifft. Viele der bislang vorliegenden Studien umfassen nur kleine Fallzahlen und sind zum Teil unzureichend randomisiert. Neben der geringen Fallzahl ist sicherlich zu kritisieren, dass in den meisten Fällen lediglich die Verweildauer als Studienendpunkt ausgewertet wurde und keine Aussage über die sozio-ökonomischen Auswirkungen wie Kostenreduktion, Langzeitüberleben und postoperative Lebensqualität getroffen werden konnte (Tab. 1) [40]. Für die Zukunft sind für das Fasttracking größere Multizenterstudien mit einheitlichen Protokollen zu fordern, die auch eine Auswertung des Langzeit-follow-up ermöglichen. Nur so wird man standardisierte evidenzbasierte Konzepte aufstellen können.

## Fasttracking – multimodale Konzepte mit Zukunft

Fasttracking ist ein kompliziertes Getriebe mit vielen ineinandergrifffenden Zahnrädern, das nur dann erfolgreich arbeitet, wenn jedes einzelne Zahnrad perfekt funktioniert. Die vorgestellten interdisziplinären multiprofessionellen Konzepte sind keine Universallösung, zeigen aber einen Weg mit Neuentwicklungen auf. Die Arbeitsgruppe von *Kehlet* geht inzwischen sogar noch weiter und baut das Fasttrackingkonzept in den gesamtklinischen Ablauf ein. Es wird versucht, Fasttrackingeingriffe am Wochenanfang durchzuführen, so dass die Patienten spätestens am Freitag entlassen werden können. Dadurch wird es möglich, die Pflegeeinheit Fasttracking am Wochenende zu schließen und so Sprungfixekosten zu reduzieren.

Die vorgestellten Fasttrackingkonzepte beinhalten ein großes Entwicklungspotential mit Zukunft. Im Zeitalter evidenzbasierter Medizin und steigendem Ökonomisierungsdruck im Gesundheitswesen sind jedoch weiterführende, prospektive kontrollierte randomisierte Studien zu fordern, um effiziente standardisierte Fasttrackingprozeduren zu entwickeln.

## Literatur

1. Kehlet, H. and Dahl, J. B. Anaesthesia, surgery, and challenges in post-operative recovery. *Lancet* 2003;362:1921-1928
2. Rosenberg, J. Late postoperative hypoxaemia. Mechanisms and clinical implications. *Dan.Med.Bull.* 1995;42:40-46
3. Kehlet, H. and Wilmore, D. W. Multimodal strategies to improve surgical outcome. *Am.J.Surg.* 2002;183:630-641
4. Dahl, J. B. and Kehlet, H. Perioperative medicine – a new subspecialty, or a multidisciplinary strategy to improve perioperative management and outcome? *Acta Anaesthesiol.Scand.* 2002;46:121-122
5. Kehlet, H. Multimodal approach to control postoperative pathophysiology and rehabilitation. *Br.J.Anaesth.* 1997;78:606-617
6. Hill, G. L. Impact of nutritional support on the clinical outcome of the surgical patient. *Clin.Nutr.* 1994;331-340
7. Sjoling, M., Nordahl, G., Olofsson, N., and Asplund, K. The impact of preoperative information on state anxiety, postoperative pain and satisfaction with pain management. *Patient.Educ.Couns.* 2003;51:169-176
8. Kehlet, H., Rosenberg, J., and Ottesen, B. S. [Laparoscopic surgery an update of current status]. *Ugeskr.Laeger* 2001;163:757-762
9. Kehlet, H. Surgical stress response: does endoscopic surgery confer an advantage? *World J.Surg.* 1999;23:801-807
10. Gupta, A. and Watson, D. I. Effect of laparoscopy on immune function. *Br.J.Surg.* 2001;88:1296-1306
11. Bolla, G. and Tuzzato, G. Immunologic postoperative competence after laparoscopy versus laparotomy. *Surg.Endosc.* 2003;
12. Romeo, C., Impellizzeri, P., Antonuccio, P., Turiaco, N., Cifala, S., Gentile, C., Passaniti, M., Marini, H., Squadrito, F., and Altavilla, D. Peritoneal macrophage activity after laparoscopy or laparotomy. *J.Pediatr.Surg.* 2003;38:97-101
13. Holte, K., Foss, N. B., Svensen, C., Lund, C., Madsen, J. L., and Kehlet, H. Epidural anaesthesia, hypotension, and changes in intravascular volume. *Anesthesiology* 2004;100:281-286
14. Kurz, A., Sessler, D. I., and Lenhardt, R. Perioperative normothermia to reduce the incidence of surgical-wound infection and shorten hospitalization. Study of Wound Infection and Temperature Group. *N Engl.J.Med.* 1996;334:1209-1215
15. Greif, R., Akca, O., Horn, E. P., Kurz, A., and Sessler, D. I. Supplemental perioperative oxygen to reduce the incidence of surgical-wound infection. Outcomes Research Group. *N Engl.J.Med.* 2000;342:161-167
16. Auerbach, A. D. and Goldman, L. beta-Blockers and reduction of cardiac events in noncardiac surgery: scientific review. *JAMA* 2002;287:1435-1444
17. Beattie, W. S., Badner, N. H., and Choi, P. T. Meta-analysis demonstrates statistically significant reduction in postoperative myocardial infarction with the use of thoracic epidural analgesia. *Anesth.Analg.* 2003;97:919-920
18. Beattie, W. S., Buckley, D. N., and Forrest, J. B. Epidural morphine reduces the risk of postoperative myocardial ischaemia in patients with cardiac risk factors. *Can.J.Anaesth.* 1993;40:532-541
19. Jorgensen, H., Wetterslev, J., Moiniche, S., and Dahl, J. B. Epidural local anaesthetics versus opioid-based analgesic regimens on postoperative gastrointestinal paralysis, PONV and pain after abdominal surgery. *Cochrane.Database.Syst.Rev.* 2000;CD001893-
20. Eberhart, L. H., Eberspaecher, M., Wulf, H., and Geldner, G. Fast-track eligibility, costs and quality of recovery after intravenous anaesthesia with propofol-remifentanil versus balanced anaesthesia with isoflurane-alfentanil. *Eur.J.Anaesthesiol.* 2004;21:107-114
21. Livingston, E. H. and Passaro, E. P., Jr. Postoperative ileus. *Dig.Dis.Sci.* 1990;35:121-132
22. Carr, C. S., Ling, K. D., Boulos, P., and Singer, M. Randomised trial of safety and efficacy of immediate postoperative enteral feeding in patients undergoing gastrointestinal resection. *BMJ* 1996;312:869-871
23. Kehlet, H. Response to surgical stress following thoracic epidural anaesthesia. *Anesthesiology* 1993;78:790-1, discussion
24. Magnadottir, H. B., Lightdale, N., and Harbaugh, R. E. Clinical outcomes for patients at high risk who underwent carotid endarterectomy with regional anesthesia. *Neurosurgery* 1999;45:786-791
25. Ljungqvist, O. and Soreide, E. Preoperative fasting. *Br.J.Surg.* 2003;90:400-406
26. Spies, C. D., Breuer, J. P., Gust, R., Wichmann, M., Adolph, M., Senkal, M., Kampa, U., Weissauer, W., Schleppers, A., Soreide, E., Martin, E., Kaisers, U., Falke, K. J., Haas, N., and Kox, W. J. [Preoperative fasting. An update]. *Anesthesia* 2003;52:1039-1045

27. Zarate, E., Latham, P., White, P. F., Bossard, R., Morse, L., Douning, L. K., Shi, C., and Chi, L. Fast-track cardiac anesthesia: use of remifentanil combined with intrathecal morphine as an alternative to sufentanil during desflurane anesthesia. *Anesth.Analg.* 2000;91:283-287
28. Scott, N. B., Turfrey, D. J., Ray, D. A., Nzewi, O., Sutcliffe, N. P., Lal, A. B., Norrie, J., Nagels, W. J., and Ramayya, G. P. A prospective randomized study of the potential benefits of thoracic epidural anesthesia and analgesia in patients undergoing coronary artery bypass grafting. *Anesth.Analg.* 2001;93:528-535
29. Johnson, D., Thomson, D., Mycyk, T., Burbridge, B., and Mayers, I. Respiratory outcomes with early extubation after coronary artery bypass surgery. *J.Cardiorthorac.Vasc.Anesth.* 1997;11:474-480
30. Illig, K. A., Shortell, C. K., Zhang, R., Sternbach, Y., Rhodes, J. M., Davies, M. G., Ouriel, K., Tansky, W., Johansson, M., and Green, R. M. Carotid endarterectomy then and now: outcome and cost-effectiveness of modern practice. *Surgery* 2003;134:705-711
31. Illig, K. A., Sternbach, Y., Zhang, R., Burchfiel, J., Shortell, C. K., Rhodes, J. M., Davies, M. G., Lyden, S. P., and Green, R. M. EEG changes during awake carotid endarterectomy. *Ann.Vasc.Surg.* 2002;16:6-11
32. Freedman, B., Sheffer, O., Zohar, E., Paruta, I., Richter, S., Jedeikin, R., and White, P. F. Fast-track eligibility of geriatric patients undergoing short urologic surgery procedures. *Anesth.Analg.* 2002;94:560-564
33. Brodher, G., Van Aken, H., Hertle, L., Fobker, M., Von Eckardstein, A., Goeters, C., Buerkle, H., Harks, A., and Kehlet, H. Multimodal perioperative management combining thoracic epidural analgesia, forced mobilization, and oral nutrition reduces hormonal and metabolic stress and improves convalescence after major urologic surgery. *Anesth.Analg.* 2001;92:1594-1600
34. Heller, A. R., Litz, R. J., Djonaligic, I., Manseck, A., Koch, T., Wirth, M. P., and Albrecht, D. M. [Combined anesthesia with epidural catheter. A retrospective analysis of the perioperative course in patients undergoing radical prostatectomy]. *Anaesthesia* 2000;49:949-959
35. Kirsh, E. J., Worwag, E. M., Sinner, M., and Chodak, G. W. Using outcome data and patient satisfaction surveys to develop policies regarding minimum length of hospitalization after radical prostatectomy. *Urology* 2000;56:101-106
36. Junger, A., Klasen, J., Hartmann, B., Benson, M., Rohrig, R., Kuhn, D., and Hempelmann, G. Shorter discharge time after regional or intravenous anaesthesia in combination with laryngeal mask airway compared with balanced anaesthesia with endotracheal intubation. *Eur.J.Anaesthesiol.* 2002;19:119-124
37. Williams, B. A., Kentor, M. L., Williams, J. P., Figallo, C. M., Sigl, J. C., Anders, J. W., Bear, T. C., Tullock, W. C., Bennett, C. H., Harner, C. D., and Fu, F. H. Process analysis in outpatient knee surgery: effects of regional and general anesthesia on anesthesia-controlled time. *Anesthesiology* 2000;93:529-538
38. Williams, B. A., DeRiso, B. M., Figallo, C. M., Anders, J. W., Engel, L. B., Sproul, K. A., Ilkin, H., Harner, C. D., Fu, F. H., Nagarajan, N. J., Evans, J. H., III, and Watkins, W. D. Benchmarking the perioperative process: III. Effects of regional anesthesia clinical pathway techniques on process efficiency and recovery profiles in ambulatory orthopedic surgery. *J.Clin.Anesth.* 1998;10:570-578
39. Capdevila, X., Barthelet, Y., Biboulet, P., Ryckwaert, Y., Rubenovitch, J., and d'Athis, F. Effects of perioperative analgesic technique on the surgical outcome and duration of rehabilitation after major knee surgery. *Anesthesiology* 1999;91:8-15
40. Taheri, P. A., Butz, D. A., and Greenfield, L. J. Length of stay has minimal impact on the cost of hospital admission. *J.Am.Coll.Surg.* 2000;191:123-130
41. Kark, A. E., Kurzer, M. N., and Belsham, P. A. Three thousand one hundred seventy-five primary inguinal hernia repairs: advantages of ambulatory open mesh repair using local anesthesia. *J.Am.Coll.Surg.* 1998;186:447-455
42. Bisgaard, T., Klarskov, B., Kehlet, H., and Rosenberg, J. Recovery after uncomplicated laparoscopic cholecystectomy. *Surgery* 2002;132:817-825
43. Summitt, R. L., Jr., Stovall, T. G., Lipscomb, G. H., and Ling, F. W. Randomized comparison of laparoscopy-assisted vaginal hysterectomy with standard vaginal hysterectomy in an outpatient setting. *Obstet.Gynecol.* 1992;80:895-901
44. Moller, C., Kehlet, H., Friland, S. G., Schouenborg, L. O., Lund, C., and Ottesen, B. Fast track hysterectomy. *Eur.J.Obstet.Gynecol.Reprod.Biol.* 2001;98:18-22
45. Basse, L., Raskov, H. H., Hjort, Jakobsen D., Sonne, E., Billesbolle, P., Hendel, H. W., Rosenberg, J., and Kehlet, H. Accelerated postoperative recovery programme after colonic resection improves physical performance, pulmonary function and body composition. *Br.J.Surg.* 2002;89:446-453
46. Basse, L., Jacobsen, D. H., Billesbolle, P., and Kehlet, H. Colostomy closure after Hartmann's procedure with fast-track rehabilitation. *Dis.Colon.Rectum* 2002;45:1661-1664
47. Kimmims, M. H., Evetts, B. K., Isler, J., and Billingham, R. The Altemeier repair: outpatient treatment of rectal prolapse. *Dis.Colon.Rectum* 2001;44:565-570
48. Tovar, E. A. One day admission for major lung resections in septuagenarians and octogenarians: a comparative study with a younger cohort. *Eur.J.Cardiorthorac.Surg.* 2001;20:449-453
49. Kuo, P. C., Johnson, L. B., and Sitzmann, J. V. Laparoscopic donor nephrectomy with a 23-hour stay: a new standard for transplantation surgery. *Ann.Surg.* 2000;231:772-779
50. Podore, P. C. and Throop, E. B. Infrarenal aortic surgery with a 3-day hospital stay: A report on success with a clinical pathway. *J.Vasc.Surg.* 1999;29:787-792
51. Warren, J. L., Riley, G. F., Potosky, A. L., Klabunde, C. N., Richter, E., and Ballard-Barbash, R. Trends and outcomes of outpatient mastectomy in elderly women. *J.Natl.Cancer Inst.* 1998;90:833-840
52. Blanshard, H. J., Chung, F., Manninen, P. H., Taylor, M. D., and Bernstein, M. Awake craniotomy for removal of intracranial tumor: considerations for early discharge. *Anesth.Analg.* 2001;92:89-94
53. Udelsman, R., Donovan, P. I., and Sokoll, L. J. One hundred consecutive minimally invasive parathyroid explorations. *Ann.Surg.* 2000;232:331-339.

**Korrespondenzadresse:**

Dr. med. Stefan Weiß

Klinik für Anästhesie und Intensivtherapie

Klinikum der Philipps-Universität Marburg

Baldingerstrasse

D-35033 Marburg

Tel.: 06421 / 28-65981

Fax: 06421 / 28-66996

E-Mail: weiss@staff.uni-marburg.de