

Pathophysiologische und ökonomische Aspekte bei Regionalanästhesieverfahren

Pathophysiological and economic aspects of regional anaesthesia

T. Koch und A. Heller

Klinik und Poliklinik für Anästhesie und Intensivtherapie, Universitätsklinikum Carl Gustav Carus der Technischen Universität Dresden (Direktor: Prof. Dr. med. M. Albrecht)

Zusammenfassung: Durch den zunehmenden Kostendruck im Gesundheitswesen drängt sich immer wieder die Frage nach der Effektivität und dem Kosten-Nutzen-Verhältnis verschiedener Anästhesieverfahren auf. Periphere und rückenmarksnahe Regionalanästhesieverfahren zeichnen sich durch eine geringe Inzidenz perioperativer Komplikationen und hohe Erfolgsquoten (90-100%) aus. Wirtschaftlichkeitsanalysen umfassen die Quantifizierung der Kosten, die in Relation zu den Ergebnissen (Outcome) gesetzt werden. Betrachten wir die Kostenstruktur in der Anästhesie, die durch einen hohen Anteil an Personalkosten (70%) bestimmt wird, so ergibt sich, daß durch einen effizienten Personaleinsatz die größten Kosteneinsparungen erzielt werden können. Während die Sachkosten für die Durchführung einer Allgemeinanästhesie im allgemeinen höher liegen als für eine Regionalanästhesie, sind die Unterschiede der Gesamtkosten jedoch relativ gering, wenn ein Anästhesist die Durchführung und die Überwachung bei beiden Techniken übernimmt. Im Gesundheitswesen darf jedoch keine alleinige Kostensenkung angestrebt werden, sondern es sind stets Aspekte des Outcomes zu integrieren. Die Vorteile der rückenmarksnahen Regionalanästhesie lassen sich folgendermaßen zusammenfassen. Durch die Reduktion der perioperativen Streßreaktion, die im direkten Zusammenhang mit der Inzidenz kardiovaskulärer Komplikationen steht, wird eine Verminderung kardialer Komplikationen postuliert. Außer dem reduzierten Thromboserisiko resultiert aus der Sympathikolyse eine Zunahme der gastrointestinalen Perfusion und eine verbesserte Darmmotilität. Im Vergleich zur Allgemeinanästhesie weisen die Patienten eine höhere postoperative Vigilanz, eine geringere Inzidenz an postoperativer Übelkeit und Erbrechen und eine bessere postoperative Lungenfunktion auf. Einer der Hauptvorteile der rückenmarksnahen Regionalanästhesien, insbesondere der Epiduralanästhesie, ist die Möglichkeit der effektiven postoperativen Schmerztherapie. Diesen Vorteilen stehen Nachteile, wie z.B. eine längere Wartezeit bis zur Ausbreitung der Blockade und die Möglichkeit eines Versagens mit notwendigem Technikwechsel, gegenüber. Unter ökonomischem Aspekt scheint jedoch durch die Reduktion der perioperativen Morbidität und Mortalität sowie der früheren Entlassung aus kostenintensiven Bereichen (Intensiv-, Wachstation) die Regionalanästhesie die günstigere Variante zu sein.

Unter den zunehmenden ökonomischen Zwängen mit steigenden Ausgaben im Gesundheitswesen und rückläufigen Einnahmen der Krankenkassen drängt sich immer wieder die Frage nach der Effektivität und dem Kosten-Nutzen-Verhältnis verschiedener Anästhesieverfahren auf. Hierbei kann jedoch keine alleinige Kostenminimierung angestrebt werden, sondern es sind stets die Qualität und das Outcome in die ökonomische Betrachtung mit einzubeziehen. Für eine exakte Beurteilung muß jeweils die gesamte perioperative Phase analysiert werden. Die perioperative Morbidität und das Outcome werden ganz entscheidend durch die patho- und neurophysiologischen Auswirkungen des Eingriffes und die Interaktionen mit dem Anästhesieverfahren bestimmt. Daher sollen im folgenden neue Erkenntnisse aus der Grundlagenforschung in die Betrachtung der ökonomischen Aspekte mit einbezogen werden.

Hauptaufgabe der Anästhesie ist die effiziente Schmerzausschaltung und die Schaffung optimaler Bedingungen für den Operateur. Prinzipiell sind sowohl die Allgemeinanästhesie als auch die Regionalverfahren sehr sichere und effektive Verfahren. Die Erfolgsquoten für periphere und rückenmarksnahe Regionalverfahren liegen nach verschiedenen Studien (Übersicht 49) je nach angewandter Technik zwischen 90-100% (Tab. 1).

Erfolgsquoten		
Verfahren	n	Erfolgsquote
- axilläre Plexusblockaden (versch. Techniken)	4876	91-94%
		(keine schwerwiegenden Komplikationen)
- interscalenäre Plexusblockade		91-97%
- Ischiadicusblockaden	377	87-100%
- Kombinierte 3-in-1-Blockade	60	92%
		(keine schwerwiegenden Komplikationen)
- Spinalanästhesie		98%
- Epiduralanästhesie		95%

Schwarz U, et al: Anästhesiol. & Intensivmed. 12:609-615, 1998 [49]

Tabelle 1: Erfolgsquoten verschiedener Regionalanästhesieverfahren.

Wie alle ärztlichen Maßnahmen sind auch die verschiedenen Anästhesietechniken mit Risiken verbunden. Durch die Entwicklung moderner Anästhesieverfahren sind jedoch schwerwiegende Komplika-

tionen sehr selten geworden. In den letzten 50 Jahren konnte die anästhesiebedingte Sterblichkeit drastisch reduziert werden, obwohl sowohl Invasivität und Komplexität der chirurgischen Eingriffe als auch Alter- und Komorbidität der Patienten zugenommen haben. Lag die Mortalität nach Angaben von *Beecher* und *Todd* 1954 (5) noch bei 1:2680 Anästhesien, sank sie 1980 auf 1:10000 (52) und wurde Ende der achtziger Jahre von *Tiret et al.* (58) für Frankreich mit 1:185000 angegeben. Die Ursachen für diese Reduktion der anästhesiebedingten Mortalität und Morbidität sind vielfältig. Neben der generellen Qualitätssteigerung in der Krankenversorgung wurden Medikamente, Narkosegeräte und vor allen Dingen die Patientenüberwachung deutlich verbessert (21). Ferner können präoperative Risikofaktoren durch erweiterte diagnostische Möglichkeiten früher erkannt werden (22).

Ungeachtet dieser Erfolge in der Vergangenheit stehen wir allerdings weiterhin vor der Aufgabe, Bedingungen zu schaffen, die die perioperative Morbidität und Mortalität weiter vermindern. Insofern stellt sich immer wieder die Frage, welche Anästhesietechnik mit den geringsten perioperativen Komplikationen verbunden ist. Bislang konnte jedoch für keine Anästhesietechnik gezeigt werden, daß sie den übrigen generell überlegen ist. Bei der geringen Gesamtinzidenz schwerwiegender anästhesieassoziierter Komplikationen wird auch in Zukunft dieser Beweis sehr schwer zu erbringen sein. Hierzu wären großangelegte randomisierte Studien mit sehr großen Patientenkollektiven erforderlich, die unter standardisierten Studienbedingungen analysiert werden. Vielmehr wird gefordert, daß bei der Beurteilung verschiedener Anästhesieverfahren diese nicht auf Mortalität, sondern auf Verbesserungen der Anästhesiequalität im Sinne einer Reduktion der unerwünschten, den Patientenkomfort beeinträchtigenden Nebenwirkungen überprüft werden müssen (16). Unter diesem Blickwinkel sprechen insbesondere neuere Daten für die Vorteile der Regionalanästhesie bzw. für die Kombination von Allgemeinanästhesie mit rückenmarksnahen Verfahren (Übersicht 32). Diese Hypothese soll durch neuere Erkenntnisse aus der Neurophysiologie des Schmerzes, dem Einfluß von Regionalverfahren auf die perioperative Streßantwort und der kritischen Diskussion vergleichender Studien untermauert werden und schließlich unter ökonomischen Aspekten betrachtet werden.

Einfluß von Regionalanästhesieverfahren auf die Pathophysiologie des akuten Schmerzes

Jedes Trauma führt zu einer direkten Aktivierung von Nozizeptoren (freie Endigungen von A δ - und C-Fasern). Der afferente nozizeptive Reiz erreicht über die sensible Hinterwurzel das Rückenmark und wird im Hinterhorn an der ersten Synapse auf spinale Neurone umgeschaltet. Hier werden Glutamat und Peptide, wie Substanz P oder Neurokinin A, freigesetzt, die zu einer langanhaltenden Depolarisation und

somit Empfindlichkeitssteigerung der Rückenmarkszelle führen. Dieser Effekt wird über NMDA-Rezeptoren vermittelt und als "Wind-up-Phänomen" bezeichnet. Diese verstärkte Stimulation führt zu einem erhöhten Kalziumeinstrom und zur intrazellulären Ca²⁺-Freisetzung. Darüber hinaus führt der erhöhte intrazelluläre Kalziumspiegel zu vermehrter Aktivität bestimmter Gene (d-fos, d-jun), deren Geneprodukte zur Sensibilisierung der Hinterhornzelle beitragen (Abb. 1). Durch diese schnell einsetzenden und

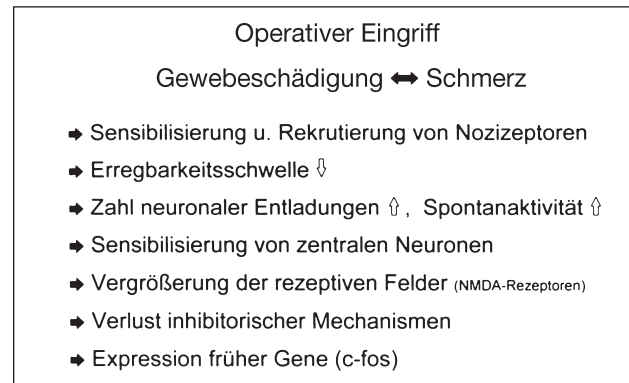


Abbildung 1: Einfluß der Gewebeschädigung auf die Pathogenese des Schmerzes.

lange anhaltenden Veränderungen vergrößern sich die rezeptiven Felder von Rückenmarkszellen, während gleichzeitig ihre Erregbarkeitsschwelle sinkt. Hierdurch entstehen Allodynie und sekundäre Hyperalgesie (15). Nach neueren Erkenntnissen aus der Grundlagenforschung führen Schmerzen über die Ausschüttung von Neurotransmittern auch zur Schädigung von Nervenzellen. Starke Schmerzreize triggern die Freisetzung hoher Konzentrationen von Glutamat und Substanz P im Nervengewebe. Nehmen diese Schlüsselsubstanzen der Schmerzübertragung stark zu, können diese bereits auf Rückenmarksebene zur Aktivierung von Apoptose- / Nekrosevorgängen führen (48). Das Hinterhorn des Rückenmarks ist der wichtigste Ort der Modulation eintreffender nozizeptiver Afferenzen, wo die Umschaltung und Weiterleitung zu den supraspinalen schmerzverarbeitenden Zentren erfolgt. Entscheidende Vorteile von Regionalverfahren ergeben sich durch die effektive Blockade nozizeptiver Afferenzen am Hinterhorn des Rückenmarks. Hierdurch gelingt die Unterdrückung der molekularen Kaskade, die durch Kalziumüberladung zu Nervenzellschädigung und zur frühen Genexpression mit der Entstehung von deletären Schmerzengrammen führt (Abb. 2). Diese Erkenntnisse verlangen auch im Hinblick auf ökonomische Aspekte eine präemptive Analgesie zur Verhinderung von Schmerzengrammen und Destruktionsprozessen an Nervenzellen. Rückenmarksnaher Lokalanästhetika stellen hierfür eine effektive Maßnahme dar und haben beispielsweise seit vielen Jahren einen festen Stellenwert in der Verhinderung von Phantomschmerzen nach Amputationen (3). Weitere Vorteile der Regionalanästhesie ergeben sich aus der Modulation der schmerzbedingten neuroendokrinen Streßantwort und

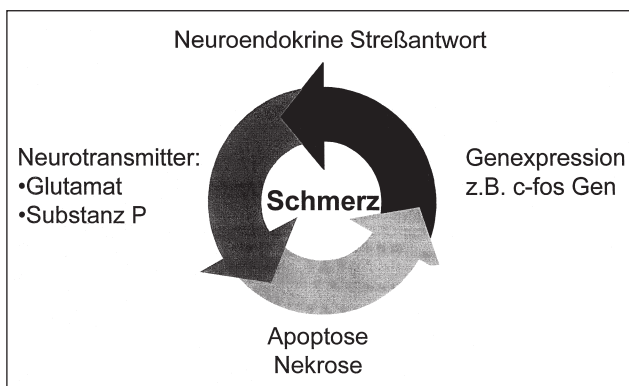


Abbildung 2: Schmerzinduzierte pathophysiologische Effekte.

der Bewertung der postoperativen Analgesie. In verschiedenen Studien wurde die Qualität der Analgesie nach Periduralanalgesie im Vergleich zur intravenösen Analgesie mit Opiaten (meist als patientenkontrollierte Analgesie) von den Patienten als eindeutig besser eingestuft (11, 42).

Indikationen - Kontraindikationen für Regionalanästhesieverfahren

Wegen der relativ großen Sicherheit lokalanästhetischer Verfahren können diese bei sehr vielen Eingriffen als bevorzugte Technik gegenüber einer Allgemeinnarkose angesehen werden. Hierzu zählen beispielsweise die Hüftchirurgie mit erwünschter Thromboseprophylaxe oder die Amputationen (präemptive Wirkung). Im Einzelfall gibt es Indikationen, die sogar eine Regionalanästhesie zwingend sinnvoll werden lassen wie, z.B. schwere kraniofaziale Mißbildungen, Tracheallastenosen oder die Prädisposition zur Malignen Hyperthermie. Als allgemeine Kontraindikationen sind neben der Ablehnung des Verfahrens nachgewiesene Lokalanästhetika-Allergie, Gerinnungsstörungen, lokale Infektionen und Sepsis bzw. Schockzustände zu berücksichtigen. Im Hinblick auf die postoperative Vigilanz und die kognitive Leistungsfähigkeit nach Allgemeinanästhesie weisen aktuelle Studien auf mögliche Vorteile von Regionalverfahren bei geriatrischen Patienten hin. Eine multizentrische Studie (13 Krankenhäuser aus Europa und USA), in die 1218 Patienten eingeschlossen wurden, ergab, daß 26% der über 65jährigen Patienten im Anschluß an größere Eingriffe in Allgemeinanästhesie eine kognitive Dysfunktion aufwiesen, die bei 10% der Patienten auch nach drei Monaten noch nachweisbar war (37). Inwieweit durch Regionalanästhesie diese nach Allgemeinanästhesie auftretenden unerwünschten Langzeitfolgen verhindert werden können, müssen vergleichende Studien an großen Patientenkollektiven klären. Unter ökonomischem Aspekt bestünde im Falle einer Vermeidung dieser kognitiven Dysfunktionen durch Verkürzung der Hospitalisierung älterer Patienten, die das Hauptkrankengut darstellen, ein erhebliches Einsparpotential.

Einfluß des Anästhesieverfahrens auf die perioperative Streßreaktion

Unter Abwägung von Nutzen, Risiko und Aufwand stellt sich die Frage nach dem größeren Benefit von Regionalverfahren für den Patienten. Hierbei muß die gesamte perioperative Phase berücksichtigt werden. Durch die steigende Lebenserwartung in den westlichen Industrienationen sind wir im klinischen Alltag zunehmend mit multimorbiden Hochrisikopatienten konfrontiert. Hierbei gewinnt insbesondere die koronare Herzerkrankung zunehmend an Bedeutung für das anästhesiologische Management. Da das Auftreten kardialer Komplikationen in direktem Zusammenhang mit dem durch das operative Trauma hervorgerufenen Streß steht, kommt in Zukunft der Reduktion der perioperativen Streßreaktionen (Abb. 3) eine maßgebliche Rolle zu (30, 35). Nach Unter-

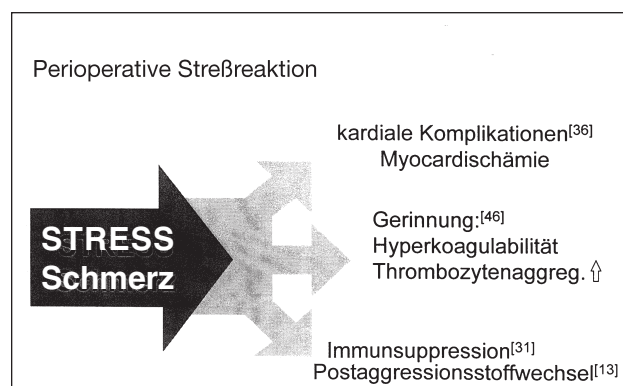


Abbildung 3: Auswirkungen der perioperativen Streßreaktion auf das kardiovaskuläre, Gerinnungs- und Immunsystem.

suchungen von Roizen et al. (44) korreliert die Höhe des intraoperativen Plasmaadrenalinpiegels direkt mit der Inzidenz einer perioperativen Herz- oder Niereninsuffizienz. Daher muß eine adäquate Anästhesie die suffiziente Suppression der Streßantwort zum Ziel haben. Während die Allgemeinanästhesie das Bewußtsein ausschaltet, aber die Weiterleitung afferenter Impulse aus dem Operationsgebiet in das ZNS nicht blockiert, werden durch die Regionalanästhesie die afferenten Bahnen unterbrochen und so die neuroendokrine Streßantwort vermieden.

Aus den letzten Jahren gibt es zahlreiche Hinweise, daß z.B. die thorakale Epiduralanästhesie (EPA) in Kombination mit einer Allgemeinanästhesie (AA) durch die positiven Effekte auf die Streßreaktion immer mehr an Bedeutung gewinnen wird (10, 65). Der Einfluß der rückenmarksnahen Regionalanästhesie auf die Streßreaktion (Tab. 2) läßt sich folgendermaßen zusammenfassen. Durch die Reduktion der perioperativen Streßreaktion, die im direkten Zusammenhang mit der Inzidenz kardiovaskulärer Komplikationen steht (35, 44), wird eine Verminderung kardialer Komplikationen postuliert. Unter thorakaler Epiduralanästhesie wurde bei Patienten mit koronarchirurgischen Eingriffen eine Reduktion von Tachykardien und Arrhythmien beschrieben (61). Auch in einer eigenen retrospektiven Analyse des

Einfluß der EPA auf Streßreaktion

- ➔ Vermeidung neuroendokriner Streßantwort durch Blockade afferenter Bahnen
- ➔ Plasmapiegel: Katecholamine^[9] ↓, Troponin^[34] ↓
- ➔ Erweiterung stenotischer Koronargefäße^[6]
- ➔ Dauer und Inzidenz von Ischämie-Episoden ↓
b. kont. thorak. PDA
- ➔ Häufigkeit von Tachycardien, Arrhythmien, Infarkten^[61] ↓
- ➔ Verbesserung der linksventrikulären Funktion
- ➔ Postaggressionsstoffwechsel^[13] ↓

Tabelle 2: Einfluß der Epiduralanästhesie (EPA) auf die perioperative Streßreaktion.

perioperativen Outcomes von 342 Patienten, die sich einer radikalen Prostatektomie unterziehen mußten, zeigte sich eine signifikante Reduktion tachykarder und hypertoner Phasen bei den Patienten, die ein kombiniertes Anästhesieverfahren (EPA und AA) erhielten, gegenüber der Gruppe mit alleiniger Intubationsnarkose (Tab. 3). Pathophysiologisch

Vergleich: AA + EPA versus AA

(342 Patienten: Radikale Prostatektomien)

	AA + EPA
Tachykarde Episoden	↓ (1% vs. 5%)
Hypertone Episoden	↓
Volumenbedarf	↑ (intraop. + postop.)
EK-Bedarf	n.s.
FFP-Bedarf	n.s.
Katecholaminbedarf	n.s.
orale Zufuhr	früher möglich
Komplikationen ges.	n.s.

Tabelle 3: Vergleichende Untersuchung von 342 Patienten mit radikaler Prostatektomie unter kombinierter Anästhesie (EPA + AA; n=163) und alleiniger Allgemeinanästhesie (AA; n=179). Dargestellt sind die signifikanten Unterschiede in der AA + EPA Gruppe im Vergleich zur AA-Gruppe (n.s.: nicht signifikant).

scheint für die kardialen Effekte insbesondere die veränderte vasomotorische Reaktion arteriosklerotischer Koronararterien auf sympathische Reize eine Rolle zu spielen. Während gesunde Koronararterien bei einer Aktivierung des sympathischen Systems dilatieren, kommt es nach Studien von *Nabel et al.* (38) in arteriosklerotisch veränderten Gefäßen zu einer Vaso-konstriktion. Dies kann zu Steal-Phänomenen in ohnehin schon ischämiegefährdeten Myokardbezirken führen. So konnte unter thorakaler Epiduralanästhesie eine Erweiterung stenotischer Koronargefäße (6), eine Verminderung der Dauer und Inzidenz von ischämischen Perioden sowie eine verbesserte linksventrikuläre Funktion beobachtet werden (61).

Operativer Streß kann darüber hinaus auch die Blutgerinnung beeinflussen und resultiert schließlich in einer Hyperkoagulabilität mit gesteigerter Thrombozytenaggregation, die sowohl Myokardischämien als

auch periphere Thrombosen hervorrufen kann (46). Ferner wird die häufig zu beobachtende postoperative Immunsuppression und der Postaggressionsstoffwechsel durch Regionalanästhesie (EPA) deutlich abgeschwächt (31, 13).

Vorteile und Nachteile von Regionalanästhesieverfahren

Allgemein anerkannte Vorteile im Vergleich zur Allgemeinanästhesie ergeben sich aus der Vermeidung der mit der Allgemeinnarkose verbundenen unerwünschten Nebenwirkungen. Nach Regionalverfahren weisen die Patienten gegenüber der Allgemeinanästhesie eine bessere postoperative Vigilanz und eine geringere Inzidenz an postoperativer Übelkeit und Erbrechen auf. Darüber hinaus kommt es zu einer geringeren Einschränkung der postoperativen Lungenfunktion. Außer dem verminderten Thromboserisiko resultiert aus der Sympathikolyse eine Zunahme des gastrointestinalen Blutflusses und eine verbesserte Darmmotilität (55, 64). Dies wurde auch in unserem Patientengut (Tab. 3) durch eine frühere orale Nahrungsaufnahme dokumentiert (21 vs. 45 Stunden). Die Vorteile rückenmarksnaher Regionalverfahren in der postope-

Rückenmarksnaher Regionalanästhesie

Vorteile in der postoperativen Phase:

- ➔ Schmerztherapie (Kathetertechnik) ↑
- ➔ Lungenfunktion ↑
- ➔ Darmmotilität ↑
- ➔ gastrointestinale Perfusion ↑
- ➔ Thromboserisiko ↓
- ➔ Myocardischämien ↓

Tabelle 4: Vorteile rückenmarksnaher Regionalverfahren in der postoperativen Phase.

rativen Phase sind in der Tabelle 4 zusammengefaßt. Einer der Hauptvorteile der rückenmarksnahen Regionalanästhesie, insbesondere der Epiduralanästhesie, ist die Möglichkeit der effektiven postoperativen Schmerztherapie durch intermittierende oder kontinuierliche peridurale Applikationen von Lokalanästhetika bzw. Opioiden. Einige Studien belegen, daß die Periduralanalgesie in Form der patientenkontrollierten Applikation von Lokalanästhetika über Katheter (PCEA) der intravenösen Analgesie mit Opiaten (PCA) deutlich überlegen ist (27, 42).

Den genannten Vorteilen stehen jedoch auch Nachteile, die durch das Auftreten von Komplikationen bedingt sind, gegenüber (Tab. 5). Hierzu zählen intravaskuläre Injektionen von Lokalanästhetika mit Intoxikationsgefahr, die bei sorgfältiger Durchführung jedoch weitgehend ausgeschlossen werden können. Nach einer prospektiven Studie von *Auroy et al.* (1), in der 103.730 Regionalanästhesien hinsichtlich schwerer Komplikationen ausgewertet

Regionalanästhesie

wurden, zeigte sich eine sehr niedrige Inzidenz schwerer kardialer oder neurologischer Komplikationen. Asystolien und neurologische Komplikationen (Parästhesien) traten im Vergleich zu allen anderen regionalen Anästhesieverfahren signifikant häufiger während einer Spinalanästhesie auf (Tab. 5). In 23 Fällen

Komplikationen bei Regionalanästhesie		
➔ Herzstillstand [1]	0,26%	SPA (n=40640)
	0,003%	EPA (n=30413)
	0,003%	periph.Block. (n=21278)
➔ Krämpfe [1]	0,036%	EPA, periph. Block (n=63090)
➔ neurologische Komplik. [12]	0,01-0,001%	(Parästhesien)
Durapunktion b. PDA	0,16-1,3%	(totale SpA, Kopfschmerz)
➔ Epiduralhämatom [59,66]		
Paraplegie	1:200 000 - 1:500 000	

Tabelle 5: Inzidenz schwerer Komplikationen bei verschiedenen Regionalanästhesieverfahren

von 63090 Patienten mit EPA oder peripheren Blockaden kam es zu Krampfanfällen, die auf erhöhte Serumspiegel von Lokalanästhetika zurückzuführen waren. Eine akzidentelle Durapunktion bei der Epiduralanästhesie wird in der Literatur mit einer Inzidenz von 0,16 bis 1,3 % (56, 57) angegeben. Dies kann einerseits zu einer totalen Spinalanästhesie führen und andererseits postpunktionelle Kopfschmerzen hervorrufen, die nach Angaben in der Literatur in 16 bis 86 % nach Durapunktionen (39) auftreten.

Reversible neurologische Komplikationen in Form von Parästhesien werden mit einer Inzidenz von 0,01 bis 0,03 % (29) angenommen. Als schwerste Komplikation kann eine Paraplegie, meist infolge eines Epiduralhämatoms auftreten. Diese äußerst seltene Komplikation wird nach einer retrospektiven Fallanalyse von *Wulf* (66) und *Tryba* (59) mit einer Häufigkeit von 1:200.000 angegeben.

Die Frage, ob Regionalanästhesieverfahren hinsichtlich perioperativer Mortalität und Morbidität den Verfahren der Allgemeinanästhesie überlegen sind, wird kontrovers diskutiert. In einigen Studien (67, 33) wurde eine verminderte Mortalität und Morbidität nach Epiduralanästhesien, verbunden mit einer 30 %igen Reduktion der Krankenhauskosten durch eine frühere Entlassung, nachgewiesen. Im Gegensatz dazu zeigten andere Studien (7, 50) keine Unterschiede hinsichtlich der Mortalität und Morbidität bzw. postoperativer Komplikationen zwischen den verschiedenen Verfahren. Die Ergebnisse der verschiedenen Studien sind in Tabelle 6a und 6b zusammengefaßt.

Divergierende Ergebnisse in der Literatur hinsichtlich der postoperativen Mortalität und Morbidität und der Periduralanästhesie sind möglicherweise dadurch bedingt, daß die Patienten oftmals nicht randomisiert einem Verfahren zugeteilt wurden, sondern auf Grund der Begleiterkrankungen und des geplanten operativen Vorgehens in die eine oder andere Gruppe zugeordnet wurden. Die vorliegenden Studien sind daher

Vergleich: EPA / AA versus AA

Autor [Ref.]	n	OP	Outcome nach EPA
Yeager [67]	53	Abd, Thorax Gefäße	Morbidität / Mortalität ↓, Kosten ↓ ITS-, Stationärer Aufenthalt ↓, Analgesie, Lufu, Darmmotilität ↑
Seeling [50]	214	Abdomen	HF, BZ (1+2 pop. Tag) ↓, Morbidität n.s. Thrombosen, postop. Komplikationen ↓ ITS-Aufenthalt ↓
Tuman [60]	80	Gefäße	Magen-Darmmotilität ↑
Jayr [28]	153	Abdomen	Thrombosen ↓ Myocardischämie ↓ ICU + Beatmungsdauer ↓ Beatmungsdauer ↓
Rosenfeld [45]	95	Gefäße	Thrombosen ↓
Beattie [4]	55	Abd., Gefäße	ICU + Beatmungsdauer ↓
DeLeon [20]	462	Thorax, Abd.	ICU + Beatmungsdauer ↓
Boylan [8]	40	Abd. Aorta	Beatmungsdauer ↓

Vergleich: EPA / AA versus AA

Autor [Ref.]	n	OP	Outcome nach EPA (Mortalität / Morbidität)
Wallin [63]	30	Abdomen	kein Unterschied
Hjortso [26]	100	Abdomen	kein Unterschied bessere Analgesie
Garnett [24]	99	Aorta	kein Unterschied
Bode [7]	423	Gefäße	kein Unterschied d. Mortalität Morbidität zw. EPA, SPA, ITN bessere Analgesie, weniger Thrombosen unter EPA

Tabelle 6a+b: Vergleichende prospektive Studien zur Morbidität und Mortalität nach Epiduralanästhesie (EPA) bzw. kombinierter EPA + Allgemeinanästhesie (AA) versus alleiniger AA.

auf Grund unterschiedlicher Kollektive, verschiedener Eingriffe, variierender Operationsdauer und der retrospektiven Analyse schwer vergleichbar. Bisher sind keine Daten verfügbar, die eine eindeutige Schlußfolgerung zugunsten einer Anästhesietechnik zulassen.

Es ist ferner unklar, ob der alleinige Unterschied in der Anwendung zweier verschiedener Anästhesietechniken die perioperative Mortalität und Morbidität beeinflussen kann (53). Hierfür wären großangelegte prospektive Studien mit Patienten, die sich gleichartigen Operationen unterziehen müssen und randomisiert einem Narkoseverfahren zugeordnet werden, erforderlich.

Auf Grund der großen Anzahl von zu untersuchenden Patienten und der Schwierigkeiten der Standardisierung der Studien ist der Beweis für die Überlegenheit eines Anästhesieverfahrens wohl auch in Zukunft nur schwer zu erbringen. Es ist jedoch unstrittig, daß Regionalanästhesietechniken bei speziellen Operationsverfahren und Vorerkrankungen, vor allem unmittelbar postoperativ, von Nutzen sein können (14), ohne jedoch sicher die Langzeitmortalität zu beeinflussen (19, 62).

Ferner muß beim Vergleich verschiedener Techniken berücksichtigt werden, daß unterschiedliche Anwender die verschiedenen Techniken auch unterschiedlich gut beherrschen. So zeigten *Slogoff* und Mitarbeiter (51), daß ein bestimmter Anästhesist signifikant mit dem erhöhten Auftreten einer perioperativen Myokardischämie bei kardiochirurgischen Eingriffen assoziiert war. Hierdurch wird deutlich, daß das Outcome

und damit auch das Kosten-Nutzen-Verhältnis für den Patienten in erheblichen Maße von der Qualität der Ausbildung des jeweiligen Anästhesisten abhängt.

Wirtschaftlichkeitsanalysen

Wirtschaftlichkeitsanalysen umfassen die Quantifizierung der Kosten (Input), die in Relation zu den Ergebnissen (Output/Outcome) gesetzt werden (54). Je nach dem, ob eine gleiche oder unterschiedliche Dimension bei Outcome-Parametern zwischen den zu vergleichenden Regimes gewählt wird, unterscheiden sich

1. Kosten-Minimierungsanalyse
2. Kosten-Effektivitätsanalyse
3. Kosten-Nutzenanalyse
4. Kosten-Nutzwertanalyse.

1. Kosten-Minimierungsanalyse:

Hierbei werden Kosten verschiedener Therapiestrategien miteinander verglichen, wobei ein gleiches Outcome bezüglich Wirkungen und Nebenwirkungen vorausgesetzt wird. Ziel dieser Analyse ist die Ermittlung, wie mit geringstem Geldaufwand eine Leistung erbracht wird, ohne Berücksichtigung des Outcomes.

2. Kosten-Effektivitätsanalyse:

Bei der Kosten-Effektivitätsanalyse werden die Kosten verschiedener Strategien in Bezug zu dem unterschiedlichen Outcome gesetzt, der z.B. in Einheiten von

- Dollar / Inzidenz einer Komplikation
- Dollar / Inzidenz von Schmerzen
- Dollar / Quality adjusted life years (QALY) (47, 23)

gemessen und nicht in monetäre Einheiten konvertiert wird. Die Kosten-Effektivitätsanalyse erlaubt keine Aussage, ob das Ergebnis die Kosten rechtfertigt. Voraussetzung für eine Kosten-Nutzenanalyse ist die Konvertierung der Einheit für Nutzen/Outcome/Lebensqualität in eine monetäre Einheit.

3. Kosten-Nutzenanalyse:

Hierbei werden die unterschiedlichen Outcomes/Komplikationen nicht nur in natürlichen Einheiten betrachtet, sondern in eine gemeinsame Dimension (Geldwerteneinheit) umgesetzt.

4. Kosten-Nutzwertanalyse:

Hierbei wird das Outcome zu einer Wertdimension, dem Nutzwert, zusammengefaßt, wobei die Ergebnisqualität häufig mit Kriterien der Patientenzufriedenheit, z.B. im Sinne von Lebensqualität, verknüpft wird. Als gemeinsame Einheit zur Lebensqualität wurden in den letzten Jahren die "Qualitätsadjustierten Lebensjahre (QALY)" als gemeinsame Dimension etabliert (47). Diese Dimension ist jedoch durch erhebliche methodische Probleme und eine hohe interindividuelle Variabilität charakterisiert. Die

Anästhesie entzieht sich hier weitgehend dieser Betrachtung, weil meist nur kurzfristige Effekte auf das Outcome vorliegen.

Von entscheidender Bedeutung ist bei der Wirtschaftlichkeitsanalyse die gewählte Perspektive. Betrachten wir zunächst die Kostenstruktur in der Anästhesie (2):

- Personalkosten 70 %
- Sachkosten (z.B. Blutprodukte, Gerinnungsfaktoren, etc.) 30 - 40 %
- Medikalprodukte 20 %
- Medikamente 15 %.

Hieraus ergibt sich, daß durch einen effizienten Personaleinsatz die größten Kosteneinsparungen erzielt werden können. Im Gesundheitswesen darf jedoch keine alleinige Kostensenkung angestrebt werden, sondern es sind stets Aspekte des Outcomes zu integrieren, d. h. Kosten und Qualität müssen immer im Zusammenhang betrachtet werden.

Bei der Kostenermittlung verschiedener Anästhesieverfahren ergibt sich, daß die Sachkosten für die Durchführung einer Allgemeinanästhesie im allgemeinen höher als für eine Regionalanästhesie liegen. Da jedoch die Personalkosten den größten Block darstellen, sind die Unterschiede der Gesamtkosten relativ gering, wenn ein Anästhesist die Durchführung und die Überwachung bei beiden Anästhesietechniken übernimmt.

Kombinierte Anästhesieverfahren sind zunächst mit einem erhöhten personellen und apparativen Aufwand und dadurch mit zusätzlichen Kosten verbunden, die erst unter Berücksichtigung des gesamten postoperativen Verlaufs Vorteile erbringen können.

Als Vorteile für eine Regionalanästhesie werden eine kürzere Ausleit- und Aufwachphase sowie weniger Nebenwirkungen wie Heiserkeit, Übelkeit und Erbrechen angeführt (18, 40, 41). Diesen Vorteilen stehen Nachteile, wie z.B. eine längere Wartezeit bis zum Anschlag des Blocks und die Möglichkeit eines Versagens mit notwendigem Technikwechsel, gegenüber. Unter ökonomischem Aspekt scheint jedoch durch die Reduktion der perioperativen Morbidität und Mortalität (60, 45, 4) sowie der früheren Entlassung von der Intensivstation (67, 28, 20, 25, 17) die Regionalanästhesie die günstigere Variante zu sein. Hierfür sprechen auch die Ergebnisse von Liu und Mitarbeitern (33), die bei Patienten mit operativen Eingriffen am Colon nachwiesen, daß eine epidurale Anästhesie bzw. Analgesie zur Schmerzfreiheit mit minimalen Nebenwirkungen führt. Während die Analgesie zur Zufriedenheit der Patienten durch beide Verfahren sichergestellt werden konnte, ergaben sich doch Vorteile für die Epiduralanalgesie hinsichtlich einer geringeren Inzidenz von Übelkeit und Erbrechen und einer besseren postoperativen Vigilanz (7). Abschließend kann die Frage nach dem Effektivitäts- und Kosten-Nutzenverhältnis nicht eindeutig geklärt werden, da bei Wirtschaftlichkeitsanalysen eine alleinige Kostenbetrachtung nicht ausreicht, sondern Aspekte der Qualität und des Outcomes, die sehr schwer zu erfassen sind, integriert werden müssen. Ob

sich diese wiederum direkt in meßbaren Kostenunterschieden in der jeweiligen Institution niederschlagen, ist auch von den lokalen Organisationsstrukturen und der Ablauforganisation abhängig. Nur durch die Berücksichtigung aller Komponenten läßt sich die Auswahl eines Anästhesieverfahrens beim individuellen Patienten für einen bestimmten operativen Eingriff optimieren. So ist z.B. die Abwägung von Nutzen, Risiko und Aufwand zur Durchführung kombinierter Verfahren und der postoperativen Schmerztherapie mittels PDA in der klinischen Routine derzeit Ermessensfrage. Je größer der chirurgische Eingriff, je stärker die zu erwartenden postoperativen Schmerzen und je gravierender die Risikofaktoren des Patienten, desto eher ist der höhere Aufwand und das höhere Applikationsrisiko einer zusätzlichen PDA gerechtfertigt bzw. geboten. Auf Grund des hohen Personalkostenanteils einer Anästhesieleistung ist für jegliches Verfahren eine optimierte Ablauforganisation von entscheidender Bedeutung für die Kosten. Diese umfaßt die präoperative Evaluation, die operative Versorgung und die postoperative Nachbetreuung. Denn nur durch hohe Qualität und die Koordination dieser Prozesse, die durch Verkürzung der Verweildauer Kosten senken, kann das Optimum für den Patienten auch bei den gegenwärtig limitierten Ressourcen realisiert werden.

Summary: Increasing economic pressure and limited budgets in our health care system raise the question of cost effectiveness of various anaesthetic techniques. Regional anaesthetics are safe and very effective methods of pain relief. Economic analyses have to consider the quantification of costs in relation to the results (outcome) of different anaesthetics. Since the major part of total costs are wages (70%) in the anaesthesiology department, higher savings can only be achieved by effective personnel management. While the material costs (medical products and drugs) used for general anaesthesia exceed those for regional anaesthetics, the overall costs do not differ significantly when an anaesthesiologist performs and completely surveys either anaesthetic. To compare cost effectiveness of different anaesthetic techniques, the outcome in terms of cardiovascular, pulmonary or thrombotic complications has to be assessed. Furthermore, the need of mechanical ventilation and the length of stay in cost intensive units (ICU, PACU) has to be taken into account. In the last decade, numerous studies demonstrate protective effects of epidural anaesthesia (EPA) on the perioperative stress response. In comparison with general anaesthesia, EPA was associated with higher postoperative vigilance levels, improved lung function and gastrointestinal motility as well as reduced risk of thrombotic and cardiovascular complications. One of the major advantages is the highly efficient pain relief via epidural catheter. Disadvantages include potential ineffectiveness of peripheral or epidural blockades which require additional anaesthesia and might be more time consuming. In view of economic aspects, recent data point towards advantageous

effects of regional techniques compared with general anaesthesia due to reduced perioperative morbidity and mortality which may lower costs based on reduced hospital stay, especially in cost intensive units.

Key words:

**Anaesthesia, general;
Anaesthesia, conduction;
Cost-benefit-analysis.**

Literatur

1. Auroy Y, Narchi P, Messiah A, Litt L, Rouvier B, Kamran S: Serious complications related to regional anaesthesia. Results of a prospective survey in France. *Anesthesiology* 87 (1997) 479-486
2. Bach A, Schmidt H, Böttiger BW, Motsch J: Ökonomische Aspekte in der Anästhesie Teil II: Kostenkontrolle in der klinischen Anästhesie. *Anästhesiol Intensivmed Notfallmed Schmerzther* 33 (1998) 210-231
3. Bach S, Noreng MF, Tjellden NU: Phantom limb pain in amputees during the first 12 months following limb amputation, after preoperative lumbal epidural blockade. *Pain* 33 (1988) 297-301
4. Beattie WS, Buckley DN, Forrest JB: Epidural morphine reduces the risk of postoperative myocardial ischemia in patients with cardiac risk factors. *Can J Anaesthesia* 40 (1993) 532-541
5. Beecher HK, Todd DP: A study of the death associated with anesthesia and surgery based on a study of 599548 anesthetics in ten institutions 1948-52, inclusive. *Ann Surg* 140 (1954) 2-35
6. Blomberg S, Emanuelsson H, Kvist H, Lamm C, Ponten J, Waagstein F, Ricksten SE: Effects of thoracic epidural anaesthesia on coronary arteries and arterioles in patients with coronary artery disease. *Anesthesiology* 73 (1990) 995-1021
7. Bode RH, Lewis KP, Zarich SW, Pierce ET, Roberts M, Kowalchuk GJ, Satwicz PR, Gibbons GW, Hunter JA, Espanola CC, Nesto RW: Cardiac outcome after peripheral vascular surgery: Comparison of general and regional anaesthesia. *Anesthesiology* 84 (1996) 3-13
8. Boylan JF, Katz J, Kavenagh BP, Klinck JR, Cheng DCH, DeMajo WC, Walker PM, Johnston KW, Sandler AN: Epidural bupivacain-morphine analgesia versus patient-controlled analgesia following abdominal aortic surgery. *Anesthesiology* 89 (1998) 585-593
9. Breslow MJ, Parker SD, Frank SM, Norris EJ, Yates H, Raff H, Rock P, Christopherson R, Rosenfeld BA, Beattie C: Determinants of catecholamines and cortisol responses to lower extremity revascularization. *Anesthesiology* 79 (1993) 1202-1209
10. Brodner G, Van Aken H: Does the choice of anesthetic technique influence outcome? *Europ J Anaesthesiol* 15 (1998) 740-747
11. Brodner G, Pogatzki E, Van Aken H, Bürkle H, Goeters C, Schulzki C, Nottberg H, Mertes N: A multimodal approach to control postoperative pathophysiology and rehabilitation in patients undergoing abdomin thoracic esophagectomy. *Anesth Analg* 86 (1998) 228-234

12. *Bromage PR*: Combined epidural/general anaesthesia and postoperative outcome. *Can J Anaesth.* 44(12) (1997) 1319-20
13. *Carli F, Halliday D*: Continuous epidural blockade arrests the postoperative decrease in muscle protein fractional synthetic rate in surgical patients. *Anesthesiology* 86 (1987) 1033-40
14. *Christopherson R, Beattie C, Meinert CL, Gottlieb SO, Frank SM, Norris EJ, Yates H, Rock P, Parker SD, Perler BA, Williams GM*: Perioperative ischemia randomized anesthesia trial study group: perioperative morbidity in patients randomized to epidural or general anesthesia for lower extremity vascular surgery. *Anesthesiology* 79 (1993) 422-434
15. *Coderre TJ, Katz J, Vaccarubi AL, Melzack R*: Contribution of central neuroplasticity to pathological pain: review of clinical and experimental evidence. *Pain* 52 (1993) 259-285
16. *Cohen MM, Duncan PG, Pope WD, Biehl D, Tweed W, MacWilliams L, Merchant RN*: The Canadian four centre study of anaesthetic outcomes: II. Can outcome be used to assess the quality of anaesthesia care? *Can J Anaesth* 39 (1992) 430-439
17. *Collier PE*: Carotid endarterectomy: a safe cost-efficient approach. *J Vasc Surg* 16 (1992) 926-933
18. *D'Alessio JG, Rosenblum M, Shea KP, Freitas DG*: A retrospective comparison of interscalene block and general anesthesia for ambulatory surgery shoulder arthroscopy. *Reg Anesth* 20 (1995) 62-68
19. *Davis FM, Laurenson VG*: Spinal anaesthesia or general anaesthesia for emergency hip surgery in the elderly patients. *Anaesth Intens Care* 9(4) (1981) 352-358
20. *De Leon-Casasola OA, Parker BM, Lema MJ, Groth RI, Orsini-Fuentes J*: Epidural analgesia versus intravenous patient-controlled analgesia. Differences in the postoperative course of cancer patients. *Regional Anesth* 19(5) (1994) 307-315
21. *Eichhorn JH*: Prevention of intraoperative anesthesia accidents and related severe injury through safety monitoring. *Anesthesiology* 1989;70:572-577
22. *Fischer SP*: Development and effectiveness of an anesthesia preoperative evaluation clinic in a teaching hospital. *Anesthesiology* 85 (1996) 196-206
23. *Fitzpatrick R, Fletcher A, Gore S, Jones D, Spiegelhalter D, Cox D*: Quality of life measures in health care. I: Applications and issues of assessment. *BMJ* 305 (1992) 1074-1077
24. *Garnett RL, Mac Intyre A, Lindsay P, Barber GG, Cole CW, Hajjar G, McPhail MV, Ruddy TD, Stark R, Boisvert D*: Perioperative ischemia in aortic surgery: combined epidural/general anesthesia and epidural vs general anesthesia. *Can J Anaesth* 43 (1996) 769-777
25. *Godin MS, Bell WH, Schwedler M*: Cost effectiveness of regional anesthesia in carotid endarterectomy. *Am Surg* 55 (1989) 656-659
26. *Hjortso NC, Neumann P, Frosig F, Andersen T, Linhard A, Rogon E, Kehlet H*: A controlled study on the effect of epidural analgesia with local anaesthetics and morphine on morbidity after abdominal surgery. *Acta Anaesthesiol Scand* 29(8) (1989) 790-796
27. *Jage J, Faust P, Strecker U, Hartje H, Heinrichs W, Baldering HJ*: Untersuchungen zum Ergebnis der postoperativen Schmerztherapie mit einer i.v. PCA oder einer kontinuierlichen epiduralen Analgesie. *Anästh. Intensivmed.* 9(37) (1996) 459-475
28. *Jayr C, Thomas H, Rey A, Farhat F, Lasser P, Bourgain JL*: Postoperative pulmonary complications: Epidural analgesia using bupivacaine and opioids versus parenteral opioids. *Anesthesiology* 78 (1993) 666-676
29. *Kane RF*: Neurodeficits following epidural or spinal anesthesia. *Anesth Analg* 60 (1981) 150-161
30. *Kehlet H*: The surgical stress response: Should it be prevented? *Can J Surg* 34 (1991) 565-567
31. *Liebeskind JC*: Pain can kill. *Pain* 44 (1991) 3-4
32. *Litz RJ, Bleyl JU, Frank M, Albrecht DM*: Kombinierte Anästhesieverfahren. *Anaesthesist* 48 (1999) 359-372
33. *Liu SS, Carpenter RL, Mackey DC, Thirlby RC, Rupp SM, Shine TSJ, Feinglass NG, Metzger PP, Fulmer TJ, Smith SL*: Effects of perioperative analgesic technique on rate of recovery after colon surgery *Anesthesiology* 83 (1995) 757-765
34. *Loick HM, Schmidt C, Van Aken H, Junker R, Erren M, Berendes E, Rolf N, Meißner A, Schmid C, Scheld HH, Möllhoff T*: High thoracic epidural anesthesia but not clonidine attenuates the perioperative stress response via sympatholysis and reduces the release of troponin T in patients undergoing coronary artery bypass grafting. *Anesth Analg* 88(4) (1999) 701-709.
35. *Mangano DT, Silicano D, Hollenberg M, Leung JM, Browner WS, Goehner P, Merrick S, Verrier E*: Postoperative myocardial ischemia. *Anesthesiology* 76 (1992) 342-353
36. *McSPI-EUROPE Research group*: Perioperative sympatholysis – Beneficial effects of the alpha2-adrenoceptor agonist mivazerol on hemodynamic stability and myocardial ischemia. *Anesthesiology* 86 (1997) 346-363
37. *Moller JT, Cluitmans P, Rasmussen LS, Houx P, Rasmussen H, Canet J, Rabbitt P, Jolles J, Larsen K, Hanning CD, Langeron O, Johnson T, Lauven PM, Kristensen PA, Biedler A, Van Beem H, Fraidakis O, Silverstein JH, Beneken JEW, Gravenstein JS*: Long-term postoperative cognitive dysfunction in the elderly: ISPOCDI study. *Lancet* 351 (1998) 857-861
38. *Nabel EG, Selwyn AP, Ganz P*: Paradoxical narrowing of atherosclerotic coronary arteries induced by increases in heart rate. *Circulation* 81 (1990) 850-859
39. *Neal JM*: *Management of postdural puncture headache, epidural and spinal analgesia and anesthesia*: Contemporary issues. *Anesthesiology Clinics of North America*. Ed. by Batra MS, Benumof JL. Philadelphia, WB Saunders: 1992; 163-178
40. *Parnass SM, McCarthy RJ, Bach BR, Corey ER, Hasson S, Werling MA, Ivankovich AD*: Beneficial impact of epidural anesthesia on recovery after outpatient arthroscopy. *Arthroscopy* 9 (1993) 91-95.
41. *Patel NJ, Flashburg MH, Paskin S, Grossman R*: A regional anesthetic technique compared to general anesthesia for outpatient knee arthroscopy. *Anesth Analg* 65 (1986) 185-187
42. *Rockemann MG, Seeling W, Schirmer U, Steffen P, Gerogoeff M*: Vergleich zweier postoperativer Analgesieverfahren nach abdominalen Eingriffen: Epidurale und intravenöse patientenkontrollierte Analgesie. *Anästh. Intensivmed.* 6 (37) (1996) 332-338
43. *Rodgers A, Schug S*: *Systematic review of randomised trials of regional anaesthesia*. In: van Zundert A (ed): Highlights in pain therapy and regional anaesthesia. XVII Annual ESRA Congress Geneva (1998) 31-33
44. *Roizen MF, Lampe GH, Benefiel DJ, Sohn YJ, Lichtor JL, Smith JS, Stoney RJ, Ehrenfeld WK, Goldstone JS, Reilly LM, Thisted RA, Eger EI, Hamilton WK*: Is increased operative stress associated with worse outcome? *Anesthesiology* 67 (1987) A51
45. *Rosenfeld BA, Beattie C, Christopherson R, Norris EJ, Frank SM, Breslow MJ, Rock P, Parker SD, Gottlieb SO, Perler BA, Williams GM, Seidler A, Bell W*: The perioperative ischemia randomized anesthesia trial study group: The effect of different anesthetic regimens on fibrinolysis and the development of postoperative arterial thrombosis. *Anesthesiology* 79 (1993) 435-443

Regionalanästhesie

46. *Rosenfeld BA, Faraday N, Campbell D, Dise K, Bell W, Goldschmidt P*: Hemostatic effects of stress hormone infusion. *Anesthesiology* 81 (1994) 1116-1126
47. *Rosser R, Kind P*: A scale of valuations of states of illness: Is there a social consensus? *Int. J. Epidemiol* 7 (1978) 347-358
48. *Schadrack J, Zieglgänsberger W*: Pharmacology of pain processing systems. *Z Rheumatol* 57 Suppl 2 (1998) 1-4
49. *Schwarz U, Zenz M, Strumpf M, Junger S*: Braucht man wirklich einen Nervenstimulator für regionale Blockaden? *Anästh. Intensivmed.* 12 (39) (1998) 609-615.
50. *Seeling W, Bruckmooser KP, Hüfner C, Kneiting E, Rigg C, Rockemann M*: Keine Verminderung postoperativer Komplikationen durch Katheterepiduralanalgesie nach großen abdominalen Eingriffen. *Anaesthesist* 39 (1990) 33-40.
51. *Slogoff S, Keats AS*: Does perioperative myocardial ischemia lead to postoperative myocardial infarction? *Anesthesiology* 62 (1985) 107-114
52. *Smith G, Norman J* Editorial: Complications and medicolegal aspects of anaesthesia. *Br J Anaesth* 59 (1987) 834-835
53. *Sorenson RM, Pace NL*: Anesthetic techniques during surgical repair of femoral neck fractures. *Anesthesiology* 77 (1992) 1095-1104
54. *Sperry RJ*: Principles of economic analysis. *Anesthesiology* 86 (1997) 1197-1205
55. *Steinbrook RA*: Epidural anesthesia and gastrointestinal motility. *Anesth Analg* 86 (1998) 837-844
56. *Stride PC, Cooper GM*: Dural tabs revisited: A 20 year survey from Birmingham Maternity Hospital. *Anesthesia* 48 (1993) 247-255
57. *Tanaka K, Watanabe R, Harada T, Dan K*: Extensive application of epidural anesthesia and analgesia in a university hospital: Incidence of complications related to the technique. *Reg Anesth* 18 (1993) 34-38
58. *Tiret L, Desmonts JM, Hatton F, Vourch G*: Complications associated with anaesthesia - a prospective survey in France. *Can Anaesth. Soc J* 33 (1987) 336-339
59. *Tryba M*: Rückenmarksnahe Regionalanästhesie und niedermolekulare Heparine; *Pro. Anästhesiol Intensivmed Notfallmed Schmerzther* 28 (1993) 179-181
60. *Tuman KJ, Mc Carthy RJ, March RJ, De Laria GA, Patel RV, Ivankovich AD*: Effects of epidural anesthesia and analgesia on coagulation and outcome after major vascular surgery. *Anesth Analg* 73 (1991) 696-704
61. *Turfrey DJ, Ray DAA, Sutcliffe NP, Ramayya P, Kenny GNC, Scott NB*: Thoracic epidural anaesthesia for coronary artery bypass graft surgery. *Anaesthesia* 52 (1997) 1090-1095
62. *Valentin N, Lomholt B, Jensen JS, Hejgaard N, Kreiner S*: Spinal or general anesthesia for surgery of the fractured hip? A prospective study of mortality in 578 patients. *Br J Anaesth* 58 (1986) 281-289
63. *Wallin G, Cassuto J, Hogstrom S, Rimback G, Fraxen A, Tolleson PO*: Failure of epidural anesthesia to prevent postoperative ileus. *Anesthesiology* 65 (1986) 292-297
64. *Wattwill M, Thoren T, Hennerdal S, Garvill JE*: Epidural analgesia with bupivacaine reduces postoperative paralytic ileus after hysterectomy. *Anesth Analg* 68(3) (1989) 353-358
65. *Waurick R, Van Aken H*: Anästhesie und operatives Ergebnis. *Anästh. Intensivmed.* 10 (39) (1998) 490-498
66. *Wulf A*: Epidural anaesthesia and spinal haematoma. *Can J Anaesth* 43 (12) (1996) 1260-1271
67. *Yeager MP, Glass DD, Neff RK, Brink-Johnson T*: Epidural anesthesia and analgesia in high-risk surgical patients. *Anesthesiology* 66 (1987) 729-736.

Korrespondenzadresse:

Prof. Dr. med. *Thea Koch*
 Klinik für Anästhesie und Intensivtherapie
 Universitätsklinikum Carl Gustav Carus
 Fetscherstraße 74
 D-01309 Dresden.

Einladung

zur Mitgliederversammlung der Deutschen Akademie für Anästhesiologische Fortbildung (DAAF)

im Rahmen des Deutschen Anästhesiekongresses - International 2000
 Internationales Congress Center München (ICM)

Montag, **08.05.2000**, Saal 12 a
 17.00 – 18.00 Uhr

Einladung

zur Mitgliederversammlung des Vereins "Anästhesie in Entwicklungsländern"

im Rahmen des Deutschen Anästhesiekongresses – International 2000
 Internationales Congress Center München (ICM)

Dienstag, **09.05.2000**, Saal 03
 im Rahmen der Sitzung AK 479 (14.30 – 16.30 Uhr)