

A.R. Heller¹ · R.J. Litz¹ · I. Djonlagic¹ · A. Manseck² · T. Koch¹ · M.P. Wirth² · D.-M. Albrecht¹
¹Klinik und Poliklinik für Anaesthesiologie und Intensivmedizin, Universitätsklinikum Carl Gustav Carus, Technische Universität Dresden
²Klinik und Poliklinik für Urologie, Universitätsklinikum Carl Gustav Carus, Technische Universität Dresden

Kombinierte Anästhesie mit Epiduralkatheter

Eine retrospektive Analyse des perioperativen Verlaufs bei Patienten mit radikalen Prostatektomien

Zusammenfassung

Patienten, die sich einer radikalen Prostatektomie (rPE) einschließlich retroperitonealer Lymphadenektomie (rLA) unterziehen, haben aufgrund ihres Alters und ihrer Begleiterkrankungen ein erhöhtes perioperatives Risiko. Ziel dieser Untersuchung war es, den intra- und postoperativen Verlauf der standardisierten Operation rPE+rLA unter verschiedenen Anästhesieregimen zu analysieren.

Krankenakten von 433 Patienten, die sich zwischen 1994 und 1999 in unserer Einrichtung einer rPE+rLA unterzogen, wurden retrospektiv ausgewertet. Die Patienten wurden nach dem durchgeführten Anästhesieverfahren eingeteilt:

1. Allgemeinanästhesie (AA),
2. Kombination lumbale Epiduralanästhesie (LEA)+AA,
3. thorakale Epiduralanästhesie (TEA)+AA.

Für die intra- und postoperative Katheteranalgesie wurden Bupivacain 0,25% oder Ropivacain 0,2%, 8–12 ml/h verwendet. Die Allgemeinanästhesie wurde als balancierte Anästhesie durchgeführt.

Diese retrospektive Erhebung zeigt unter epiduraler Analgesie, gemessen an Tachykardien und hypertensiven Episoden, eine reduzierte intra- und postoperative Stressantwort, kür-

zere Extubationszeiten, früheres Wiedereinsetzen der gastrointestinalen Motilität ([h] AA: 50,6±11,1/ LEA: 39,3±13,6/ TEA:33,8±13,0), tendenziell selteneres Erbrechen und eine um einen Tag verkürzte Krankenhausverweildauer ([d] AA: 12,4±5,8/ LEA: 11,1±3,1/ TEA: 11,5±3,8). Dabei war unter TEA die Dauer der Anästhesiepräsenz im OP-Bereich vergleichbar mit AA ([min] AA: 222,9±43,5/ LEA: 238,2±41,8/ TEA: 227,0±46,2), und der Wachstationsaufenthalt verkürzt. Daneben war unter TEA die Anzahl der auffälligen postoperativen Thoraxröntgenbefunde reduziert. Zum Erreichen einer der TEA vergleichbaren Analgesie mussten unter LEA häufiger sensomotorische Blockaden, saO₂-Abfälle und tendenziell eine höhere Anzahl kardialer Komplikationen in Kauf genommen werden.

Gemessen an den von uns erhobenen Parametern stellt damit die Kombination einer Allgemeinanästhesie, insbesondere mit thorakaler Epiduralanalgesie ein sicheres und auch betriebswirtschaftlich effizientes anästhesiologisches Vorgehen bei radikalen Prostatektomien dar.

Schlüsselwörter

Kombinierte Anästhesie · Thorakale Epiduralanästhesie · Lumbale Epiduralanästhesie · Prostatektomie · Schmerztherapie · Komplikationen

Patienten, die sich einer radikalen Prostatektomie (rPE) einschließlich retroperitonealer Lymphadenektomie (rLA) unterziehen müssen, sind häufig ältere Menschen mit einer Reihe anästhesierelevanter Begleiterkrankungen, wie arterieller Hypertonie, koronarer Herzkrankheit oder chronisch obstruktiver Lungenerkrankung. Die radikale Prostatektomie stellt einen großen operativen Eingriff dar, der den Patienten je nach Schweregrad der Begleiterkrankungen an die Grenzen seiner kardiopulmonalen Kompensationsfähigkeit bringen kann. Die Rolle des Anästhesisten kann sich bei der Betreuung dieser Patienten nicht nur auf den Operationsaal beschränken, sondern muss in multimodaler Weise [5] das gesamte perioperative Management umfassen. Ein besonderer Stellenwert für den Patientenkomfort bei frühzeitiger Mobilisierung kommt der effektiven postoperativen Schmerztherapie sowie der Redukti-

Dr. A.R. Heller

Klinik und Poliklinik für Anaesthesiologie und Intensivmedizin, Universitätsklinikum Carl Gustav Carus, Technische Universität Dresden, Fetscherstraße 74, 01307 Dresden, E-Mail: heller-a@rcs.urz.tu-dresden.de, WEB: <http://www.anaesthesie-dresden.de>

Combined anaesthesia with epidural catheter. A retrospective analysis of the perioperative course in patients undergoing radical prostatectomy

Abstract

Patients requiring radical prostatectomy (rPE), including retroperitoneal lymphadenectomy are often aged and have coexisting cardiopulmonary diseases, increasing the risk of perioperative complications. The aim of the present study was to evaluate our perioperative anaesthesiologic regimen over the last five years, in terms of safety and patients comfort.

Records of 433 patients who underwent rPE between 1994 and 1999 in our hospital were retrospectively reviewed. Patients were divided in those who received:

1. general anaesthesia (GA) alone,
2. a combination of lumbar epidural anaesthesia (LEA)+GA or,
3. thoracic epidural anaesthesia (TEA)+GA.

General anaesthesia was performed as balanced anaesthesia, and epidural administered local anaesthetics were bupivacaine 0.25% or ropivacaine 0.2%, 8–12 ml/h.

In terms of intra- and postoperative numbers of tachycardic and hypertensive episodes, a reduced stress response was observed under epidural anaesthesia (EA). Moreover, the weaning duration was shorter under EA and onset of gastrointestinal motility was found earlier ([h] GA: 50.6±11.1/ LEA: 39.3±13.6/ TEA: 33.8±13.0). Furthermore, a trend to rarer phases of postoperative vomiting and a significant decrease of in hospital stay of about one day ([d] GA: 12.4±5.8/ LEA: 11.1±3.1/ TEA: 11.5±3.8) was observed. The duration of personnel binding in the OR did not differ significantly between GA and TEA ([min] GA: 222.9±43.5/ LEA: 238.2±41.8/ TEA: 227.0±46.2), but ICU stay was shortened under TEA. Besides this, TEA reduced the number of pathologic postoperative thorax-x-rays. Senso-motor blockades, decreases of SaO₂ and cardiac complications were experienced more frequent under LEA as compared with TEA.

Combination of GA and EA, especially TEA, appears to improve perioperative care of patients undergoing rPE, in terms of patients safety and comfort.

Keywords

Combined anaesthesia · Thoracic epidural anaesthesia · Lumbar epidural anaesthesia · Prostatectomy · Pain management · Complications

on von postoperativer Übelkeit und Erbrechen (PONV) und dem raschen Einsetzen der Darmmotilität [5, 20] zu.

Für die Narkoseführung bei Risikopatienten gab es bislang keine Hinweise auf eine Verbesserung der intraoperativen Patientensicherheit durch die zusätzliche intraoperative Nutzung der Epiduralanästhesie [6]. Obwohl die Diskussion hierüber durchaus kontrovers geführt wird [4, 9], wurde postuliert, dass die balancierte Anästhesie mit hoch dosierter intravenöser Anwendung von Opiaten ausreichend sei, Risikopatienten sicher zu anästhesieren [6]. Jedoch liefert die intraoperative Anwendung der Epiduralanästhesie auch in der Ausleitungsphase eine gute Analgesie und kann dadurch einer schmerzbedingten Sympathikushyperaktivität entgegenwirken [32]. Dies könnte speziell bei kardiovaskulären Risikopatienten von erheblichem Vorteil sein [28].

Unter entsprechender Indikationsstellung konnten für die thorakale Epiduralanästhesie (TEA) relevante Vorteile gegenüber der lumbalen Epiduralanalgesie (LEA) aufgezeigt werden. Insbesondere konnte gezeigt werden, dass die TEA neben der geringeren motorischen Blockade der unteren Extremität [24], auch mit einer besseren Erhaltung sowohl der kardiopulmonalen [3, 31, 26] als auch der gastrointestinalen Funktion [34] einherging.

Bisher liegen bezogen auf Outcome- und ökonomische Parameter, insbesondere bei Risikopatienten keine eindeutigen Daten vor [8]. Damit ergibt sich die Frage, inwiefern das Anästhesieverfahren den intra- und postoperativen Verlauf beeinflusst. Ziel der vorliegenden Analyse war es daher, an einem möglichst homogenen Krankengut (rPE+rLA) unter besonderer Berücksichtigung von Risikopatienten unser intra- und postoperatives Management auf Vor- und Nachteile zu überprüfen.

Methodik

In diese retrospektive Untersuchung wurden 433 Patienten mit der Diagnose eines Prostatakarzinoms eingeschlossen, die sich zwischen 1994 und 1999 einer radikalen Prostatektomie mit retroperitonealer Lymphadenektomie in der Klinik für Urologie des Universitätsklinikums Dresden unterziehen mussten. Zur Analyse wurden dem Prämedikationsprotokoll neben den demographischen Daten wie Gewicht, Körpergröße, Alter und präoperative Risikoeinschätzung (ASA, CCS, NYHA), anamnestiche Parameter wie Begleiterkrankungen, Vormedikation, Ausgangsblutdruck und Herzfrequenz entnommen. Die Patienten wurden je nach angewendetem Anästhesieverfahren in 3 Hauptgruppen eingeteilt:

1. Allgemeinanästhesie (AA) ohne EA,
2. Kombination aus AA und LEA und
3. Kombination aus AA und TEA.

Die Lage des Epiduralkatheters, intraoperative hämodynamische Daten (Blutdruck überwiegend invasiv in der A. radialis gemessen, Monitor M1292A, Hewlett-Packard, Saronno, Italien), Pharmakagaben sowie Einleitungs-, OP- und Ausleitungszeiten wurden aus dem Anästhesieverlaufsprotokoll erfasst. Therapiebedürftige Abweichungen von den hämodynamischen Ausgangswerten von mehr als 20% [29], die länger als 5 min andauerten, wurden entsprechend als tachykard, hypertone oder hypotone Phasen gewertet.

Aus den Verlaufsprotokollen des Akutschmerzdienstes und der Dokumentation der urologischen Wach- und Normalstationen wurden der postoperative Analgetikabedarf, die Wachstations- und Krankenhausverweildauer sowie das Auftreten von Komplikationen erhoben.

Subgruppen

Neben der Analyse des nach dem Anästhesieverfahren eingeteilten Gesamtkollektivs wurden Subgruppen nach Risikoparametern gebildet und analysiert. Dazu gehören die Gruppe der Patienten mit einer präoperativen Risikoeinschätzung von ASA III und größer (ASA≥III; n=39), die Gruppe der Patienten mit be-

Tabelle 1

Demographische Daten der untersuchten Patientenpopulation (n=433) mit radikaler Prostatektomie, eingeteilt nach angewandtem Anästhesieverfahren (Mittelwerte±SD)

	Radikale Prostatektomien n=433	AA n=186	AA+LEA n=119	AA+TEA n=128
Anamnese	Patientenalter [J]	63,6±5,8	62,8±7,9	63,2±7,3
	Bodymass-Index	26,0±3,7	26,6±3,0	26,5±3,1
	ASA	1,9±0,5	2,0±0,5	2,0±0,4
	Herzfrequenz bei PM [min ⁻¹]	74±5	75±5	74±4
	MAP bei PM [mmHg]	95±6	98±7	99±7

Zwischen den Gruppen ergaben sich keine signifikanten Unterschiede. Allgemeinanästhesie (AA), AA mit lumbaler Epiduralanalgesie (AA+LEA), AA+thorakale Epiduralanalgesie (AA+TEA), präoperative Risikoeinschätzung nach American Society of Anesthesiologists (ASA), Prämedikation (PM), mittlerer arterieller Druck (MAP)

handelter arterieller Hypertonie (n=192) und adipöse Patienten mit einem Übergewicht von mehr als 20% (Bodymass-Index≥30; n=58).

Verlauf

Die Patienten erhielten am OP-Tag eine orale Prämedikation mit einem Benzodiazepin (in der Regel Midazolam 7,5 mg). Begleitmedikationen wurden nach Indikation weitergeführt. Für die Prostatektomien wurde ein balanciertes Anästhesieverfahren mit Fentanyl oder Sufentanil, Isofluran oder Desfluran (0,5–0,6 MAK) in 50–60% N₂O in O₂ als low-flow-Technik durchgeführt. Bei der überwiegenden Anzahl von Patienten diente Pancuronium als Muskelrelaxans. Die Anlage des Epiduralkatheters (EDK) erfolgte standardisiert unmittelbar vor Narkoseeinleitung am wachen Patienten mit der „loss of resistance“-Technik mit NaCl 0,9%. Direkt nach Narkoseeinleitung wurde mit der Epiduralanalgesie (EA) begonnen. Dazu wurden in Anlehnung an das Bromageschema initial 14–18 ml Bupivacain 0,25% oder Ropivacain 0,2% appliziert. In regelmäßigen Zeitintervallen von 60–90 min wurden Lokalanästhetikaboli von 8–12 ml nachinjiziert. Postoperativ wurden Bupivacain 0,25% oder Ropivacain 0,2% entweder bedarfsadaptiert bolusweise (8–12 ml) oder kontinuierlich (8–12 ml/h) epidural appliziert. Patienten ohne oder mit unzureichender EA erhielten eine postoperative Schmerztherapie mit Piritramid, überwiegend als patientenkontrollierte intravenöse Analgesie (PCIA).

Intraoperative Daten

Die Dauer der Anästhesieeinleitung wurde definiert vom Beginn der ärztlichen Tätigkeit am Patienten bis zur Freigabe zur OP durch den Anästhesisten. Als OP-Dauer wurde die Schnitt-Nahtzeit angegeben, inklusive Wartezeiten auf Schnellschnittdiagnostik. Die Dauer der Anästhesieausleitung wurde festgelegt als Intervall zwischen Beendigung der Anästhetikazufuhr bei Nahtende und der Freigabe zum Verlassen des OP-Bereichs durch den Anästhesisten. Neben der Erhebung dieser betriebswirtschaftlich bedeutsamen Zeitintervalle im Zusammenhang mit der Narkose wurden Pharmakadosierungen erfasst. Die intraoperativen kumulativen Fentanyl- und Pancuroniumdosen sowie der Kolloidbedarf wurden zur Auswertung auf die Operationszeit (Schnitt-, Nahtzeit) bezogen (mg/h) bzw. (ml/h). Auf ei-

ne Auswertung der Absolutwerte des zentralen Venendrucks wurde wegen der eingeschränkten Interpretierbarkeit durch die operationsspezifische Lagerung [23] verzichtet und somit diente der Trend des ZVD zur Steuerung der Volumensubstitution. Der Blutverlust wurde aus der aus dem Operationssitus abgesaugten Menge ermittelt, die bei dieser Operationstechnik weitgehend dem tatsächlichen Verlust entspricht. Dabei muss allerdings berücksichtigt werden, dass die Menge des aus dem Situs abgesaugten Materials operationsspezifisch die Summe aus Blutverlust und Harnausscheidung darstellt.

Postoperative Daten

Alle Patienten wurden postoperativ zunächst auf die Wachstation der Klinik für Urologie oder die operative Intensivtherapiestation der Klinik für Anaesthesiologie verlegt. Dort wurde bei Ankunft die Körpertemperatur (°C) und die Hämoglobinkonzentration (mmol/l; ABL 650, Radiometer, Kopenhagen, DK) bestimmt. Während des Wachstationsaufenthalts wurden Herzfrequenz und Blutdruck sowie die pulsoxymetrisch bestimmte Sauerstoffsättigung (Dinamap Plus, Johnson & Johnson, Norderstedt, FRG oder HP M1292A) handschriftlich protokolliert. Puls- und Blutdruckabweichungen von mehr als 20% von den Ausgangswerten, die länger als 15 min dauerten, wurden entsprechend als tachykarde, hypertone oder hypotone Phasen gewertet. Ein Abfall der Sauerstoffsättigung auf weniger als 90% über 15 min wurde durch arterielle Blutgasanalysen verifiziert und als Desaturierungsphase beurteilt. Die Notwendigkeit von Dop-

Tabelle 2

Demographische Daten der untersuchten Risikosubpopulationen von 433 radikalen Prostatektomien (Mittelwerte±SD)

	Radikale Prostatektomien n=433	ASA≥3 n=39	Hypertonie n=192	BMI≥30 n=58
Anamnese	Patientenalter [J]	63,7±4,4	64,1±7,0	62,3±5,7
	Bodymass-Index	27,2±3,7	27,0±3,2	31,9±1,5
	ASA	3,0±0,0	2,2±0,4	2,1±0,5
	Herzfrequenz bei PM [bpm]	77±5	74±5	74±5
	MAP bei PM [mmHg]	100±8	99±7	98±7

Präoperative Risikoeinschätzung nach American Society of Anesthesiologists (ASA), Bodymass-Index (BMI), Prämedikation (PM), mittlerer arterieller Druck (MAP)

Tabelle 3

Perioperative Daten mit Komplikationen der untersuchten Risikosubpopulationen von 433 radikalen Prostatektomien (Mittelwerte±SD), eingeteilt nach verwendeten Anästhesie- bzw. Analgesieverfahren

	Radikale Prostatektomien n=433		ASA ≥3		Hypertoniker		BMI ≥30	
	n=39 AA+LEA (n=16)	n=192 AA+TEA (n=9)	n=58 AA (n=73)	AA+LEA (n=52)	AA+TEA (n=67)	AA (n=21)	AA+LEA (n=22)	AA+TEA (n=15)
Intraoperativ								
Anästhesie Einleitung [min]	35,9±16,1*	41,9±15,3*	22,5±11,1	34,6±17,8***	39,4±14,7***	28,3±27,9	35,0±17,5	40,4±11,5
Anästhesie Ausleitung [min]	10,3±7,8**	9,1±5,8*	19,7±15,1	12,7±14,0**	10,8±9,2***	21,2±16,4	12,7±7,0*	8,5±3,8**
Tachykardien [Episoden]	0	0*	10	3	1*	1	2	0
Hypertonie [Episoden]	0	0*	28	4***	2***	6	2*	0*
Hypotonie [Episoden]	16	9	46	49***	64***	12	18*	15**
Hypertonie [Episoden]	23	4*	93	42***	32***#	22	18	4
Hypotonie [Episoden]	33	17	92	86*	148**	30	25	34
Tachykardie [Episoden]	40	22	221	96**	152*	61	50	27
Röntgen Thorax auffällig [n]	5	0	13	5**	5**	5	3*	0*
Pulmonal [n]	4	0	9	2	5	4	2	1
SaO ₂ unter 90% [Episoden]	20**	3###	37	44	39	26	11*	1*
Wachstationsaufenthalt [h]	72,2±32,6	58,6±29,3*	85,2±38,4	67,7±29,9*	64,1±30,1***	78,0±34,1	68,6±30,1	61,6±29,1*
Krankenhausverweildauer [d]	9,5±1,8**	11,8±1,7	12,8±6,1	11,1±3,8*	11,8±4,5**	12,7±8,0	10,9±3,2	10,1±2,3

* p < 0,05; ** p < 0,01; *** p < 0,001 vs. AA, # p < 0,05; ## p < 0,01; ### p < 0,001 vs. AA+LEA (Bonferroni-adjustierte ANOVA bzw. χ^2 -Test)
Allgemeinanästhesie (AA), (AA+LEA), AA+thorakale Epiduralanalgesie (AA+TEA), Präoperative Risikoinschätzung nach American Society of Anesthesiologists (ASA), Bodymass-Index (BMI)

aminapplikationen zur Behandlung hypotoner Phasen bei regelrechtem intravasalem Volumenstatus wurde ebenfalls erhoben. Die gastrointestinale Motilität wurde durch den Beginn von Darmgeräuschen und der damit möglichen ersten postoperativen oralen Nahrungsaufnahme erfasst. Daneben wurde das erstmalige Absetzen von Stuhl registriert. Ferner wurde die intra- und postoperative Gesamtmenge von transfundierten autologen und homologen Erythrozytenkonzentraten erhoben. Zur Effektivitätskontrolle der postoperativen Schmerztherapie in den unterschiedlichen Gruppen wurde die Anzahl der Piritramid-PCIA's in der jeweiligen Gruppe und der darüber hinaus applizierten Piritramidosen ermittelt.

Komplikationen

Die Anzahl der dokumentierten pulmonalen, kardiovaskulären und radiologisch erhobenen Komplikationen wurde ausgewertet. Als auffällige radiologische Befunde der Thoraxübersichtsaufnahmen wurden Atelektasen, Pneumonie- oder Stauungszeichen und Pleuraergüsse gewertet. Als pulmonale Komplikationen traten Bronchitis, Pneumonie, Asthma bronchiale, Dyspnoe nicht kardialer Genese, rezidivierende Abfälle der Sauerstoffsättigung und Lungenembolie auf. Zu den kardiovaskulären Komplikationen zählten Herzrhythmusstörungen, Angina pectoris, Herzinfarkt, akute Herzinsuffizienz und tiefe Venenthrombosen der unteren Extremitäten. Als weitere Komplikationen wurde das Auftreten von postoperativem Erbrechen und Störungen der Motorik und Sensorik der unteren Extremität erfasst.

Statistik

Erhobene intervallskalierte Daten wurden als Mittelwerte±Standardabweichung (SD) angegeben. Unterschiede zwischen den Gruppen wurden mit Bonferroni-adjustierter einfaktorier Varianzanalyse (ANOVA) ermittelt. Bei nominalskalierten Daten wurde das kumulative Auftreten der jeweiligen Merkmalsausprägung in den entsprechenden Gruppen dargestellt. Abhängigkeiten zwischen der Zugehörigkeit zu einzelnen Gruppen und der Ausprägung der untersuchten Merkmale wurden mit dem χ^2 -Test analysiert. Bei allen Tests

wurden Unterschiede zwischen den Gruppen ab einem Signifikanzniveau von $p < 0,05$ als signifikant gewertet. Zur Datenanalyse wurde das Programmpaket SPSS für Windows (Release 9.0.1, SPSS Inc., Chicago, IL, USA) verwendet.

Ergebnisse

Demographische Zusammensetzung der Gruppen

Das Gesamtkollektiv von 433 Patienten teilte sich in 3 Gruppen, von denen 186 Patienten eine balancierte Allgemein-

anästhesie (AA) ohne Epiduralanästhesie, 119 eine AA in Kombination mit lumbaler Epiduralanalgesie (LEA) und 128 eine AA mit thorakaler Epiduralanalgesie (TEA) erhalten hatten. Die demographischen Daten der Gruppenzusammensetzungen sind den Tabellen 1 und 2 zu entnehmen. Die Anlage der LEA wurde bevorzugt in den lumbalen Segmenten L 2–L 4 durchgeführt. Dabei ergab sich ein Median von L 2/3. Im Laufe der Katheteranalgesie kam es in 7 Fällen postoperativ zu Dislokationen des Katheters. Bei der TEA variierte die Punktionshöhe zwischen Th 8 und Th 11 (Median: Th

10/11) hierbei wurden 23 postoperative Dislokationen dokumentiert. Die Schmerztherapie wurde postoperativ mit LEA für $75,9 \pm 33,3$ h und mit TEA für $74,3 \pm 33,7$ h fortgeführt.

Intraoperative Daten

Die Narkoseeinleitung verlängerte sich durch die Anlage der Periduralkatheter (Abb. 1) im Mittel um 13,2 min (LEA; $p < 0,001$) bzw. 14,1 min. (TEA; $p < 0,001$). In der Anästhesieausleitung wurden jedoch durch die kombinierte Katheteranästhesie wieder im Mittel 5,2 min (LEA;

Tabelle 4

Perioperative Daten mit Komplikationen bei 433 Patienten mit radikalen Prostatektomien (Mittelwerte \pm SD), eingeteilt nach verwendeten Anästhesie- bzw. Analgesieverfahren

	Radikale Prostatektomien n=433	AA n=186	AA+LEA n=119	AA+TEA n=128
Intraoperative Daten	Dauer Anästhesieeinleitung [min]	23,2 \pm 14,5	36,4 \pm 16,8***	37,3 \pm 13,9***
	OP-Dauer [min]	184,5 \pm 36,4	189,9 \pm 40,8	180 \pm 40,1
	Dauer Anästhesieausleitung [min]	17,2 \pm 12,6	12,0 \pm 11,2***	11,8 \pm 12,3***
	Anästhesiepräsenz [min]	222,9 \pm 43,5	238,2 \pm 41,8*	227,0 \pm 46,2
	Fentanyl [mg/h]	0,20 \pm 0,08	0,14 \pm 0,09***	0,11 \pm 0,05***
	Pancuronium [mg/h]	3,3 \pm 1,3	2,1 \pm 1,2***	1,7 \pm 0,7***
	Tachykardien [$>$ 120% PM-Episoden]	18	4*	2**
	Hypertonie [$>$ 120% PM-Episoden]	76	8***	2***
	Hypotonie [$<$ 80% PM-Episoden]	100	106***	122***
	Blutverlust [ml]	1179 \pm 629	1143 \pm 661	1172 \pm 927
	Kolloide [ml/h]	163 \pm 93,9	187 \pm 70,1	187 \pm 88,0
Postoperative Daten	Hämoglobinkonzentration [mmol/l]	6,8 \pm 0,9	6,3 \pm 0,9	6,4 \pm 0,8
	Temperatur [°C]	36,0 \pm 0,6	35,2 \pm 0,8***	35,1 \pm 0,7***
	Orale Nahrungsaufnahme [h post OP]	44,9 \pm 27,6	21,3 \pm 15,0***	20,6 \pm 11,6***
	Winde [h post OP]	50,6 \pm 11,1	39,3 \pm 13,6***	33,8 \pm 13,0***, #
	Erster Stuhlgang [h post OP]	63,2 \pm 19,5	61,3 \pm 22,7	63,0 \pm 23,8
	Dopaminpflichtigkeit [n]	5 (2,7%)	7 (5,9%)**	16 (12,5%)**
	Tachykardie [$>$ 120% PM-Episoden]	497	282	261*
	Hypertonie [$>$ 120% PM-Episoden]	190	73**	48***
	Hypotonie [$<$ 80% PM-Episoden]	239	200**	271*** ##
Komplikationen	Röntgen Thorax auffällig [n]	25 (13,4%)	21 (17,6%)	7 (5,5%)* ##
	Pulmonal [n]	18 (9,7%)	11 (9,2%)	10 (7,8%)
	SaO ₂ $<$ 90% [Episoden] (Episoden/Patient)	80 (0,43)	70 (0,59)*	60 (0,46)
	Kardial [n]	15 (8,1%)	15 (12,6%)	11 (8,6%)
	Störungen der Beinmotorik/-sensorik [n]	2 (1,1%)	28 (23,5%)***	15 (11,7%)** #
	Erbrechen [n]	23 (12,4%)	9 (7,6%)	7 (5,5%)
	Thrombosen [n]	5 (2,7%)	3 (2,5%)	3 (2,3%)
Schmerztherapie	PCIA (zusätzlich) [n]	146 (78,5%)	24 (20,2%)***	5 (3,9%)*** ##
	Piritramid zusätzlich erforderlich [mg]	39,6 \pm 32,0	27,7 \pm 31,0**	27,3 \pm 39,6**
	Wachstationsaufenthalt [h]	72,5 \pm 35,3	70,0 \pm 29,2	63,3 \pm 30,1*
	Krankenhausverweildauer [d]	12,4 \pm 5,8	11,1 \pm 3,1***	11,5 \pm 3,8***

* $p < 0,05$; ** $p < 0,01$; *** $p < 0,001$ vs. AA, # $p < 0,05$; ## $p < 0,01$; ### $p < 0,001$ vs. AA+LEA (Bonferroni-adjustierte ANOVA bzw. χ^2 -Test)
Allgemeinanästhesie (AA), (AA+LEA), AA+thorakale Epiduralanalgesie (AA+TEA), Wert bei Prämedikation (PM)

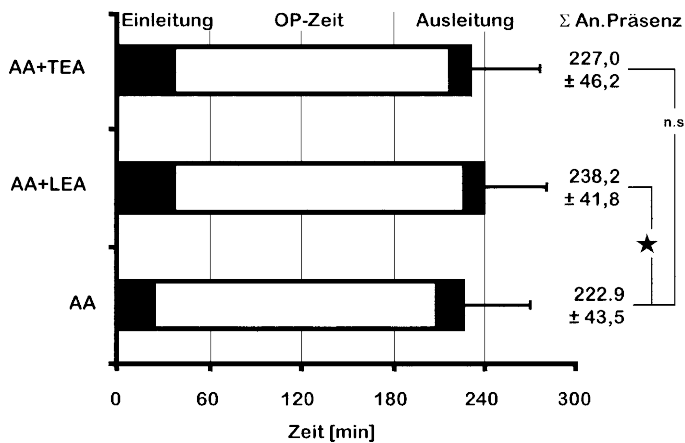


Abb. 1 ▲ Narkoseeinleitungs-, Operations-, Narkoseausleitungs- und Anästhesiegesamtpräsenzzeiten bei 433 radikalen Prostatektomien, eingeteilt nach Anästhesieverfahren. Allgemeinanästhesie (AA), AA+lumbale Epiduralanalgesie (AA+LEA), AA+thorakale Epiduralanalgesie (AA+TEA)
* $p < 0,05$ AA vs. AA+LEA, Bonferroni-adjustierte ANOVA

$p < 0,001$) und 5,4 min (TEA; $p < 0,001$) im Vergleich zur alleinigen AA eingespart. Während sich die Schnitt-Nahtzeiten in den untersuchten Gruppen nicht signifikant unterschieden, ergab sich ein signifikanter Unterschied bei der Gesamtdauer der Anästhesiepräsenz (Abb. 1, Tabelle 2). So kam es bei LEA zu einer um 15,3 min längeren Personalbindung als unter AA ($p < 0,05$), während sich der Zeitaufwand bei TEA mit einer um 4,1 min verlängerten Anästhesiepräsenz nicht signifikant von AA unterschied. Ein relativer Zeitgewinn durch die Epiduralanalgesie wurde bei übergewichtigen Patienten ($BMI \geq 30$; Tabelle 3) und solchen mit mindestens leichter Belastungsangina ($CCS \geq 2$) deutlich. Während sich hier die Zeiten für die Narkoseeinleitung statistisch nicht mehr signifikant unterschieden, blieb der Zeitvorteil durch die EA in der Anästhesieausleitung signifikant.

Die beschleunigten Ausleitungszeiten unter Kombinationsanästhesie korrelierten signifikant mit geringeren intraoperativen Dosen intravenöser Opiate und Relaxanzien (Tabelle 4). Betrachtet man die intraoperativen hämodynamischen Daten, so war die Anzahl der tachykarden Phasen (Abb. 2a; 120% der Ausgangsherzfrequenz) und die maximale Herzfrequenz unter Kombinationsanästhesie (LEA und TEA) ebenso signifikant reduziert wie die Anzahl der hypertonen Phasen (Abb. 3a). Erwartungsgemäß ergab sich zwischen den untersuchten Gruppen in der Subpopulation der Patienten, die mit β -Rezeptorenblockern vorbehandelt waren, kein Unterschied in der

Anzahl der tachykarden Phasen pro Patient (AA: 1/31, LEA: 1/18, TEA: 1/26). Während sich im Gesamtkollektiv eine signifikant erhöhte Anzahl von hypotonen Phasen unter Kombinationsanästhesie zeigte, (Abb. 3b) waren die Unterschiede bei den Patienten $ASA \geq 3$ und $CCS \geq 2$ nicht signifikant (Tabelle 3). Diese Konstellation ergab sich ebenfalls beim gemessenen minimalen MAP. Die benötigten Kolloidmengen (HES 6% 200/0,5) pro Stunde Anästhesiezeit waren tendenziell unter $AA < LEA = TEA$, erreichten aber keine statistische Signifikanz zwischen den Gruppen. Die intraoperativen Blutverluste, ebenso wie die unmittelbar postoperativen Hämoglobinmesswerte waren bei allen Patienten vergleichbar und unabhängig vom gewählten Anästhesiever-

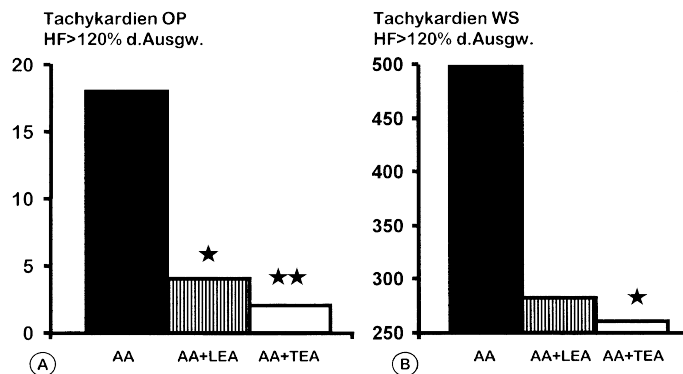


Abb. 2 ▲ a Anzahl intraoperativer tachykarder Episoden mit einer Herzfrequenz größer als 120% des bei der Prämedikationsvisite gemessenen Werts. b Anzahl postoperativer tachykarder Episoden (Wachstation (WS)) mit einer Herzfrequenz größer als 120% des bei der Prämedikation gemessenen Werts. Allgemeinanästhesie (AA), AA+lumbale Epiduralanalgesie (AA+LEA), AA+thorakale Epiduralanalgesie (AA+TEA). * $p < 0,05$, ** $p < 0,01$ vs. AA, Bonferroni-adjustierte ANOVA

fahren. Die postoperativ gemessenen Körpertemperaturen waren unter Kombinationsanästhesie im Mittel niedriger als die, die nach alleiniger Allgemeinanästhesie erreicht wurden.

Postoperative Daten

Die mittlere Aufenthaltsdauer auf der urologischen Wachstation lag bei den Patienten nach Allgemeinanästhesie bei $72,5 \pm 35,3$ h (Abb. 4a). Bei den Patienten mit TEA, wurde ein signifikant ($p < 0,05$) verkürzter Wachstationsaufenthalt auf $63,3 \pm 30,1$ h beobachtet. Durch das frühere Wiedereinsetzen der Darmmotilität (Auskultierbarkeit von erstmaligen Darmgeräuschen) gestaltete sich der orale Kostaufbau unter der postoperativen Schmerztherapie mit EDK im Vergleich zur PCIA signifikant schneller und es kam früher zu Windabgang (Abb. 5). Dagegen zeigte sich kein Unterschied im Zeitpunkt des ersten Stuhlgangs in den 3 untersuchten Gruppen.

Um postoperativ einen individuellen systemischen Zielblutdruck zwischen 80% und 120% des Ausgangswerts zu halten, war unter EA eine kontinuierliche niedrigdosierte Dopaminapplikation signifikant häufiger erforderlich, was sich auch in der Untergruppe der Hypertoniker (Tabelle 3) bestätigte. Interessanterweise war der Unterschied bei den Patienten, die mit ACE-Hemmern vorbehandelt waren, nicht signifikant (AA: 1/19, LEA: 3/18, TEA: 2/21). Ebenfalls bei den Patienten mit $ASA \geq 3$ und $BMI \geq 30$ (Tabelle 3) war die Notwendigkeit der Dopaminapplikation nicht signifikant erhöht.

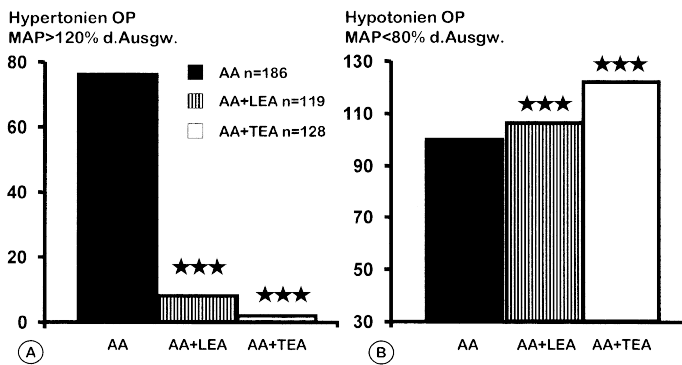


Abb. 3 ▲ a Anzahl der intraoperativen Hypertonien mit einem mittleren arteriellen Blutdruck (MAP) größer als 120% des bei der Prämedikationsvisite gemessenen Werts. b Anzahl der intraoperativen Hypotonien mit einem MAP kleiner als 80% des bei der Prämedikation gemessenen Werts. Allgemeinanästhesie (AA), AA+lumbale Epiduralanalgesie (AA+LEA), AA+thorakale Epiduralanalgesie (AA+TEA). *** $p < 0,001$ vs. AA, Bonferroni-adjustierte ANOVA

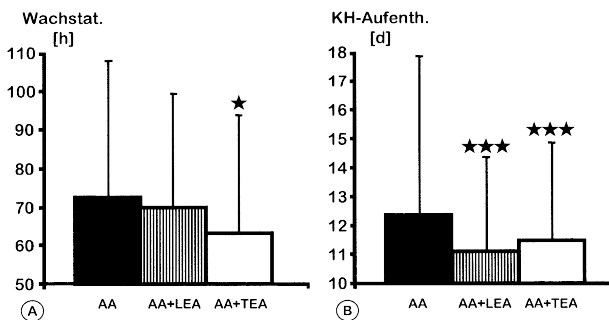


Abb. 4 ▲ a Wachstationsaufenthalt in h und b Krankenhausverweildauer in Tagen bei 433 radikalen Prostatektomien, eingeteilt nach Anästhesie- bzw. Analgesieverfahren. Allgemeinanästhesie (AA), AA+lumbale Epiduralanalgesie (AA+LEA), AA+thorakale Epiduralanalgesie (AA+TEA). * $p < 0,05$, *** $p < 0,001$ vs. AA, Bonferroni-adjustierte ANOVA

Die postoperativen hämodynamischen Daten zeigen ein signifikant reduziertes Auftreten tachykarder Phasen unter TEA (Abb. 2b; 120% des Ausgangswerts), was sich auch in der Untergruppe der Hypertoniker bestätigte. Hypertone Phasen (120% des Ausgangsdrucks) wurden unter postoperativer EA signifikant seltener beobachtet, wobei TEA hypertone Phasen am effektivsten verhinderte. Besonders deutlich wurde dieser Vorteil der TEA bei kardialen Risikopatienten mit arterieller Hypertonie (Tabelle 3), den Patienten mit Koronar- und Herzinsuffizienz NYHA ≥ 2 (AA: 29/14, LEA: 14/11, TEA: 3/10). Die unter EA im Gesamtkollektiv und bei den Hypertonikern beobachtete Hypotonie-neigung (80% des Ausgangswerts) war bei den Patienten mit NYHA ≥ 2 (AA: 16/14, LEA: 16/11, TEA: 26/10) statistisch nicht signifikant.

Die Summe intra- und postoperativ transfundierter autologer und homolo-

ger Erythrozytenkonzentrate zeigte keine Abhängigkeit vom gewählten Anästhesie- und Schmerztherapieverfahren (AA: $1,7 \pm 1,9$; LEA: $1,7 \pm 1,6$; TEA: $1,6 \pm 2,6$).

Komplikationen

Im Verlaufe des postoperativen stationären Aufenthalts wurden neu aufgetrete-

ne Erkrankungen des kardiopulmonalen Systems erfasst und zum gewählten Anästhesieverfahren in Beziehung gesetzt (Tabelle 4). Dabei wurden nach TEA signifikant seltener auffällige Befunde in Thorax-Röntgenaufnahmen erhoben, als nach LEA und nach AA (Abb. 6a). Die pulmonale Funktion auf der Wachstation wurde mit der pulsoxy-metrisch gemessenen O₂-Sättigung überwacht. Dabei zeigte sich unter LEA gegenüber AA eine signifikant erhöhte Rate von Sättigungsabfällen (Abb. 6b). Die Subpopulationsanalyse (Tabelle 3) ergab jedoch eine signifikant reduzierte Anzahl von Desaturierungsphasen unter Schmerztherapie mit LEA und TEA bei übergewichtigen Patienten (BMI ≥ 30) und mit TEA bei ASA ≥ 3 . Die unter LEA beobachtete erhöhte Tendenz zu kardialen Komplikationen erreichte keine statistische Signifikanz (Abb. 7).

Unter TEA kam es signifikant weniger zu Störungen der Beinmotorik oder -sensorik als unter LEA. Auch ohne EA traten in 2 Fällen reversible sensorische und motorische Defizite auf.

Postoperatives Erbrechen trat in absteigender Häufigkeit AA>LEA>TEA auf. Diese Beobachtung erreichte zwar im Gesamtkollektiv keine statistische Signifikanz, Hypertoniker und adipöse Patienten jedoch blieben nach Kombinationsanästhesie signifikant häufiger von Erbrechen verschont (Tabelle 3). Die Inzidenz an tiefen Venenthrombosen war insgesamt sehr niedrig und unterschied sich in den untersuchten Gruppen nicht.

Schmerztherapie

Zur Qualitätskontrolle der Schmerztherapie wurde der Bedarf einer zusätzlichen Piritramid-PCIA dokumentiert

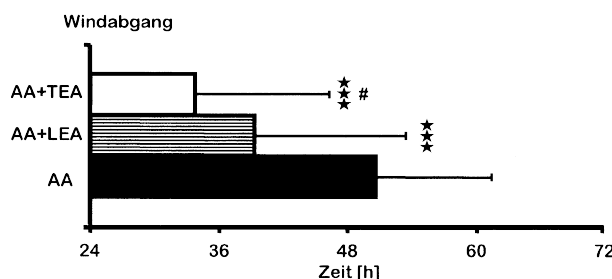


Abb. 5 ▲ Erster postoperativer Windabgang in h bei 433 radikalen Prostatektomien, eingeteilt nach Anästhesie- bzw. Analgesieverfahren. Allgemeinanästhesie (AA), AA+lumbale Epiduralanalgesie (AA+LEA), AA+thorakale Epiduralanalgesie (AA+TEA). *** $p < 0,001$ vs. AA, # $p < 0,05$ vs. AA+LEA, Bonferroni-adjustierte ANOVA

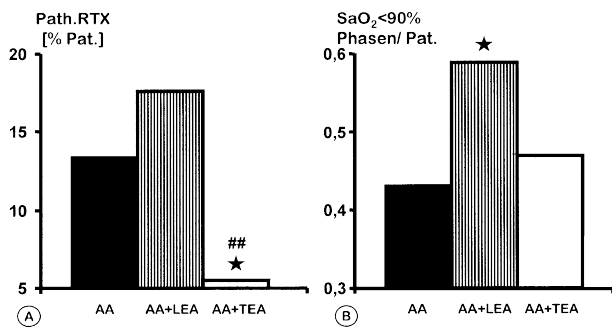


Abb. 6 ▲ a Relative Anzahl der Patienten mit pathologischen Thoraxröntgenaufnahmen. b Postoperative Desaturationsphasen (Sauerstoffsättigung <90% über 15 min) pro Patient, eingeteilt nach Anästhesie- bzw. Analgesieverfahren. Allgemeinanästhesie (AA), AA+lumbale Epiduralanalgesie (AA+LEA), AA+thorakale Epiduralanalgesie (AA+TEA). * $p < 0,05$ vs. AA, ** $p < 0,01$ vs. AA+LEA, Bonferroni-adjustierte ANOVA bzw. χ^2 -Test

(Tabelle 4). Die überwiegende Mehrzahl (78,5%) der Patienten ohne EA hatte eine PCIA zur Schmerztherapie. Wegen unzureichender Analgesie war eine zusätzliche PCIA bei LEA signifikant häufiger als bei TEA erforderlich. Die parallel zu EA oder PCIA i.v. applizierten Mengen von Piritramid waren zwischen LEA und TEA vergleichbar und unterschieden sich signifikant von denen unter AA (Tabelle 4). Der Vorteil der TEA ($p < 0,001$) für die Schmerztherapie, gemessen am „on top“-Piritramidverbrauch wurde besonders in der Gruppe der Adipösen BMI ≥ 30 deutlich (AA: $50,3 \pm 47,2$ mg, LEA: $26,7 \pm 40,0$ mg, TEA: $8,7 \pm 14,3$ mg).

Krankenhausaufenthalt

Neben der bereits beschriebenen Beobachtung des reduzierten Wachstationsaufenthalts unter TEA, zeigten die Patienten nach Kombinationsanästhesie eine um etwa einen Tag signifikant reduzierte Krankenhausverweildauer (Abb. 4, Tabelle 4). Daneben war der Krankenhausaufenthalt bei den Patienten mit einer außergewöhnlich langen Operationsdauer von über 225 min (entsprechend Mittelwert+einfacher Standardabweichung) unter AA ($15,0 \pm 8,6$ Tage) tendenziell stärker verlängert als nach TEA ($12,0 \pm 4,8$ Tage).

Diskussion

Die intra- und postoperative epidurale Applikation von Lokalanästhetika hat in einer Vielzahl von Studien inhibitorische Effekte auf die operationsinduzierte körpereigene Stressantwort gezeigt

[17]. Dabei scheint das Auftreten kardialer Komplikationen in direktem Zusammenhang mit dem Stress zu stehen, der durch das operative Trauma hervorgerufen wird [19, 21]. Nach Untersuchungen von Roizen et al. [27] korreliert die Höhe des intraoperativen Plasmaadrenalinpiegels direkt mit der Inzidenz einer perioperativen Herz- oder Niereninsuffizienz. 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 neuroendokrin vermittelte Stressantwort supprimiert oder gar vermieden [20]. Unter thorakaler Epiduralanästhesie wurde in diesem Zusammenhang bei Patienten mit koronar-chirurgischen Eingriffen eine Reduktion von Tachykardien und Arrhythmien beschrieben [35]. Neben den günstigen

Einflüssen auf das Herz wurden auch Verbesserungen der Lungenfunktion nach kombinierter Katheteranästhesie beschrieben [15]. Diese Effekte wurden gegenüber systemischer Opiatanwendung einerseits einer verbesserten postoperativen Analgesie [10] und andererseits einer erhöhten Vigilanz mit geringerer Anzahl hypoxischer Phasen zugeschrieben [7]. Als weiterer Aspekt der perioperativen Morbidität hat die gastrointestinale Motilität eine wesentliche Bedeutung. Gerade nach großen abdominalen Eingriffen kommt es zu einer transienten Magen-Darmatonie. Während sich die Motilität des Magens innerhalb von 24 h normalisiert [36], dauert die Motilitätsstörung des Kolon bis zu 3 Tage an [37]. Eine Reihe von Untersuchern hat unter postoperativer EA mit Lokalanästhetika ein schnelleres Wiedereinsetzen der gastrointestinales Motilität nachweisen können [30, 34]. Die zugrunde liegenden Mechanismen sind bislang ungeklärt, jedoch wird angenommen, dass sich die EA-induzierte intestinale Sympathikolyse und die Einsparung von Opiaten günstig auf die gastrointestinale Motilität auswirken [34]. Daneben konnte gezeigt werden, dass die epidurale Blockade nozizeptiver Afferenzen hemmende Einflüsse schmerzinduzierter spinaler Reflexe auf die intestinale Motilität durchbrechen kann [12, 14].

Ziel dieser Studie war es, die Effekte des Anästhesieverfahrens auf die perioperative Morbidität und die Operationssaalauslastung bei einer standardisierten Operation zu analysieren. In der vorgestellten Untersuchung wurde ein

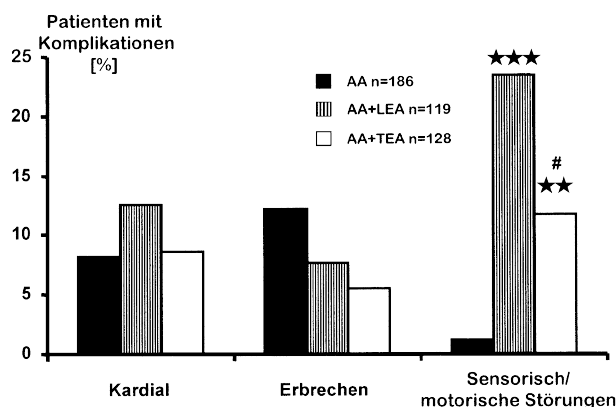


Abb. 7 ▲ Relatives Auftreten von kardialen Komplikationen, postoperativem Erbrechen und sensorischen/motorischen Störungen der unteren Extremität eingeteilt nach Anästhesie- bzw. Analgesieverfahren. Allgemeinanästhesie (AA), AA+lumbale Epiduralanalgesie (AA+LEA), AA+thorakale Epiduralanalgesie (AA+TEA). *** $p < 0,001$ vs. AA, # $p < 0,05$ vs. AA+LEA, χ^2 -Test

Gesamtkollektiv von 433 Patienten mit radikaler Prostatektomie retrospektiv untersucht. Es konnte gezeigt werden, dass der mit der Anlage insbesondere des thorakalen Epiduralkatheters verbundene zeitliche Mehraufwand teilweise durch verkürzte OP-Dauer und Narkoseausleitungszeiten aufgeholt werden konnte (Abb. 1, Tabellen 3 und 4). Die beschleunigte Narkoseausleitung unter EA kann dabei überwiegend als Effekt der signifikant reduzierten Opiat- und Relaxansmengen sowie der kumulativen Dosen der volatilen Anästhetika interpretiert werden.

In der vorliegenden katamnästischen Untersuchung wurden keine Messungen endokriner Stressparameter durchgeführt. Daher müssen die erhobenen kardiozirkulatorischen Daten zur Abschätzung der perioperativen neuroendokrinen Stressantwort herangezogen werden. Dabei ergab die Analyse der hämodynamischen Messwerte intra- und postoperativ unter Kombinationsanästhesie eine signifikant reduzierte Anzahl der tachykarden Episoden, der maximalen Herzfrequenz, der hypertonen Phasen und der MAP-Spitzenwerte (Tabellen 3 und 4). Diese Reaktion wird v. a. unter TEA auf die Blockade der sympathischen Innervation des Herzens zurückgeführt [20]. Da myokardiale Ischämien durch Herzfrequenzanstiege und Hypertension erheblich aggraviert werden [29] und es darunter in poststenotischen myokardialen Arealen zu einer weiteren Einschränkung der Perfusion und Abnahme des Sauerstoffangebots kommt [1], scheint eine Verminderung der neuroendokrinen Stressantwort mit TEA einen wesentlichen kardioprotektiven Ansatzpunkt zu bieten. Unter TEA kommt es in diesem Zusammenhang durch eine selektive Zunahme des Blutflusses in ischämischen Myokardregionen zu einer Verbesserung der myokardialen Sauerstoffversorgung [11]. Zusätzlich wurde eine Hemmung der sympathisch vermittelten koronaren Vasokonstriktion distal stenotischer Gefäße gezeigt [2, 3]. Voraussetzung hierfür ist jedoch ein ausreichender koronarer Perfusionsdruck und damit eine individuell gesteuerte adäquate Volumensubstitution [22].

Unter TEA konnten in vorausgegangenen Studien kardioprotektive Effekte gezeigt werden. So beobachteten Saada et al. in echokardiographischen Unter-

suchungen unter LEA im Gegensatz zur TEA eine Zunahme von myokardialen Wandbeweglichkeitsstörungen bei Hypotension [29], die auf eine unzureichende thorakale Ausbreitung der LEA zurückgeführt wurden, wodurch die protektiven Effekte der thorakalen Sympathikolyse (T1–T4) verloren gehen. So kommt es kompensatorisch zu einer sympathischen Aktivierung nicht blockierter hoher thorakaler Segmente mit konsekutiver Abnahme des koronaren Blutflusses. Bei Patienten mit koronarer Herzkrankheit konnte bereits bei einer Abnahme des mittleren arteriellen Drucks um 20% unter LEA eine Zunahme der myokardialen Ischämie beobachtet werden [29]. In der vorliegenden Untersuchung konnten die von anderen Autoren beschriebenen Unterschiede zwischen TEA und LEA beim Auftreten kardialer Komplikationen ebenfalls tendenziell beobachtet werden (Abb. 7), erreichten jedoch im Gesamtkollektiv keine statistische Signifikanz. In den Untergruppen ASA \geq 3 und bei den Hypertonikern ergaben sich jedoch unter TEA signifikant reduzierte intraoperative Tachykardien (Tabelle 3). Die Tatsache, dass diese Untersuchung, ebenso wie unterschiedliche prospektiv randomisierte Studien [13, 33] keine signifikante Reduktion kardialer Komplikationen nach TEA im Vergleich zu AA zeigen konnte, muss auf die geringe Gesamtkomplikationsrate bei diesem Patientenkollektiv zurückgeführt werden [21].

Die unter Kombinationsanästhesie beobachtete erhöhte Anzahl intra- und postoperativer Hypotonien, die zu einer Steigerung des Volumen- und Dopaminbedarfs führte, unterstreicht die von Mergner et al. hervorgehobene Bedeutung der adäquaten Volumensubstitution unter Kombinationsanästhesie zur Aufrechterhaltung eines konstanten koronaren Perfusionsdrucks [22].

Ein weiterer wichtiger Faktor für die kardiozirkulatorische Stabilität ist der intraoperative Blutverlust. Die überwiegende Zahl der Studien zu intraoperativem Blutverlust im Zusammenhang mit Epiduralanästhesie wurde bei Patienten mit Hüftgelenkendoprothetik durchgeführt. Hier zeigte sich unter reiner Regionalanästhesie im Mittel eine Reduktion des Blutverlustes zwischen 20 und 50% [18]. Dieser reduzierte Blutverlust wurde mit dem, bei unter EA spontan atmenden Patienten, erniedrigten

zentralen Venendruck (ZVD) in Verbindung gebracht [18]. Bei den vorliegenden Daten (Tabelle 4) ließ sich weder im intraoperativen Blutverlust noch im unmittelbar postoperativen Hämoglobin- oder Hämatokritwert ein signifikanter Unterschied im Vergleich zwischen den 3 untersuchten Gruppen nachweisen. Auch die Indikation zur Transfusion von autologen oder homologen Erythrozytenkonzentraten wurde in allen Gruppen gleich häufig gestellt. In dieser Untersuchung kam bei allen Patienten Beatmung zum Einsatz, die per se den ZVD anhebt. Darüber hinaus stellt das Becken, bei der für die radikale Prostatektomie operationsspezifischen Patientenlagerung [23], den höchstgelegenen Punkt des Patienten dar. Daher muss davon ausgegangen werden, dass eine durch EA anzunehmende Absenkung des ZVD [18] den blutungsrelevanten Venendruck im OP-Gebiet wenig beeinflusst. Eine Reduktion des intraoperativen Blutverlusts bei radikalen Prostatektomien unter Kombinationsanästhesie ist damit nicht im gleichen Maß zu erwarten, wie dies für die Hüftgelenkendoprothetik im Vergleich zwischen Allgemeinanästhesie und reiner Epiduralanästhesie gezeigt werden konnte [18].

Die Körpertemperatur lag nach Kombinationsanästhesie signifikant unter der nach alleiniger AA. Dieser Wärmeverlust kann durch eine periphere Vasodilatation und Umverteilung der zentralen Wärme erklärt werden [20]. Daneben wird der Verlust an Körperwärme mit einer additiven Temperatur-sollwertabsenkung in Verbindung gebracht, die sowohl unter AA als auch unter EA auftritt [16, 25].

Die Fähigkeit nach einer größeren Operation wieder Nahrung zu sich zu nehmen senkt den perioperativen Stress und steigert den Patientenkomfort erheblich. Nach dem postoperativen Beginn von Darmgeräuschen wird üblicherweise wieder ein oraler Kostaufbau begonnen. Die in dieser Untersuchung erhobenen Daten zeigen ein unter EA signifikant schnelleres Wiedereinsetzen der Darmmotilität (Tabelle 4; Abb. 5) und stehen damit im Einklang mit einer prospektiven Untersuchung von Stevens et al. bei radikalen Prostatektomien [34]. Der postoperative Abgang von Winden, der ebenfalls den vegetativen Stress senkt, setzte unter TEA signifikant früher ein als unter LEA und AA. Diese Be-

funde zusammen mit der Möglichkeit einer früheren Mobilisierung der Patienten unter adäquater epiduraler Schmerztherapie können zur Erklärung des verkürzten Wachstations- und Krankenhausaufenthalts nach Kombinationsanästhesie herangezogen werden.

Neben den erhobenen ökonomischen, kardiozirkulatorischen und gastrointestinalen Daten erschien uns die Auswertung von aufgetretenen Komplikationen als weiteres Bewertungskriterium sinnvoll. Dabei ergab sich in der klinischen Manifestation pulmonaler Störungen wie Bronchitis, Pneumonie, Asthma bronchiale, oder Lungenembolie kein signifikanter Unterschied zwischen den Gruppen (Tabelle 4). Trotzdem zeigten die Thoraxröntgenaufnahmen nach TEA (Abb. 6a) signifikant geringere abnormale Befunde wie Atelektasen, Pneumonie- oder Stauungszeichen und Pleuraergüsse. Dies könnte auf eine höhere Anzahl schmerz- oder opiatbedingter basaler Belüftungsstörungen der Lunge unter LEA oder PCIA zurückzuführen sein. Für die schmerzbedingte Schonatmung unter nicht ausreichend ausgebreiteter LEA spricht ebenfalls die in diesem Zusammenhang signifikant erhöhte Anzahl von Sauerstoff-Sättigungsabfällen (Abb. 6b) insbesondere auch bei den ASA \geq 3-Patienten (Tabelle 3) sowie der unter LEA erhöhte zusätzliche Opiatbedarf (Tabelle 4). Die SaO₂-Abfälle bei Adipösen waren jedoch sowohl unter LEA als auch unter TEA signifikant niedriger als ohne EA (Tabelle 3). Bei diesen Patienten dürfte hierbei die reduzierte funktionelle Residualkapazität im Zusammenhang mit der Opiatgabe eine wesentliche Rolle spielen. Parallel dazu waren auffällige Röntgenbefunde in den Untergruppen der Hypertoniker und der Adipösen unter LEA seltener zu beobachten als bei den Patienten ohne EA.

Wesentlich zum Patientendyskomfort tragen Erbrechen und motorische und sensible Störungen bei. Während sich für das Erbrechen in den Hauptgruppen nur eine Tendenz zugunsten LEA und besonders TEA zeigte (Abb. 7), profitierten Hypertoniker und Adipöse signifikant von der Kombinationsanästhesie. Im Bezug auf motorische und sensible Störungen erschien die TEA gegenüber der LEA überlegen, was sich durch die selektive Blockade des Wundgebiets durch TEA erklärt. Interessanterweise ergaben sich reversible motorische

und sensible Ausfälle auch bei 2 Patienten ohne EA, die auf lagerungsbedingte Schäden zurückgeführt werden mussten.

Diese retrospektive Analyse eines großen Patientenkollektivs mit einem standardisierten operativen Eingriff weist darauf hin, dass die Kombination von Epiduralanalgesie mit balancierter Anästhesie intra- und postoperativ, insbesondere bei Patienten mit Begleiterkrankungen, Vorteile bietet. Die intra- und postoperative Stressantwort war, gemessen an tachykarden und hypertonen Episoden, unter epiduraler Analgesie reduziert. Es wurden kürzere Extubationszeiten, früher einsetzende gastrointestinale Motilität, die einen früheren Kostenaufbau ermöglichte, eine geringere Inzidenz von Erbrechen und eine verkürzte Krankenhausverweildauer um einen Tag beobachtet. Zusätzlich war unter TEA die Dauer der Anästhesiepräsenz im OP-Bereich und der Wachstationsaufenthalt verkürzt. Daneben war die Anzahl der auffälligen postoperativen Thorax-Röntgenbefunde und SaO₂-Abfälle reduziert. Zum Erreichen einer der TEA vergleichbaren Analgesie mussten jedoch unter LEA häufiger sensomotorische Blockaden, Sauerstoffsättigungsabfälle und tendenziell eine höhere Anzahl kardialer Komplikationen in Kauf genommen werden.

Gemessen an den von uns erhobenen Parametern stellt damit die Kombination einer Allgemeinanästhesie, insbesondere mit thorakaler Epiduralanalgesie ein sicheres und auch betriebswirtschaftlich effizientes anästhesiologisches Vorgehen bei radikalen Prostatektomien dar. Hierbei scheinen Risikopatienten von einer Kombinationsanästhesie (TEA+AA) besonders zu profitieren.

Fazit für die klinische Praxis

Die Kombination vorzugsweise von thorakaler Epiduralanalgesie mit einer „light anaesthesia“ bietet sowohl intra- und postoperativ, besonders bei Patienten mit Begleiterkrankungen Vorteile. Die intra- und postoperative Stressantwort war gemessen an tachykarden und hypertonen Episoden unter epiduraler Analgesie reduziert. Es wurden kürzere Extubationszeiten, postoperativ früher einsetzende gastrointestinale Motilität, eine geringere Inzidenz von Erbrechen und eine verkürzte Krankenhausverweildauer um einen Tag

beobachtet. Zusätzlich war unter TEA die Dauer der Anästhesiepräsenz im OP-Bereich gegenüber der Allgemeinanästhesie nicht signifikant verlängert, während der Wachstationsaufenthalt verkürzt war. Daneben war die Anzahl der auffälligen postoperativen Thorax-Röntgenbefunde und SaO₂-Abfälle reduziert. Zum Erreichen einer der TEA vergleichbaren Analgesie mussten jedoch unter LEA häufiger sensomotorische Blockaden, Sauerstoffsättigungsabfälle und tendenziell eine höhere Anzahl kardialer Komplikationen in Kauf genommen werden. Daher sollte die TEA bei abdominalen Eingriffen gegenüber der LEA bevorzugt werden.

Literatur

1. Baron JF, Coriat P, Mundle O, Fauchet M, Bousseau Viars P (1987) Left ventricular global and regional function during lumbar epidural anesthesia in patients with and without angina pectoris. Influence of volume loading. *Anesthesiology* 66:621–627
2. Blomberg S, Ricksten SE (1988) Thoracic epidural anesthesia decreases the incidence of ventricular arrhythmias during acute myocardial ischemia in the anesthetized rat. *Acta Anaesthesiol Scand* 32:173–178
3. Blomberg S, Emanuelsson H, Ricksten SE (1989) Thoracic epidural anesthesia and central hemodynamics in patients with unstable angina pectoris. *Anesth Analg* 69:558–562
4. Bode RH, Lewis KP, Pierce ET, Roberts M, Kowalchuk GJ, Satwicz PR, Gibbons GW, Hunter JA, Espanola CC, Nesto RW (1996) Cardiac outcome after peripheral vascular surgery. Comparison of general and regional anesthesia. *Anesthesiology* 84:3–13
5. Brodner G, Meißner A, Rolf N, van Aken H (1997) Die Thorakale Epiduralanaesthetie – mehr als ein Anaesthesieverfahren. *Anaesthesist* 46:751–762
6. Carpenter RL, Liu S, Neal JM (1995) Epidural anesthesia and analgesia. Their role in postoperative outcome. *Anesthesiology* 82:1474–1506
7. Catley DM, Thornton C, Jordan C, Lehane JR, Royston D, Jones IG (1985) Pronounced, episodic oxygen desaturation in the postoperative period: Its association with ventilatory pattern and analgesic regimen. *Anesthesiology* 63:20–28
8. Cohen MM, Duncan PG, Pope WD, Biehl D, Tweed WA, MacWilliams L, Merchant RN (1992) The Canadian four-centre study of anaesthetic outcomes: II. Can outcome be used to assess the quality of anaesthesia care? *Can J Anaesth* 39:430–439
9. Colombo JA, Tuman KJ (1998) Peripheral vascular surgery: does anesthetic management affect outcome. *Curr Opin Anaesthesiol* 11:23–27

10. Dahl IB, Rosenberg I, Hansen BL, Hjortso N, Kehlet H (1992) Differential analgesic effects of low-dose epidural morphine and morphine-bupivacaine at rest and during mobilization after major abdominal surgery. *Anesth Analg* 74:362–365
11. Davies RF, DeBoer LW, Maroko PR (1986) Thoracic epidural analgesia reduces myocardial infarction after coronary occlusion in dogs. *Anesth Analg* 65:711–717
12. Furness I, Costa M (1974) Adynamic ileus, its pathogenesis and treatment. *Med Biol Eng* 52:82–89
13. Garnett RL, Mac Intyre A, Lindsay P, Barber GG, Cole CW, Hajar G, Mc Phail MV, Ruddy TD, Stark R, Boisvert D (1996) Perioperative ischemia in aortic surgery: combined epidural/ general anesthesia and epidural vs. general anesthesia. *Can J Anaesth* 43:769–777
14. Heimbach D, Crout J (1971) Treatment of paralytic ileus with adrenergic neuronal blocking drugs. *Surgery* 69:582–587
15. Hendolin H, Lathinen J, Lansimies E, Tuppurainen E, Partanen K (1987) The effect of thoracic epidural analgesia on respiratory function after cholecystectomy. *Acta Anaesthesiol Scand* 31:645–647
16. Joris J, Ozaki M, Sessler DL, Hardy AF, Lamy M, Mc Guire J, Blanchard D, Schroeder M, Moayeri A (1994) Epidural anesthesia impairs both central and peripheral thermoregulatory control during general anesthesia. *Anesthesiology* 80:268–277
17. Kehlet H (1984) Epidural analgesia and the endocrine metabolic response to surgery: Update and perspectives. *Acta Anaesthesiol Scand* 28:125–127
18. Kehlet H (1990) Epidural anaesthesia in surgical practice. *Curr Pract Surg* 2:223–226
19. Kehlet H (1991) The surgical stress response: Should it be prevented? *Can Surg* 34:565–567
20. Litz RJ, Bleyl JU, Frank M, Albrecht DM (1999) Kombinierte Anaesthesieverfahren. *Anaesthesist* 48:359–372
21. Mangano DT, Silicano D, Hollenberg M, Leung JM, Browner WS, Goehner P, Verrier E (1992) Postoperative myocardial ischemia. *Anesthesiology* 76:342–353
22. Mergner GW, Stolte AL, Frame WB, Lim HJ (1994) Combined epidural analgesia and general anesthesia induce ischemia distal to a severe coronary artery stenosis in swine. *Anesth Analg* 78:37–45
23. Mikhail MS, Thangathuari D (1980) Anesthetic considerations for genitourinary and renal surgery. In: Longnecker DE, Tinker G, Morgan E Jr (eds) *Principles and practice of anesthesiology, 1961–1987*. Mosby, St. Louis
24. Moiniche S, Hjortso NC, Blemmer T, Dahl JB, Kehlet H (1993) Blood pressure and heart rate during orthostatic stress and walking with continuous postoperative thoracic epidural bupivacaine/morphine. *Acta Anaesthesiol Scand* 37:65–69
25. Ozaki M, Kurz A, Sessler DL, Lenhardt R, Schroeder M, Moayeri A, Noyes KM, Rotheneder E (1994) Thermoregulatory thresholds during epidural and spinal anesthesia. *Anesthesiology* 81:282–288
26. Pansard JL, Mankikian B, Bertrand M, Kieffer E, Clergue F, Viars P (1993) Effects of thoracic extradural block on diaphragmatic electrical activity and contractility after upper abdominal surgery. *Anesthesiology* 78:63–71
27. Roizen MF, Lampe GH, Benefield DJ, Sohn YJ, Lichter JL, Smith JS, Stoney RJ, Ehrenfeld WK, Goldstone JS, Reilly LM, Thisted RA, Hamilton WK (1987) Is increased operative stress associated with worse outcome? *Anesthesiology* 67:A51
28. Rose DK, Cohen MM, DeBoer DP (1996) Cardiovascular events in the postanesthesia care unit. *Anesthesiology* 84:772–781
29. Saada M, Duval AM, Bonnet F, Rey B, Castillon G, Marquin Mavier I, Cabrit R, Boico O, Castaigne A (1989) Abnormalities in myocardial segmental wall motion during lumbar epidural anesthesia. *Anesthesiology* 71:26–32
30. Scheinin B, Asantila R, Orko R (1987) The effect of bupivacaine and morphine on pain and bowel function after colonic surgery. *Acta Anaesthesiol Scand* 31:161–164
31. Seeling W, Ahnefeld FW, Hamann H, Heinrich H, Hutschenreiter S, Rosenberg G, Spilker D, Vollmar J (1985) Aortofemoral bifurcation bypass-effect of the anesthesia procedure on circulation, respiration and metabolism. Intraoperative circulatory reactions. *Anaesthesist* 34:417–428
32. Seeling W, Rockemann M, Steffen P (1997) Intra- und postoperative Katheterepiduralanalgesie. *Anaesthesist* 46:237–252
33. Stenseth R, Bjella L, Berg EM, Christensen O, Levang OW, Gisvold SE (1994) Thoracic epidural analgesia in aortocoronary bypass surgery: haemodynamic effects. *Acta Anaesthesiol Scand* 38:826–833
34. Stevens RA, Mikat-Stevens M, Flanigan R, Waters WB, Furry P, Sheikh T, Frey K, Olson M, Kleinman B (1998) Does the choice of anesthetic technique affect the recovery of bowel function after radical prostatectomy? *Urology* 52:213–218
35. Turfrey DJ, Ray DAA, Sutcliffe NP, Ramayya P, Kenny GNC, Scott NB (1997) Thoracic epidural anaesthesia for coronary artery bypass graft surgery. *Anaesthesia* 52:1090–1095
36. Wattwill M (1988) Postoperative pain relief and GI motility. *Acta Chir Scand* 550:140–145
37. Wilson JP (1975) Postoperative motility of the large intestine in man. *Gut* 16:689–692