

Aus der Klinik für Anaesthesiologie
der Ludwig-Maximilians-Universität München
Direktor Professor Dr. Dr. h.c. Klaus Peter

EPoDia – Studie

Evaluation Präoperativer Diagnostik

Evaluation einer neuen Leitlinie zur präoperativen Diagnostik
hinsichtlich medizinischer Effizienz und Wirtschaftlichkeit

– eine retro- und prospektive Studie –



Aus der Klinik für Anaesthesiologie
der Ludwig-Maximilians-Universität München
Direktor Professor Dr. Dr. h.c. Klaus Peter

EPoDia – Studie

Evaluation Präoperativer Diagnostik

Evaluation einer neuen Leitlinie zur präoperativen Diagnostik
hinsichtlich medizinischer Effizienz und Wirtschaftlichkeit

– eine retro- und prospektive Studie –

Dissertation
zum Erwerb des akademischen Grades
Doktor der Medizin
an der Medizinischen Fakultät der
Ludwig-Maximilians-Universität zu München

vorgelegt von

Wolfgang Weiß
aus München

2006

Mit Genehmigung der Medizinischen Fakultät
der Ludwig-Maximilians-Universität München

Berichterstatter: Professor Dr. med. Bernhard Zwißler

Mitberichterstatter: Professor Dr. med. Helmut Waldner

Dekan: Professor Dr. med. Dietrich Reinhardt

Tag der mündlichen Prüfung: 06.07.2006

Meiner lieben Frau
Sonja

und

meinen Eltern
Ingeborg und Otto Weiß

Danksagungen

An dieser Stelle möchte ich mich bei all denen bedanken, die zum Gelingen dieser Arbeit beigetragen haben.

Hier ist zuerst mein Doktorvater Herr Professor Dr. med. Bernhard Zwißler zu nennen, der diese spannende, sehr interessante und praxisbezogene Studie ermöglicht und unterstützt hat. Einen großen Dank möchte ich hier für die geduldige und beharrliche Form der immer überaus angenehmen Zusammenarbeit mit ihm zum Ausdruck bringen. Besonders hilfreich waren, trotz seines Fortgangs aus München, seine immer sehr schnellen Reaktionen auf anstehende Fragen. Sein Verständnis für besondere, persönliche Momente war für die Vollendung dieser Arbeit sehr wichtig – dafür danke ich ihm sehr.

Meinen Eltern danke ich für die Unterstützung und Begleitung auf meinem besonderen beruflichen Weg.

Der größte Dank kommt meiner Frau Sonja zu. Ohne ihre liebevolle Unterstützung über die längste Zeit meines Studiums und meines späteren beruflichen Weges wäre die Entstehung dieser Arbeit nur schwer möglich gewesen. Ich danke ihr sehr für die gemeinsame Zeit, die uns in guten wie schweren Momenten noch mehr glücklich vereint hat.

Ein besonderer Dank gilt Herrn Thomas Gottsauner für seine wertvollen Tipps und Tricks bei der Entwicklung der Datenbank, ohne die eine vernünftige Erfassung und Auswertung der großen Datenmengen unmöglich gewesen wäre, sowie für seine Unterstützung bei allen kniffligen EDV-Fragen. Für seine Unterstützung bei Fragen der statistischen Auswertung danke ich Herrn PD Dr. Ralph Kühn.

Herrn Dr. Bernhard Koye, Herrn Reinhard Matuschka, Herrn Dr. Thomas Schindele, Frau Dr. Maria Zacherl, Frau Barbara Goldstein, Frau Ingeburg Schuchart-Matuschka und Frau Claudia Weber danke ich für die Unterstützung und Freundschaft, die sie mir besonders während der Zeit der Erstellung dieser Arbeit entgegengebracht haben.

Danksagungen

Ohne Zugang zu den Patientendaten wäre diese Arbeit nicht möglich gewesen. Daher danke ich ...

... Herrn Hans Wagnmüller (EDV-Gruppe der Klinik für Anaesthesiologie der Ludwig-Maximilians-Universität München) für die freundliche Unterstützung bei der Beschaffung der Anästhesiedokumente.

... Herrn Dr. Richard Spitz (Klinik für Anaesthesiologie der Ludwig-Maximilians-Universität München) für die Übermittlung der Patientendaten aus dem Krankenhausinformationssystem und dem EDV-System des Instituts für Klinische Chemie am Klinikum der Ludwig-Maximilians-Universität München-Großhadern.

... Herrn Dr. Sven Audun Nissen-Meyer (Institut für Klinische Radiologie der Ludwig-Maximilians-Universität München) für die freundliche Unterstützung und die Übermittlung der Daten aus dem EDV-System des Instituts für Klinische Radiologie am Klinikum der Ludwig-Maximilians-Universität München-Großhadern.

EPoDia – Studie
Evaluation Präoperativer Diagnostik

Evaluation einer neuen Leitlinie zur präoperativen Diagnostik
bei Patienten einer universitätsklinischen Station mit unfallchirurgischem Schwerpunkt
unter Verwendung von prä-, intra- und postoperativen Daten
hinsichtlich medizinischer Effizienz und Wirtschaftlichkeit
– eine retro- und prospektive Studie –

Einleitung

Präoperative Routinediagnostik, wie ein 12-Kanal-EKG, Röntgenthoraxübersichtsaufnahmen und Laboruntersuchungen, wird in nahezu allen Bereichen der anästhesiologisch-operativen Versorgung zur objektiven Einschätzung des zu erwartenden anästhesiologisch-operativen Risikos eingesetzt.

Die Vielzahl von existierenden internationalen und nationalen, aber auch abteilungsinternen Leit- und Richtlinien zur präoperativen Diagnostik vor anästhesiologisch begleiteten Eingriffen sind selten Evidenz-basiert und führen häufig zu unregelmäßigen Arbeitsabläufen, einem zeitlichen und personellen Mehraufwand, hohen Kosten sowie unnötiger Patientenbelastung.

Zielsetzungen

Die Implementierung einer neu gestalteten „Leitlinie zur präoperativen Diagnostik“ wird zur Beurteilung der Effizienz, der Umsetzung und der ökonomischen Einsparpotentiale bei gleicher oder verbesserter medizinischer Versorgungsqualität und Sicherheit evaluiert.

Material und Methodik

Die vorliegende Studie vergleicht zwei Patientengruppen von insgesamt 800 Patienten mit einer elektiven oder dringlichen Operationsindikation (ausgenommen Notfalloperationen) einer universitätsklinischen Station mit unfallchirurgischem Schwerpunkt aus zwei Halbjahreszeiträumen der Jahre 2000 und 2001. Die Patientengruppe 2000 wurde retrospektiv, das heißt vor Einführung der „Leitlinie zur präoperativen Diagnostik“, die Patientengruppe 2001 in einem prospektiven Ansatz nach deren Einführung untersucht.

Die untersuchte „Leitlinie zur präoperativen Diagnostik“ beinhaltet auf die Anamnese gestützte sowie klinische Indikationen, die Hinweise auf ein erhöhtes kardiopulmonales Risiko geben. Sie berücksichtigt zudem das Alter sowie das geplante Narkoseverfahren als Indikation für die Durchführung einer apparativen Diagnostik:

- EKG: m \geq 45 Jahre, w \geq 55 Jahre
- Röntgenthorax und Basislabor [Quick, apTT, Thrombozyten, Hb, Kalium, Kreatinin]: Patienten \geq 65 Jahre
- Gerinnungslabor: alle Patienten, die für eine rückenmarksnahe Anästhesie in Frage kommen

Mithilfe einer speziellen, für diesen Zweck entwickelten Microsoft Access 2000®-Datenbank wurden Daten der Protokolle der präoperativen anästhesiologischen Visite, des Krankenhausinformationssystems (Stammdaten, Laborwerte, Radiologiedaten), der Narkoseprotokolle sowie der Protokolle aus der Aufwachraumeinheit erfasst und ausgewertet.

Wichtigste Resultate

Mit Einführung der „Leitlinie zur präoperativen Diagnostik“ konnte die Anzahl der Patienten, die eine EKG-, Röntgenthorax- und Basislaboruntersuchung erhielten, signifikant¹ um 71,3% reduziert werden. Im Einzelnen kam es zu differenzierten Veränderungen: Während EKG-Untersuchungen von 75,1% auf 57,3% (minus 23,7%) und Röntgenthoraxuntersuchungen von 61,6% auf 16,4% (minus 73,4%) gesenkt werden konnten, blieben Basislaboruntersuchungen (94,5% auf 95%) und Gerinnungslabor (94,1% auf 94,7%) unverändert.

¹ p ist signifikant ab $p < 0,05$

Infolge der vermehrten Durchführung indizierter Untersuchungen nahm der Anteil pathologischer Befunde bei EKG-Untersuchungen von 20,1% auf 28,6% (plus 42,3%) und bei Röntgenthoraxuntersuchungen von 14,2% auf 93% (plus 554,9%) zu. Es erfolgte ebenfalls ein Anstieg des Anteils pathologischer Befunde bei den Basislaboruntersuchungen: Hämoglobin: von 14,4% auf 20% (plus 38,9%); Kalium: von 0,7% auf 1,1% (plus 57%); Kreatinin: von 2,4% auf 4,2% (plus 75%); Quick: von 5,9% auf 6,6 (plus 11,9%); apTT: von 11% auf 12% (plus 9,1%); Thrombozyten: von 4,4% auf 6% (plus 36,4%).

Kardiopulmonale Risikopatienten zeigten im Vergleich zu kardiopulmonal unauffälligen Patienten bei allen präoperativen Diagnostikverfahren signifikant häufiger pathologische Untersuchungsergebnisse. Die Inzidenz intra- bzw. postoperativer Auffälligkeiten waren bei diesen Patienten statistisch unverändert (G 2000: 48,8% bzw. G 2001: 56,4%; $p=0,221$).

Bei EKG-Untersuchungen kardiopulmonal unauffälliger Patienten wurden weder vor noch nach Einführung der Leitlinie pathologische Befunde erhoben. Die Rate der kardiopulmonal unauffälligen Patienten, die mindestens einen pathologischen Wert bei Basislaboruntersuchungen aufwiesen, erhöhte sich ebenfalls nicht signifikant. Zwar hatte sich die Häufigkeit pathologischer Röntgenthoraxbefunde signifikant erhöht, dies führte jedoch bei keinem der sechs betroffenen Patienten zu einer erkennbaren Änderung des perioperativen Managements, noch trat eine intra- bzw. postoperative Auffälligkeit bei diesen Patienten auf.

Insgesamt hatte die mit der Einführung der Leitlinie verbundene Reduktion präoperativer Routineuntersuchungen keine signifikanten Veränderungen der perioperativen Auffälligkeiten bzw. Komplikationen zur Folge.

Schlussfolgerung

Die Ergebnisse dieser Studie belegen, dass präoperative Routineuntersuchungen bei der Identifizierung von Patienten mit erhöhtem perioperativen Risiko nicht effizient sind. Ein anamnestischer bzw. klinischer kardiopulmonaler Risikofaktor als Indikation für eine apparative präoperative Diagnostik stellte sich hingegen als sinnvoll und notwendig heraus. Der Umfang der präoperativen Diagnostik sollte sich daher zukünftig bedarfsorientiert nach den durch gründliche Anamnese und körperliche Untersuchung erhobenen Befunden richten. Eine Verschlechterung der Versorgungsqualität ist hierdurch nicht zu befürchten.

Zudem können durch bedarfsgerechte Untersuchungen unnötige Risiken und Verletzungen bei gesunden Patienten vermieden werden. Da der Arzt Risiko und Erfolgsaussicht einer Behandlung sorgfältig gegeneinander abzuwägen hat und auf Risikominimierung bedacht sein muss, sind präoperative Untersuchungen bei Patienten nur dann vorzunehmen, wenn eine relevante Wahrscheinlichkeit eines pathologischen Befundes besteht, der selbst wiederum mit einer Änderung im Patientenmanagement einhergeht.

Eine Beschränkung präoperativer Routineuntersuchungen auf Patienten mit perioperativ erhöhtem Risiko unter Verzicht auf eine Altersindikation kann zusätzlich zu einer Kosteneinsparung führen.

1	Einleitung	18
1.1	Ausgangslage	18
1.1.1	Allgemeines	18
1.1.2	Präoperative Diagnostik	19
1.1.3	Entwicklung und Implementierung der „Leitlinie zur präoperativen Diagnostik“	21
1.2	Zielsetzungen	23
2	Grundlagen	25
2.1	Definition „Präoperative Diagnostik“	25
2.2	Der Prozess einer anästhesiologischen Behandlung	26
2.2.1	Die Prozesskomponenten	26
2.2.1.1	Prozesskomponenten „Anamnese und körperliche Untersuchung“	26
2.2.1.2	Prozesskomponente „apparative Diagnostik“	27
2.2.1.3	Prozesskomponente „Therapie“	28
2.2.2	Die einzelnen Prozesse im Verbund	29
2.2.2.1	Screeningverfahren	29
2.2.2.2	Individuelles Verfahren	30
2.2.3	Apparative routinediagnostische Verfahren	31
2.2.3.1	EKG	32
2.2.3.2	Röntgenthoraxuntersuchung	33
2.2.3.3	Basislabor- und Gerinnungsuntersuchung	35
2.2.4	Ökonomische Situation	38
3	Material und Methodik	40
3.1	Design, Setting und Patientenauswahl	40
3.2	Definition der Patienten gemäß Altersgrenze	41
3.3	Definition des kardiopulmonalen Risikopatienten	41
3.3.1	Definition des kardialen Risikopatienten	42
3.3.2	Definition des pulmonalen Risikopatienten	44
3.3.3	Definition des adipösen Patienten	44
3.3.4	Definition des Patienten mit chronischer Medikamenteneinnahme	45
3.3.5	Definition des „sonstigen perioperativen Risikopatienten“	46
3.4	Definition der pathologischen Untersuchungsergebnisse	46
3.4.1	EKG	46

Inhalt

3.4.2	Röntgenthoraxuntersuchung	47
3.4.3	Basislabor- und Gerinnungsuntersuchung	47
3.5	Definition der intraoperativen bzw. postoperativen Auffälligkeiten	47
3.6	Statistik	49
4	Ergebnisse und Diskussion	50
4.1	Patienten	50
4.1.1	Alters- und Geschlechterverteilung	50
4.1.2	ASA-Risikoklassifizierung	54
4.1.3	Kardiopulmonale Risikopatienten	55
4.1.3.1	Kardiale Risikopatienten	57
4.1.3.2	Pulmonale Risikopatienten	59
4.1.3.3	Patienten mit chronischer Medikamenteneinnahme	60
4.1.3.4	Sonstige perioperative Risikopatienten	61
4.2	Angewandte Anästhesieverfahren	61
4.3	Diagnostikverfahren	62
4.3.1	Gesamtveränderung	62
4.3.2	Veränderung einzelner Diagnostikverfahren	62
4.3.2.1	EKG	63
4.3.2.2	Röntgenthoraxuntersuchung	64
4.3.3	Veränderung der Diagnostikverfahren innerhalb der Patientengruppen	66
4.3.3.1	Patientengruppen gemäß Altersindikation der Leitlinie	66
4.3.3.1.1	EKG bei männlichen Patienten unter bzw. ab 45 Jahren	66
4.3.3.1.2	EKG bei weiblichen Patienten unter bzw. ab 55 Jahren	67
4.3.3.1.3	Röntgenthoraxuntersuchung bei Patienten unter bzw. ab 65 Jahren	67
4.3.3.1.4	Basislaboruntersuchung bei Patienten unter bzw. ab 65 Jahren	68
4.3.3.2	Patientengruppen gemäß kardiopulmonaler Auffälligkeit und Altersindikation der Leitlinie	69
4.3.3.2.1	EKG bei kardiopulmonalen Risikopatienten	69
4.3.3.2.2	EKG bei kardiopulmonal unauffälligen Patienten	70
4.3.3.2.3	Röntgenthoraxuntersuchung bei kardiopulmonalen Risikopatienten	71
4.3.3.2.4	Röntgenthoraxuntersuchung bei kardiopulmonal unauffälligen Patienten	71
4.3.3.2.5	Basislaboruntersuchung bei kardiopulmonalen Risikopatienten	72
4.3.3.2.6	Basislaboruntersuchung bei kardiopulmonal unauffälligen Patienten	73

Inhalt

4.3.3.3	Patientengruppen mit rückenmarksnahe Anästhesieverfahren	73
4.4	Pathologische Befunde	74
4.4.1	EKG	74
4.4.2	Röntgenthoraxuntersuchung	77
4.4.3	Basislaboruntersuchung	78
4.5	Veränderung intraoperativer bzw. postoperativer Auffälligkeiten	80
4.5.1	Gesamtübersicht der Auffälligkeiten nach Alter	80
4.5.2	Gesamtübersicht der Auffälligkeiten nach Geschlecht und Alter	81
4.5.3	Perioperative kardiopulmonale Monitoringmaßnahmen und invasive Interventionen	83
4.5.4	Intra- und postoperative Auffälligkeiten bzgl. Blutdruck und Herzfrequenz	83
4.5.5	Weitere intra- und postoperative Auffälligkeiten	84
4.6	Evaluation der Indikation „Altersgrenze“	85
4.6.1	Pathologische Befunde bei kardiopulmonal unauffälligen Patienten nach Altersgrenze	85
4.6.1.1	EKG	86
4.6.1.2	Röntgenthoraxuntersuchung	89
4.6.1.3	Basislaboruntersuchung	92
4.6.2	Veränderung intra- bzw. postoperativer Auffälligkeiten bei kardiopulmonal unauffälligen Patienten nach Altersgrenze	95
4.7	Evaluation der Indikation „erhöhtes kardiopulmonales Risiko“	97
4.7.1	Veränderung pathologischer Untersuchungsergebnisse bei kardiopulmonalen Risikopatienten	97
4.7.1.1	EKG	98
4.7.1.2	Röntgenthoraxuntersuchung	101
4.7.1.3	Basislaboruntersuchung	104
4.7.2	Veränderung intra- bzw. postoperativer Auffälligkeiten bei kardiopulmonalen Risikopatienten	108
4.8	Evaluation der Indikation „rückenmarksnahe Anästhesieverfahren“	111
4.9	Folgen einer fiktiven Anwendung der Leitlinie auf die Gruppe 2000	112
4.10	Kostenauswirkungen der Leitlinie	114
4.10.1	Unmittelbare Kostenauswirkungen	114
4.10.1.1	Kosten für EKG-Untersuchungen	115
4.10.1.2	Kosten für Röntgenthoraxuntersuchungen	116

Inhalt

4.10.1.3	Kosten für Basislaboruntersuchungen	117
4.10.2	Mittelbare Kostenauswirkungen	118
5	Zusammenfassung und Ausblick	119
6	Anhang	127
6.1	Originalleitlinie	127
6.2	Dokumentationsbogen der präoperativen anästhesiologischen Visite	128
6.3	Ansichten der Datenbank	129
6.4	Weitere Ergebnistabellen	131
6.5	Tabellen- und Abbildungsverzeichnis	135
6.6	Verzeichnis zitierter und weiterführender Literatur zum Thema	139
7	Lebenslauf	151

Abkürzungen

ACE	Angiotensin Converting Enzyme
ANDEM	Agence Nationale pour le Développement de l'Evaluation Médicale
apTT	aktivierte partielle Thromboplastinzeit
ASA	American Society of Anesthesiologists
AT II-Antagonist	Angiotensin II-Rezeptorantagonist
AV-Block	atrioventrikuläre Blockierung
AWR	Aufwachraum
BCCCPG	British Columbia Council on Clinical Practice Guidelines
BEF	Belgische Francs
BMI	Body Mass Index
BNP	brain natriuretic peptide
CAD	Canadische Dollar
cm H ₂ O	Zentimeter Wassersäule
COPD	chronic obstructive pulmonary disease
CSE-Hemmer	Cholesterin Synthese Enzym Hemmer
DGAI	Deutsche Gesellschaft für Anästhesiologie und Intensivmedizin
dgf.	Durchgeführt
EKG	Elektrokardiogramm
et CO ₂	endtidales (endexpiratorisches) Kohlendioxid
G	(Patienten-) Gruppe
Gamma-GT	Gamma-Glutamyl-Transpeptidase
GOÄ	Gebührenordnung für Ärzte
Hb	Hämoglobin
HCN	Health Council of the Netherlands
HF	Herzfrequenz
HTA	Health Technology Assessment
ICU	Intensive Care Unit
INR	International Normalized Ratio (WHO)
KHK	koronare Herzkrankheit
kg KG	Kilogramm Körpergewicht
n / a	not available / keine Angabe
NYHA	New York Heart Association
m ²	Quadratmeter
min.	Minute
mind.	Mindestens

Abkürzungen

mm Hg	Millimeter Quecksilbersäule
OSTEBA	Basque Office for Health Technology Assessment
OP	Operation
p.a.	posterior-anterior
paVK	periphere arterielle Verschlusskrankheit
PP	Prozentpunkte
pO ₂	Sauerstoffpartialdruck
PTCA	percutane transluminale Coronarangioplastie
PTZ	Prothrombinzeit / Quick-Wert (vgl. auch TPZ)
Q	Q-Zacke im EKG
RR	arterieller Blutdruck (Riva Rocchi)
RSB	Rechtsschenkelblock
SBU	The Swedish Council on Technology Assessment in Health Care (Statens Beredning för Utvärdering av medicinsk metodik)
SGOT	Serum Glutamat-Oxalacetat-Transaminase
SGPT	Serum Glutamat-Pyruvat-Transaminase
SpO ₂	Sauerstoffsättigung
SPRI	Swedish Planning and Rationalization Institute of the Health and Social Services
ST	Abschnitt im Kurvenverlauf des EKG zwischen S-Zacke und T-Welle
SVES	supraventrikuläre Extrasystolen
Tbc	Tuberkulose
Tsd.	Tausend
TPZ	Thromboplastinzeit / Quick-Wert (vgl. auch PTZ)
USD	US Dollar
VES	ventrikuläre Extrasystolen
VHF	Vorhofflimmern /-flattern
WHO	World Health Organization
Z.n.	Zustand nach
ZVD	zentraler Venendruck
ZVK	zentraler Venenkatheter

1 Einleitung

1.1 Ausgangslage

1.1.1 Allgemeines

Dem interdisziplinären Thema „Präoperative Diagnostik“ wird seit Jahren eine immer größere Aufmerksamkeit geschenkt.

Dies liegt zum einen daran, dass von Seiten der Krankenkassen und Krankenhausträger zunehmend der Ruf nach einer Kosten- bzw. Prozessoptimierung laut wurde. Auf der anderen Seite besteht jedoch die Forderung, dass die Qualität der Patientenversorgung unter den geforderten Maßnahmen nicht nur nicht leiden dürfe, sondern dass sogar ein höherer Qualitätsstandard erzielt werden solle. Zwei Ansätze, die es gilt, in vernünftiger, realistisch machbarer Weise zu vereinen.

Präoperative Diagnostik wird zudem oftmals durch organisatorische und rechtliche Rahmenbedingungen beeinflusst. „Unterlassene“, „zu weit reichende“ oder „unnötige“ Untersuchungen vor therapeutischen Eingriffen sind in Medizinerfachkreisen sowie in der öffentlichen Diskussion von stetig wachsendem Interesse.

Diverse Leit- und Richtlinienmodelle zur vereinheitlichten Regelung im Patientenmanagement bezüglich der präoperativen Diagnostik bestehen international wie national, aber auch regional bis hin zu Abteilungsebenen in den Kliniken. Diese unterscheiden sich jedoch teilweise ganz erheblich und geben den praktizierenden Ärzten oftmals nur wenig wissenschaftlich untermauerte Handlungs- und Arbeitsmodelle an die Hand.

Viele Vorgehensweisen basieren auch heute noch auf Erfahrungswerten einzelner Ärzte – Erfahrungswerte, die selten „evidence based“ sind und oft traditionellen Grundsätzen entsprechen.² Ärzten wurde und wird in ihrer universitären Ausbildung gelehrt, gründlich und umfangreich zu diagnostizieren. Die Berücksichtigung der Kosteneffizienz findet dabei häufig nur geringe Beachtung.^{3 4}

1.1.2 Präoperative Diagnostik

Bei der Planung einer Operation wird stets das individuelle Operationsrisiko analysiert. Zu Beginn wird dabei das allgemeine Operationsrisiko der operativen Erkrankung durch die präoperative Diagnostik in konventioneller Weise über die Funktion der einzelnen Organsysteme, insbesondere Herz-Kreislauf-System, Leber, Niere und Stoffwechsel, ermittelt. Daneben wird das individuelle Operationsrisiko durch etwaige zusätzliche Erkrankungen, präoperative Verbesserungen einzelner Organfunktionen, die Anästhesiefähigkeit und Operationsvorbereitungen sowie die Spezifizierung der allgemeinen und speziellen Indikationsstellung beeinflusst.

Das Erkennen und Reduzieren dieses Operationsrisikos spielen demzufolge eine zentrale Rolle im Zusammenwirken klinischer Disziplinen, um für den Patienten das optimale Behandlungsergebnis bei gleichzeitig geringstem Risiko zu erzielen. Anästhesisten wie Operateure sind alltäglich damit beschäftigt, das individuelle Risiko der Patienten präoperativ zu erkennen, zu erfassen und zu bewerten, um es im geplanten perioperativen Management einzuordnen. Gemeinsames Ziel beider Disziplinen ist es zudem, über Narkoseverfahren, perioperatives Monitoring, OP-Taktik und OP-Technik bis hin zur Entscheidung der postoperativen stationären Versorgung, die vorhandenen einzelnen Risikofaktoren auszuschließen bzw. das Risiko so zu minimieren, dass am Ende einer Behandlungskaskade schwere postoperative Folgezustände weitgehend ausgeschlossen werden können.

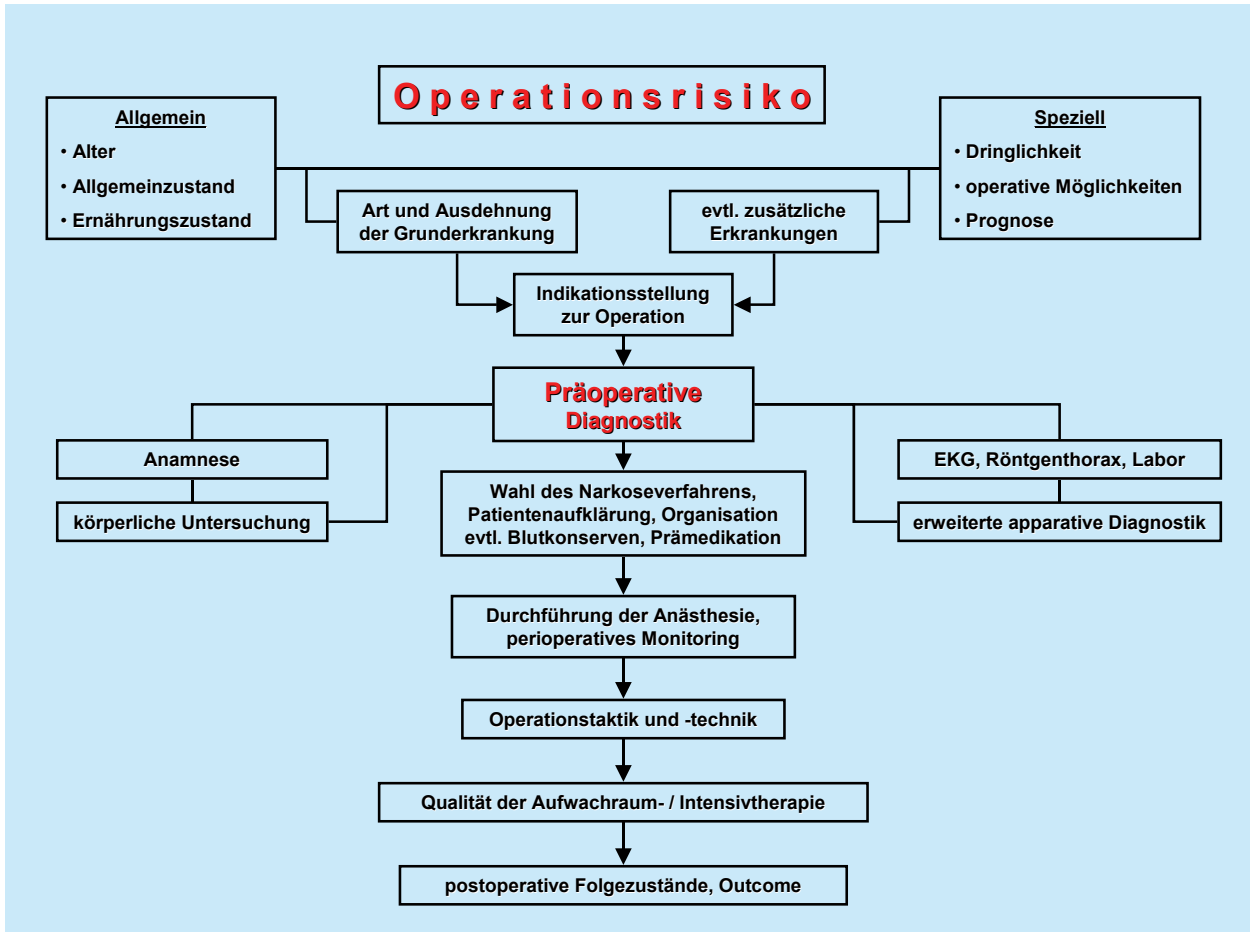
² vgl. Choudhry / Fletcher / Soumerai, 2005

³ vgl. Fischer, 1999

⁴ vgl. Garcia-Miguel et al., 2003

Dieser Algorithmus wird durch die folgende Graphik veranschaulicht:

Abbildung 1-1: Operationsrisiko



Betrachtet man die einzelnen Schritte einer allgemeinen bzw. speziellen Risikobeurteilung, so zeigen sich beeinflussbare und nicht beeinflussbare Faktoren, aus denen sich letztlich die perioperative Morbidität und Letalität ergibt. Die genaue, auf wissenschaftlichen Ergebnissen basierende Kenntnis der patientenbezogenen Risikofaktoren ist daher eine wichtige Voraussetzung für die Indikationsstellung einer Operation, die anästhesiologische und operative Verfahrenswahl sowie den Umfang des speziellen perioperativen Monitorings.

Die meisten etablierten Risikoindizes liefern zwar wertvolle statistische Daten über eine generelle Prognose, erlauben aber nur begrenzte Aussagen über die Prognose des individuellen Patienten. Hierzu sollte zunächst geklärt werden, was Risiko bedeutet. Das Risiko beschreibt Ohmann folgendermaßen sehr treffend:

„Das Risiko bezieht sich auf ein unerwünschtes Ereignis und lässt sich quantifizieren durch die Wahrscheinlichkeit, mit der dieses Ereignis eintritt. Der Risikofaktor ist die Bedingung, bei dessen Vorhandensein die Wahrscheinlichkeit für ein unerwünschtes Ereignis größer wird als bei dessen Nichtvorhandensein.“⁵

Damit stellt sich die Frage, wie die verschiedenen Risiken klinisch zu beurteilen sind. Die Risikoeinschätzung dient dabei klar und unmissverständlich der prä-, intra- und postoperativen Identifizierung potentiell gestörter Organfunktionen.

Festzustellen ist im Rahmen der gesamten Risikoanalyse eines operativen Patienten, dass die Anästhesie nur ausnahmsweise (Mit-)Ursache der perioperativen Letalität ist. Diese wird hauptsächlich bestimmt durch die Operation und im Besonderen durch die Schwere der Grund- bzw. Begleiterkrankungen.⁶

1.1.3 Entwicklung und Implementierung der „Leitlinie zur präoperativen Diagnostik“

Präoperative Diagnostik wurde am Klinikum der Ludwig-Maximilians-Universität München-Großhadern bis zum Jahr 2000 nach tradierten Gepflogenheiten vorgenommen; eine formelle Regelung bestand bis dahin nicht. Um das künftige präoperative Vorgehen zu vereinheitlichen, den medizinischen Standard zu erhöhen sowie bestehende Prozesse zu optimieren und dadurch Kosten zu reduzieren, wurde am 17. Januar 2001 im Rahmen eines Konsensustreffens, bestehend aus Vertretern der Kliniken für Anaesthesiologie, Chirurgie und Laboratoriumsmedizin, die Thematik diskutiert und das Prozedere für ein neues Leitlinienkonzept festgelegt.

Hauptgrundlage für die Entstehung dieser Leitlinie waren die 1997 von Wilhelm und Larsen für die Deutsche Gesellschaft für Anästhesiologie und Intensivmedizin (DGAI) erarbeiteten Vorschläge, wonach beim asymptomatischen erwachsenen Patienten eine Röntgenthoraxuntersuchung ab dem 60. Lebensjahr, eine EKG-Untersuchung bei männlichen Patienten ab dem 45. Lebensjahr und bei weiblichen Patienten ab dem 55. Lebensjahr durchgeführt werden sollte.

⁵ vgl. Ohmann / Lorenz, 1987

⁶ vgl. Wilhelm in Roissant / Werner / Zwißler, 2004, (Buck / Devlin / Lunn 1987, Beecher / Todd, 1954)

Neben den Laborparametern Hämoglobin, Kalium und Kreatinin empfahlen Wilhelm und Larsen zusätzlich die Untersuchung von Blutzucker, GPT und Gamma-GT bei allen erwachsenen Patienten⁷.

Nach Ausarbeitung der „Leitlinie zur präoperativen Diagnostik“ (vgl. Tabelle 1-2 bzw. Abbildung 6-1) durch die Klinik für Anaesthesiologie wurde diese an die chirurgischen Kliniken und Abteilungen verschickt und den Benutzern im Intranet zur Verfügung gestellt. Daneben erfolgte eine durch Herrn Professor Zwißler geleitete Fortbildung „Präoperative Diagnostik aus anästhesiologischer Sicht – ein Konzeptvorschlag“ in der chirurgischen Abteilung, in der die Grundzüge der Leitlinie nochmals explizit dargestellt wurden.

Tabelle 1-2: Leitlinie zur präoperativen Diagnostik / Klinikum München-Großhadern (2000)

Untersuchung	Indikation
EKG	Männer ≥ 45 Jahre Frauen ≥ 55 Jahre
Röntgenthorax	Patienten ≥ 65 Jahre
Basislabor Quick, apTT, Thrombozyten, Hb, Kalium, Kreatinin	Patienten ≥ 65 Jahre
Gerinnungslabor	alle Patienten, die für eine rückenmarksnahe Anästhesie in Frage kommen
EKG + Röntgenthorax + Basislabor	erhöhtes kardiopulmonales Risiko: <ul style="list-style-type: none"> - jeder auffällige kardiopulmonale Befund - chronische Medikamenteneinnahme - kardiale Beschwerden / Erkrankung - Herzrhythmusstörungen - Diabetes mellitus - arterielle Hypertonie - Atembeschwerden / Atemnot - Asthma bronchiale - Atemwegsinfektion - chronische Bronchitis

⁷ vgl. Wilhelm / Larsen, 1997

1.2 Zielsetzungen

Wie aus einer Übersicht von Röseler et al.⁸ aus dem Jahr 1999 zu entnehmen ist, besteht ein deutlicher Bedarf an weiterer Forschung und Information vor allem in Hinblick auf:

- kontrollierte Studien zur präoperativen Diagnostik
- Studien, in denen gesunde und klinisch auffällige Patienten getrennt betrachtet werden
- Studien, die genaue Angaben über die Alterszusammensetzung der Stichprobe machen
- Studien, die als zentrale Outcomevariable den Einfluss abnormer Ergebnisse auf das Patientenmanagement betrachten
- ökonomische Analysen zur Thematik

Diese Studie wurde mit dem Ziel durchgeführt, die Implementierung der neu gestalteten „Leitlinie zur präoperativen Diagnostik“ hinsichtlich ihrer Umsetzung, Prozess- und Kostenoptimierungsmöglichkeiten sowie ihrer Auswirkungen auf das anästhesiologische Risiko und die medizinische Versorgungsqualität zu evaluieren und dabei gleichzeitig den o.g. Forderungen zu entsprechen.

Im Einzelnen sollte die Studie die nachfolgenden Fragen beantworten:

(1) Kann durch Einführung einer neuen „Leitlinie zur präoperativen Diagnostik“ die Anzahl der Untersuchungen reduziert werden?

- Wie veränderte sich die Untersuchungsquote der präoperativen Diagnostikverfahren insgesamt?
- Welches Diagnostikverfahren wurde häufiger oder seltener durchgeführt?
- Wie veränderte sich die Untersuchungsquote in den einzelnen Patientengruppen in Abhängigkeit von Alter, kardiopulmonaler Auffälligkeit sowie der Verwendung eines rückenmarksnahen Anästhesieverfahrens?

(2) Kann die Einführung einer neuen Leitlinie die Häufigkeit pathologischer Untersuchungsergebnisse verändern?

⁸ vgl. Röseler et al., 1999

- (3) Kann die Einführung einer neuen Leitlinie die Häufigkeit intraoperativer (OP) bzw. postoperativer Auffälligkeiten (AWR) verändern?
- Wie veränderten sich die Auffälligkeiten unterschieden nach Geschlecht bzw. kardiopulmonalem Risiko der Patienten?
- (4) Ist eine Indikationsstellung nach Alter für die präoperative Diagnostik bei Patienten ohne kardiopulmonalem Risiko sinnvoll?
- Hat die präoperative Diagnostik oberhalb der jeweiligen Altersgrenze bei kardiopulmonal unauffälligen Patienten zu mehr pathologischen Untersuchungsergebnissen geführt als bei derselben Patientengruppe unterhalb der jeweiligen Altersgrenze?
 - Gab es in der Gruppe kardiopulmonal unauffälliger Patienten über der Altersgrenze vermehrt intra- bzw. postoperative Auffälligkeiten?
- (5) Ist eine Indikationsstellung für die präoperative Diagnostik aufgrund eines erhöhten kardiopulmonalen Risikos sinnvoll?
- Haben kardiopulmonale Risikopatienten mehr oder weniger pathologische Untersuchungsergebnisse als kardiopulmonal unauffällige Patienten?
 - Gab es in dieser Patientengruppe vermehrt intra- bzw. postoperative Auffälligkeiten?
- (6) Ist eine Indikationsstellung für die Gerinnungsdiagnostik aufgrund eines geplanten rückenmarksnahen Anästhesieverfahrens sinnvoll?
- (7) Hätte die Anwendung der Leitlinie auf die Gruppe 2000 zu einem Übersehen anästhesierelevanter Befunde geführt?
- (8) Wie wirkte sich die Veränderung der Untersuchungsquoten der präoperativen Diagnostikverfahren auf die Kosten aus?

2 Grundlagen

2.1 Definition „Präoperative Diagnostik“

Präoperative Diagnostik vor anästhesiologisch begleiteten chirurgischen Eingriffen dient dem Anästhesisten dazu, einen möglichst objektiven Eindruck vom gesundheitlichen Zustand des Patienten und damit eine gute Abschätzbarkeit des Narkoserisikos zu erhalten. Das übergreifende Ziel präoperativer Routineuntersuchungen ist stets die Erfassung des funktionellen Status der lebenserhaltenden Organe, um optimale Voraussetzungen für die Narkose und die Operation eines Patienten schaffen zu können und so das perioperative Risiko für den Patienten auf ein Minimum zu reduzieren.⁹

Im Einzelnen dient die präoperative Diagnostik der Informationsgewinnung, ob aus anästhesiologischer Sicht

- die Operation in der geplanten Form durchführbar ist
- die geplante Operation zum vorgesehenen Zeitpunkt erfolgen kann
- die geplante Operation ambulant oder im stationären Setting durchgeführt werden soll
- die geplante Operation mit dem vorgesehenen Anästhesie- bzw. Operationsverfahren durchgeführt werden kann
- spezielle Zusatzuntersuchungen (vgl. Beispiele unter Kapitel 2.2.1.2) nötig sind
- weitere Therapien zur Risikominimierung nötig sind
- eine spezielle Prämedikation erforderlich ist
- spezielles Monitoring perioperativ indiziert ist

Die präoperative Diagnostik kann in Form von Screeninguntersuchungen oder individualisiert durchgeführt werden (vgl. Kapitel 2.2.2). Die Indikationsstellung und der erforderliche Umfang der präoperativen Diagnostik werden in der Literatur und in den Empfehlungen der Fachgesellschaften jedoch sehr unterschiedlich darstellt.¹⁰

⁹ vgl. Röseler et al., 1999

¹⁰ vgl. Röseler et al., 1999

Während Leitlinien für Screeninguntersuchungen allgemeine Gesichtspunkte, wie z.B. Art, Schwere und Umfang des geplanten Eingriffs, Einteilung in die ASA-Risikoklassifikation, Alter bzw. Geschlecht des Patienten als Kriterien für die Indikationsstellung einer präoperativen Diagnostik zugrunde legen, richtet sich diese bei individuellen Vorgehen nach den Ergebnissen einer eingehenden Anamnese und ausführlichen körperlichen Untersuchung und damit in Art und Umfang nach den gesundheitlichen Voraussetzungen des einzelnen Patienten. Ein Vorteil des einen oder anderen Verfahrens ist bislang nicht sicher belegt.

2.2 Der Prozess einer anästhesiologischen Behandlung

2.2.1 Die Prozesskomponenten

Nachfolgend werden die Prozesskomponenten der anästhesiologischen Behandlung definiert und näher beschrieben.

2.2.1.1 Prozesskomponenten „Anamnese und körperliche Untersuchung“

Eine ausführliche Anamnese sowie eine gründliche körperliche Untersuchung bilden die Grundlage allen medizinisch-therapeutischen Handelns. In der Literatur wird ihr Wert zur Einschätzung möglicher Risikofaktoren vor Narkosen betont.¹¹ Die Anamnese hat laut Sandler den bedeutenderen Anteil im Hinblick auf präoperative Diagnostik und Management – sie entscheidet 56% aller Diagnosen und 46% des perioperativen Managements.¹²

Generell dient die Anamnese der Erfassung relevanter Krankendaten aus der Vorgeschichte und des gegenwärtigen gesundheitlichen Zustands des Patienten. Diese sind dem Patienten meist subjektiv erinnerlich beziehungsweise werden dem Arzt durch Angehörige oder nahestehende Personen mitgeteilt. Einen weiteren Weg der Informationsgewinnung stellt die Beurteilung zurückliegender Befunde dar. Ziel der Anamnese ist es, die Vielzahl der symptomatischen Beschwerden sorgfältig und sachverständig zu erheben, unwichtige von wichtigen Informationen zu trennen, zu bewerten und aus nosologischer Sicht eine Zusammengehörigkeit zu schaffen, um sie damit für das weitere therapeutische Vorgehen relevant einzuordnen.

¹¹ vgl. DGAI, 1997, SBU, 1989; Osswald, 1990; Munro, 1997; Sandler 1979

¹² vgl. Sandler, 1979

Jede ärztliche Fachrichtung legt besonderes Augenmerk auf „ihre fachspezifischen“ Vorerkrankungen – der Anästhesist fokussiert dabei narkose- bzw. operationsrelevante Fakten. Hierbei wird neben Stoffwechselstörungen und Funktionseinschränkungen lebenswichtiger Organe, wie z.B. Leber und Nieren, besonders das kardiopulmonale Risiko beachtet.

Das Ergebnis der Anamnese und körperlichen Untersuchung ist – wie auch die Bewertung der Befunde aus anderen diagnostischen Verfahren – abhängig von den Erfahrungswerten des Untersuchers.

Thomsen beschreibt aktuell in seinem Artikel im Deutschen Ärzteblatt sehr treffend die Wertigkeit von Anamnese und körperlicher Untersuchung im Kontext mit apparativer Diagnostik:

„Auf dem Weg zur Diagnose kommen Anamnese und körperlicher Untersuchung nicht nur die Aufgabe der Weichenstellung für den nachfolgenden Einsatz technischen Gerätes zu, sondern beide müssen am Ende dieses Weges, wenn die Befunde der apparativen Untersuchungen bei dem Arzt am Krankenbett zusammenlaufen, zur Kontrolle erneut genutzt werden, um zu prüfen, ob Klinik und apparativer Befund tatsächlich in Einklang stehen oder einander widersprechen. Diese Kontrolle kann nur erfolgen, wenn von Anfang an sorgfältig untersucht wurde, andernfalls muss eine zwanghafte Abhängigkeit von Apparatur und technischem Gerät in Kauf genommen werden. Wenn die Technik des Fragens, des Tastens, Sehens und Horchens ausgebildet ist, dann wird der Arzt der scheinbaren Unbestechlichkeit des apparativen Befundes als freier Mann gegenüberstehen.“¹³

2.2.1.2 Prozesskomponente „apparative Diagnostik“

Bei der „apparativen Diagnostik“ kann zwischen der „apparativen Routinediagnostik“ und der „erweiterten apparativen Diagnostik“ unterschieden werden.

Die „apparative Routinediagnostik“ bezeichnet die apparativen Basisuntersuchungen bei Patienten vor anästhesiologisch begleiteten operativen Eingriffen.

¹³ vgl. Thomsen C, 2005

Sie umfasst für gewöhnlich

- eine elektrokardiographische Untersuchung in Standard-12-Kanal-Ableitung in Ruhe (EKG)
- eine p.a.-Röntgen(-übersichts-)aufnahme des Thorax
- eine mehr oder weniger umfangreiche Laboruntersuchung des Blutes

Die „erweiterte apparative Diagnostik“ bezeichnet zusätzliche Untersuchungen vor einem anästhesiologisch begleiteten chirurgischen Eingriff. Sie beinhaltet eine weiterführende Diagnostik, die zusätzlich zur „apparativen Routinediagnostik“ durchgeführt wird. Diese Diagnostik erhalten Patienten, die einem erhöhten Risiko zuzuordnen sind, das heißt deren gesundheitlicher Zustand mittels der Routinediagnostik nicht oder nur zu ungenau beurteilt werden kann.

Unter diese „erweiterte apparative Diagnostik“ fallen insbesondere folgende Untersuchungen:

- Lungenfunktionsprüfung mit Blutgasanalyse
- Belastungsergometrie
- Dopplersonographie (beispielsweise der Carotiden)
- Herzkatheteruntersuchung des linken bzw. des rechten Herzens inkl. der Koronarangiographie
- (Stress-) Echokardiographie
- Myokardszintigraphie
- erweiterte Gerinnungsdiagnostik

Es ist zu bedenken, dass neben nicht stets verfügbarer Fremdanamnese die apparative Diagnostik häufig das einzig adäquate Mittel zur Einschätzung des perioperativen Risikos darstellt, wenn sprachliche Barrieren, demenzielle oder andere psychiatrische Erkrankungen die Anamneseerhebung erheblich erschweren oder gar unmöglich machen.

2.2.1.3 Prozesskomponente „Therapie“

Der Anästhesist begleitet im Rahmen seiner perioperativen Funktion den Patienten während des operativen Eingriffs durch den operativ tätigen ärztlichen Kollegen. Er ist dabei verantwortlich für die Minimierung des Narkoserisikos und damit eines Teils des Operationsrisikos.

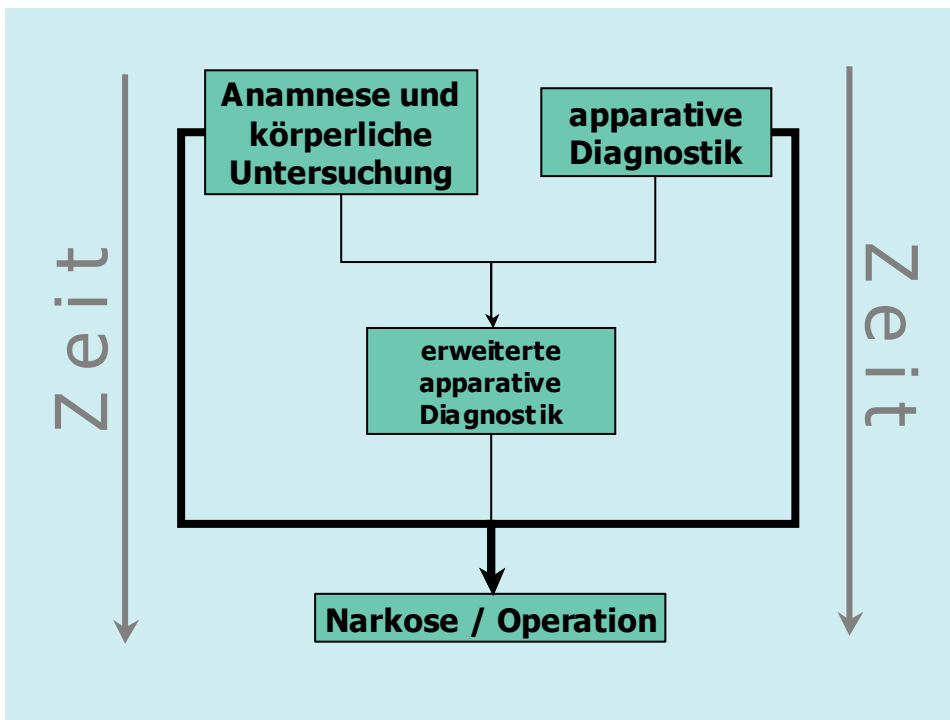
Des Weiteren betreut der Anästhesist den Patienten in der unmittelbar postoperativen Phase im Aufwachraum und gegebenenfalls im späteren Verlauf auf einer Intensivstation. Er trägt dafür Sorge, dass der Patient den Eingriff mit einer möglichst geringen Belastung für Körper und Seele übersteht.

2.2.2 Die einzelnen Prozesse im Verbund

2.2.2.1 Screeningverfahren

Anamnese und körperliche Untersuchung werden beim sogenannten Screeningverfahren inhaltlich und zeitlich losgelöst von apparativer Routinediagnostik und damit parallel zu dieser durchgeführt. Sie laufen also unabhängig voneinander ab. Deren Ergebnisse entscheiden somit nicht über den Einsatz der apparativen Routinediagnostik. Die erweiterte apparative Diagnostik kommt gegebenenfalls zum Einsatz, wenn bei Anamnese und körperlicher Untersuchung bzw. der apparativen Routinediagnostik ein weiterer Klärungsbedarf der dort erhobenen Befunde entsteht. Dieses Vorgehen entspricht dem klassischen Verständnis der präoperativen Screeninguntersuchung. Dieses Vorgehen wird in Abbildung 2-1 graphisch dargestellt. Die Dicke der Pfeile soll die Wahrscheinlichkeit der Wege symbolisieren.

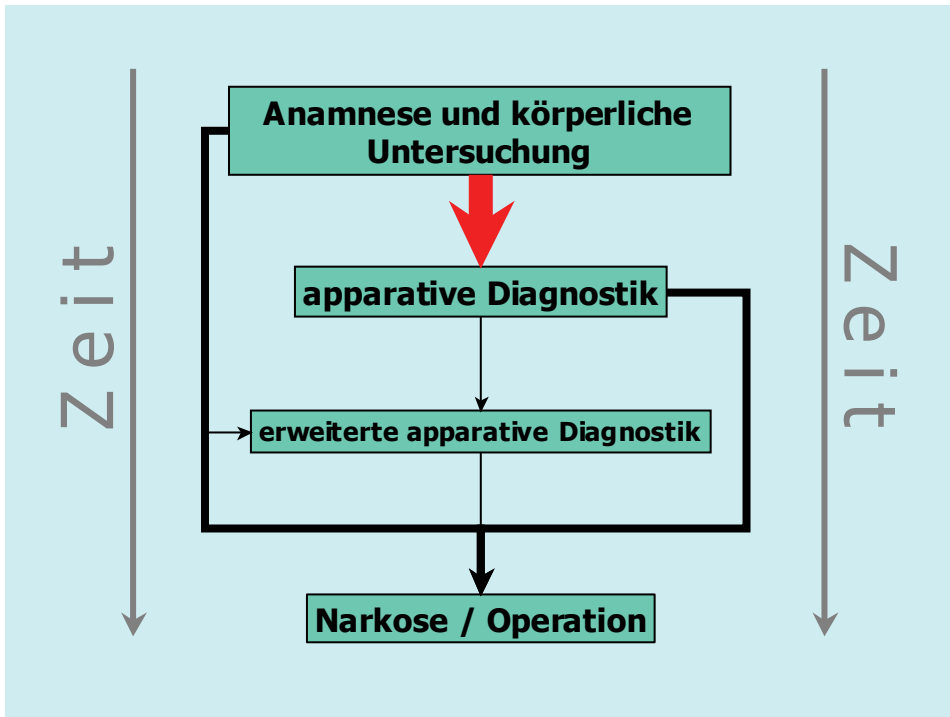
Abbildung 2-1: Screeningverfahren im anästhesiologischen Handlungsprozess



2.2.2.2 Individuelles Verfahren

Den Prozess des individuellen Verfahrens in der präoperativen Diagnostik stellt Abbildung 2-2 dar. Die Dicke der Pfeile soll auch hier die Wahrscheinlichkeit der Wege symbolisieren.

Abbildung 2-2: Individuelles Verfahren im anästhesiologischen Handlungsprozess



Das individuelle Verfahren beinhaltet den entscheidenden Schritt von Anamnese und körperlicher Untersuchung hin zur apparativen Diagnostik (fetter Pfeil). Der Einsatz apparativer Diagnostik erfolgt zeitlich wie inhaltlich nach Anamnese und körperlicher Untersuchung und stützt sich auf deren Befunde. Dadurch kann eine Selektion dieser apparativen Diagnostik erfolgen. Die erweiterte apparative Diagnostik kommt – wie beim Screeningverfahren – erst nach den Untersuchungsergebnissen der vorgeschalteten Teilprozesse zum Einsatz.

Für das individuelle Verfahren spricht, dass Anamnese und körperlicher Untersuchungsbefund in der Regel bereits Hinweise auf mögliche Risikofaktoren liefern, was viele Studien belegen, die sich mit dem Wert eines generellen präoperativen Routine-Screenings befassen.¹⁴ Diese bestätigen das seltene Auftreten unerwarteter Ergebnisse in der Routinediagnostik. Daher wird von einigen Autoren empfohlen, die Durchführung apparativer diagnostischer Maßnahmen von den Ergebnissen der Anamnese und der körperlichen Untersuchung abhängig zu machen. Allerdings existiert dabei eine große Spannbreite möglicher Indikationskriterien.

Da beim individualisierten Vorgehen die Ergebnisse der Anamnese und körperlichen Untersuchung die Grundlage für weitere präoperative Diagnostik darstellen sollen, empfiehlt sich die Einteilung von Patienten in drei Kategorien:

- Patienten, deren Befunde aus Anamnese und körperlicher Untersuchung keinen Hinweis auf zu erwartende Komplikationen liefern
- Patienten mit bekannten Vorerkrankungen, die bereits untersucht und behandelt wurden
- Patienten, deren Befunde aus Anamnese und körperlicher Untersuchung Hinweise auf ein erhöhtes Risiko während Anästhesie und Operation bieten und die noch keine angemessene Untersuchung oder Behandlung durchlaufen haben

2.2.3 Apparative routinediagnostische Verfahren

Prinzipiell kann eine ganze Reihe von apparativen diagnostischen Verfahren zur präoperativen Routinediagnostik gezählt werden. In der Praxis sind jedoch das Elektrokardiogramm, die Röntgenthoraxaufnahme und die Laboruntersuchung des Blutes am weitesten verbreitet.¹⁵

Die Verfahren EKG, Röntgenthoraxaufnahme und Basislaboruntersuchung werden in den folgenden Kapiteln näher erläutert.

¹⁴ vgl. Röseler et al., 1999

¹⁵ vgl. Röseler, 1999

2.2.3.1 EKG

Das EKG ist ein vom Elektrokardiographen in Abhängigkeit von der Zeit aufgezeichnetes Kurvenbild der Potenzialdifferenzen, die bei der Erregungsausbreitung und -rückbildung im Herzmuskel entstehen und über die Haut abgeleitet werden. Es registriert die bei jeder Herzaktion auftretenden elektrischen Aktionsströme des Herzmuskels als Funktion der Zeit. Das EKG ist somit Ausdruck der Herzerregung und nicht der Kontraktion, lässt also für den Anästhesisten keine direkte präoperative Einschätzung der Herzfunktion zu. Zur Bestimmung der funktionalen Leistungsfähigkeit des Herzens können andere apparative Verfahren herangezogen werden, wie z.B. Belastungsergometrie oder Echokardiographie.

Das EKG lässt lediglich Aussagen zu folgenden Punkten zu:

- Frequenz des elektrischen Stromverlaufs
- Lage der elektrischen Herzachse
- Erregungsursprung
- Rhythmusstörungen (z.B. SVES, VES, Sinusarrhythmie)
- Erregungsaus- und -rückbildungsstörungen (z.B. der Blockbildererkennung)
- extrakardiale Einflüsse, wie z.B. Arzneimittel (z.B. Digitalisglykoside), Vergiftungen, Stoffwechsel- oder hormonelle Störungen
- primär kardiale Störungen der Erregung, wie z.B. Entzündung und Hypertrophie des Myokards
- Hinweise auf ungenügende Koronardurchblutung und damit O₂-Mangelversorgung des Myokards
- akuter oder abgelaufener Myokardinfarkt, dabei Anhaltspunkte hinsichtlich Lokalisation, Ausdehnung und Verlauf des Infarkts

Hinsichtlich des funktionellen kardiopulmonalen Status des Patienten bedarf es immer einer gründlichen Anamnese. Das Auftreten eines R-Verlustes oder das Vorhandensein von pathologischen Q-Zacken ermöglicht jedoch z.B. eine Aussage über einen erlittenen Myokardinfarkt, der als mögliche Ursache einer kardialen Insuffizienz gilt.

So werden beispielsweise 28% aller Myokardinfarkte ohne jeglichen Hinweis seitens des Patienten ausschließlich durch ein Auftreten von R-Verlusten oder dem Vorhandensein von Q-Zacken erkannt.¹⁶ Das bedeutet, dass diese Patienten mit einem möglichen anästhesierelevanten Risiko behaftet sind, welches oft nur durch eine präoperativ durchgeführte EKG-Untersuchung „aufgedeckt“ wird. Dagegen sprechen allerdings Zahlen von Robbins und Mushlin, die für die Erkennung einer koronaren Herzerkrankung im EKG eine Sensitivität von nur 27% bei einer Spezifität von 81% angeben.¹⁷

2.2.3.2 Röntgenthoraxuntersuchung

Ebenso wie EKG-Untersuchungen dienen präoperative Röntgenthoraxaufnahmen der Identifikation anästhesierelevanter, hauptsächlich kardiopulmonaler Erkrankungen, die Auswirkungen auf das perioperative Management haben können und der anamnestischen und körperlichen Untersuchung des Patienten nicht zugänglich sind. Mit dieser Diagnostik sollen auch postoperative Komplikationen, die durch prä- und perioperative Maßnahmen vermindert oder beseitigt werden können, möglichst genau eingeschätzt werden. Dabei stellt die Röntgenthoraxuntersuchung insgesamt die „häufigste radiologische Untersuchung bei Krankenhauspatienten“¹⁸ dar.

Mithilfe der präoperativen Röntgenthoraxuntersuchung kann der Anästhesist insbesondere folgende Erkrankungen beurteilen:

- Erkrankungen der Lunge und Atemwege, wie z.B.
 - Struma
 - Trachealdeviation
 - entzündliches Infiltrat als Zeichen einer Pneumonie
 - Tuberkulose
 - chronische Bronchitis
 - Emphysem
 - Lungenfibrose
 - Atelektasen
 - Tumore bzw. Metastasen

¹⁶ vgl. Kanel / Abbott, 1984

¹⁷ vgl. Robbins / Mushlin, 1979

¹⁸ vgl. Roissant / Werner / Zwißler, 2004

Erkrankungen des Herzens, wie z.B.

- pathologische Herzkonfiguration
- Koronarkalk
- Herzinsuffizienz mit
 - pulmonalvenösen Stauungszeichen als Hinweis auf einen pulmonalen Hypertonus
 - Lungenödem
 - Pleuraerguss
- eine verbreiterte Aortenkontur
- Aortensklerose
- Pneumo- bzw. Hämatothorax

Des Weiteren können mit einer Röntgenthoraxaufnahme potentiell narkoserelevante Erkrankungen des knöchernen Thorax, wie z.B. Rippenfrakturen oder Wirbelkörperverletzungen, diagnostiziert und beurteilt werden.

Eine Beurteilung des respiratorisch-funktionellen Status kann allerdings mit einer Röntgenthoraxaufnahme nicht vorgenommen werden. Im Bedarfsfall muss sich hierzu eine Lungenfunktionsprüfung anschließen.

Wie bei allen Diagnostikverfahren gilt hier: Eine Beurteilung und Interpretation eines Röntgenthoraxbildes muss immer im direkten Zusammenhang mit den Beschwerden des Patienten erfolgen¹⁹, da z.B. selbst bei schweren pneumonischen Erkrankungen eine Röntgenthoraxaufnahme völlig unauffällig sein kann.²⁰

¹⁹ vgl. Möller / Reif, 1997

²⁰ vgl. McCleane, 1990

2.2.3.3 Basislabor- und Gerinnungsuntersuchung

Der Umfang der Laboruntersuchungen für die präoperative Diagnostik wird in der Literatur sehr unterschiedlich dargestellt, sodass hier nur auf ausgewählte Details eingegangen werden kann.

Das generelle Ziel präoperativer Laboruntersuchungen ist die Diagnose von Gerinnungsstörungen, Störungen der Nieren- bzw. Leberfunktion, Infektionen, Störungen im Säure-, Basen-, Wasser- und Elektrolythaushalt, Anämien sowie von Ernährungsstörungen.²¹

Laborchemische Tests, die über chronische kardiovaskuläre Erkrankungen des Patienten Aufschluss geben, existieren derzeit für die klinische Routine nicht. Eine Ausnahme stellt die Quantifizierung myokardspezifischer Enzyme, wie das Troponin T und I bei akutem Koronarsyndrom und instabiler Angina pectoris, dar.²² Des Weiteren gewinnen die Bestimmung der Peptide „brain natriuretic peptide“ (BNP) und N-terminales (NT)-proBNP als Marker einer Myokardinsuffizienz zunehmend an klinischer Relevanz.²³

Im Rahmen der präoperativen Basislaboruntersuchungen kommen verschiedene Analyseverfahren zum Einsatz. Prinzipiell ist es das Ziel der Serum-Elektrolyt-Untersuchung, metabolische Abnormitäten zu identifizieren, die Effekte auf das Narkose- bzw. postoperative Management haben können. Blut-, Harnstoff- und Kreatinin-Werte werden erfasst, um die Nierenfunktion zu prüfen, Glukosetests dienen der Diagnose von Hyperglykämie bei Patienten mit unbekannter Glukoseintoleranz und Diabetes mellitus. Hämoglobin- und Hämatokritwerte sollen z.B. Anämien ausschließen. Koagulationstests (apTT, Prothrombinzeit (Quick-Wert), Thrombozytenzählung, Thrombozytenfunktion etc.) sollen Patienten mit erhöhtem perioperativem Blutungsrisiko identifizieren. Urinalysen schließlich dienen der Diagnose von unbekanntem renalen Erkrankungen oder Harnwegsinfekten.²⁴

²¹ vgl. Röseler et al., 1999

²² vgl. Roissant / Werner / Zwißler, 2004

²³ vgl. vgl. Luchner et al., 2005

²⁴ vgl. Röseler et al., 1999

Mögliche Indikationen präoperativer Laboruntersuchungen stellten Kaplan et al.²⁵ in folgender Übersicht dar:

Tabelle 2-3: Indikationen für präoperative Labortests (nach Kaplan et al.)

Test	Indikationen
Prothrombinzeit (PTZ), partielle Thromboplastinzeit	bekannte Koagulationsstörung, antikoagulative Therapie, Hämorrhagie, Anämie, Lebererkrankung, Malabsorption, Mangelernährung oder andere potentiell relevante Erkrankungen (z.B. Lupus erythematodes)
Thrombozytenzahl	bekannte Thrombozytenabnormalität, Blutung, Purpura, Hypersplenismus, hämatologische Malignität (z.B. Leukämie), Bestrahlung / Chemotherapie, Thrombose, Anämie (z.B. aplastische Anämie), andere potentiell relevante Erkrankungen (z.B. systemischer Lupus erythematodes, paroxysmale nächtliche Hämoglobinurie oder Abstoßreaktion eines Nierentransplantats)
Hämoglobin	Operation mit erhöhtem Blutungsrisiko (falls präoperative Kreuzprobe benötigt), chronische Niereninsuffizienz, bekannte Anämie, Gerinnungsstörungen, Hämorrhagie, hämatologische Malignität, Bestrahlung / Chemotherapie oder andere potentiell relevante Erkrankungen (z.B. Infekte, Lebererkrankung, Mangelernährung)
Weißer Blutkörperchen und differenzierte Zellzählung	Infekte, Erkrankungen der weißen Blutkörperchen inkl. Leukämie, Bestrahlung / Chemotherapie, immunsuppressive Therapie, Hypersplenismus, aplastische Anämie oder andere potentiell relevante Abnormalitäten (z.B. Polyarthrit)
Automatische Sechsfaktor-Analyse	Alter ab 60 Jahren, Einnahme von Diuretika, Nierenerkrankungen, andere Abnormalitäten der Körperflüssigkeiten / Elektrolyte (z.B. Diarrhoe, Syndrome, die mit einer unangemessenen Ausscheidung antidiuretischer Hormone einhergehen, Diabetes insipidus oder schwere Lebererkrankungen) oder andere potentiell relevante Abnormalitäten (z.B. Krämpfe)
Glukosewert	Diabetes mellitus, Hypoglykämie, Steroidbehandlung, Pankreaserkrankungen (Pankreatitis, Karzinom, Glukagonoma), pituitäre Erkrankungen (z.B. Akromegalie), hypothalamische oder adrenale Erkrankungen

²⁵ vgl. Kaplan et al., 1985 in Rösler et al., 1999

Kaplan et al. haben durch die Angabe von „action limits“ definiert, ab wann ein Laborwert die Grenzen des Normwertes überschreitet und damit eine Änderung des perioperativen Patientenmanagements hinsichtlich einer Verschiebung der Operation bzw. einer Änderung des Anästhesieverfahrens erforderlich macht. Eine Übersicht zeigt die nachfolgende Tabelle:

Tabelle 2-4: "Action limits" für präoperative Laborwerte (nach Kaplan et. al.)²⁶

Test	Referenzwerte für Erwachsene	action limits *	Einheit	Ziel der Diagnostik
Blutgerinnung				
Prothrombinzeit (PTZ) nach Quick	10,5 - 12,5	10,0 - 13,0	[sec.]	Erfassung des postoperativen Blutungsrisikos
aktivierte partielle Thromboplastinzeit (apTT)	24,0 - 38,0	22,0 - 40,0	[sec.]	
Thrombozytenzahl	140 - 450	115 - 800	[1000 / mm ³]	
Blutbild				
Hämatokritwert	m: 41 - 53 w: 36 - 46	30 - 55	[%]	Identifikation einer Anämie, evtl. Blutbedarf
Hämoglobinwert	m: 13,5 - 17,5 w: 12,0 - 16,0	10,0 - 18,0 **	[g/dl]	
Leukozytenzahl	3,1 - 11,0	3,0 - 15,0	[1000 / mm ³]	
automatische Sechs-Faktor-Mehrfachanalyse				
Natrium	136 - 144	130 - 150	[mmol/l]	Identifikation metabolischer Abnormitäten
Kalium	3,5 - 5,3	3,2 - 5,8	[mmol/l]	
Kreatinin	0,5 - 1,2	> 1,5	[mg/dl]	
Glucose	65 - 110	50 - 180	[mg/dl]	

* Testergebnisse werden dann als normal betrachtet, wenn sie die „action limits“ nicht über- bzw. unterschreiten.

** für Patienten ohne zu erwartende Transfusion

²⁶ vgl. Kaplan et al., 1985 in Röseler et al., 1999

2.2.4 Ökonomische Situation

Nach einer Untersuchung von Narr et al. aus dem Jahr 1991 werden in den USA pro Jahr für präoperative Routineuntersuchungen 4,4 Mrd. USD ausgegeben. Berücksichtigt man die bei Patienten mit erhöhtem Risiko zusätzlich durchgeführten speziellen Tests, wird eine Summe von 11,3 Mrd. USD erreicht, fast doppelt so viel wie im gleichen Zeitraum für koronarchirurgische Operationen in den USA ausgegeben wurde. Die Autoren schätzten, dass durch einen differenzierteren Einsatz präoperativer Untersuchungen jährlich ein Betrag von 1,8 bis 4,3 Mrd. USD eingespart werden könnte.²⁷

Archer et al.²⁸ haben 1993 im Rahmen ihrer kanadischen Metaanalyse (21 Studien) zum Einsatz der präoperativen Röntgenthoraxuntersuchung berechnet, dass sich die Kosten für ein relevantes Röntgenbild auf 23.000 CAD beliefen, sofern man die Kosten für alle Untersuchungen berücksichtigen würde, die nicht zu einer Änderung des Patientenmanagements führten. Grundlage dafür war das Ergebnis, dass lediglich in 0,1% der untersuchten Fälle, in denen ein relevanter pathologischer Befund auftrat, das perioperative Vorgehen verändert wurde. Die Autoren schätzten, dass Kosten in Höhe von bis zu 460.000,- CAD pro Röntgenthoraxuntersuchung nötig seien, um einen Gewinn für die Gesundheit eines Patienten („health benefit“) zu erreichen.

France et al.²⁹ haben in einer 1997 veröffentlichten retrospektiven Studie (2.103 Patienten) pro relevantem Befund eine mögliche Einsparung, bezogen auf die gesamte präoperative Diagnostik, von 2.212,- BEF pro Patienten ermittelt, was für Belgien einer hochgerechneten Einsparung 1.247.000 BEF pro Jahr entspricht,.

Die Kosten für präoperative Diagnostik sind im Einzelfall überschaubar (vgl. dazu Tabelle 2-5), jedoch in der Summe von erheblicher gesundheitsökonomischer Relevanz. Betrachtet man die geschätzte Zahl von etwa 5 Millionen pro Jahr in Deutschland durchgeführten Operationen³⁰, wird auch unter diesem Aspekt deutlich, dass bei einer Veränderung des präoperativen Patientenmanagements möglicherweise erhebliche Einsparungspotentiale vorhanden sind.

²⁷ vgl. Narr et al., 1991

²⁸ vgl. Archer et al., 1993

²⁹ vgl. France et al., 1997

³⁰ vgl. Statistisches Bundesamt, 2002

Im Folgenden werden die einzelnen Beträge nach GOÄ für eine Auswahl an Untersuchungen, wie sie in der präoperativen Diagnostik eingesetzt werden, tabellarisch aufgelistet:³¹

Tabelle 2-5: Auszug aus der GOÄ

GOÄ-Gebühren-Nummer	Bezeichnung	Grundwert (in Euro)
8	Ganzkörperstatus	15,15
651	elektrokardiographische Untersuchung in Ruhe, auch gegebenenfalls nach Belastung mit Extremitäten- und Brustwandableitungen (mindestens neun Ableitungen)	14,75
5135	Brustorgane, Übersicht in einer Ebene	16,32
3550	Blutbild und Blutbildbestandteile	3,50
3517	Hämoglobin	4,08
3557	Kalium	1,75
3520	Kreatinin	4,08
3605	Partielle Thromboplastinzeit (PTT, apTT), Einfachbestimmung	2,91
3607	Thromboplastinzeit (Prothrombinzeit, TPZ, Quickwert), Einfachbestimmung	2,91

Zu berücksichtigen sind gegebenenfalls auch mittelbare Kosten wie Personalkosten, die im Rahmen der präoperativen Diagnostik durch den anordnenden bzw. befundenden Arzt sowie die technische Assistenz entstehen, veränderte Zeiten der Klinikaufenthalte von Patienten sowie allgemeine Klinikkosten, Anschaffungs-, Betriebs- und Wartungskosten der entsprechenden Geräte, Instrumente und Materialien.

³¹ vgl. GOÄ, 2005

3 Material und Methodik

3.1 Design, Setting und Patientenauswahl

Die Untersuchung nahm einen Vergleich von insgesamt 800 Patienten in zwei Gruppen aus zwei Halbjahreszeiträumen der Jahre 2000 und 2001 vor. Die Patientengruppe 2000 wurde retrospektiv, das heißt vor Einführung der „Leitlinie zur präoperativen Diagnostik“, die Patientengruppe 2001 in einem prospektiven Ansatz nach deren Einführung untersucht.

Die Gruppe 2000 bestand aus 458 Patienten, die zwischen 01.01.2000 und 30.06.2000 auf der Station G2 des Klinikums der Ludwig-Maximilians-Universität München-Großhadern, einer Station mit unfallchirurgischem Schwerpunkt, stationär aufgenommen waren und sich einem anästhesiologisch begleiteten operativen Eingriff unterzogen. Die Gruppe 2001 bestand aus 342 Patienten, die auf derselben Station zwischen 01.04.2001 und 30.09.2001 anästhesiologisch betreut wurden. Eingeschlossen wurden alle erwachsenen Patienten, unabhängig von deren Alter und Geschlecht.

Dabei wurden Daten aus

- dem internen Krankenhausinformationssystem (Stamm- und Anästhesiegrunddaten),
- den EDV-Systemen der Institute für Klinische Radiologie und Klinische Chemie verwendet sowie
- den Dokumentationsbögen der präoperativen anästhesiologischen Visite (vgl. Abbildung 6-2),
- den Dokumenten zur Erfassung perioperativer Daten (Narkoseprotokolle) sowie
- den Verlaufsbögen des Aufwachraums

mittels einer eigens für diese Studie entwickelten Microsoft Access 2000®-Datenbank (vgl. Abbildung 6-3 bis Abbildung 6-6) erfasst und unter Zuhilfenahme des Statistikprogramms StatSoft Statistica 6.0® ausgewertet. Die graphische Auswertung wurde mit dem Tabellenkalkulationsprogramm Microsoft Excel 2000® vorgenommen.

Die Patienten wurden für die im Rahmen dieser Studie geplanten Analysen in folgende Gruppen eingeteilt:

- Patienten gemäß Altersgrenze
- kardiopulmonale Risikopatienten bzw. kardiopulmonal unauffällige Patienten gemäß Anamnese bzw. klinischer Untersuchung
- Patienten, bei denen ein rückenmarksnahes Verfahren geplant war

3.2 Definition der Patienten gemäß Altersgrenze

Patienten wurden gemäß der nach der Leitlinie jeweils definierten Altersgrenze wie folgt unterschieden:

für EKG-Untersuchungen:

- männliche Patienten unter- bzw. oberhalb der Altersgrenze von 45 Jahren
- weibliche Patienten unter- bzw. oberhalb der Altersgrenze von 55 Jahren

für Röntgenthorax- und Basislaboruntersuchungen:

- Patienten beider Geschlechter unter- bzw. oberhalb der Altersgrenze von 65 Jahren

3.3 Definition des kardiopulmonalen Risikopatienten

Ein Patient gilt nach den Kriterien dieser Studie als „kardiopulmonaler Risikopatient“ und hat damit ein erhöhtes perioperatives Risiko, wenn mindestens eine der folgenden Eingruppierungen vorlag.

- kardialer Risikopatient
- pulmonaler Risikopatient
- adipöser Patient
- sonstiger perioperativer Risikopatient

Definitionen zu diesen Patientengruppen finden sich in den anschließenden Kapiteln.

Des Weiteren gelten die gemäß der „Leitlinie zur präoperativen Diagnostik“ definierten Kriterien (vgl. Kapitel 1.1.3):

- „jeder auffällige kardiopulmonale Befund“ (z.B. pAVK oder Patienten mit ASA-Risikoklasse³² ≥ ASA III)
- Patienten mit „chronischer Medikamenteneinnahme“
- arterielle Hypertonie
- Diabetes mellitus

3.3.1 Definition des kardialen Risikopatienten

Als „kardiale Risikopatienten“ wurden nach der „Leitlinie zur präoperativen Diagnostik“ Patienten definiert, die durch ihre Anamnese bzw. den Befund der körperlichen Untersuchung hinsichtlich einer kardialen Erkrankung auffielen.

Anamnestisch wurde besonderes Augenmerk auf folgende Punkte gelegt:

- Ist bei dem Patienten ein Vitium bekannt?
- Wurde der Patient bereits an einer Herzklappe operiert?
- Waren dem Patienten in der Vergangenheit Herzrhythmusstörungen aufgefallen?
- Ist der Patient Träger eines Herzschrittmachers?
- Ergeben sich Hinweise auf eine koronare Herzerkrankung bzw. einer Herzinsuffizienz?
(s.u.)

³² ASA-Risikoklassifizierung:

ASA I: organgesunder Patient

ASA II: leichte Allgemeinerkrankung ohne Leistungseinschränkung

ASA III: schwere Allgemeinerkrankung mit Leistungsminderung

ASA IV: lebensbedrohliche Allgemeinerkrankung

ASA V: moribunder Patient

Ob ein Patient zur Gruppe der „koronaren Risikopatienten“ zu zählen war, wurde durch folgende Merkmale festgelegt:

- Besteht der Verdacht oder gibt es bereits gesicherte Hinweise auf eine koronare Herzkrankheit bzw. wurde der Patient schon einmal durch eine PTCA (eventuell mit Stent) therapiert?
- Leidet der Patient unter einer stabilen oder instabilen Angina pectoris?
- Musste sich der Patient bereits einer koronaren Bypassoperation unterziehen?
- Hatte der Patient in der Vergangenheit einen Myokardinfarkt? Fand dieser innerhalb von sechs Wochen präoperativ statt, und ist der Patient daher einer besonderen Hochrisikogruppe zuzuordnen, oder ereignete sich dieser bereits vor dem Sechs-Wochenzeitraum und hat sich damit das perioperative Risiko für ihn verringert? ³³

Folgende Merkmale wurden dem Kriterium „Herzinsuffizienz“ zugeordnet:

- Leidet der Patient unter einer Belastungsinsuffizienz oder einer Belastungsdyspnoe?
- Ist eine Einstufung des Patienten nach der NYHA-Klassifikation³⁴ für Herzinsuffizienz dokumentiert?
- Fallen bei der körperlichen Untersuchung des Patienten Beinödeme, eine Jugularvenenstauung oder ein Aszites auf?
- Gibt der Patient an, unter häufigem nächtlichem Wasserlassen (Nykturie) oder unter Zeichen einer Orthopnoe zu leiden?

Im Hinblick auf Daten der körperlichen Untersuchung wurde besonders auf dokumentierte etwaige pathologische Herzgeräusche bzw. auf bradykarde (HF < 50/min.), tachykarde (HF > 100/min.) oder auch normofrequente Herzrhythmusstörungen geachtet.

³³ vgl. King, 2000

³⁴ NYHA-Klassifizierung:

NYHA I: keine Beschwerden

NYHA II: leichte Beschwerden bei stärkerer Belastung

NYHA III: deutliche Beschwerden bereits bei leichten Belastungen

NYHA IV: keine Belastung möglich, Beschwerden in Ruhe

3.3.2 Definition des pulmonalen Risikopatienten

Patienten wurden im Rahmen dieser Studie als „pulmonale Risikopatienten“ eingestuft, wenn sie anamnestisch oder bei der körperlichen Untersuchung Hinweise darauf geliefert haben.

Bei der Anamnese wurde besonders auf folgende Kriterien geachtet:

- Ist der Patient Raucher?
- Leidet der Patient unter einem Asthma bronchiale, einer COPD bzw. einem Lungenemphysem?
- Liegt ein akuter oder chronischer Atemwegsinfekt vor?
- Hatte der Patient schon einmal eine Lungenembolie?
- Wurde der Patient bereits an der Lunge operiert?
- Liegt ein anderweitiger Grund für eine pulmonale Einschränkung vor, wie etwa ein Trauma, das mit der Einschränkung der Lungenfunktion in Verbindung gebracht werden kann, oder liegt eine neoplastische Erkrankung im Bereich der Thoraxorgane vor etc.?

Insbesondere aufgrund eines pathologisch veränderten Atemgeräusches, einer peripheren oder zentralen Zyanose, einer Tachy- oder Dyspnoe sowie einer wesentlichen Skelettveränderung des Thorax, die bei der körperlichen Untersuchung festgestellt wurden, wurde der Patient als pulmonaler Risikopatient eingeschätzt.

3.3.3 Definition des adipösen Patienten

Die Adipositas gilt als Risikofaktor für eine koronare Herzkrankheit bzw. weitere kardiovaskuläre Erkrankungen. Das Risiko steigt mit dem Ausmaß der Adipositas an. Betroffene Patienten weisen eine erhöhte perioperative Mortalität auf.³⁵ Daher wurden adipöse Patienten in dieser Studie als kardiopulmonale Risikopatienten eingestuft. Eine Einteilung erfolgt gemäß WHO-Gewichtsklassifikation ab einem BMI $\geq 30,0$.³⁶

³⁵ vgl. Mann in Roissant / Werner / Zwißler, 2004

³⁶ Adipositas nach WHO-Gewichtsklassifikation: Präadipositas: BMI $\geq 25,0$; Grad I: BMI $\geq 30,0$; Grad II BMI $\geq 35,0$; Grad III BMI $\geq 40,0$ (BMI = kg Körpergewicht / m² Körpergröße)

3.3.4 Definition des Patienten mit chronischer Medikamenteneinnahme

Um dem weit reichenden Thema „chronische Medikamenteneinnahme“ in dieser Studie gerecht zu werden, wurde den nachfolgenden anästhesiologisch relevanten Medikamentengruppen, die von den Patienten präoperativ eingenommen wurden und die Rückschlüsse auf ein erhöhtes kardiopulmonales Risiko zuließen, besondere Beachtung geschenkt. Ausgewertet wurden sowohl chronisch eingenommene Medikamente (z.B. Betarezeptorenblocker), als auch solche, bei denen ein aktuell erhöhtes kardiopulmonales Risiko nicht auszuschließen ist (z.B. Expektorantia). Diese Tabelle erhebt nicht den Anspruch auf Vollständigkeit, doch wurden die folgenden Medikamentengruppen³⁷ nach Auswertung der dokumentierten Patientendaten für diese Studie als ausreichend erachtet.

Tabelle 3-1: Medikamentengruppen für die Einteilung der Patienten als kardiopulmonale Risikopatienten

Medikamentengruppen
Antiarrhythmika
Antibiotika
Antidiabetika
Antihypertonika
Antihypotonika
Antikoagulantien
Antitussiva bzw. Expektorantia
Betarezeptorenblocker
Broncholytika / Antiasthmatica
Calciumkanalblocker (Calciumantagonisten)
Cardiaca
Coronarmittel
Diuretika
Hemmstoffe des Renin-Angiotensin-Systems (ACE-Hemmer / ATII-Antagonisten)
Lipidsenker
Schilddrüsentherapeutika
Thrombozytenaggregationshemmer

³⁷ vgl. Rote Liste[®], Version 2001 – Die Gliederung erfolgt nach den Bezeichnungen der Roten Liste[®] in alphabetischer Reihenfolge

3.3.5 Definition des „sonstigen perioperativen Risikopatienten“

Ein Patient wurde als „sonstiger perioperativer Risikopatient“ eingestuft, wenn z.B. eines der folgenden Kriterien zutrif:

- Besteht ein Alkohol- bzw. Rauschmittelabusus?
- Liegen andere Diagnosen oder Hinweise für eine Leberzellschädigung des Patienten vor, wie z.B. Lebermetastasen?
- Ist der Patient dialysepflichtig?
- Besteht ein Zustand nach einer Nieren- bzw. Lebertransplantation?

3.4 Definition der pathologischen Untersuchungsergebnisse

3.4.1 EKG

Für die vorliegende Studie wurden in Anlehnung an Cerchez³⁸ folgende EKG-Veränderungen als anästhesiologisch relevant im Rahmen der präoperativen Risikobeurteilung definiert:

- Abweichung vom Sinusrhythmus
- pathologisches Q
- komplette Schenkelblockbilder
- überdrehte Rechts- bzw. Linkstypen
- AV-Blockierungen (> Grad I)
- signifikante ST-Strecken-Veränderungen
- gehäuft auftretende ventrikuläre Extrasystolen und Salven
- Hypertrophiezeichen

³⁸ vgl. Cerchez, 1992

3.4.2 Röntgenthoraxuntersuchung

Folgende Röntgenthoraxbefunde wurden als anästhesiologisch relevant im Rahmen der präoperativen Risikobeurteilung definiert:

- Kardiomegalie
- Aortensklerose
- Infiltration
- Atelektasen
- Ergussbildung
- Koronarkalk
- Stauungszeichen
- Raumforderung
- Pneumothorax

3.4.3 Basislabor- und Gerinnungsuntersuchung

In Anlehnung an Kaplan et al.³⁹ wurden die „action limits“ als Referenzwerte für Hb, Kalium, Kreatinin, PTZ, apTT und Thrombozytenzahl gemäß der in Kapitel 2.2.3.3 abgebildeten Tabelle als anästhesiologisch relevant im Rahmen der präoperativen Risikobeurteilung definiert.

3.5 Definition der intraoperativen bzw. postoperativen Auffälligkeiten

Intra- bzw. postoperative Auffälligkeiten lagen in dieser Studie vor, wenn perioperativ ein spezielles invasives Monitoring erforderlich war bzw. intra- bzw. postoperativ im Aufwachraum besondere Auffälligkeiten beobachtet wurden. Diese Kriterien wurden in Anlehnung an die in der Studie von Rose et al. zur Outcomekontrolle definierten Verlaufsparemeter teilweise übernommen.⁴⁰ Die Kreislauf- und Beatmungsparameter, wie sie im Folgenden dargestellt sind, gehören zu den häufigsten potentiell vitalen Störungen während und nach einer Operation.⁴¹ Einflüsse, die mittelbar oder unmittelbar auf diese Parameter einwirken, sind unter anderem: Schmerz, Blutverlust, Gabe von Medikamenten, psychische Einwirkungen etc.. Als „intra- bzw. postoperativ auffällige Patienten“ wurden solche definiert, die mindestens eines der nachfolgenden Kriterien erfüllten:

³⁹ vgl. Kaplan et al., 1985

⁴⁰ vgl. Rose et al., 1996

⁴¹ vgl. Reyle-Hahn et al., 2000

Tabelle 3-2: Definition intra- bzw. postoperativer Auffälligkeiten inkl. invasiver Monitoringmaßnahmen

Kriterien	Definition / Beschreibung
arterielle Blutdruckmessung	intra- bzw. postoperative invasive Kreislaufüberwachung mittels arteriellem Katheter
zentraler Venenkatheter	intra- bzw. postoperative invasive Kreislaufüberwachung mittels zentralem Venenkatheter
pulmonalarterieller Katheter	intra- bzw. postoperative invasive Kreislaufüberwachung mittels pulmonalarteriellen Katheter
Bronchoskopie	intra- bzw. postoperative Bronchoskopie
(arterielle) Hypertension OP und AWR *	max. gemessener Wert $\geq 50\%$ im Vergleich des zu Beginn der anästhesiologischen Betreuung im OP gemessenen Wertes oder ≥ 200 mm Hg systolischer Wert
(arterielle) Hypotension OP *	≤ 80 mm Hg systolischer Wert
(arterielle) Hypotension AWR *	≤ 80 mm Hg systolischer Wert bzw. $\leq 50\%$ des präoperativen systolischen Wertes
Tachykardie OP *	HF ≥ 120 /min.
Tachykardie AWR *	HF ≥ 120 /min.
Bradykardie OP *	HF ≤ 40 /min.
Bradykardie AWR *	HF ≤ 40 /min.
SpO ₂	Sauerstoffsättigung $< 90\%$
et CO ₂	endexpiratorisches CO ₂ < 20 bzw. > 50 mm Hg
Beatmungsdruck	> 30 cm H ₂ O
ZVD	> 20 cm H ₂ O
Herzrhythmusstörungen	SVES, VES, VHF oder andere
signifikante ST-Strecken-Veränderungen	-
passagerer Herzschrittmacher	-
kardiopulmonale Reanimation	-
Nachbeatmung im AWR	-
Verlegung auf die ICU	-

* angelehnt an die Definitionen von Rose et al., 1996

3.6 Statistik

Eine statistische Analyse erfolgte bei Daten, die gemäß der zuvor definierten Fragestellungen bzw. Zielsetzungen (vgl. Kapitel 1.2) von besonderem Interesse waren. Zur Datenanalyse wurden dabei der Shapiro-Wilk-Test, der Wilcoxon-Test, der t-Test sowie der Chi-Quadrat-Test durchgeführt.

- Der Shapiro-Wilk-Test gibt wieder, ob Daten normalverteilt sind.
- Der Wilcoxon-Test dient dazu, signifikante Unterschiede zwischen Mittelwerten zweier nicht normal verteilter Datenmengen zu identifizieren.
- Der t-Test vergleicht die jeweiligen Erwartungswerte aus zwei normal verteilten Gruppen.
- Der Chi-Quadrat-Test stellt eine Signifikanz zwischen beobachteten und erwarteten Häufigkeiten der Daten heraus.

Für sämtliche statistische Prozeduren wurde eine Irrtumswahrscheinlichkeit mit einem $p < 0,05$ als Signifikanzniveau zuvor festgelegt.

Die prozentuale Veränderung zweier Häufigkeiten wurde berechnet mit der Formel:

$$1 - \frac{2.Häufigkeit}{1.Häufigkeit}$$

4 Ergebnisse und Diskussion

Dieses Kapitel stellt die untersuchten Patienten, die angewendeten Anästhesieverfahren sowie die Resultate der dieser Arbeit zugrunde liegenden Fragestellungen und Zielsetzungen dar. Die Diskussion und Auseinandersetzung mit der Literatur erfolgt direkt in diesem Kapitel.

4.1 Patienten

Die nachfolgenden Auswertungen bezüglich der Alters- und Geschlechterverteilung, der ASA- sowie der kardiopulmonalen Risikoklassifizierung machen deutlich, dass die untersuchten Gruppen ein vergleichbares Patientengut aufwiesen.

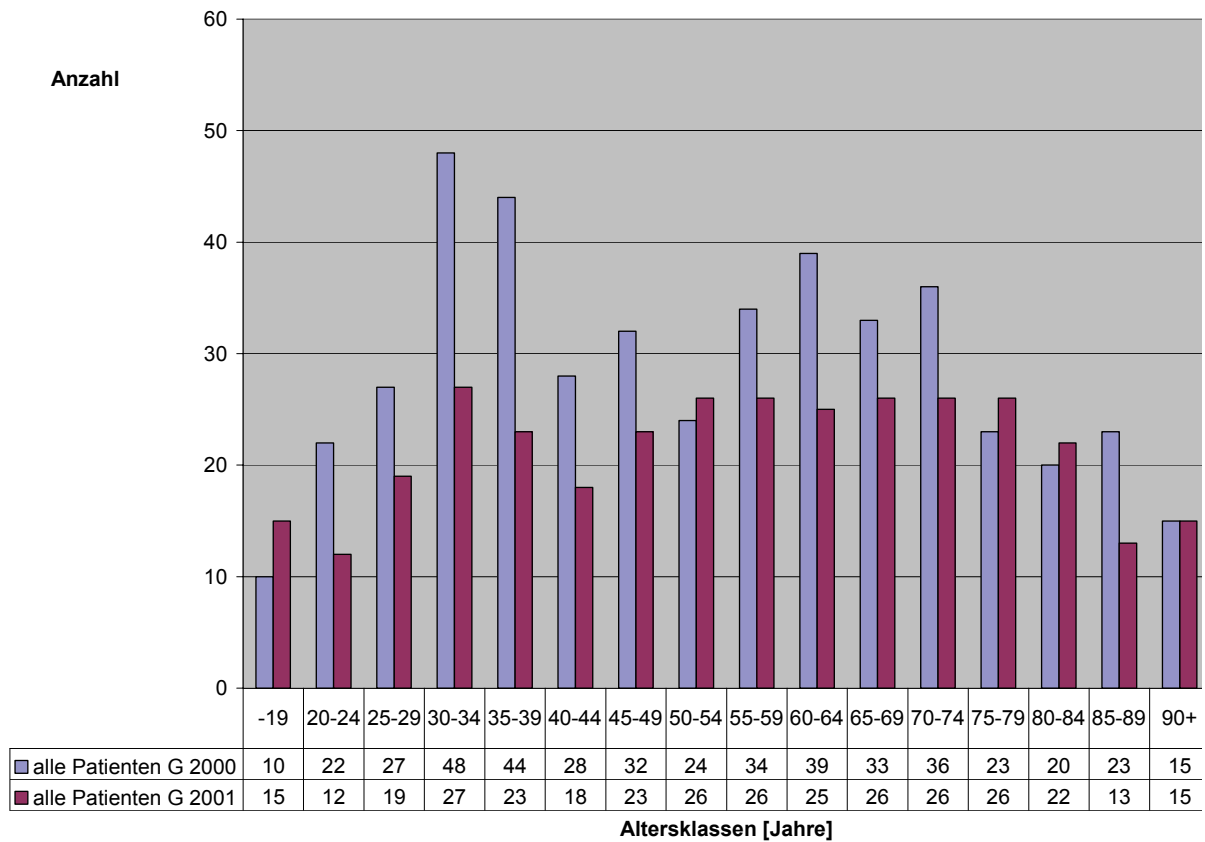
4.1.1 Alters- und Geschlechterverteilung

Untersucht wurden in der Gruppe 2000 458 Patienten im Alter von 16 bis 98 Jahren (Mittelwert 53,4) und in der Gruppe 2001 342 Patienten im Alter von 16 bis 101 Jahren (Mittelwert 55,4).

Die Altersverteilung der in dieser Studie untersuchten Patienten zeigt in beiden Gruppen keine Normalverteilung (G 2000: Shapiro-Wilk-Test, $p=0,000$; G 2001 Shapiro-Wilk-Test, $p=0,000$). Sie folgt grundsätzlich dem demographischen Verlauf der Bevölkerungsdaten der Bundesrepublik Deutschland aus dem Jahr 2001 ⁴² und zeigt jeweils ein lokales Maximum bei 30-35 Jahren und bei 60-65 Jahren (vgl. Abbildung 4-1). Ein signifikanter Unterschied der beiden Gruppen 2000 und 2001 ist hinsichtlich der Altersverteilung nicht zu erkennen ($p=0,796$ nach Wilcoxon-Test).

⁴² vgl. WHO, 2001

Abbildung 4-1: Altersverteilung der Patienten in 5-Jahresschritten



Die Geschlechterverteilung lässt in beiden Gruppen einen überwiegenden Anteil der Männer bis zu einem Alter von etwa 50 Jahren erkennen. Oberhalb dieses Alters überwiegt der Anteil der Frauen. Der verhältnismäßig höhere Anteil der Frauen ab 70 Jahren entspricht der Bevölkerungsstruktur der Bundesrepublik Deutschland aus dem Jahr 2001.⁴³

⁴³ vgl. WHO, 2001

Abbildung 4-2: Häufigkeitsverteilung zwischen männlichen und weiblichen Patienten der Gruppe 2000 (n=458)

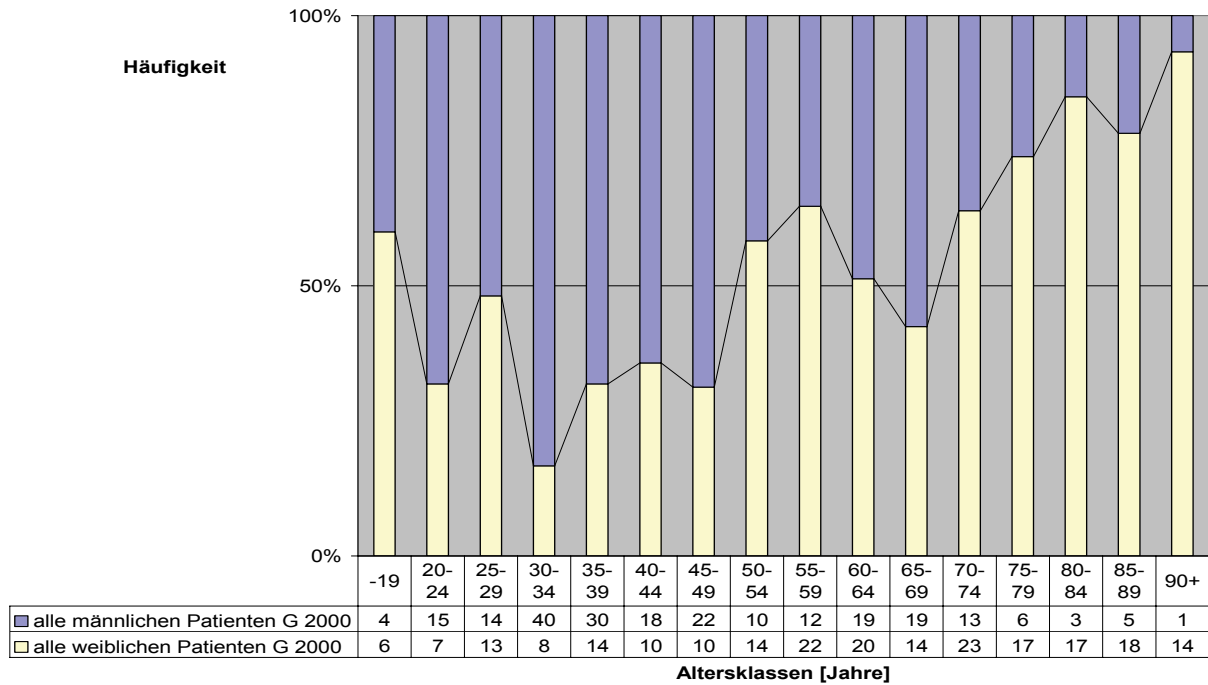
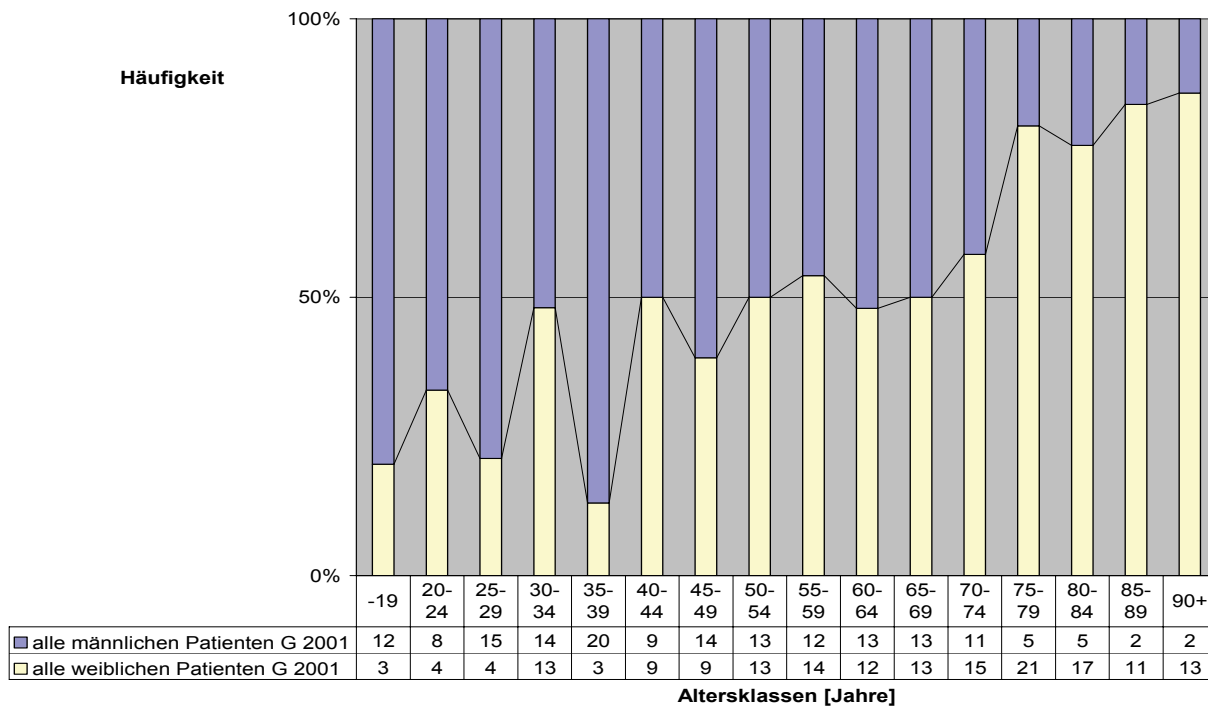


Abbildung 4-3: Häufigkeitsverteilung zwischen männlichen und weiblichen Patienten der Gruppe 2001 (n=342)



Die Alters- und Geschlechterverteilung, die gemäß der „Leitlinie zur präoperativen Diagnostik“ nur nach Altersgrenze eine Indikation bzw. keine Indikation für eine EKG-Untersuchung darstellte, findet sich in nachfolgender Tabelle:

Tabelle 4-4: Anzahl und Häufigkeit der Alters- und Geschlechterverteilung bzgl. EKG-Indikation

Nach Leitlinie gemäß Altersgrenze keine Indikation für EKG		... Indikation für EKG	
	Männer < 45 J.	Frauen < 55 J.	Männer ≥ 45 J.	Frauen ≥ 55 J.
Gruppe 2000 (n=458)	121 / 26,4%	82 / 17,9%	110 / 24,0%	145 / 31,7%
Gruppe 2001 (n=342)	78 / 22,8%	58 / 17,0%	90 / 26,3%	116 / 33,9%

Diese Tabelle lässt eine gute Vergleichbarkeit der beiden Gruppen bei Patienten beider Geschlechter hinsichtlich der Altersindikation für ein EKG erkennen. Nach Chi²-Test ergab sich zwischen den beiden Gruppen kein signifikanter Unterschied (p=0,240).

Tabelle 4-5 bezieht sich auf die Altersverteilung, die gemäß der Leitlinie eine Indikation bzw. keine Indikation für eine Röntgenthorax- und Basislaboruntersuchung darstellte:

Tabelle 4-5: Anzahl und Häufigkeit der Altersverteilung bzgl. Röntgenthorax- und Basislaborindikation

Nach Leitlinie keine Indikation für Röntgenthorax und Basislabor	... Indikation für Röntgenthorax und Basislabor
	Patienten < 65 J.	Patienten ≥ 65 J.
Gruppe 2000 (n=458)	308 / 67,2%	150 / 32,8%
Gruppe 2001 (n=342)	214 / 62,6%	128 / 37,4%

Wie im Vergleich der Gruppen gemäß einer Altersindikation für ein EKG ergibt sich auch hier kein signifikanter Unterschied nach Chi²-Test und somit eine gute Vergleichbarkeit der Gruppen hinsichtlich einer Altersindikation für eine Röntgenthorax- bzw. Basislaboruntersuchung (p=0,169).

4.1.2 ASA-Risikoklassifizierung

Nachfolgend findet sich ein Überblick über die ASA-Risikoklassifizierung der in dieser Studie ausgewerteten Patienten:

Tabelle 4-6: Anzahl und Häufigkeit nach ASA-Risikoklassifizierung

ASA Risiko	Gruppe 2000 (n=458 entspricht 100%) Anzahl / %	Gruppe 2001 (n=342 entspricht 100%) Anzahl / %	p-Wert *
ASA I	218 / 47,6%	136 / 39,8%	p=0,068
ASA II	164 / 35,8%	140 / 40,9%	
ASA III	71 / 15,5%	63 / 18,4%	
ASA IV	5 / 1,1%	3 / 0,9%	
ASA V	0 / 0%	0 / 0%	

* nach Wilcoxon-Test

Betrachtet man die Häufigkeitsverteilung der Patienten nach ASA-Risikoklassifizierung, erkennt man eine ähnliche Verteilung innerhalb der beiden Gruppen (p=0,068 nach Wilcoxon-Test). Den größten Anteil stellten gemäß den präoperativen Aufzeichnungen in beiden Gruppen Patienten niedriger Risikoklassifizierung (ASA I und II) dar.

4.1.3 Kardiopulmonale Risikopatienten

Als kardiopulmonale Risikopatienten wurden Patienten definiert, die mindestens eines der in der nachfolgenden Tabelle angegebenen Kriterien erfüllen:

Tabelle 4-7: Anzahl und Häufigkeit kardiopulmonaler Risikopatienten

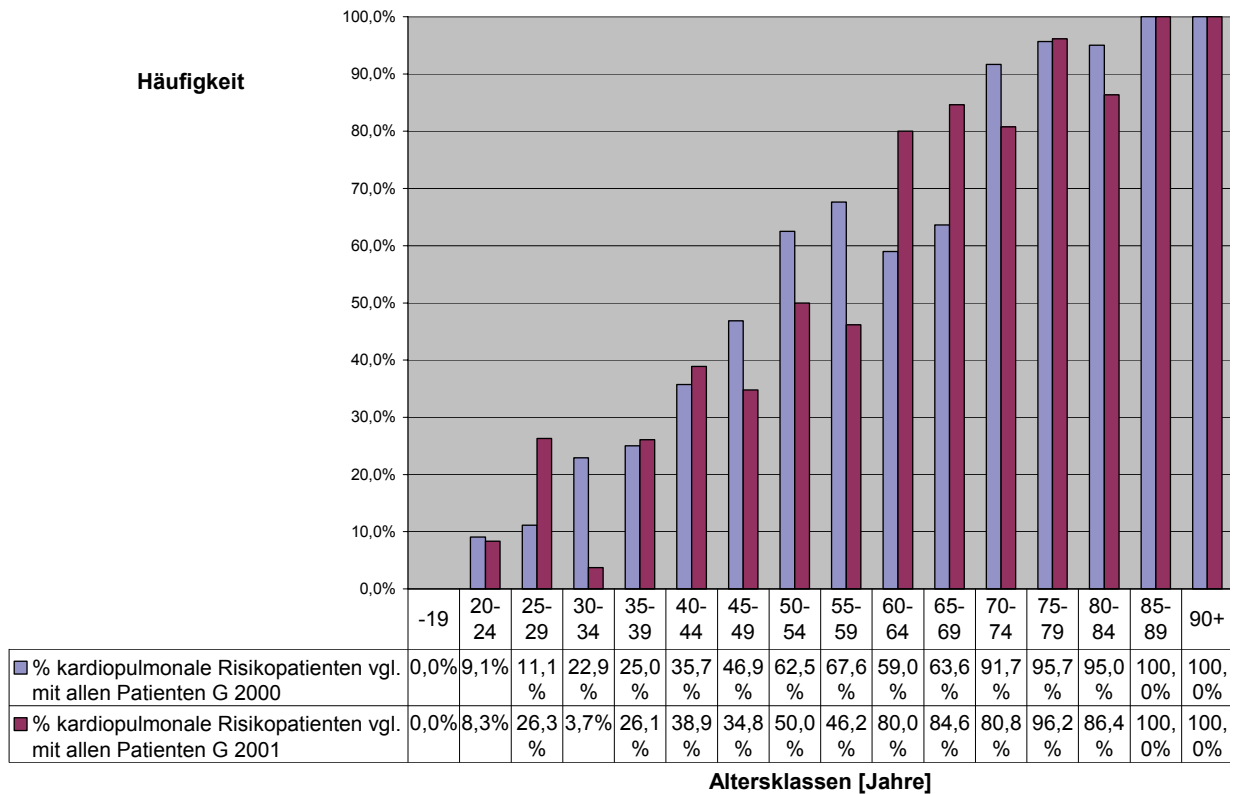
	Kriterien	Anzahl G 2000 / G 2001	Kombinationen (mind. ein Aspekt erfüllt) G 2000 (n=458) / G 2001 (n=342)	
kardiopulmonale Risikopatienten	kardiale Risikopatienten (vgl. Tabelle 4-9)	77 / 80	115 / 118	246 (53,7%) / 188 (55%) (p=0,724 *)
	pulmonale Risikopatienten (vgl. Tabelle 4-12)	84 / 60		
	Diabetiker	33 / 29	117 / 96	
	Hypertoniker	99 / 84		
	paVK	33 / 24		
	Adipositas	163 / 143	163 / 143	
	Medikamenteneinnahme	128 / 114	128 / 114	
	sonstige perioperative Risikopatienten (vgl. Tabelle 4-16)	55 / 42	55 / 42	
	ASA-Risikoklasse \geq ASA III	76 / 66	76 / 66	

* nach Chi²-Test

Insgesamt waren in der Gruppe 2000 53,7 % (n=246) und in der Gruppe 2001 55% (n=188) der Patienten als kardiopulmonale Risikopatienten einzustufen. Ein signifikanter Unterschied zwischen den beiden Gruppen ist nach Chi²-Test nicht nachweisbar (p=0,724). Auch hinsichtlich der Altersverteilung zeigt sich bei der Häufigkeit kardiopulmonaler Risikopatienten gemäß Wilcoxon-Test (p=0,910) kein signifikanter Unterschied, was eine sehr gute Vergleichbarkeit der beiden Gruppen gemäß kardiopulmonaler Auffälligkeit erlaubt.

Die Häufigkeiten kardiopulmonaler Risikopatienten beider Gruppen, gegliedert nach Altersgruppen, zeigt die folgende Darstellung:

Abbildung 4-8: Häufigkeit kardiopulmonaler Risikopatienten



4.1.3.1 Kardiale Risikopatienten

Die anschließende Tabelle 4-9 gibt die Anzahl und Häufigkeit der kardialen Risikopatienten, wie sie in Kapitel 3.3.1 definiert wurden, wieder.

Tabelle 4-9: Anzahl und Häufigkeit kardialer Risikopatienten

	Kriterien	Anzahl G 2000 / G 2001	mind. ein abnormer Befund Anzahl (Häufigkeit) G 2000 / G 2001 (n=458 / 342)
kardiale Risikopatienten	anamnestisch: Herzrhythmusstörungen	18 / 19	77 (16,8%) / 80 (23,4%)
	auskultatorisch: Herzrhythmusstörungen	13 / 23	
	Schrittmacher	6 / 5	
	pathologische Herzgeräusche	22 / 19	
	bekanntes Vitium	11 / 6	
	Z.n. Herzklappen-OP	3 / 0	
	... spezielle Hinweise auf eine koronare Herzerkrankung (vgl. Tabelle 4-10)	30 / 36	
	... spezielle Hinweise auf eine Herzinsuffizienz (vgl. Tabelle 4-11)	71 / 69	

In der Gruppe 2000 wurden 16,8% (77 von 458) und in der Gruppe 2001 23,4% (80 von 342) als kardiale Risikopatienten eingestuft; damit ergab sich ein gering höherer Anteil an kardialen Risikopatienten in der Gruppe 2001.

Tabelle 4-10: Anzahl und Häufigkeit der Koronarrisikopatienten

	Kriterien		Anzahl G 2000 / G 2001	mind. ein abnormer Befund Anzahl (Häufigkeit) G 2000 / G 2001 (n=458 / 342)	
Koronarrisikopatienten	KHK	V.a.	5 / 11	30 / 33	30 (6,6%) / 36 (10,6%)
		gesichert	24 / 18		
		Z.n. PTCA	1 / 7		
	Angina pectoris / Koronarsyndrom	stabil	16 / 10	17 / 10	
		instabil	1 / 0		
	Z.n. Myokardinfarkt	> 6 Wochen	6 / 14	6 / 15	
		≤ 6 Wochen	0 / 1		
Z.n. Bypass-OP		0 / 3	0 / 3		

Insgesamt wurden in Gruppe 2000 6,6% (30) und in Gruppe 2001 10,6% (36) der Patienten mit einer koronaren Herzerkrankung ermittelt.

Tabelle 4-11: Anzahl und Häufigkeit der Herzinsuffizienzpatienten

	Kriterien	Anzahl G 2000 / G 2001	mind. ein abnormer Befund Anzahl (Häufigkeit) G 2000 / G 2001 (n=458 / 342)
Herzinsuffizienzpatienten	Belastungs- / Herzinsuffizienz	71 / 69	71 (15,6%) / 69 (20,2%)
	Belastungsdyspnoe	12 / 23	
	Beinödeme	12 / 16	
	Orthopnoe	6 / 5	
	Nykturie	4 / 4	
	Jugularvenenstauung	1 / 0	
	Aszites	0 / 0	

Insgesamt 15,6% (71) der Patienten wurden in der Gruppe 2000 mit sicheren oder möglichen Anzeichen für eine Herzinsuffizienz ermittelt. In der Gruppe 2001 waren insgesamt 20,2% (69) herzinsuffiziente Patienten.

4.1.3.2 Pulmonale Risikopatienten

Tabelle 4-12: Anzahl und Häufigkeit pulmonaler Risikopatienten

	auffällig durch ...	Anzahl (Häufigkeit) G 2000 / G 2001 (n=458 / 342)	Anzahl (Häufigkeit) G 2000 / G 2001 (n=458 / 342)
pulmonale Risikopatienten	... Anamnese (vgl. Tabelle 4-13)	84 (18,3%) / 53 (15,5%)	84 (18,3%) / 60 (17,6%)
	... körperlichen Untersuchungsbefund (vgl. Tabelle 4-14)	22 (4,8%) / 16 (4,7%)	

Als pulmonale Risikopatienten wurden solche betrachtet, die durch die Anamnese bzw. körperliche Untersuchung diesbezüglich auffällig waren (Kriterien vgl. Kapitel 3.3.2). In der Gruppe 2000 waren dies 18,3% (84) und in der Gruppe 2001 17,6% (60) der Patienten. Nähere Details der Zusammensetzung können den folgenden Tabellen entnommen werden:

Tabelle 4-13: Anzahl und Häufigkeit pulmonaler Risikopatienten gemäß Anamnese

	Kriterien	Anzahl G 2000 / G 2001	mind. ein abnormer Befund Anzahl (Häufigkeit) G 2000 / G 2001 (n=458 / 342)
pulmonale Risikopatienten gemäß Anamnese	relevanter Nikotinabusus	74/46	84 (18,3%) / 53 (15,5%)
	Asthma bronchiale	12 / 11	
	COPD / chronische Bronchitis	17 / 25	
	Lungenembolie	9 / 6	
	Lungenemphysem	2 / 3	
	akuter / chronischer Atemwegsinfekt (auch Z.n.)	8 / 6	
	Z.n. Lungen-OP	1 / 2	
	sonstige relevante pulmonale Befunde (vgl. Tabelle 6-7 und Tabelle 6-8)	19 / 14	

Patienten, die anamnestisch Hinweise oder sichere Erkenntnisse für eine pulmonale Einschränkung bzw. Erkrankung boten, wurden in Tabelle 4-13 erfasst. Es waren in der Gruppe 2000 18,3% (84) und in der Gruppe 2001 15,5% (53) der Patienten.

Tabelle 4-14: Anzahl und Häufigkeit pulmonaler Risikopatienten gemäß körperlichem Untersuchungsbefund

	Kriterien	Anzahl G 2000 / G 2001	mind. ein abnormer Befund Anzahl (Häufigkeit) G 2000 / G 2001 (n=458 / 342)
pulmonale Risikopatienten gemäß körperlichem Untersuchungsbefund	Rasselgeräusche	14 / 8	22 (4,8%) / 16 (4,7%)
	abgeschwächtes Atemgeräusch	6 / 6	
	Zyanose	0 / 0	
	Tachypnoe	0 / 0	
	Dyspnoe	3 / 4	

Durch die körperliche Untersuchung, hauptsächlich durch die Auskultation der Lunge, wurden in der Gruppe 2000 insgesamt 22 (4,8%) und in der Gruppe 2001 16 (4,7%) pulmonale Risikopatienten ermittelt.

4.1.3.3 Patienten mit chronischer Medikamenteneinnahme

Tabelle 4-15: Anzahl und Häufigkeit der Patienten mit chronischer Medikamenteneinnahme

	Kriterium	Anzahl G 2000 / G 2001	Häufigkeit in % (n = 458 / 342)
kardiopulmonale Risikopatienten gemäß Medikation	Definition gemäß Kapitel 3.3.3	128 / 114	27,9% / 33,3%

Die obige Tabelle stellt die Anzahl und Häufigkeit der Patienten dar, die chronisch oder zum OP-Zeitpunkt Medikamente gemäß der in Kapitel 3.3.3 vorgenommenen Definition einnahmen. In beiden Gruppen wurde bei etwa jedem dritten Patienten aufgrund der Medikation ein kardiopulmonales Risiko ermittelt. Eine genauere Wiedergabe der präoperativ relevanten Medikamenteneinnahmen, die in die Auswertung der o.g. Tabelle eingeflossen sind, zeigt die Tabelle 6-9 in Kapitel 6.4.

4.1.3.4 Sonstige perioperative Risikopatienten

Tabelle 4-16: Anzahl und Häufigkeit der sonstigen perioperativen Risikopatienten

	Kriterien (vgl. Kapitel 0)	Anzahl G 2000 / G 2001	mind. ein abnormer Befund Anzahl (Häufigkeit) G 2000 / G 2001 (n=458 / 342)
Sonstige perioperative Risikopatienten	Alkohol- bzw. Rauschmittelabusus	42 / 31	55 (12%) / 42 (12,3%)
	Fettleber / Leberzirrhose	9 / 10	
	Lebermetastasen	1 / 0	
	Dialysepflichtigkeit	2 / 1	
	Z.n. Nierentransplantation	1 / 0	

Sonstige perioperative Risikopatienten waren hauptsächlich solche mit einem Alkohol- bzw. Rauschmittelabusus. Die zweitgrößte Gruppe stellten die Patienten mit einer Fettleber oder Leberzirrhose dar. Daneben wurden Patienten mit Lebermetastasen, einer Dialysepflichtigkeit oder dem Z.n. einer Nierentransplantation erfasst. In beiden Gruppen wurde eine Häufigkeit von ca. 12% festgestellt.

4.2 Angewandte Anästhesieverfahren

Tabelle 4-17: Anzahl und Häufigkeit angewandter Anästhesieverfahren

Verfahren	Anzahl G 2000 / G 2001	Häufigkeit in % (n = 458 / 342)
Intubationsnarkose	305 / 249	66,6% / 72,8%
Larynxmaske	51 / 38	11,1% / 11,1%
Spinalanästhesie	47 / 23	10,3% / 6,7%
Periduralanästhesie	10 / 12	2,2% / 3,5%
Leitungsanästhesie	111 / 107	24,2% / 31,3%

Hinsichtlich der Häufigkeit angewandter Anästhesieverfahren (Kombinationen sind möglich) unterschieden sich die Gruppen 2000 und 2001 nur wenig. Auch dies erlaubt eine gute Vergleichbarkeit der Gruppen.

4.3 Diagnostikverfahren

4.3.1 Gesamtveränderung

Insgesamt konnte durch die Einführung der „Leitlinie zur präoperativen Diagnostik“ eine beachtliche Reduktion der präoperativen apparativen Routinediagnostik erzielt werden. Während in der Gruppe 2000 noch bei 45% der Patienten (206 von 458) die komplette präoperative Routinediagnostik, also ein EKG, eine Röntgenthoraxaufnahme *und* eine Basislaboruntersuchung⁴⁴ angefertigt wurde, so war dies in der Gruppe 2001 lediglich noch bei 12,9% der Patienten (46 von 342) der Fall. Die Anzahl der Patienten, die sämtliche Diagnostikverfahren erhielten, sank somit signifikant um 71,3% (32,1 Prozentpunkte; p=0,000 nach Chi²-Test).

4.3.2 Veränderung einzelner Diagnostikverfahren

Betrachtet man die einzelnen Untersuchungsverfahren, so ergeben sich sehr unterschiedliche Veränderungen:

Tabelle 4-18: Anzahl und Häufigkeit durchgeführter präoperativer Diagnostik

Patienten, die ...	gesamt G 2000 / G 2001	Häufigkeit in % G 2000 / G 2001 (n = 458 / 342)	Änderung von G 2000 zu G 2001 relativ / absolut / p-Wert **
... ein EKG,	344 / 196	75,1% / 57,3%	- 23,7% / 17,8 PP * / p=0,000
... ein Röntgenthorax,	282 / 56	61,6% / 16,4%	- 73,4% / 45,2 PP * / p=0,000
... ein Basislabor,	433 / 325	94,5% / 95,0%	+ 0,5% / 0,5 PP * / p=0,760
... ein Gerinnungslabor erhielten.	431 / 324	94,1% / 94,7%	+ 0,6% / 0,6 PP * / p=0,694

* PP = Prozentpunkte

** nach Chi²-Test

Bei der Röntgenthoraxdiagnostik konnten mit minus 73,4% (absolut 45,2 Prozentpunkte) die größten Einsparungen verzeichnet werden: Während in der Gruppe 2000 noch 61,6% aller Patienten eine Röntgenthoraxuntersuchung erhielten, waren es in der Gruppe 2001 nur noch 16,4%.

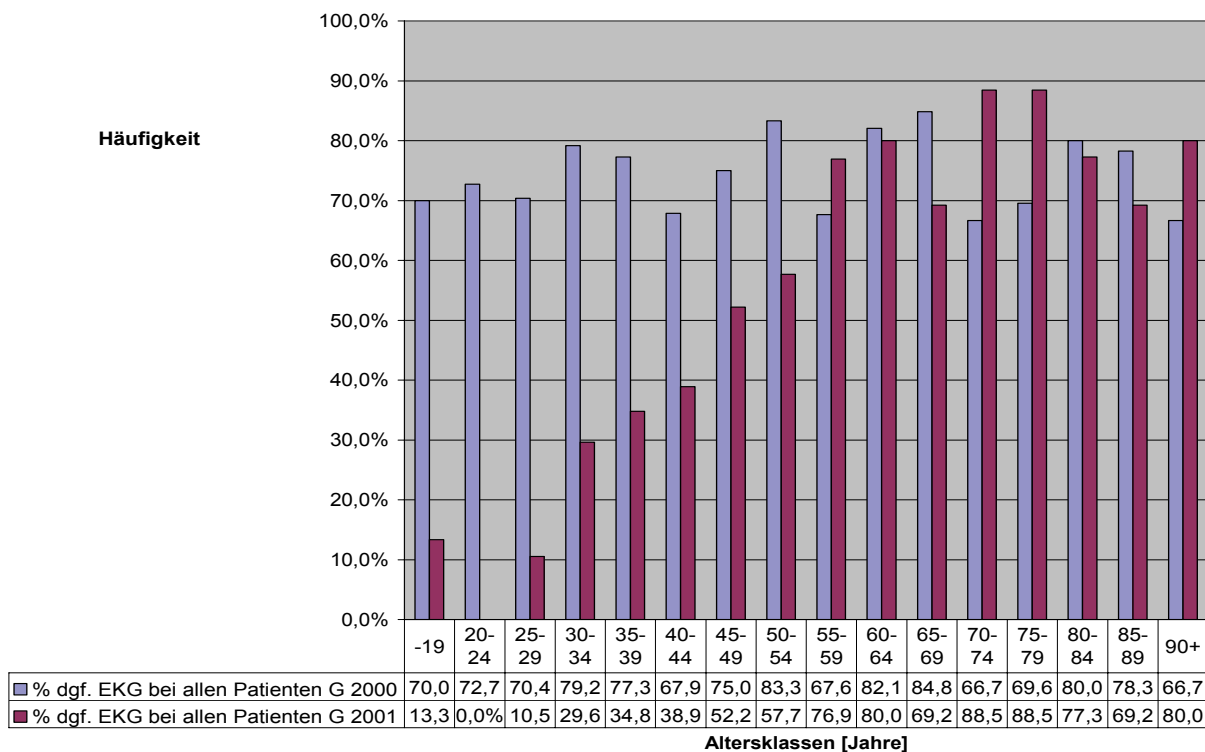
⁴⁴ Umfang wie in den „Leitlinien zur präoperativen Diagnostik“ angegeben: Hb, Kalium, Kreatinin, Quick-Wert, apTT und Thrombozyten

Bei der EKG-Untersuchung war ebenfalls ein hoher Rückgang von 23,7% (absolut minus 17,8 Prozentpunkte) zu beobachten: Während in der Gruppe 2000 bei 75,1% aller Patienten ein EKG durchgeführt wurde, erhielten diese Untersuchung in der Gruppe 2001 nur noch 57,3% der Patienten.

Dagegen war sowohl bei der Basislabor- als auch bei der Gerinnungsdiagnostik kein bedeutsamer Unterschied der insgesamt sehr hohen Untersuchungsquote von jeweils ca. 95% innerhalb beider Gruppen zu erkennen. Die Einführung der Leitlinie war hier offensichtlich ohne nennenswerten Effekt geblieben.

4.3.2.1 EKG

Abbildung 4-19: Häufigkeit der EKG-Untersuchungen bei allen Patienten nach Altersklassen

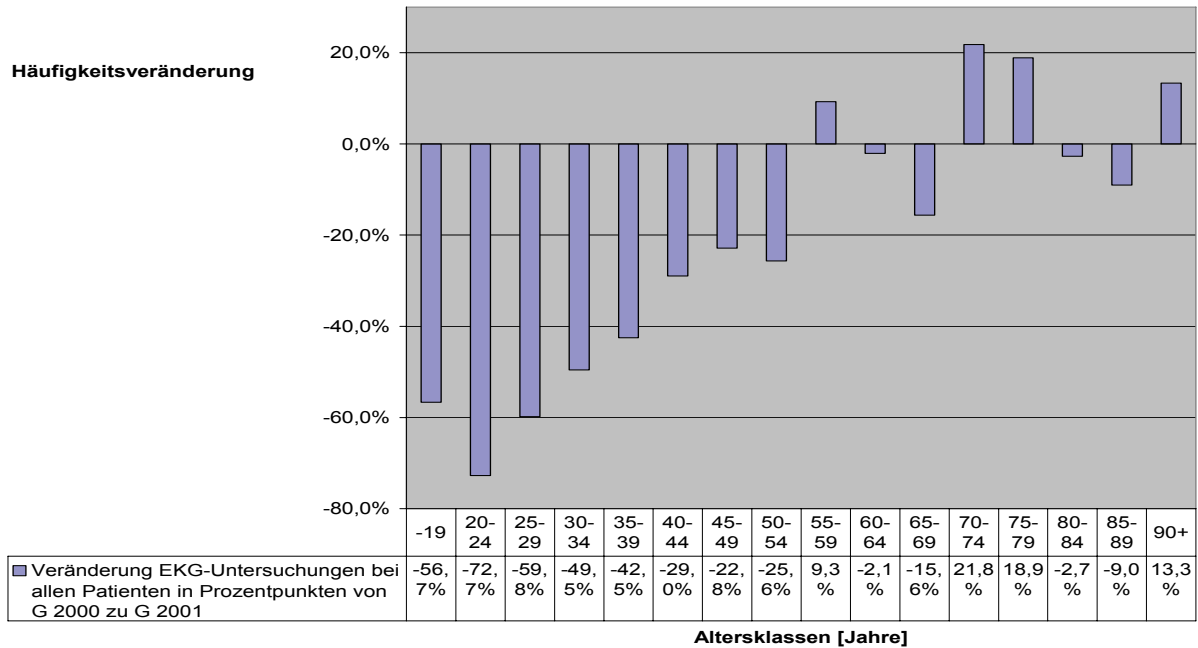


Gruppe 2000: n=458; Gruppe 2001: n=342

Abbildung 4-19 zeigt einen deutlichen Unterschied der beiden Gruppen hinsichtlich EKG-Untersuchungen nach Altersklassen. Die offensichtliche Reduktion der EKG-Untersuchungen bei Patienten in den Altersklassen unter 55 Jahren der Gruppe 2001 lässt auf eine sehr gute Umsetzung der Leitlinie in diesem Bereich schließen.

Dieser Abfall wird besonders deutlich in der folgenden Abbildung, in der lediglich die Differenzen dargestellt werden:

Abbildung 4-20: Veränderung der EKG-Untersuchungen bei allen Patienten nach Altersklassen von G 2000 zu G 2001 in Prozentpunkten [„%“]



Gruppe 2000: n=458; Gruppe 2001: n=342

4.3.2.2 Röntgenthoraxuntersuchung

Die Häufigkeit der Röntgenthoraxuntersuchungen war in allen Altersklassen rückläufig. Mit Einführung der Leitlinie, nach der lediglich alle kardiopulmonal auffälligen bzw. alle Patienten ab 65 Jahren eine Röntgenthoraxuntersuchung hätten erhalten sollen, wäre ein Rückgang in den Altersklassen bis 65 Jahren, sowie ein Anstieg auf 100% in den Altersklassen ab 65 Jahren zu erwarten gewesen. Dies war jedoch nicht zu erkennen, was auf eine schlechte Umsetzung der Leitlinie in diesem Bereich schließen lässt (s.a. in Kapitel 4.3.3.1.3).

Abbildung 4-21: Häufigkeit der Röntgenthoraxuntersuchungen bei allen Patienten nach Altersklassen

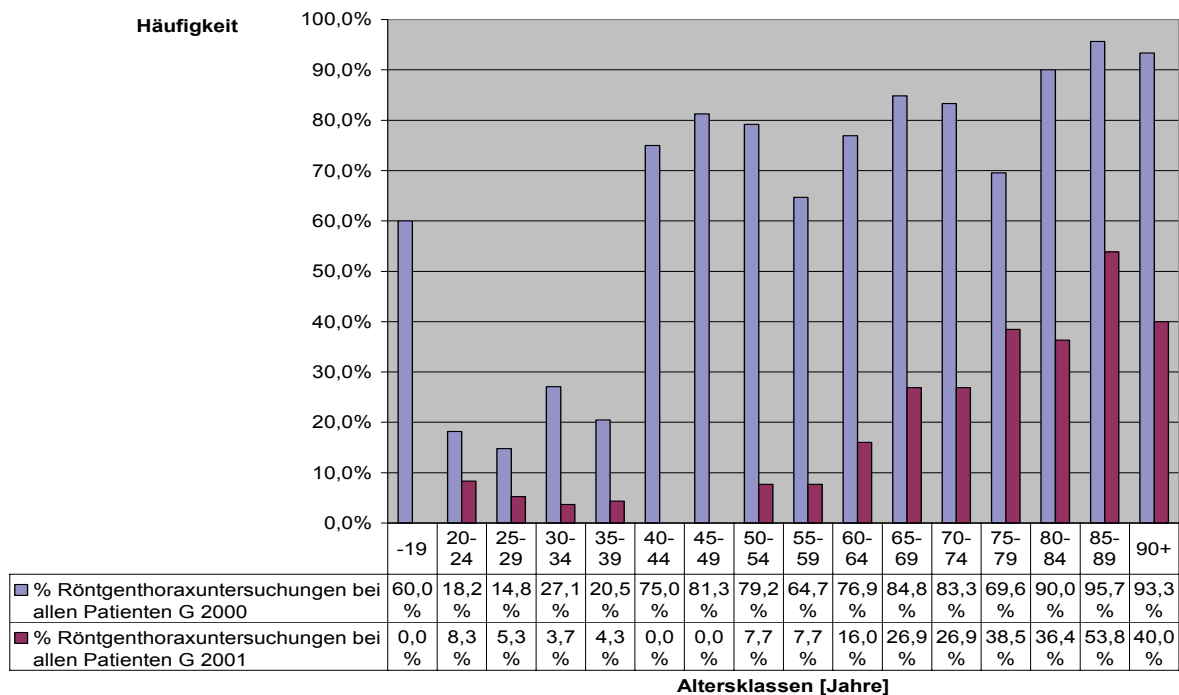
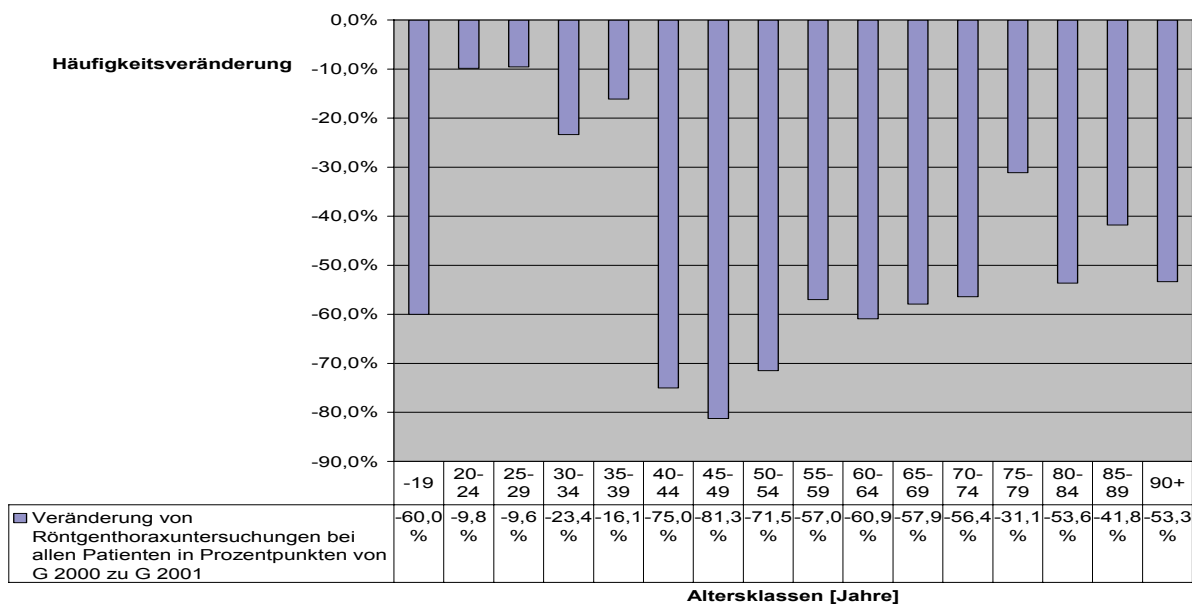


Abbildung 4-22: Veränderung der Röntgenthoraxuntersuchungen bei allen Patienten nach Altersklassen von G 2000 zu G 2001 in Prozentpunkten [„%“]



4.3.3 Veränderung der Diagnostikverfahren innerhalb der Patientengruppen

4.3.3.1 Patientengruppen gemäß Altersindikation der Leitlinie

4.3.3.1.1 EKG bei männlichen Patienten unter bzw. ab 45 Jahren

Tabelle 4-23: Anzahl und Häufigkeit der EKG-Untersuchungen bei männlichen Patienten

Alter	männliche Patienten G 2000 / G 2001	EKG-Untersuchungen G 2000 / G 2001	Häufigkeit in % G 2000 / G 2001	p-Wert *
Insgesamt	231 / 168	184 / 81	79,7% / 48,2%	p=0,000
< 45 J.	121 / 78	97 / 17	80,2% / 21,8%	p=0,000
≥ 45 J.	110 / 90	87 / 64	79,1% / 71,1%	p=0,192

* nach Chi²-Test

Wie in Tabelle 4-23 zu erkennen ist, hat bei männlichen Patienten der Gruppe 2000 (79,7%) im Vergleich zur Gruppe 2001 (48,2%) insgesamt ein deutlicher Rückgang der EKG-Untersuchungen um 39,5% (31,5 Prozentpunkte), das heißt signifikant gemäß einem p-Wert von 0,000 nach Chi²-Test, stattgefunden.

Der augenfälligste Rückgang um 72,8% (58,4 Prozentpunkte) war bei männlichen Patienten unter 45 Jahren von der Gruppe 2000 (80,2%) im Vergleich zur Gruppe 2001 (21,8%) zu erkennen (p=0,000 nach Chi²-Test), was eine sehr gute Umsetzung der Leitlinie für diese Patientengruppe bedeutet. Bei männlichen Patienten über 45 Jahren war der Rückgang wesentlich geringer – von 79,1% auf 71,1% (p=0,192 nach Chi²-Test). Eigentlich hätte nach Einführung der Leitlinie, wonach alle männlichen Patienten ab 45 Jahren eine EKG-Untersuchung hätten erhalten sollen, in dieser Patientengruppe der Gruppe 2001 kein Rückgang, sondern eine Erhöhung der Untersuchungsquote auf 100% erkennbar sein müssen.

4.3.3.1.2 EKG bei weiblichen Patienten unter bzw. ab 55 Jahren

Tabelle 4-24: Anzahl und Häufigkeit der EKG-Untersuchungen bei weiblichen Patienten

Alter	weibliche Patienten G 2000 / G 2001	EKG-Untersuchungen G 2000 / G 2001	Häufigkeit in % G 2000 / G 2001	p-Wert *
Insgesamt	227 / 174	160 / 115	70,5% / 66,1%	p=0,348
< 55 J.	82 / 58	53 / 21	64,6% / 36,2%	p=0,001
≥ 55 J.	145 / 116	107 / 94	73,8% / 81,0%	p=0,167

* nach Chi²-Test

Die Verteilung der EKG-Untersuchungen bei weiblichen Patienten unterteilt gemäß der Altersgrenze von 55 Jahren ist in Tabelle 4-24 dargestellt. Insgesamt ergab sich hier kein signifikanter Rückgang der Untersuchungsquote (p=0,348 nach Chi²-Test). Allerdings zeigte sich – entsprechend den Vorgaben der Leitlinie – ein signifikanter Rückgang um 44% (absolut 28,4 Prozentpunkte) von 64,6% auf 36,2% in der Gruppe unterhalb 55 Jahren (p=0,001 nach Chi²-Test). Bei den Patientinnen, die 55 Jahre und älter waren, ist dagegen keine signifikante Zunahme der Untersuchungsquote zu erkennen (p=0,167). Gemäß den Vorgaben der Leitlinie wäre ein Anstieg auf 100% zu erwarten gewesen, wenn diese in vollem Umfang angewendet worden wäre.

4.3.3.1.3 Röntgenthoraxuntersuchung bei Patienten unter bzw. ab 65 Jahren

Tabelle 4-25: Anzahl und Häufigkeit der Röntgenthoraxuntersuchungen

Alter	Patienten G 2000 / G 2001	Röntgenthoraxuntersuchungen G 2000 / G 2001	Häufigkeit in % G 2000 / G 2001	p-Wert *
Insgesamt	458 / 342	282 / 56	61,6% / 16,4%	p=0,000
< 65 J.	308 / 214	154 / 11	50,0% / 5,1%	p=0,000
≥ 65 J.	150 / 128	128 / 45	85,3% / 35,1%	p=0,000

* nach Chi²-Test

Bei den Röntgenthoraxuntersuchungen ist besonders der signifikante Rückgang bei den Patienten unter 65 Jahren hervorzuheben (p=0,000 nach Chi²-Test), bei denen vor Einführung der Leitlinie noch die Hälfte der Patienten und nach Einführung nur noch etwa jeder zwanzigste Patient (5,1%) diese Diagnostik durchlief. Dies bedeutet eine sehr gute Umsetzung der Leitlinie in diesem Bereich.

Eine schlechte Umsetzung der Leitlinie ist allerdings bei Patienten über 65 Jahren zu erkennen. Obwohl gemäß den Vorgaben der Leitlinie eine Untersuchungsquote von 100% zu erwarten gewesen wäre, erhielten lediglich 35,1% dieser Patienten der Gruppe 2001 diese Untersuchung.

4.3.3.1.4 Basislaboruntersuchung bei Patienten unter bzw. ab 65 Jahren

Tabelle 4-26: Anzahl und Häufigkeit der Basislaboruntersuchungen

Alter	Patienten G 2000 / G 2001	Basislaboruntersuchungen G 2000 / G 2001	Häufigkeit in % G 2000 / G 2001	p-Wert *
Insgesamt	458 / 342	433 / 325	94,5% / 95,0%	p=0,760
< 65 J.	308 / 214	284 / 201	92,2% / 93,9%	p=0,452
≥ 65 J.	150 / 128	149 / 124	99,3% / 96,9%	p=0,124

* nach Chi²-Test

Bei der Gesamtuntersuchungsquote der Basislabordiagnostik hat sich, wie bereits oben ausgeführt, keine signifikante Änderung nach Einführung der Leitlinie eingestellt (plus 0,5%, p=0,760 nach Chi²-Test). Selbst in den nach der Altersgrenze von 65 Jahren gebildeten Untergruppen ist kein signifikanter Unterschied nachzuweisen. Auch hier wären mit der Umsetzung der Leitlinie eine Reduktion bei den Patienten bis 65 Jahren und ein Anstieg auf 100% bei den Patienten über 65 Jahren zu erwarten gewesen.

Tabelle 4-27: Anzahl und Häufigkeit der Basislaborwerte bei Patienten unter- und oberhalb 65 Jahren – Vergleich Gruppe 2000 mit Gruppe 2001

Labor- parameter	Patienten < 65 Jahre					Patienten ≥ 65 Jahre				
	G 2000 (n=308)		G 2001 (n=214)		absolute Änderung der Häufigkeit	G 2000 (n=150)		G 2001 (n=128)		absolute Änderung der Häufigkeit
	n	%	n	%	PP *	n	%	n	%	PP *
Hb	271	88%	174	81,3%	- 6,7 PP	145	96,7%	116	90,6%	- 6,1 PP
Kalium	270	87,7%	147	68,7%	- 19 PP	145	96,7%	116	90,6%	- 6,1 PP
Kreatinin	265	86%	147	68,7%	- 17,3 PP	145	96,7%	116	90,6%	- 6,1 PP
Quick	266	86,4%	188	87,9%	+ 1,5 PP	143	95,3%	116	90,6%	- 4,7 PP
apTT	265	86%	188	87,9%	+ 1,9 PP	143	95,3%	116	90,6%	- 4,7 PP
Thrombozyten	263	85,4%	188	87,9%	+ 2,5 PP	144	96%	114	89,1%	- 6,9 PP

* PP = Prozentpunkte

Die Untersuchungsquote der Basislabor- bzw. Gerinnungsuntersuchungen bei Patienten oberhalb von 65 Jahren zeigt bei allen Laborparametern einen leichten Rückgang von der Gruppe 2000 zur Gruppe 2001, obwohl auch hier ein Anstieg auf jeweils 100% zu erwarten gewesen wäre. Bei den Patienten unter 65 Jahren ergaben sich keine relevanten Veränderungen.

4.3.3.2 Patientengruppen gemäß kardiopulmonaler Auffälligkeit und Altersindikation der Leitlinie

4.3.3.2.1 EKG bei kardiopulmonalen Risikopatienten

Tabelle 4-28: Anzahl und Häufigkeit der EKG-Untersuchungen bei kardiopulmonalen Risikopatienten

Sex	Alter	kardiopulmonale Risikopatienten G 2000 / G 2001	EKG-Untersuchungen G 2000 / G 2001	Häufigkeit in % G 2000 / G 2001	absolute Änderung der Häufigkeit *
m	< 45 J.	31 / 17	26 / 7	83,9% / 41,2%	- 42,7 PP
	≥ 45 J.	68 / 56	61 / 43	89,7% / 76,8%	- 12,9 PP
	ges.	99 / 73	87 / 50	87,9% / 68,5%	- 19,4 PP
w	< 55 J.	34 / 15	25 / 3	73,5% / 20%	- 53,5 PP
	≥ 55 J.	113 / 100	94 / 85	83,2% / 85%	+ 1,8 PP
	ges.	147 / 115	119 / 88	81% / 76,5%	- 4,5 PP
ges.	ges.	246 / 188	206 / 138	83,7% / 73,4%	- 10,3 PP

* PP = Prozentpunkte

Die Untersuchungsquote von EKG-Untersuchungen bei kardiopulmonalen Risikopatienten sank insgesamt um 12,3% (absolut 10,3 Prozentpunkte; p=0,009 nach Chi²-Test).

Während entsprechend der Leitlinie bei den kardiopulmonalen Risikopatienten der Gruppe 2001 unabhängig vom Alter ein Anstieg der Untersuchungsquote auf 100% zu erwarten gewesen wäre, ist die Untersuchungsquote in fast allen Altersklassen gesunken. Das bedeutet, dass in diesem Bereich eine schlechte Umsetzung der Leitlinie stattgefunden hat.

4.3.3.2.2 EKG bei kardiopulmonal unauffälligen Patienten

Tabelle 4-29: Anzahl und Häufigkeit der EKG-Untersuchungen bei kardiopulmonal unauffälligen Patienten

Sex	Alter	kardiopulmonal unauffällige Patienten G 2000 / G 2001	EKG-Untersuchungen G 2000 / G 2001	Häufigkeit in % G 2000 / G 2001	absolute Änderung der Häufigkeit *
m	< 45 J.	90 / 34	71 / 10	78,9% / 29,4%	- 49,5 PP
	≥ 45 J.	42 / 61	26 / 21	61,9% / 34,4%	- 27,5 PP
	ges.	132 / 95	97 / 31	73,5% / 32,6%	- 40,9 PP
w	< 55 J.	48 / 43	28 / 18	58,3% / 41,9%	- 16,4 PP
	≥ 55 J.	32 / 16	13 / 9	40,6% / 56,3%	+ 15,7 PP
	ges.	80 / 59	41 / 27	51,3% / 45,8%	- 5,5 PP
ges.	ges.	212 / 154	138 / 58	65,1% / 37,7%	- 27,4 PP

* PP = Prozentpunkte

Insgesamt sank die Untersuchungsquote von EKG-Untersuchungen bei kardiopulmonal unauffälligen Patienten um 42,1% (27,4 Prozentpunkte; $p=0,000$ im χ^2 -Test).

Nachdem gemäß der Leitlinie kardiopulmonal unauffällige Patienten der Gruppe 2001 unterhalb der jeweiligen Altersgrenze keine präoperative EKG-Diagnostik erhalten sollten, ist die Reduktion um 62,7% (49,5 Prozentpunkte) bei männlichen Patienten sowie um 28,1% (16,4 Prozentpunkte) bei weiblichen Patienten ein sehr positives Ergebnis, auch wenn hier ein noch größeres Einsparungspotenzial von weiteren 29,4% bei männlichen bzw. 41,9% bei weiblichen Patienten vorhanden gewesen wäre.

Allerdings war bei den Patientengruppen oberhalb der Altersgrenze, bei denen eine Untersuchungsquote von 100% angestrebt war, bei männlichen Patienten ein Abfall um 44,4% (27,5 Prozentpunkte) auf 34,4% zu beobachten, während die Untersuchungsquote bei den weiblichen Patienten immerhin um 38,7% (15,7 Prozentpunkte) auf 56,3% anstieg.

4.3.3.2.3 Röntgenthoraxuntersuchung bei kardiopulmonalen Risikopatienten

Tabelle 4-30: Anzahl und Häufigkeit der Röntgenthoraxuntersuchungen bei kardiopulmonalen Risikopatienten

Alter	kardiopulmonale Risikopatienten G 2000 / G 2001	Röntgenthoraxuntersuchungen G 2000 / G 2001	Häufigkeit in % G 2000 / G 2001	absolute Änderung der Häufigkeit *
< 65 J.	124 / 75	69 / 10	55,6% / 13,3%	- 42,3 PP
≥ 65 J.	122 / 113	103 / 44	84,4% / 38,9%	- 45,5 PP
ges.	246 / 188	172 / 54	69,9% / 28,7%	- 41,2 PP

* PP = Prozentpunkte

Während vor Einführung der Leitlinie 69,9% der kardiopulmonalen Risikopatienten eine Röntgenthoraxuntersuchung erhielten, wurde diese Diagnostik nach Einführung, nach der 100% dieser Patienten hätten röntgenologisch untersucht werden sollen, nur bei 28,7% der Patienten angewendet. Das stellt nach Chi²-Test einen signifikanten Rückgang um 58,9% (41,2 Prozentpunkte) (p=0,000) und damit einen negativen Indikator für die Umsetzung der Leitlinie in diesem Bereich dar.

Auffallend ist der Rückgang der Untersuchungsquote in beiden Altersgruppen. Die Ergebnisse zeigen, dass die medizinische Indikation (vgl. Kapitel 3.3) für eine Röntgenthoraxuntersuchung gemäß der Leitlinie in der Gruppe 2000 „wesentlich besser beachtet“ wurde als in der Gruppe 2001.

4.3.3.2.4 Röntgenthoraxuntersuchung bei kardiopulmonal unauffälligen Patienten

Tabelle 4-31: Anzahl und Häufigkeit der Röntgenthoraxuntersuchungen bei kardiopulmonal unauffälligen Patienten

Alter	kardiopulmonal unauffällige Patienten G 2000 / G 2001	Röntgenthoraxuntersuchungen G 2000 / G 2001	Häufigkeit in % G 2000 / G 2001	absolute Änderung der Häufigkeit *
< 65 J.	184 / 139	82 / 2	44,6% / 1,4%	- 43,2 PP
≥ 65 J.	28 / 15	22 / 1	78,6% / 6,7%	- 71,9 PP
ges.	212 / 154	104 / 3	49,1% / 1,9%	- 47,2 PP

* PP = Prozentpunkte

Bei kardiopulmonal unauffälligen Patienten veränderte sich die Untersuchungsquote um 96,1% (absolut 47,2 Prozentpunkte; $p=0,000$ nach Chi²-Test). Kardiopulmonal unauffällige Patienten unter 65 Jahren erhielten in der Gruppe 2000 in 44,6% und in der Gruppe 2001 nur noch in 1,4% der Fälle eine nach der Leitlinie nicht mehr gerechtfertigte präoperative Röntgenthoraxuntersuchung. Das bedeutet einen Rückgang von nicht indizierten Röntgenthoraxuntersuchungen um 96,9% (43,2 Prozentpunkte), was ein sehr positives Ergebnis darstellt. Allerdings ist auch die Untersuchungsquote bei den kardiopulmonal unauffälligen Patienten über 65 Jahren, die nach der Leitlinie zu 100% eine Röntgenthoraxuntersuchung hätten erhalten sollen, von 78,6% um 91,5% (71,9 Prozentpunkte) auf 6,7% stark zurückgegangen, was wiederum eine schlechte Umsetzung der Leitlinie in diesem Bereich bedeutet.

4.3.3.2.5 Basislaboruntersuchung bei kardiopulmonalen Risikopatienten

Tabelle 4-32: Anzahl und Häufigkeit der Basislaboruntersuchungen bei kardiopulmonalen Risikopatienten

Alter	kardiopulmonale Risikopatienten G 2000 / G 2001	Basislaboruntersuchungen G 2000 / G 2001	Häufigkeit in % G 2000 / G 2001	absolute Änderung der Häufigkeit *
< 65 J.	124 / 75	116 / 73	93,5% / 97,3%	+ 3,8 PP
≥ 65 J.	122 / 113	121 / 109	99,2% / 96,5%	- 2,7 PP
ges.	246 / 188	237 / 182	96,3% / 96,8%	+ 0,5 PP

* PP = Prozentpunkte

Die Untersuchungsquote der Basislaboruntersuchungen bei kardiopulmonalen Risikopatienten zeigt insgesamt keine auffälligen Veränderungen ($p=0,792$ nach Chi²-Test). In beiden Gruppen wurde in nahezu bei 100% der Patienten eine Basislaboruntersuchung durchgeführt, was gemäß den Vorgaben der Leitlinie ein sehr positives Umsetzungsergebnis darstellt.

4.3.3.2.6 Basislaboruntersuchung bei kardiopulmonal unauffälligen Patienten

Tabelle 4-33: Anzahl und Häufigkeit der Basislaboruntersuchungen bei kardiopulmonal unauffälligen Patienten

Alter	kardiopulmonal unauffällige Patienten G 2000 / G 2001	Basislaboruntersuchungen G 2000 / G 2001	Häufigkeit in % G 2000 / G 2001	absolute Änderung der Häufigkeit *
< 65 J.	184 / 139	168/128	91,3% / 92,1%	+ 0,8 PP
≥ 65 J.	28 / 15	28/15	100% / 100%	0 PP
ges.	212 / 154	196/143	92,5% / 92,9%	+ 0,4 PP

* PP = Prozentpunkte

Zwischen den Gruppen 2000 und 2001 fand sich kein signifikanter Unterschied ($p=0,884$ gemäß Chi²-Test). Positiv ist die Untersuchungsquote bei 100% aller Patienten über 65 Jahren, was der angestrebten 100%-Umsetzung der Leitlinie entspricht. Allerdings blieb die Quote der nichtindizierten Basislaboruntersuchungen von kardiopulmonal unauffälligen Patienten unter 65 Jahren bei 92,1%, was eine sehr schlechte Umsetzung der Leitlinie bedeutet.

4.3.3.3 Patientengruppen mit rückenmarksnahem Anästhesieverfahren

Tabelle 4-34: Anzahl und Häufigkeit der Gerinnungsuntersuchungen bei Patienten, bei denen ein rückenmarksnahes Anästhesieverfahren angewandt wurde

Verfahren	Anzahl G 2000 / G 2001 (n = 458 / 342)	Gerinnungs- untersuchungen G 2000 / G 2001	Häufigkeit in % G 2000 / G 2001	absolute Änderung der Häufigkeit *
Spinalanästhesie	47 / 23	42 / 23	89,4% / 100%	+ 10,6 PP
Periduralanästhesie	10 / 12	10 / 12	100% / 100%	0 PP
ges.	57 / 35	52 / 35	91,2% / 100%	+ 8,8 PP

* PP = Prozentpunkte

Im Bereich der Gerinnungsdiagnostik bei Patienten, bei denen ein rückenmarksnahes Anästhesieverfahren angewandt wurde, konnte ein Gesamtanstieg von der Gruppe 2000 zur Gruppe 2001 auf 100% und damit eine vollständige Umsetzung der Leitlinie festgestellt werden.

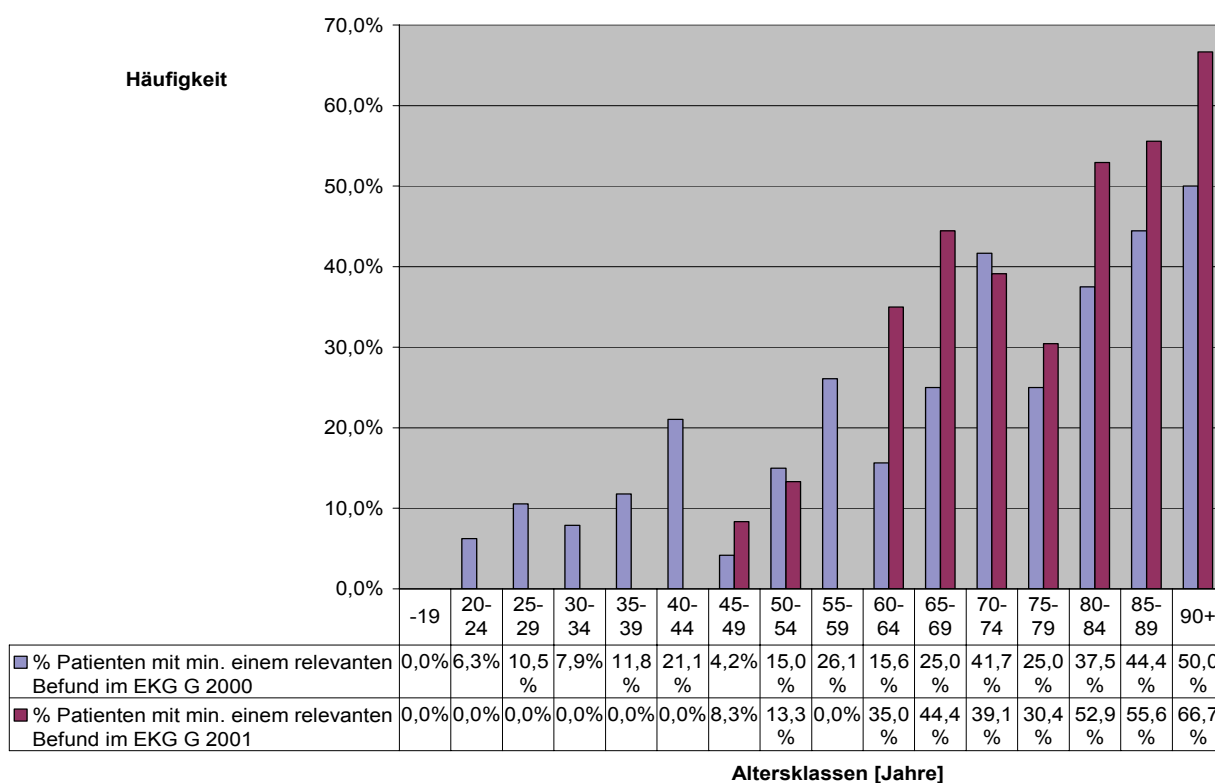
4.4 Pathologische Befunde

4.4.1 EKG

Infolge der vermehrten Durchführung indizierter EKG-Untersuchungen⁴⁵ trat eine deutliche Erhöhung der pathologischen Befunde bei allen EKG-Untersuchungen auf. Während in der Gruppe 2000 bei durchschnittlich 20,1% (69 von 344) aller EKG-Untersuchungen ein anästhesierelevanter Befund festgestellt wurde, stieg diese Quote in der Gruppe 2001 im Chi²-Test signifikant (p=0,000) auf 28,6% (56 von 196) an.

Die Veränderungen innerhalb der einzelnen Altersklassen sowie innerhalb der Geschlechter werden in den nachfolgenden Abbildungen graphisch dargestellt:

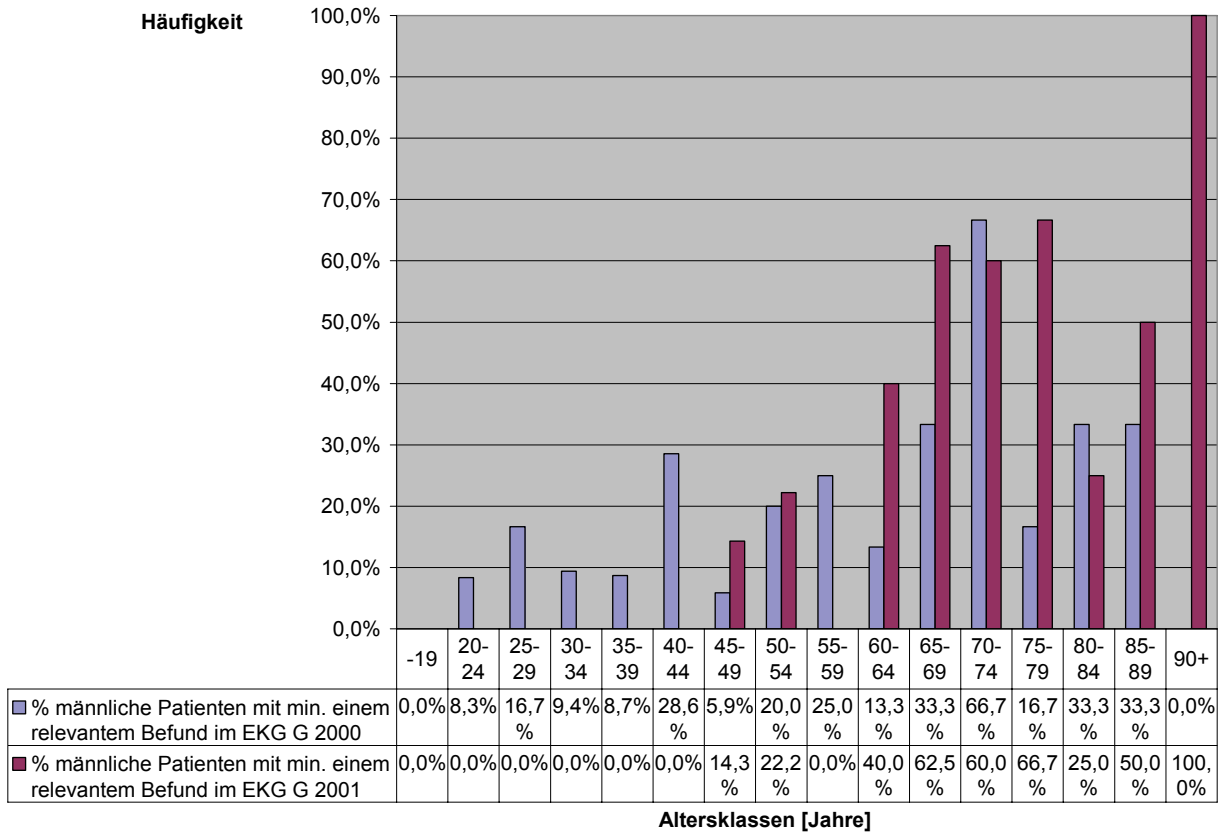
Abbildung 4-35: Häufigkeiten der relevanten Befunde bei allen EKG-Untersuchungen nach Altersklassen



⁴⁵ alle Patienten oberhalb der geschlechterspezifischen Altersgrenzen sowie alle kardiopulmonalen Risikopatienten

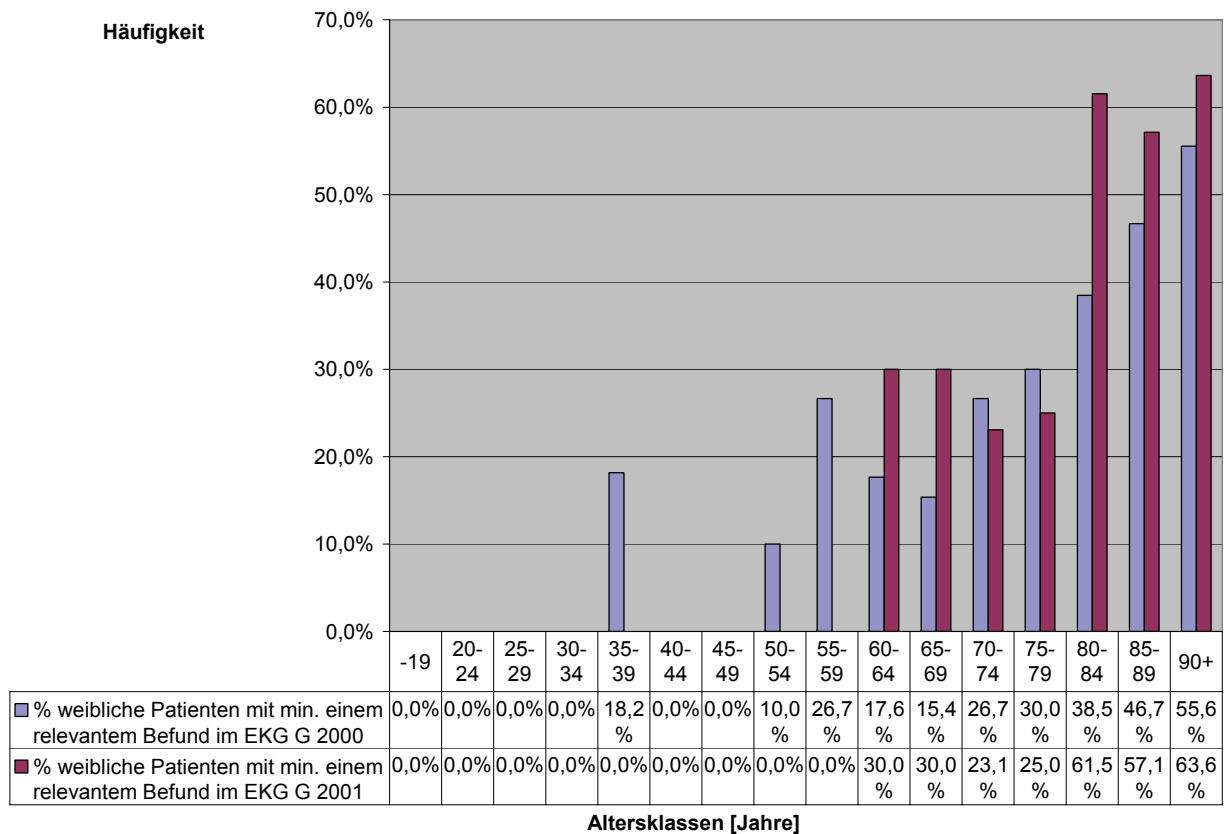
Die Häufigkeitsverteilung bei männlichen Patienten, die einen anästhesiologisch relevanten Befund gemäß Definition in Kapitel 3.4.1 im EKG aufwiesen (G 2000: 17,9% [n=184]; G 2001: 28,4% [n=81]), wird in folgender Abbildung dargestellt:

Abbildung 4-36: Häufigkeiten der relevanten Befunde im EKG bei männlichen Patienten nach Altersklassen



Die Häufigkeitsverteilung anästhesiologisch relevanter Befunde bei weiblichen Patienten zeigt folgende Abbildung:

Abbildung 4-37: Häufigkeiten der relevanten Befunde im EKG bei weiblichen Patienten nach Altersklassen

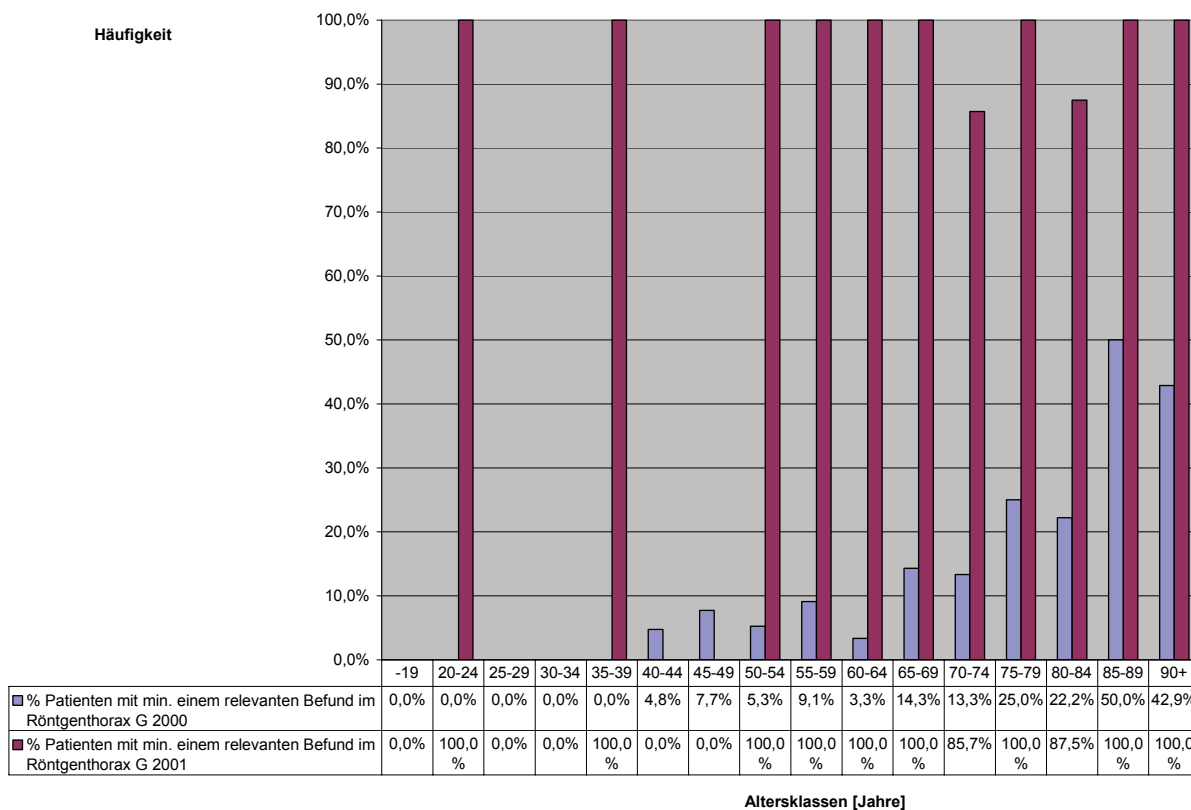


Ob ein relevanter Befund bei Patienten, die keine Untersuchung erhielten, hätte erhoben werden können, ist verständlicherweise nicht nachvollziehbar, jedoch konnte bei keinem der nichtuntersuchten Patienten beider Gruppen eine erhöhte Rate an perioperativen Auffälligkeiten nachgewiesen werden.

4.4.2 Röntgenthoraxuntersuchung

Auch bei den Röntgenthoraxuntersuchungen konnte in allen Altersklassen eine signifikante Steigerung der pathologischen Befunde erzielt werden ($p=0,000$ nach χ^2 -Test). Während in der Gruppe 2000 durchschnittlich 14,2% ($n=282$) der Untersuchungen einen pathologischen Befund zeigten, waren dies in der Gruppe 2001 93% ($n=57$). Durch die Fokussierung der Durchführung auf indizierte Untersuchungen konnte auch hier gezeigt werden, dass daraus eine vermehrte Anzahl pathologischer Befunde resultierte (plus 555%).

Abbildung 4-38: Häufigkeiten der relevanten Befunde bei allen Röntgenthoraxuntersuchungen nach Altersklassen



Bemerkenswert ist, dass bei fast allen Patienten, bei denen eine Röntgenthoraxuntersuchung aus medizinischer Indikation, das heißt unabhängig von der Altersgrenze durchgeführt wurde, auch ein anästhesiologisch relevanter Befund zu erheben war.

4.4.3 Basislaboruntersuchung

Tabelle 4-39: Anzahl und Häufigkeit der pathologischen Basislaborwerte aller Patienten – Vergleich Gruppe 2000 mit Gruppe 2001

Laborparameter	G 2000			G 2001			absolute Änderung von G 2000 zu G 2001 **
	Anzahl	pathologische Werte	%	Anzahl	pathologische Werte	%	
Hb *	416	60	14,4%	290	58	20%	+ 5,6 PP
Kalium	415	3	0,7%	263	3	1,1%	+ 0,4 PP
Kreatinin	410	10	2,4%	263	11	4,2%	+ 1,8 PP
Quick	409	24	5,9%	304	20	6,6%	+ 0,7 PP
apTT	408	45	11%	304	37	12,2%	+ 1,2 PP
Thrombozyten	407	18	4,4%	302	18	6%	+ 1,6 PP

* gemessen an „action limits“ nach Kaplan et al. für Patienten ohne zu erwartende Transfusion

** PP = Prozentpunkte

Zwischen den Gruppen 2000 und 2001 ergab sich im Vergleich aller Patienten im Mittel eine um 1,9 Prozentpunkte gering erhöhte Häufigkeit pathologischer Basislaborwerte.

Tabelle 4-40: Anzahl und Häufigkeit der pathologischen Basislaborwerte bei Patienten unter 65 Jahren – Vergleich Gruppe 2000 mit Gruppe 2001

Laborparameter	Patienten < 65 Jahre				absolute Änderung der Häufigkeit in PP *
	G 2000 (n=308)		G 2001 (n=214)		
	Anzahl	pathologische Werte	Anzahl	pathologische Werte	
Hb **	271	31 = 11,4%	174	21 = 12,1%	+ 0,6 PP
Kalium	270	1 = 0,4%	147	2 = 1,4%	+ 1 PP
Kreatinin	265	4 = 1,5%	147	1 = 0,7%	- 0,8 PP
Quick	266	8 = 3%	188	5 = 2,7%	- 0,3 PP
apTT	265	24 = 9,1%	188	18 = 9,6%	+ 0,5 PP
Thrombozyten	263	12 = 4,6%	188	6 = 3,2%	- 1,4 PP

Tabelle 4-41: Anzahl und Häufigkeit der pathologischen Basislaborwerte bei Patienten über 65 Jahren – Vergleich Gruppe 2000 mit Gruppe 2001

Laborparameter	Patienten ≥ 65 Jahre				
	G 2000 (n=150)		G 2001 (n=128)		absolute Änderung der Häufigkeit in PP *
	Anzahl	pathologische Werte	Anzahl	pathologische Werte	
Hb **	145	29 = 20%	116	37 = 31,9%	+ 11,9 PP
Kalium	145	2 = 1,4%	116	1 = 0,9%	- 0,5 PP
Kreatinin	145	6 = 4,1%	116	10 = 8,6%	+ 4,5 PP
Quick	143	16 = 11,2%	116	15 = 12,9%	+ 1,7 PP
apTT	143	21 = 14,7%	116	19 = 16,4%	+ 1,7 PP
Thrombozyten	144	6 = 4,2%	114	12 = 10,5%	+ 6,4 PP

Tabelle 4-42: Anzahl und Häufigkeit der pathologischen Basislaborwerte aller Patienten – Vergleich Patienten unter 65 Jahren mit Patienten über 65 Jahren

beide Gruppen (G 2000 + G 2001 = Summe)					
Laborparameter	Patienten < 65 Jahre		Patienten ≥ 65 Jahre		absolute Änderung der Häufigkeit *
	Anzahl	pathologische Werte Anzahl / Häufigkeit in %	Anzahl	pathologische Werte Anzahl / Häufigkeit in %	
Hb **	271+174=445	31+21=52 / 11,7%	145+116=261	29+37=66 / 25,3%	+ 13,6 PP
Kalium	270+147=417	1+2=3 / 0,7%	145+116=261	2+1=3 / 1,1%	+ 0,4 PP
Kreatinin	265+147=412	4+1=5 / 1,2%	145+116=261	6+10=16 / 6,1%	+ 4,9 PP
Quick	266+188=454	8+5=13 / 2,9%	143+116=259	16+15=31 / 12%	+ 9,1 PP
apTT	265+188=453	24+18=42 / 9,3%	143+116=259	21+19=40 / 15,4%	+ 6,1 PP
Thrombozyten	263+188=451	12+6=18 / 4%	144+114=258	6+12=18 / 7%	+ 3 PP

* PP = Prozentpunkte

** gemessen an „action limits“ nach Kaplan et al. für Patienten ohne zu erwartende Transfusion

Vergleicht man die Basislaboruntersuchungen von Patienten unterhalb bzw. oberhalb der Altersgrenze, so lässt sich bei allen Parametern ein Anstieg der pathologischen Werte feststellen. Dies begründet sich vor allem darin, dass die Patienten oberhalb der Altersgrenze von 65 Jahren vermehrt kardiopulmonal auffällig waren und damit zudem zur Altersgrenze eine medizinische Indikationsstellung für eine Basislaboruntersuchung vorlag.

4.5 Veränderung intraoperativer bzw. postoperativer Auffälligkeiten

4.5.1 Gesamtübersicht der Auffälligkeiten nach Alter

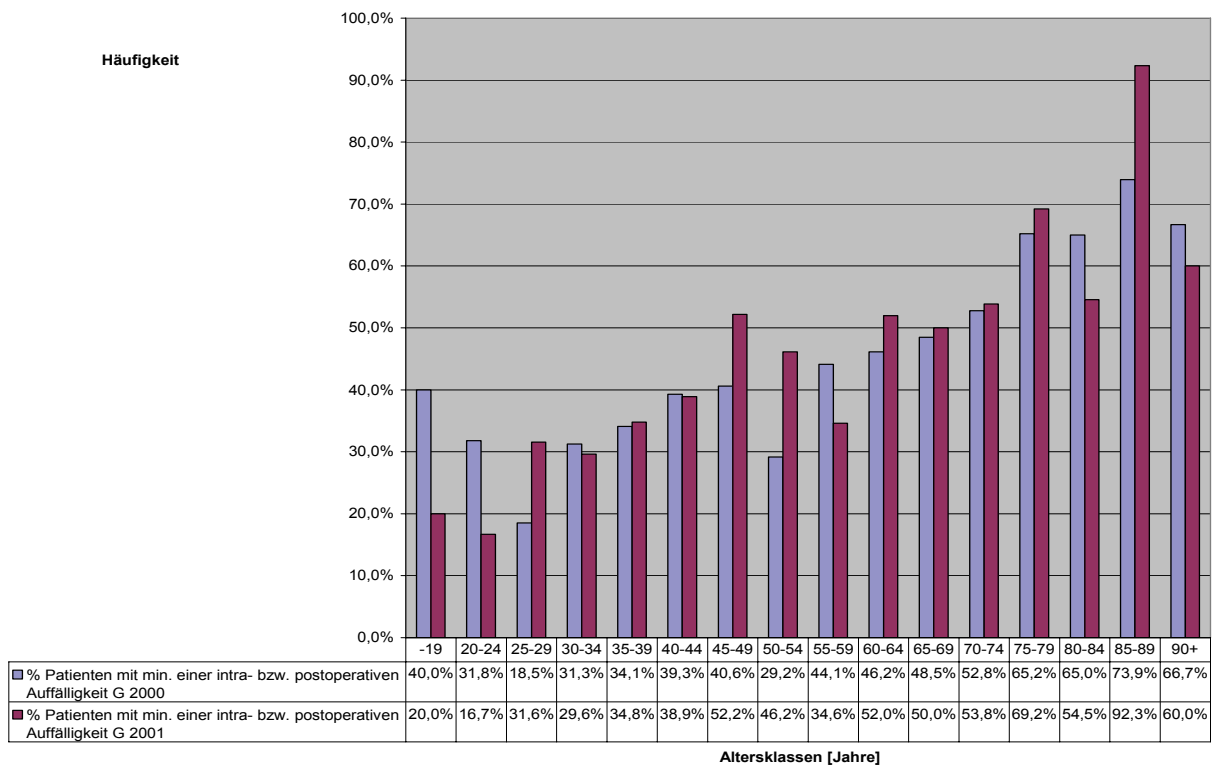
Tabelle 4-43: Anzahl und Häufigkeit intra- (OP) bzw. postoperativer Auffälligkeiten (AWR)

Patienten, die intra- bzw. postoperative Auffälligkeiten hatten.	Häufigkeit	p-Wert
Gruppe 2000 (n=458)	200	43,7%	p=0,476 *
Gruppe 2001 (n=342)	158	46,2%	
Summe (n=800)	358	44,8%	-

* nach Chi²-Test

In beiden Patientengruppen lag die Häufigkeit intra- bzw. postoperativer Auffälligkeiten (Kriterien siehe Kapitel 3.5) bei ca. 45%.

Abbildung 4-44: Häufigkeiten der intra- bzw. postoperativen Auffälligkeiten bei allen Patienten nach Altersklassen



Die Anzahl der Patienten, die mindestens eine intra- bzw. postoperative Auffälligkeit ⁴⁶ zeigten, stieg mit dem Alter proportional an. In Gruppe 2000 waren dies 200 von 458 und in Gruppe 2001 158 von 342 Patienten. Dies entspricht dem erwartungsgemäßen Anstieg der Auffälligkeiten mit höherem Alter aufgrund zunehmender Morbidität.

Vergleicht man die beiden Gruppen über die Altersklassen, so bestand kein signifikanter Unterschied ($p=0,756$ nach Wilcoxon-Test). Somit erfolgte mit Einführung der „Leitlinie zur präoperativen Diagnostik“ kein Anstieg von perioperativen Auffälligkeiten. Ein Qualitätsverlust der medizinischen Versorgung für die Patienten, bei denen auf ein präoperatives Routinescreening verzichtet wurde, ist daher unwahrscheinlich.

4.5.2 Gesamtübersicht der Auffälligkeiten nach Geschlecht und Alter

Betrachtet man die Auffälligkeitsrate nach Geschlecht, so ist auch hier kein Anstieg nach Einführung der „Leitlinie zur präoperativen Diagnostik“ erkennbar (männliche Patienten ca. 38% ($p=0,861$) und weibliche Patienten ca. 50% ($p=1,000$)).

Bei der Verteilung der perioperativen Auffälligkeiten über die Altersklassen (siehe Abbildung 4-45 und Abbildung 4-46), ergeben sich jedoch differenzierte Veränderungen. Bei den männlichen Patienten ist eine Zunahme von Auffälligkeiten mit höherem Alter nicht erkennbar. Grund hierfür könnte die geringe Anzahl der männlichen Patienten in den Altersklassen ab 80 Jahren sein. Bei den weiblichen Patienten hingegen ist ein Anstieg sichtbar, allerdings unterbrochen von einem Gipfel im Alter zwischen 35 und 45 Jahren.

⁴⁶ Definition intra- bzw. postoperativer Auffälligkeiten siehe Kapitel 3.5

Abbildung 4-45: Häufigkeiten der intra- bzw. postoperativen Auffälligkeiten bei männlichen Patienten nach Altersklassen

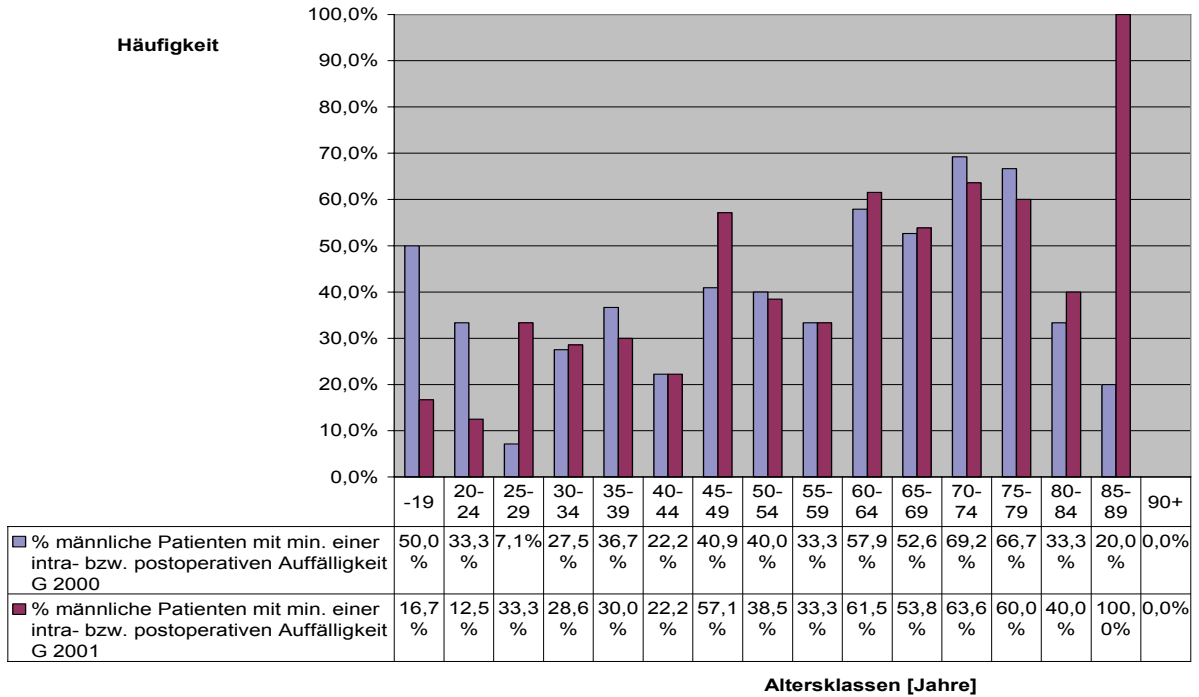
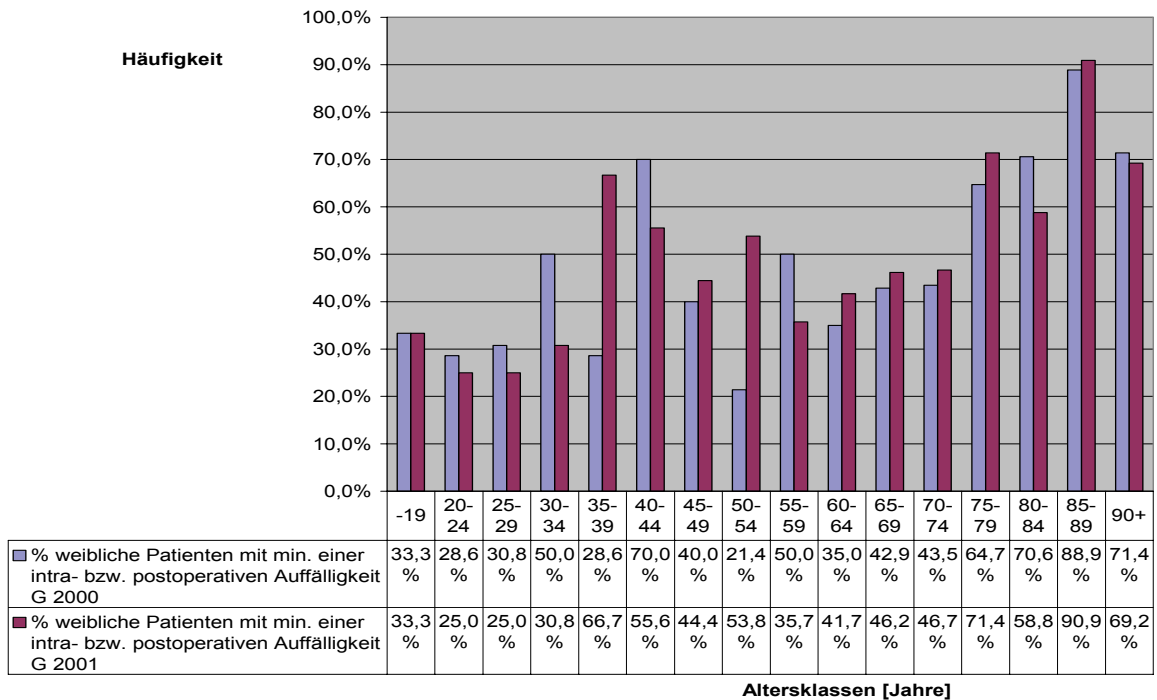


Abbildung 4-46: Häufigkeiten der intra- bzw. postoperativen Auffälligkeiten bei weiblichen Patienten nach Altersklassen



4.5.3 Perioperative kardiopulmonale Monitoringmaßnahmen und invasive Interventionen

Tabelle 4-47 zeigt, dass kein nennenswerter Unterschied zwischen den untersuchten Gruppen hinsichtlich einzelner kardiopulmonaler Monitoringmaßnahmen und invasiver Interventionen bestand.

Tabelle 4-47: Anzahl und Häufigkeit perioperativer kardiopulmonaler Monitoringmaßnahmen und invasiver Interventionen

Auffälligkeit / invasives Monitoring	Anzahl G 2000 / G 2001 (n = 458 / 342)	Häufigkeit in %
Arterielle Druckmessung	73 / 75	15,9% / 21,9%
Zentraler Venenkatheter	42 / 55	9,2% / 16,1%
Pulmonalkatheter	1 / 0	0,2% / 0%
Bronchoskopie	4 / 2	0,9% / 0,6%
kardiopulmonale Reanimation	0 / 0	0% / 0%
passagerer Herzschrittmacher	1 / 1	0,2% / 0,3%

4.5.4 Intra- und postoperative Auffälligkeiten bzgl. Blutdruck und Herzfrequenz

Auch bei intra- bzw. postoperativen Auffälligkeiten hinsichtlich Blutdruck und Herzfrequenz bestand zwischen den beiden Gruppen kein bedeutsamer Unterschied.

Tabelle 4-48: Anzahl und Häufigkeit intra- (OP) bzw. postoperativer (AWR) kardiopulmonaler Auffälligkeiten bzgl. RR und HF

Auffälligkeit / Kreislaufparameter (Definitionen vgl. Kapitel 3.5)	Anzahl G 2000 / G 2001 (n = 458 / 342)	Häufigkeit in % G 2000 / G 2001
Hypertension OP	19 / 16	4,1% / 4,7%
Hypertension AWR	11 / 17	2,4% / 4,9%
Hypotension OP	82 / 62	17,9% / 18,1%
Hypotension AWR	4 / 12	0,9% / 3,5%
Tachykardie OP	36 / 12	7,8% / 3,5%
Tachykardie AWR	34 / 15	7,4% / 4,4%
Bradykardie OP	40 / 24	8,7% / 7%
Bradykardie AWR	8 / 4	1,7% / 1,2%

* nach Wilcoxon-Test

4.5.5 Weitere intra- und postoperative Auffälligkeiten

Die nachfolgenden Tabellen zeigen die Häufigkeiten sonstiger perioperativer kardiopulmonaler Auffälligkeiten intraoperativ (OP) und im Aufwachraum (AWR):

Tabelle 4-49: Anzahl und Häufigkeit sonstiger intraoperativer (OP) kardiopulmonaler Auffälligkeiten

Auffälligkeiten OP	Definition	Anzahl G 2000 / G 2001 (n = 458 / 342)	Häufigkeit in %
SpO ₂	Sauerstoffsättigung < 90%	28 / 6	6,1% / 1,8%
et CO ₂	endexpiratorisches CO ₂ < 20 bzw. > 50 mm Hg	0 / 1	0% / 0,3%
Beatmungsdruck	> 30 cm H ₂ O	5 / 2	1,1% / 0,6%
ZVD	> 20 cm H ₂ O	2 / 6	0,4% / 1,8%
SVES	supraventrikuläre Extrasystolen	10 / 5	2,2% / 1,5%
VHF	Vorhofflimmern /-flattern	13 / 18	2,8% / 5,3%
VES	ventrikuläre Extrasystolen	12 / 15	2,6% / 4,4%
sonstige Herzrhythmusstörungen	-	0 / 4	0% / 1,2%
signifikante ST-Strecken- Veränderungen	-	15 / 15	3,3% / 4,4%

Tabelle 4-50: Anzahl und Häufigkeit sonstiger postoperativer (AWR) kardiopulmonaler Auffälligkeiten

Auffälligkeiten AWR	Definition	Anzahl G 2000: n = 458 G 2001: n = 342	Häufigkeit in %
SpO ₂	Sauerstoffsättigung < 90%	25 / 22	5,5% / 6,4%
ZVD	> 20 cm H ₂ O	0 / 2	0% / 0,6%
Herzrhythmusstörungen	SVES	1 / 1	0,2% / 0,3%
	VES	0 / 1	0% / 0,3%
	VHF	1 / 2	0,2% / 0,6%
	sonstige	0 / 1	0% / 0,3%
signifikante ST-Strecken- Veränderungen	-	1 / 0	0,2% / 0%
Nachbeatmung im AWR	-	1 / 1	0,2% / 0,3%
Verlegung auf die ICU	-	4 / 6	0,9% / 1,8%

4.6 Evaluation der Indikation „Altersgrenze“

4.6.1 Pathologische Befunde bei kardiopulmonal unauffälligen Patienten nach Altersgrenze

Die nachfolgende tabellarische Übersicht zeigt, dass EKG-Untersuchungen bei kardiopulmonal unauffälligen Patienten jeglichen Alters zu keinen pathologischen Ergebnissen geführt haben. Der erwartete Anstieg von pathologischen Ergebnissen bei kardiopulmonal unauffälligen Patienten oberhalb der durch die Leitlinie festgesetzten Altersgrenze von 45 Jahren bei männlichen Patienten und 55 Jahren bei weiblichen Patienten ist nicht eingetreten. Daher stellt sich die berechnete Frage, ob das Alter als Indikation für eine EKG-Untersuchung medizinisch sinnvoll ist (siehe auch Kapitel 4.6.1.1). Im Gegensatz zur EKG-Diagnostik stiegen die pathologischen Befunde der Röntgenthoraxuntersuchung oberhalb der durch die Leitlinie festgesetzten Altersgrenze von 65 Jahren bei kardiopulmonal unauffälligen Patienten signifikant an ($p=0,021$), nicht jedoch die der Laboruntersuchungen ($p=0,313$). Nähere Ausführungen zur Indikationsstellung für Röntgenthoraxuntersuchungen gemäß Alter finden sich unter Kapitel 4.6.1.2 und für Basislaboruntersuchungen gemäß Alter unter Kapitel 4.6.1.3.

Tabelle 4-51: Anzahl und Häufigkeit pathologischer Befunde bei kardiopulmonal unauffälligen Patienten ober- und unterhalb der spezifischen Altersgrenze nach Leitlinie

kardiopulmonal unauffällige Patienten beider Gruppen (G 2000 + G 2001)							
Diagnostikverfahren	Alter	Untersuchungen (n)	Patienten mit mind. einem patho. Befund / Häufigkeit	Alter	Untersuchungen (n)	Patienten mit mind. einem patho. Befund / Häufigkeit	p-Wert *
EKG	m < 45 J.	81	0 / 0%	m ≥ 45 J.	47	0 / 0%	-
	w < 55 J.	46	0 / 0%	w ≥ 55 J.	22	0 / 0%	-
Röntgenthoraxuntersuchung	< 65 J.	89	2 / 2,2%	≥ 65 J.	29	6 / 20,7%	$p=0,021$
Basislabor	< 65 J.	296	36 / 12,2%	≥ 65 J.	43	8 / 18,6%	$p=0,313$

* nach Chi²-Test

4.6.1.1 EKG

Es konnte in dieser Studie gezeigt werden, dass ausschließlich als kardiopulmonal auffällig eingestufte Patienten pathologische Befunde im EKG hatten. Das heißt, dass weder bei einem kardiopulmonal unauffälligen Patienten unterhalb der jeweiligen Altersgrenze⁴⁷, noch bei einem dieser Patienten oberhalb der Altersgrenze ein anästhesiologisch relevanter Befund mittels EKG festgestellt wurde.

Demzufolge lässt das eine Änderung der Leitlinie zu, die gänzlich von der Altersregelung bei präoperativen EKG-Untersuchungen wegführt.

Lediglich die kardiopulmonale Auffälligkeit sollte eine Indikation für eine präoperative EKG-Untersuchung darstellen. Dies entspricht auch der vorherrschenden Meinung internationaler Fachgesellschaften sowie Expertenmeinungen zur Altersindikation bei diesem Diagnostikverfahren.

Die Deutsche Gesellschaft für Anästhesiologie und Intensivmedizin (DGAI)⁴⁸ beispielsweise gibt keine Altersgrenzen für EKG-Untersuchungen an, insbesondere bei jungen organegesunden Patienten besteht keine zwingende Notwendigkeit für deren routinemäßige Durchführung.

Auch die offiziellen Leitlinien der American Society of Anesthesiologists (ASA)⁴⁹ lassen keine Empfehlung für eine Altersgrenze für die routinemäßige Durchführung einer präoperativen EKG-Untersuchung bei Patienten ohne spezifische Risikofaktoren erkennen. Die ASA stellt fest, dass das Alter der Patienten kein alleiniges Kriterium für eine Durchführung eines EKG sein darf. Laut ASA ist das EKG indiziert bei Patienten mit bekannten kardiovaskulären Risikofaktoren oder bei denen solche bei der präoperativen Visite festgestellt werden.

⁴⁷ weibliche Patienten 55 Jahre, männliche Patienten 45 Jahre

⁴⁸ vgl. DGAI, 1997

⁴⁹ vgl. ASA, 2001

Das Swedish Council on Technology Assessment (SBU) nimmt keine genaue Definition einer Altersgrenze vor. Es wird lediglich angemerkt, dass eine derartige Grenze für Frauen zehn Jahre höher liegen muss als für Männer.⁵⁰

Das oben beschriebene Ergebnis dieser Studie, wonach lediglich eine kardiopulmonale Auffälligkeit Indikation für ein EKG darstellt, entspricht zudem den Ergebnissen nachfolgender repräsentativer Studien.

In der Studie von Moorman et al.⁵¹ erbrachte das EKG lediglich in 1% der 775 kardiopulmonal unauffälligen Patienten zusätzliche Informationen; lediglich 0,3% profitierten längerfristig von der gewonnenen Information.

Ebenso ist laut Munro et al.⁵² die Verwendung präoperativer EKG-Untersuchungen nicht generell zu empfehlen, da ausschließlich in etwa 2% der Fälle durch deren Ergebnis eine Änderung des Patientenmanagements erfolgt.

Auch Turnbull und Buck⁵³ stellten in ihrer Studie fest, dass das EKG wenig Informationsgewinn zusätzlich zu Anamnese und körperlicher Untersuchung liefert. Obwohl in deren Untersuchung von 632 asymptomatischen Patienten 15,9% pathologische EKG-Befunde aufwiesen, wurde bei keinem der Patienten eine Therapieänderung vorgenommen.

Zudem fanden Murdoch et al.⁵⁴ in einer Untersuchung heraus, dass lediglich 3% der 1185 mittels EKG untersuchten Patienten einen pathologischen Befund aufwiesen; insgesamt führte dies nur in 0,7% der Fälle zu einer Verschiebung der Operation.

Des Weiteren ergab die 1985 Patienten umfassende Studie von Escolano et al.⁵⁵ bei 18,5% einen pathologischen EKG-Befund, wobei davon allerdings nur 12,3% unerwartet pathologisch waren. Anästhesiologisch relevant waren nur 5,5% und nur in 0,1% dieser Fälle wurde das perioperative Management geändert.

⁵⁰ vgl. SBU, 1989

⁵¹ vgl. Moormann et al., 1985

⁵² vgl. Munro et al., 1997

⁵³ vgl. Turnbull / Buck, 1987

⁵⁴ vgl. Murdoch et al., 1999

⁵⁵ vgl. Escolano et al., 1996

Das Basque Office for Health Technology Assessment (OSTEBA) empfiehlt zwar eine Durchführung ab 60 Jahren - jedoch nur bei Patienten, bei denen kein normales Referenz-EKG vorliegt⁵⁶, das heißt auch hier spielt die kardiopulmonale Auffälligkeit eine entscheidende Rolle.

Andere Schlussfolgerungen ziehen dagegen Wilhelm und Larsen⁵⁷: Zwar berichten Wilhelm und Larsen von einer Untersuchung an 1410 internistischen Patienten, bei denen lediglich in 4% der Fälle ein abnormer EKG-Befund als nützliche Zusatzinformation gesehen wurde; zudem betrug dieser Anteil bei Patienten ohne Hinweis auf eine kardiovaskuläre Erkrankung sogar weniger als 1%. Des weiteren nehmen Wilhelm und Larsen auf Ergebnisse Bezug, nach denen abnorme EKG-Befunde relativ häufig sind und im Alter exponentiell zunehmen, diese jedoch bei Patienten ohne Zeichen kardialer oder pulmonaler Erkrankungen einen geringen Voraussagewert für das Auftreten perioperativer kardiovaskulärer Komplikationen haben und schließen daraus, dass insgesamt bei Screening-EKG-Untersuchungen nur selten abnorme Befunde festgestellt werden, die für das perioperative Vorgehen von Bedeutung sind oder das perioperative Vorgehen beeinflussen. Dennoch empfehlen Wilhelm und Larsen eine routinemäßige präoperative EKG-Untersuchung bei Männern ab dem 45. und bei Frauen ab dem 55. Lebensjahr, da das Lebensalter sich als ein bedeutsamer Faktor erwiesen hat, der den Aussagewert des EKG steigert. Diese Schlussfolgerung erscheint sowohl in Anbetracht der von Wilhelm und Larsen durchgeführten Untersuchung als auch aufgrund der Ergebnisse dieser Studie, nach der bei keinem einzigen kardiopulmonal unauffälligen Patienten ein anästhesiologisch relevanter Befund mittels EKG festgestellt wurde, nicht gerechtfertigt. Ebenso unbegründet erscheinen daher die Aussagen des Swedish Institute for Health Services Development (SPRI), sowie des Health Council of the Netherlands (HCN), die ab einem Alter von 60 bzw. 65 Jahren eine EKG-Untersuchung unabhängig von einer kardiopulmonalen Auffälligkeit empfehlen⁵⁸.

⁵⁶ vgl. OSTEBA, 1994

⁵⁷ vgl. Wilhelm / Larsen, 1997

⁵⁸ vgl. SPRI, 1989 / HCN, 1997

4.6.1.2 Röntgenthoraxuntersuchung

Mittels Röntgenthoraxuntersuchungen bei kardiopulmonal unauffälligen Patienten konnte bei der Patientengruppe unterhalb der Altersgrenze von 65 Jahren bei 2,2% (2 von 89) ein pathologischer Befund ermittelt werden; bei der Patientengruppe oberhalb dieser Altersgrenze stieg dieser Prozentsatz um 18,5 Prozentpunkte auf 20,7% (6 von 29). Aufgrund jedoch der geringen Anzahl von kardiopulmonal unauffälligen Patienten über 65 Jahren⁵⁹, bei denen eine Röntgenthoraxuntersuchung durchgeführt wurde⁶⁰ und (unerwartet) ein pathologischer Befund aufgetreten ist⁶¹, ergibt der statistisch signifikante ($p=0,021$ nach Chi²-Test) hohe Prozentsatz von 20,7% nur einen diskreten Hinweis auf die Rechtfertigung der Altersgrenze. Der pathologische Röntgenthoraxbefund hatte bei keinem dieser sechs kardiopulmonal unauffälligen Patienten über 65 Jahren eine erkennbare Veränderung im Patientenmanagement zur Folge, noch traten intra- bzw. postoperative Auffälligkeiten auf.

Dies legt den Schluss nahe, dass Röntgenthoraxuntersuchungen nicht allein aufgrund der Überschreitung einer Altersgrenze indiziert sind, sondern nur, falls Anamnese bzw. körperliche Untersuchung einen Befund ergeben, der den Einsatz dieser apparativen Routinediagnostik rechtfertigt. Dies entspricht, wie im Folgenden dargestellt, den Empfehlungen einer ganzen Reihe von Leitlinien nationaler und internationaler Fachgesellschaften, Stimmen aus der Literatur sowie Ergebnissen großer Studien zu dieser Diagnostik, denn weder die American Society of Anesthesiologists (ASA), das Swedish Council on Technology Assessment (SBU), das Swedish Institute for Health Services Development (SPRI) noch das British Columbia Council on Clinical Practice Guidelines (BCCCPG)⁶² machen eine Angabe hinsichtlich einer Altersindikation zur Durchführung einer präoperativen Röntgenthoraxdiagnostik.⁶³ Ebenso sieht das Agence Nationale pour le Développement de l'Évaluation Médicale (ANDEM) generell keine Rechtfertigung für eine routinemäßig durchgeführte Röntgenthoraxuntersuchung; eine Altersbegrenzung wird ebenfalls nicht genannt bzw. abgelehnt.⁶⁴

⁵⁹ $n = 32$ [Gruppe 2000] + 19 [Gruppe 2001] = 51 [gesamt]

⁶⁰ $n = 25$ [Gruppe 2000] + 4 [Gruppe 2001] = 29 [gesamt]

⁶¹ $n = 3$ [Gruppe 2000] + 3 [Gruppe 2001] = 6 [gesamt]

⁶² vgl. BCCCPG, 2003

⁶³ vgl. ASA, 2001 / SBU, 1989 / BCCCPG, 2003 / SPRI 1989

⁶⁴ vgl. ANDEM, 1992

Nach der offiziellen Leitlinie der Deutschen Gesellschaft für Anästhesiologie und Intensivmedizin (DGAI) besteht in der Regel bei organgesunden Patienten in jungen und mittleren Lebensjahren ohne spezifische Risikohinweise keine zwingende medizinische Notwendigkeit, zu Anamnese und körperlicher Untersuchung ergänzende apparative Untersuchungen, wie eine Röntgenthoraxuntersuchung, durchzuführen.⁶⁵ Das heißt, dass auch gemäß der DGAI ein kardiopulmonales Risiko als Indikation für diese Diagnostik vorliegen muss.

Auch Munro et al. lassen keine Evidenz für die Notwendigkeit routinemäßig durchgeführter präoperativer Röntgenthoraxübersichtsaufnahmen erkennen. Pathologische Befunde führen laut Munro et al. nur in etwa 2% der Fälle zu einer perioperativen Änderung des Patientenmanagements, sodass hier ein minimaler Nutzen sehr hohem Aufwand und Kosten gegenübersteht. Die Autoren lehnen ebenfalls eine Altersbegrenzung ab, da das Outcome nur in geringem Maße durch präoperative pathologische Befunde im Röntgenthoraxbild vorhergesagt werden kann.⁶⁶

Auch die nachfolgenden Untersuchungsergebnisse stützen die Aussagen dieser Studie. Laut Charpack et al.⁶⁷ hatten lediglich 0,5% der 3866 Patienten von der präoperativen Röntgenthoraxaufnahme profitiert. Keine der perioperativen Komplikationen konnte mit dem Fehlen einer präoperativen Röntgenthoraxaufnahme in Verbindung gebracht werden. Durch diese Studie konnten Charpack et al. belegen, dass die Abschaffung von präoperativen routinemäßigen Röntgenthoraxuntersuchungen nicht zu einer Verschlechterung der Patientenversorgung führte. Zu einem ähnlichen Ergebnis kommt die Studie von Turnbull und Buck⁶⁸: Die Untersuchung von 691 Röntgenthoraxaufnahmen klinisch unauffälliger Patienten ergab 5,4% pathologische Befunde; in 4,0% wären diese Befunde auch durch Anamnese und körperliche Untersuchung ermittelbar gewesen. Somit handelte es sich lediglich bei 1,4% um neue, unerwartete Befunde. Bei 1,2% der Patienten wurde das perioperative Patientenmanagement verändert, 4,2% der Patienten blieben ohne therapeutische Maßnahmenänderung.

⁶⁵ vgl. DGAI, 1997

⁶⁶ vgl. Munro et al., 1997

⁶⁷ vgl. Charpack et al., 1988

⁶⁸ vgl. Turnbull / Buck, 1987

Auch die Ergebnisse der Studie von Ishaq et al⁶⁹ sind entsprechend zu interpretieren: im Rahmen der 477 Patienten umfassenden Studie wiesen 8,3% der unter 60-jährigen (hiervon waren 3,2% pulmonal auffällig) und 28,7% der über 60-jährigen Patienten (hiervon waren 15,6% pulmonal auffällig) eine pathologische Röntgenthoraxuntersuchung auf. Zu einer Änderung des Managements kam es allerdings nur bei einem einzigen Patienten.

Zu ähnlichen Ergebnissen kam die Metaanalyse von Archer et al⁷⁰, die 21 Studien zur präoperativen Röntgenthoraxuntersuchung der Jahre 1996-1992 untersuchte: insgesamt wurden mittels dieser Diagnostik 10% auffällige Befunde ermittelt; davon unerwartet waren lediglich 1,3% und eine Änderung des Patientenmanagements fand nur in 0,1% der Fälle statt.

Wie die Ergebnisse dieser Studie gezeigt haben, sollten präoperative Röntgenthoraxuntersuchungen nur bei kardiopulmonalen Risikopatienten unabhängig von deren Alter durchgeführt werden. Im Gegensatz dazu stehen einzelne Empfehlungen internationaler Gesellschaften und Expertenmeinungen, die eine präoperative Röntgenthoraxuntersuchung bei kardiopulmonal unauffälligen Patienten ab einem Alter zwischen 60 und 75 Jahren empfehlen.

Laut dem Basque Office for Health Technology Assessment (OSTEBA) ist bei jungen asymptomatischen Patienten ohne Anhalt auf eine kardiopulmonale Erkrankung eine Routine-Röntgenthoraxdiagnostik nicht gerechtfertigt, sie wird erst ab einem Alter von 60 Jahren empfohlen⁷¹, obwohl dies der eigenen Aussage von OSTEBA, dass keine Evidenz für eine perioperative Risikominimierung durch präoperativ routinemäßig durchgeführte Röntgenthoraxuntersuchungen besteht, absolut widerspricht.

Van Aken und Rolf fordern eine Röntgenthoraxuntersuchung bei ASA I / II- Patienten, die älter als 74 Jahre sind⁷², obwohl auch dies durch die Ergebnisse dieser Studie nicht gerechtfertigt erscheint.

⁶⁹ vgl. Ishaq et al., 1997

⁷⁰ vgl. Archer et al., 1993

⁷¹ vgl. OSTEBA, 1994

⁷² vgl. Van Aken / Rolf, 1997

Wilhelm und Larsen halten zwar eine präoperative Röntgenthoraxaufnahme bei leerer Anamnese und ansonsten gesunden Patienten in keinem Lebensalter für erforderlich, da sich aus umfangreichen Untersuchungen ergibt, dass für das anästhesiologische Vorgehen relevante Röntgenbefunde des Thorax bei asymptomatischen Patienten selten sind. Dennoch empfehlen Wilhelm und Larsen eine routinemäßige Röntgenthoraxuntersuchung ab dem 60. Lebensjahr.⁷³ Hier widersprechen Wilhelm und Larsen jedoch ihrer eigenen oben ausgeführten Meinung selbst, sodass die Empfehlung nicht ausreichend begründet zu sein scheint. Da somit die Empfehlungen für die Durchführung von routinemäßigen Röntgenthoraxuntersuchungen allein aufgrund des Überschreitens einer Altersgrenze nicht nachvollziehbar sind und zudem den oben genannten Expertenmeinungen und den Ergebnissen dieser Studie widersprechen, kann ihnen nicht gefolgt werden.

4.6.1.3 Basislaboruntersuchung

Tabelle 4-52: Anzahl und Häufigkeit pathologischer Laborbefunde bei kardiopulmonal unauffälligen Patienten ober- und unterhalb der Altersgrenze nach Leitlinie

kardiopulmonal unauffällige Patienten beider Gruppen * (G 2000 + G 2001)					
Laborparameter	< 65 Jahre		≥ 65 Jahre		absolute Änderung der Häufigkeit **
	Untersuchungen	pathologische Werte – Anzahl / Häufigkeit in %	Untersuchungen	pathologische Werte – Anzahl / Häufigkeit in %	
Hb ***	269	31 / 11,5%	42	7 / 16,7%	+ 5,2 PP
Kalium	248	2 / 0,8%	42	0 / 0%	- 0,8 PP
Kreatinin	243	1 / 0,4%	42	1 / 2,4%	+ 2 PP
Quick	276	3 / 1,1%	40	1 / 2,5%	+ 1,4 PP
apTT	275	3 / 1,1%	40	1 / 2,5%	+ 1,4 PP
Thrombozyten	273	4 / 1,5%	41	1 / 2,4%	+ 0,9 PP

* Gruppe 2000: n=212, Gruppe 2001: n=154

** PP = Prozentpunkte

*** gemessen an „action limits“ nach Kaplan et al. für Patienten ohne zu erwartende Transfusion

Da im Rahmen der Basislaboruntersuchungen keine signifikante Veränderung der Anzahl von pathologischen Befunden von unter zu über 65-jährigen, kardiopulmonal unauffälligen Patienten ermittelt wurde ($p=0,313$ nach Chi²-Test), gibt es keine Rechtfertigung für die in der „Leitlinie zur präoperativen Diagnostik“ festgelegte Altersindikation für die Durchführung von Basislaboruntersuchungen.

⁷³ vgl. Wilhelm / Larsen, 1997

Zwar haben sich Abweichungen im Rahmen der einzelnen Parameter eingestellt, doch muss dies im Kontext mit der besonderen Erhöhung der Hb-Werte betrachtet werden. Kaplan et al.⁷⁴ legten die „action limits“ bei Hb-Werten für Patienten ohne zu erwartende Transfusion fest. Traumapatienten (vgl. Patienteneigenschaften, der in dieser Studie erfassten Patienten in Kapitel 3.1) sind aufgrund einer vorliegenden Blutungsanämie häufiger von einem niedrigen Hämoglobinwert betroffen, somit ist bei diesen Patienten potentiell eine perioperative Transfusion zu erwarten, was die individuelle medizinische Indikation einer präoperativen Hb-Kontrolle bei Traumapatienten – im Gegensatz zur Altersindikation – sinnvoll erscheinen lässt. Kardiopulmonal unauffällige (Trauma-) Patienten tolerieren meist einen Hb-Wert von unter 10 g/dl sehr gut. Die Transfusionsschwelle liegt laut Bardenheuer et al.⁷⁵ bei ihnen im Gegensatz zum kardiopulmonalen Risikopatienten wesentlich niedriger und ist daher anders zu bewerten. Der Sauerstofftransport durch das Blut scheint beim nicht kardiovaskulär vorerkrankten Patienten auch bei einem Hämoglobinwert von 7–8 g/dl gewährleistet zu sein, erst bei entsprechender Vorerkrankung werde ein Hb-Wert von 10 g/dl als Transfusionsschwelle empfohlen.⁷⁶ Die Einzelergebnisse widerlegen somit nicht das Gesamtergebnis, wonach Basislaboruntersuchungen – ebenso wie EKG- und Röntgenthoraxuntersuchungen – nur bei kardiopulmonalen Risikopatienten durchgeführt werden sollten. Dieses Resultat wird auch gestützt durch die nachfolgend dargestellten Studien.

Im Rahmen einer Untersuchung von Kaplan et al.⁷⁷ erwiesen sich aus 1828 routinemäßig durchgeführten Laboruntersuchungen, die ohne spezielle Indikation angeordnet wurden, 95% als Normalbefunde; nur 0,5% der Werte lagen außerhalb der als „action limits“ angegebenen Grenzwerte, wovon letztlich nur 0,2% von anästhesiologischer Relevanz waren.

Zu einem ähnlichen Ergebnis kamen Narr et al.⁷⁸: Auch in deren Studie (3782 Patienten) lagen lediglich 4% der präoperativen Laborwerte im pathologischen Bereich, und lediglich bei 0,3% ergaben sich daraus therapeutische Konsequenzen.

⁷⁴ vgl. Kaplan et al., 1985

⁷⁵ vgl. Bardenheuer et al., 2001

⁷⁶ vgl. Bardenheuer et al., 2001

⁷⁷ vgl. Kaplan et al. 1985

⁷⁸ vgl. Narr et al., 1966

Dies zeigen auch die Ergebnisse der Studie von Turnbull und Buck⁷⁹: Lediglich bei 4,5% der asymptomatischen Patienten fielen bei einer präoperativen Laborscreeninguntersuchung pathologisch auf. 2,1% wurden als relevant für den perioperativen Verlauf bewertet und nur in 0,3% der Fälle hatte dies therapeutische Konsequenzen.

Somit zeigt sich gemäß der o.g. Studien sowie den Meinungen internationaler und nationaler Fachgesellschaften (vgl. dazu Kapitel 4.7.1.3), die zumeist eine Indikationsstellung aufgrund von Hinweisen aus gründlicher Anamnese und körperlicher Untersuchung beinhalten, dass eine Festsetzung einer Altersregelung für eine routinemäßige Durchführung einer präoperativen Basislaboruntersuchung nicht gerechtfertigt erscheint. Dies steht im Einklang mit den Resultaten dieser Studie. Lediglich Einzelmeinungen empfehlen Basislaboruntersuchungen aufgrund einer Altersindikation.

Zwar führen Wilhelm und Larsen⁸⁰ aus, dass der Nutzen eines ungerichteten Laborscreenings für die Einschätzung des perioperativen Risikos nicht erwiesen ist. Rein routinemäßig durchgeführte Laboruntersuchungen ergeben nur sehr selten pathologische Werte, die für das perioperative Vorgehen von Bedeutung sind oder in Beziehung zu perioperativen Komplikationen stehen. Obwohl Wilhelm und Larsen daraus schlussfolgern, dass Laborparameter präoperativ nur dann bestimmt werden sollen, wenn aufgrund von Anamnese, klinischem Untersuchungsbefund oder Art des geplanten Eingriffs eine entsprechende Indikation gegeben ist, empfehlen sie ein Routinescreening von folgenden Parametern bei allen Erwachsenen, unabhängig von deren Alter und kardiopulmonaler Auffälligkeit: Hb, Kalium, Kreatinin, Blutzucker, GPT, Gamma-GT. Diese Schlussfolgerung ist – insbesondere im Lichte der eigenen Ausführungen von Wilhelm und Larsen – nicht nachvollziehbar.

⁷⁹ vgl. Turnbull / Buck, 1987

⁸⁰ vgl. Wilhelm / Larsen, 1997

4.6.2 Veränderung intra- bzw. postoperativer Auffälligkeiten bei kardiopulmonal unauffälligen Patienten nach Altersgrenze

Insgesamt lag die Häufigkeit der intra- bzw. postoperativen Auffälligkeiten aller Patienten auf gleichem Niveau (Gruppe 2000: 43,7% [n=458] / Gruppe 2001: 46,2% [n=342]). In der Gruppe der kardiopulmonal unauffälligen Patienten stellten sich die Verhältnisse ähnlich dar (Gruppe 2000: 36,3% [n=212] / Gruppe 2001: 34,4% [n=154]). Erwartungsgemäß wurde in dieser Gruppe eine niedrigere Gesamthäufigkeit intra- bzw. postoperativer Auffälligkeiten sichtbar.

Tabelle 4-53: Anzahl und Häufigkeit intra- bzw. postoperativer Auffälligkeiten bei kardiopulmonal unauffälligen Patienten unterhalb der Altersgrenze nach Leitlinie

Altersgrenze nach Leitlinie *	kardiopulmonal unauffällige Patienten	Patienten mit mind. einer intra- bzw. postoperativen Auffälligkeit	Häufigkeit in % G 2000 / G 2001	Änderung von G 2000 zur G 2001 **
m < 45 J.	90 / 61	26 / 13	28,9% / 21,3%	- 26,2% / 7,6 PP
w < 55 J.	48 / 43	19 / 17	39,6% / 39,5%	- 0,1% / 0,1 PP
< 65 J.	184 / 139	67 / 48	36,4% / 34,5%	- 5,2 % / 1,9 PP

Tabelle 4-54: Anzahl und Häufigkeit intra- bzw. postoperativer Auffälligkeiten bei kardiopulmonal unauffälligen Patienten oberhalb der Altersgrenze nach Leitlinie

Altersgrenze nach Leitlinie *	kardiopulmonal unauffällige Patienten	Patienten mit mind. einer intra- bzw. postoperativen Auffälligkeit	Häufigkeit in % G 2000 / G 2001	Änderung von G 2000 zur G 2001 **
m ≥ 45 J.	42 / 34	10 / 7	23,8% / 20,6%	- 13,5% / 3,2 PP
w ≥ 55 J.	32 / 16	11 / 6	34,4% / 37,5%	- 9,1% / 3,1 PP
≥ 65 J.	28 / 15	10 / 5	35,7% / 33,3%	- 6,7% / 2,4 PP

Tabelle 4-55: Veränderung der Häufigkeit intra- bzw. postoperativer Auffälligkeiten bei kardiopulmonal unauffälligen Patienten unterhalb im Vergleich zu oberhalb der Altersgrenze nach Leitlinie

Altersgrenze nach Leitlinie *	Häufigkeit der Patienten mit mind. einer intra- bzw. postoperativen Auffälligkeit in % G 2000 / G 2001	Altersgrenze nach Leitlinie *	Häufigkeit der Patienten mit mind. einer intra- bzw. postoperativen Auffälligkeit in % G 2000 / G 2001	Änderung der Häufigkeiten unter- zu oberhalb der Altersgrenzen von G 2000 zu G 2001**
m < 45 J.	28,9% / 21,3%	m ≥ 45 J.	23,8% / 20,6%	- 17,6% / 5,1 PP / - 3,3% / 0,7 PP
w < 55 J.	39,6 % / 39,5%	w ≥ 55 J.	34,4% / 37,5%	- 13,1% / 5,2 PP / - 5,1% / 2 PP
< 65 J.	36,4% / 34,5%	≥ 65 J.	35,7% / 33,3%	- 1,9% / 0,7 PP / - 3,5% / 1,2 PP

* Altersgrenze nach Leitlinie: EKG: Männer unter bzw. ab 45 Jahren, Frauen unter bzw. ab 55 Jahren; Röntgenthorax- / Basislaboruntersuchungen: Patienten unter bzw. ab 65 Jahren

** PP = Prozentpunkte

Betrachtet man die kardiopulmonal unauffälligen Patienten jeweils in Gruppen gemäß der Alters- bzw. Geschlechtergrenzen, wie sie durch die Leitlinie vorgegeben waren, so fiel die Häufigkeit von der Gruppe 2000 zur Gruppe 2001 in allen Altersgruppen.

Vergleicht man die Gruppen von unterhalb zu oberhalb der jeweiligen Altersgrenze, so ist in allen Gruppen mit steigendem Alter ein Abfall der intra- bzw. postoperativen Auffälligkeiten erkennbar. Bei männlichen kardiopulmonal unauffälligen Patienten fiel die Häufigkeit intra- bzw. postoperativer Auffälligkeiten von unter- zu oberhalb der Altersgrenze von 45 Jahren um 17,6% (5,1 Prozentpunkte) (G 2000) bzw. um 3,3% (0,7 Prozentpunkte) (G 2001). Bei weiblichen Patienten von unter- zu oberhalb der Altersgrenze von 55 Jahren betrug dieser Abfall in Gruppe 2000 13,1% (5,2 Prozentpunkte) bzw. ergab sich in der Gruppe 2001 sogar ein Abfall um 5,1% (2 Prozentpunkte). Bei kardiopulmonal unauffälligen Patienten beider Geschlechter fiel die Häufigkeit der intra- bzw. postoperativen Auffälligkeiten von unter- zu oberhalb der Altersgrenze von 65 Jahren um 1,9% (0,7 Prozentpunkte) (G 2000) bzw. 3,5% (1,2 Prozentpunkte) (G 2001).

4.7 Evaluation der Indikation „erhöhtes kardiopulmonales Risiko“

4.7.1 Veränderung pathologischer Untersuchungsergebnisse bei kardiopulmonalen Risikopatienten

Durch Anamnese und klinischer Untersuchung als kardiopulmonale Risikopatienten klassifizierte Patienten (Definition siehe Kapitel 3.3) wiesen im Vergleich zu kardiopulmonal unauffälligen Patienten signifikant häufiger pathologische Befunde bei allen präoperativen Untersuchungsmethoden auf (EKG / Röntgenthorax / Basislabor: $p=0,000$ nach χ^2 -Test) (siehe Tabelle 4-56). Ein kardiopulmonaler Risikofaktor erscheint somit als Indikation für eine weitergehende apparative Diagnostik absolut gerechtfertigt, sinnvoll und notwendig.

Tabelle 4-56: Anzahl und Häufigkeit pathologischer Befunde der Gruppen 2000 und 2001 bei kardiopulmonal unauffälligen Patienten im Vergleich zu kardiopulmonalen Risikopatienten

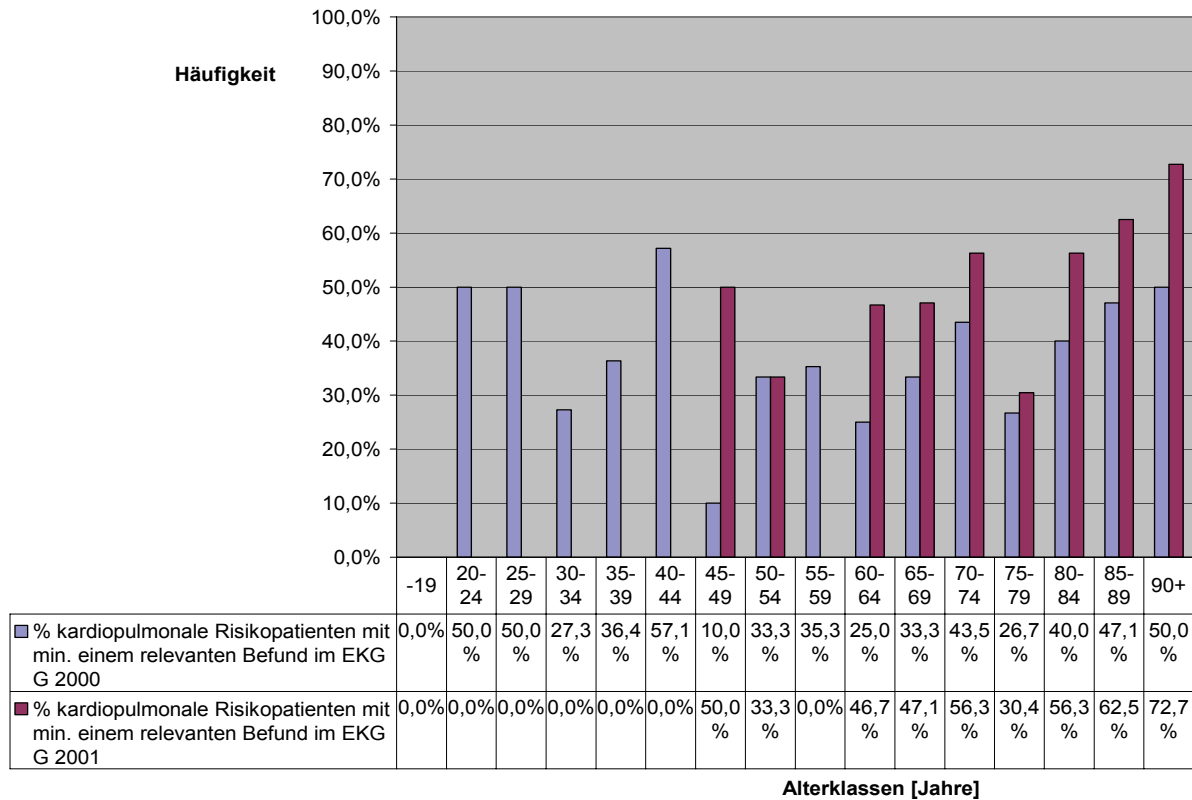
Verfahren	kardiopulmonal unauffällige Patienten beider Gruppen			kardiopulmonale Risikopatienten beider Gruppen			Änderung relativ / absolut / p-Wert *
	Anzahl	mind. ein relevanter Befund	Häufigkeit	Anzahl	mind. ein relevanter Befund	Häufigkeit	
EKG	196	0	0%	344	125	36,3%	+ (**)% / 36,3 PP / $p=0,000$
Röntgen-thorax	118	8	6,8%	221	85	38,5%	+ 466,2% / 31,7 PP / $p=0,000$
Basislabor	339	44	13%	419	131	31,3%	+ 140,8% / 18,3 PP / $p=0,000$

* p-Wert nach χ^2 -Test

(**) nicht berechenbar

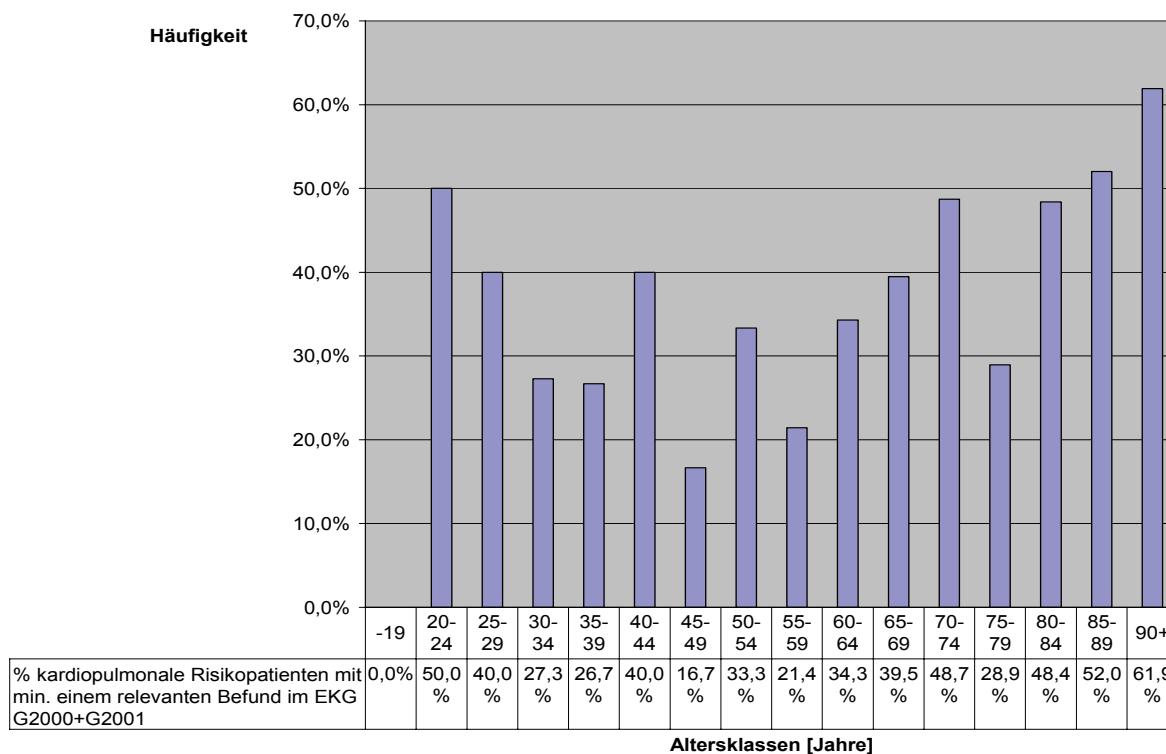
4.7.1.1 EKG

Abbildung 4-1: Häufigkeiten der relevanten Befunde im EKG bei kardiopulmonalen Risikopatienten nach Altersklassen – Gruppe 2000 zu Gruppe 2001



Die Häufigkeit der anästhesiologisch relevanten Befunde (n=69) bei kardiopulmonalen Risikopatienten (n=192) in der Gruppe 2000 zeigt keinen deutlichen Anstieg von jüngeren zu älteren Patienten. In der Gruppe 2001 ist hingegen ein Ansteigen gut zu erkennen. Während in der Gruppe 2000 bei allen Altersklassen anästhesiologisch relevante Befunde festgestellt wurden, war dies in der Gruppe 2001 erst bei Patienten ab einem Alter von 45 Jahren der Fall.

Abbildung 4-2: Häufigkeiten der relevanten Befunde im EKG bei kardiopulmonalen Risikopatienten nach Altersklassen – Summe aus Gruppe 2000 und Gruppe 2001



Betrachtet man die Summe aller kardiopulmonalen Risikopatienten beider Patientengruppen, so findet sich – verglichen mit den kardiopulmonal unauffälligen Patienten beider Gruppen – bei jeder Altersgruppe eine erhöhte Häufigkeit der relevanten Befunde im EKG. Die Häufigkeiten variierten von 16,7% (Altersgruppe 45-49) bis 61,9% (Altersgruppe ab 90). Insgesamt resultierte bei 36,3% aller EKG-Untersuchungen bei kardiopulmonalen Risikopatienten ein anästhesiologisch relevanter Befund, während bei den kardiopulmonal unauffälligen Patienten dieser Studie in keinem einzigen Fall anästhesiologisch relevante EKG-Befunde vorlagen. Dies stellt einen eindeutigen Beleg für die individualisierte Indikationsstellung (vgl. Kapitel 2.2.2.2) bei präoperativen EKG-Untersuchungen dar und bestätigt erstmals in differenzierter Form die Behandlungsempfehlungen verschiedener Anästhesiefachgesellschaften, die im Folgenden dargestellt werden.

Zwar äußert sich die Deutsche Gesellschaft für Anästhesiologie und Intensivmedizin (DGAI) nicht en detail, unter welchen medizinischen Voraussetzungen eine individuelle EKG-Diagnostik erfolgen sollte, doch erachtet sie bei Patienten, bei denen sich aufgrund von Anamnese und körperlicher Untersuchung sowie aus dem Umfang des geplanten operativen Eingriffes ein erhöhtes perioperatives Risiko (\geq ASA III) ergibt, ein individualisiertes Untersuchungsprogramm für angezeigt.⁸¹

Ebenfalls sollen nach Ansicht der American Society of Anesthesiologists (ASA) bei der Entscheidung zur präoperativen Durchführung eines EKG Aspekte, wie z.B. das Bestehen von Herz-Kreislauf-Erkrankungen und Lungen- bzw. Atemwegserkrankungen, bedacht werden. Patienten, die erhöhte kardiovaskuläre Risikofaktoren besitzen, haben häufiger abnorme Befunde im EKG.⁸²

Des Weiteren empfiehlt das Swedish Council on Technology Assessment (SBU)⁸³ eine generelle präoperative EKG-Untersuchung bei allen Patienten, die in der Anamnese bzw. der körperlichen Untersuchung kardial auffällig wurden. Laut SBU soll dies zur Erkennung bisher nicht diagnostizierter Herzrhythmusstörungen bzw. Myokardinfarkte beitragen.

Das Agence Nationale pour le Développement de l'Evaluation Médicale (ANDEM)⁸⁴ beschränkt seine Empfehlung für eine präoperative EKG-Untersuchung auf folgende Kriterien:

- Symptomatik einer kardialen Erkrankung, inklusive Herzrhythmusstörungen
- bekannte Einnahme von Medikamenten, die kardiotoxisch wirken bzw. EKG-Veränderungen hervorrufen können
- bislang unbekannte systemische Erkrankungen, wie
 - arterieller Hypertonus
 - Diabetes mellitus
 - Gefäßerkrankungen
 - Neoplasien
 - Infektionserkrankungen bzw.
 - Kollagenosen

⁸¹ vgl. DGAI, 1997

⁸² vgl. ASA, 2001

⁸³ vgl. SBU, 1989

⁸⁴ vgl. ANDEM, 1992

Auch gemäß Wilhelm und Larsen⁸⁵ soll präoperativ, unabhängig vom Lebensalter, immer dann ein EKG angefertigt werden, wenn Hinweise auf eine Herzerkrankung oder wesentliche Elektrolytstörungen bestehen oder wenn der Patient wegen einer Herzerkrankung medikamentös behandelt wird.

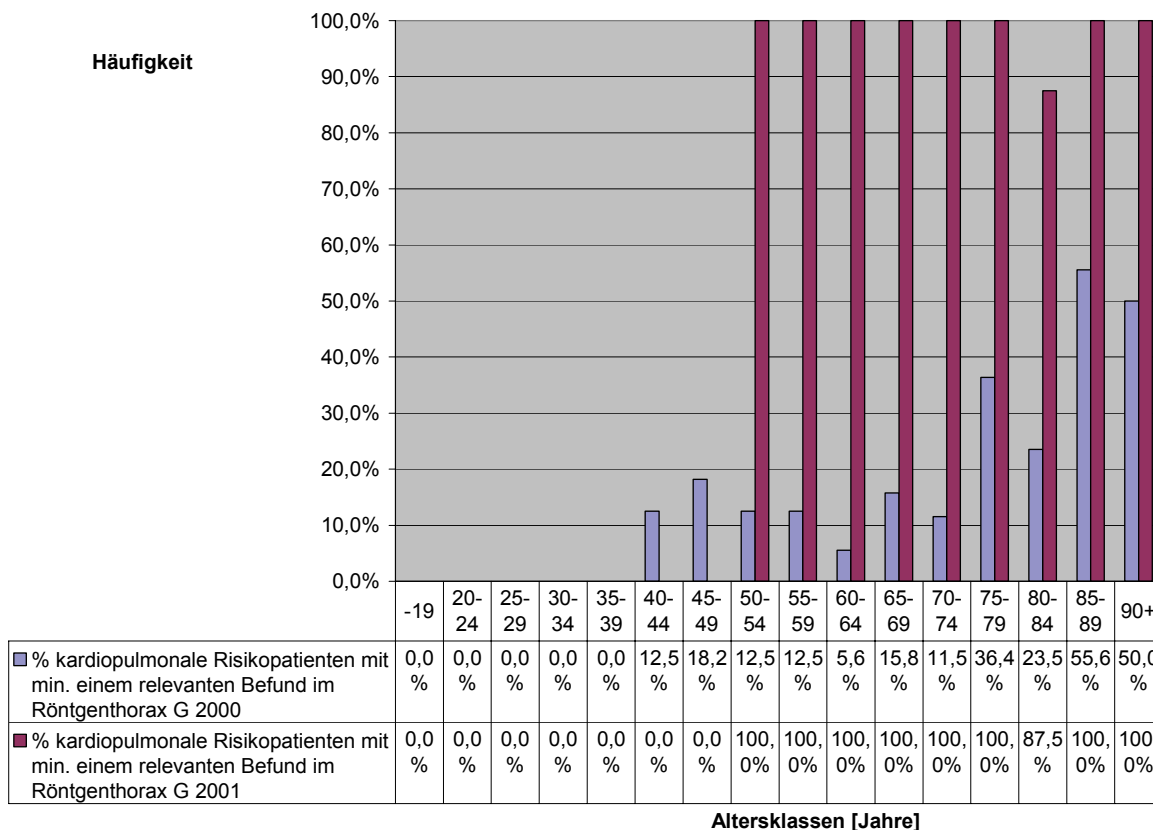
Diese Aussagen stützen damit die Resultate dieser Arbeit, nach denen eine präoperative EKG-Untersuchung lediglich bei kardiopulmonalen Risikopatienten durchzuführen ist.

4.7.1.2 Röntgenthoraxuntersuchung

In der Gruppe der kardiopulmonalen Risikopatienten wurde eine beachtliche Steigerung der Röntgenthoraxuntersuchungen mit pathologischem Befund erzielt. Während vor Leitlinieneinführung bei 21,5% (n=172) der Patienten, bei denen ein Röntgenthoraxbild angefertigt wurde, ein pathologischer Befund vorlag, war dies nach Leitlinieneinführung bei 98% (n=49) aller untersuchten kardiopulmonalen Risikopatienten der Fall. Bei den unter 65-jährigen der Gruppe 2001 waren es sogar 100% (n=8); in der Gruppe 2000 dagegen lediglich 10,1%. Das bedeutet, dass bei allen Patienten, bei denen eine kardiopulmonale Auffälligkeit in der Anamnese bzw. der körperlichen Untersuchung beobachtet wurde, auch ein pathologischer Befund im Röntgenbild beschrieben wurde. Dies stellt einen Beleg für das kardiopulmonale Risiko als Indikation für eine präoperative Röntgenthoraxuntersuchung dar.

⁸⁵ vgl. Wilhelm / Larsen, 1997

Abbildung 4-57: Häufigkeiten von relevanten Befunde in der Röntgenthoraxuntersuchung bei kardiopulmonalen Risikopatienten nach Altersklassen



Dieses Ergebnis unterstreicht die Empfehlungen verschiedener nationaler Anästhesiengesellschaften, die eine präoperative Röntgenthoraxuntersuchung nur bei kardiopulmonalem Risiko indiziert sehen:

Zwar gibt die DGAI keine konkreten Hinweise, unter welchen medizinischen Voraussetzungen eine Röntgenthoraxuntersuchung erfolgen solle. Jedoch empfiehlt sie ein differenziertes, das heißt individualisiertes Untersuchungsprogramm nach Maßgabe von gründlicher Anamnese und körperlicher Untersuchung sowie aufgrund des aus dem Umfang des geplanten operativen Eingriffes erhöhten perioperativen Risikos.⁸⁶

⁸⁶ vgl. DGAI, 1997

Das Swedish Planning and Rationalization Institute of the Health and Social Services (SPRI)⁸⁷ spricht sich sowohl gegen eine routinemäßige Durchführung bei klinisch unauffälligen Personen als auch für eine rein altersabhängige Indikation aus, hält eine präoperative Röntgenthoraxuntersuchung aber bei klinisch auffälligen Patienten für indiziert, wenn Ergebnisse erwartet werden, die über die bereits durch Anamnese und den klinischen Status bekannten Informationen hinausgehen.

Die Agence Nationale pour le Développement de l'Evaluation Médicale (ANDEM)⁸⁸ hält ebenfalls eine präoperative Röntgenthoraxuntersuchung nur dann für indiziert, wenn folgende Diagnosen vorliegen: akute respiratorische Symptome, Metastasen oder bei Verdacht darauf, Verdacht auf oder bereits bekannte kardiopulmonale Erkrankungen bei fehlender Röntgenthoraxaufnahme aus den vergangenen 12 Monaten sowie aus Tuberkulose-betroffenen Ländern stammende Neu-Immigranten ohne Röntgenthoraxaufnahme aus den vergangenen 12 Monaten.

Auch das British Columbia Council on Clinical Practice Guidelines (BCCCPG)⁸⁹ empfiehlt keine routinemäßige Röntgenthoraxuntersuchung, sondern die Durchführung dieser Diagnostik nur vor einer kardiopulmonalen Operation oder einer Krebsoperation oder wenn die Diagnostik durch Symptome oder Zeichen oder Veränderungen im Status einer chronischen Erkrankung gerechtfertigt erscheint.

Wilhelm und Larsen⁹⁰ stellen folgende Kriterien als Indikation für eine präoperative Röntgenthoraxaufnahme auf: große Operation mit starken Blutverlusten, intrathorakale oder intrakranielle Eingriffe, Lungenerkrankungen, sonstige intrathorakale Erkrankungen, starkes Rauchen, berufliche Exposition der Lunge, Herzklappenerkrankungen, Angina pectoris, Myokardinfarkt, Schlaganfall, Tumorerkrankungen, Dyspnoe, Orthopnoe, Fieber, Schüttelfrost, Tachypnoe, Tachykardie, Hypertonie sowie abnormer physikalischer Befund an Herz, Lunge oder Abdomen.

⁸⁷ vgl. SPRI, 1989

⁸⁸ vgl. ANDEM, 1992

⁸⁹ vgl. BCCCPG, 1996

⁹⁰ vgl. Wilhelm / Larsen, 1997

Damit wird eines der Hauptergebnisse dieser Arbeit, nämlich dass präoperative Röntgenthoraxuntersuchungen nur bei kardiopulmonal auffälligen Patienten durchzuführen sind, zweifelsfrei durch die oben dargestellten Expertenmeinungen untermauert.

Fraglich ist allerdings, ob aufgrund der sehr hohen Rate von 62,5% anästhesierelevanter Befunde bei kardiopulmonal unauffälligen Patienten bei jedem Patienten, unabhängig von Alter und kardiopulmonaler Auffälligkeit, eine präoperative Röntgenthoraxuntersuchung durchgeführt werden sollte. Blickt man jedoch auf die Untersuchungsergebnisse im einzelnen, so fällt auf, dass es sich hier um nur acht Patienten handelte, die in die Patientengruppe der kardiopulmonal unauffälligen Patienten der Gruppe 2001 fielen, wovon fünf einen pathologischen Befund hatten. Keiner dieser fünf Patienten zeigte intra- oder postoperative Auffälligkeiten oder Komplikationen. Damit scheint eine Ausweitung der präoperativen Röntgenthoraxuntersuchungen auf kardiopulmonal unauffällige Patienten als nicht gerechtfertigt.

4.7.1.3 Basislaboruntersuchung

Tabelle 4-58: Anzahl und Häufigkeit pathologischer Laborbefunde bei kardiopulmonal unauffälligen Patienten im Vergleich zu kardiopulmonalen Risikopatienten

beide Patientengruppen (G 2000 + G 2001)					
Laborparameter	kardiopulmonal unauffällige Patienten *		kardiopulmonale Risikopatienten **		Änderung der Häufigkeit in PP *** / p-Wert (Chi ² -Test)
	Anzahl	pathologische Werte Anzahl / Häufigkeit	Anzahl	pathologische Werte Anzahl / Häufigkeit	
Hb	311	38 / 12,2%	395	80 / 20,3%	+ 8,1 PP (p=0,016)
Kalium	290	2 / 0,7%	388	4 / 1%	+ 0,3 PP (p=0,642)
Kreatinin	285	2 / 0,7%	388	19 / 4,9%	+ 4,2 PP (p=0,003)
Quick	316	4 / 1,3%	397	40 / 10,1%	+ 8,8 PP (p=0,000)
apTT	315	4 / 1,3%	397	78 / 19,6%	+18,3 PP (p=0,000)
Thrombozyten	314	5 / 1,6%	395	31 / 7,8%	+ 6,2 PP (p=0,000)

* Gruppe 2000: n=212, Gruppe 2001: n=154

** Gruppe 2000: n=246, Gruppe 2001: n=188

*** PP = Prozentpunkte

Das Ansteigen der pathologischen Werte aus Basislaboruntersuchungen von kardiopulmonal unauffälligen Patienten zu kardiopulmonalen Risikopatienten belegt, dass die Indikationsstellung lediglich aufgrund einer gründlichen Anamnese und körperlichen Untersuchung gerechtfertigt ist. Dies bestätigen zudem Inhalte von Leitlinien internationaler und nationaler Institutionen sowie Expertenmeinungen:

So gilt gemäß den Ausführungen der American Society of Anesthesiologists (ASA)⁹¹ die routinemäßige Bestimmung von Hämoglobin- / Hämatokritwerten nur als indiziert, wenn folgende Kriterien vorliegen:

- extremes Patientenalter⁹²
- Lebererkrankung
- Anämie
- hämatologische Erkrankung
- Blutungsneigung
- risikoreiche Operationen

Blutungsneigung, Funktionseinschränkungen von Leber und Nieren sowie Art und Dauer der Operation, Durchführung von Antikoagulation und alternativer Therapien gelten auch als mögliche Indikationen für die Durchführung von präoperativen Gerinnungstests, wie z.B. INR, PTZ, apTT und die Zählung der Thrombozyten. Die ASA folgert daraus, dass für die generelle Durchführung von Gerinnungstests vor Regionalverfahren eine ungenügende Datenlage herrscht und dass hier dringender Bedarf an kontrollierten Studien für spezielle Indikationen besteht.

Indikationen für Serumtests, wie Kalium-, Natrium-, Glucosebestimmung oder Leber- oder Nierenfunktionswertbestimmungen, können laut ASA durch die Art des operativen Eingriffs, einer bekannten endokrinen oder renalen Dysfunktion, einer Leberfunktionseinschränkung, die Einnahme entsprechender Medikationen sein.

⁹¹ vgl. ASA, 2001

⁹² hierzu erfolgt keine nähere Altersangabe durch die ASA

Unter Berücksichtigung verschiedener prospektiver Studien zur Effizienz anästhesiologischer Voruntersuchungen können gemäß der Deutschen Gesellschaft für Anästhesiologie und Intensivmedizin (DGAI)⁹³ folgende zusätzliche Untersuchungen indiziert sein:

- Im Hinblick auf häufig verschwiegene oder unbeachtete Gewohnheiten und körperliche Veränderungen: Hämoglobin / Hämatokrit, Kalium (häufig nicht berichtete Einnahme von Diuretika und Abführmitteln), SGOT, SGPT, Gamma-GT und alkalische Phosphatase (beginnende Leberschädigung oder beginnende Leberentzündung).
- Bei rückenmarksnahen Regionalanästhesieverfahren, bei denen durch die Ausbildung eines Hämatoms aufgrund einer Gerinnungsstörung eine zusätzliche Gefährdung des Patienten entsteht, empfehlen sich ggf. Quick-Wert, aPTT und Thrombozytenbestimmung.

Das Agence Nationale pour le Développement de l'Evaluation Médicale (ANDEM)⁹⁴ schlägt für die Indikationsstellung einer präoperativen Blutgerinnungsdiagnostik die Verwendung eines Patientenfragebogens zur Ermittlung anamnestischer Auffälligkeiten bzw. von Symptomen einer bestehenden Gerinnungsstörung vor. Für den Fall eines vermutlich erhöhten intraoperativen Blutverlustes soll präoperativ eine Hb-Untersuchung erfolgen. Dies ist jedoch bei minderschweren Operationen asymptomatischer Patienten nicht erforderlich und hat für den Patienten keinen zusätzlichen Nutzen. Die Blutgruppenuntersuchung sowie eine Bestimmung antierythrozytärer Antikörper im Rahmen immunhämatologischer Untersuchungen sollen bei Patienten mit einer hohen Wahrscheinlichkeit für eine intraoperative Bluttransfusion von Nutzen sein. Ebenso ist bei alten Patienten zu verfahren. Eine Hämoglobinbestimmung ist in jedem Fall bei Schwangeren, bei Patienten mit einer bekannten hämatologischen Erkrankung, bei Verdacht auf eine anämische Erkrankung, wie sie etwa bei neoplastischen Erkrankungen oder einer Niereninsuffizienz vorliegt, und bei Einwanderern aus Dritte-Welt-Staaten indiziert. Hinsichtlich biochemischer Analysen führt ANDEM mehrere Altersgrenzen ohne nähere Angaben an. Die Untersuchung des Serumkaliums wird nicht empfohlen, da eine Hypokaliämie keine erhöhte perioperative Komplikationsrate bedingt; eine eventuelle Hyperkaliämie wird in den Empfehlungen nicht erwähnt. Die Zahlen dieser Studie entsprechen den Angaben von ANDEM: Kaliumwerte außerhalb der „action limits“ wurden bei insgesamt nur sechs Patienten aus beiden Halbjahreszeiträumen (n=678) gefunden. Bei keinem dieser Patienten ergaben sich erhöhte perioperative Auffälligkeiten.

⁹³ vgl. DGAI, 1997

⁹⁴ vgl. ANDEM, 1992

Wenn intraoperativ ein Blutverlust von mehr als 500ml zu erwarten ist, soll laut Basque Office for Health Technology Assessment (OSTEBA)⁹⁵ eine Hämatokritbestimmung erfolgen. Blutgerinnungstests haben keinerlei Korrelation asymptomatischer Patienten mit einem erhöhten perioperativen Risiko hinsichtlich gesteigerter Blutungsneigung oder Thrombose, noch haben sie sonstige Vorteile für den Patienten.

Laut den Empfehlungen des Swedish Institute for Health Services Development (SPRI)⁹⁶ liegen keine gesicherten wissenschaftlichen Erkenntnisse für die Indikation präoperativer Routine-Laboruntersuchungen vor, außer bei Patienten, deren Anamnese oder körperliche Untersuchung Hinweise auf spezielle Erkrankungen geben. Eine Hb-Bestimmung ist daher im Allgemeinen nicht erforderlich. Allerdings empfehlen die Autoren eine Bestimmung wegen der hohen Inzidenz einer anämischen Erkrankung und wegen der kostengünstigen und leichten Durchführbarkeit der Untersuchung besonders bei Patienten, bei denen intraoperativ ein hoher Blutverlust zu erwarten ist. In der vorliegenden Studie trat bei 118 von 706 untersuchten Patienten ein gemäß den „action limits“ definierter pathologischer Hämoglobinwert von unter 10 g/dl auf (vgl. 4.6.1.3).

Präoperative Hämoglobinbestimmungen zeigen laut Munro et al.⁹⁷ in Studien über reine Routine-Untersuchungen lediglich bei bis zu 4,8% aller Fälle von der Norm abweichende Ergebnisse, darunter befinden sich nur sehr selten Werte von weniger als 9 g/dl. Diese „pathologischen“ Werte bedingen nur in 0,1% bis 2,7% aller Fälle eine Änderung im perioperativen Patientenmanagement. Abnorme Leukozyten- und Thrombozytenzahlen führen laut Munro et al. in weniger als 3% der Fälle zu Änderungen des perioperativen Patientenmanagements. In lediglich bis zu 8,0% der Fälle ergibt eine Bestimmung der Thrombozytenanzahl „pathologische“ Werte – dies entspricht den Auswertungen der Zahlen dieser Studie, wonach ein Auftreten von 4,4% (Gruppe 2000) bzw. 6% (Gruppe 2001) festgestellt wurde (vgl. Tabelle 4-39).

⁹⁵ vgl. OSTEBA, 1994

⁹⁶ vgl. SPRI, 1989

⁹⁷ vgl. Munro et. al., 1997

Eine routinemäßige Durchführung dieser Untersuchungen wird daher generell nicht empfohlen. Hinsichtlich biochemischer Analysen erfolgt eine Änderung des perioperativen Managements lediglich in weniger als 1% der Fälle bei 1,4% (Kalium), 2,5% (Kreatinin) bis 5,2% (Glucose) abnormer Detailwerte. Daher resultiert keine Empfehlung für deren präoperative Durchführung. Da in weniger als 1% der Fälle das klinische Management verändert wird, ist zu vermuten, dass solche Laboruntersuchungen als präoperative Routinediagnostik nur in sehr begrenztem Maße von Nutzen sind. Eine Änderung des perioperativen Patientenmanagements war gemäß den Daten dieser Studie in keinem der Fälle zu erkennen.

Gemäß dem Swedish Council on Technology Assessment (SBU)⁹⁸ hinsichtlich präoperativer hämatologischer, biochemischer oder Gerinnungstests gibt es keine eindeutige Evidenz zur Aussagefähigkeit präoperativer Laborroutinetests bezüglich perioperativer Verlaufsänderungen. Daher gibt SBU keine Empfehlung zu deren Durchführung.

Das Ergebnis dieser Studie, nachdem Basislaboruntersuchungen lediglich bei kardiopulmonalen Risikopatienten gerechtfertigt erscheinen, entspricht daher den oben dargestellten Expertenmeinungen.

4.7.2 Veränderung intra- bzw. postoperativer Auffälligkeiten bei kardiopulmonalen Risikopatienten

Perioperative Auffälligkeiten bei kardiopulmonalen Risikopatienten (vgl. Abbildung 4-59) stiegen erwartungsgemäß mit höherem Alter der Patienten in beiden Vergleichsgruppen an.

Die kardiopulmonalen Risikopatienten der Gruppen 2000 und 2001 unterschieden sich hinsichtlich perioperativer Auffälligkeiten und Komplikationen nicht voneinander. (Gruppe 2000: 48,8% von 246; Gruppe 2001: 56,4% von 188 ($p=0,221$ nach Wilcoxon-Test))

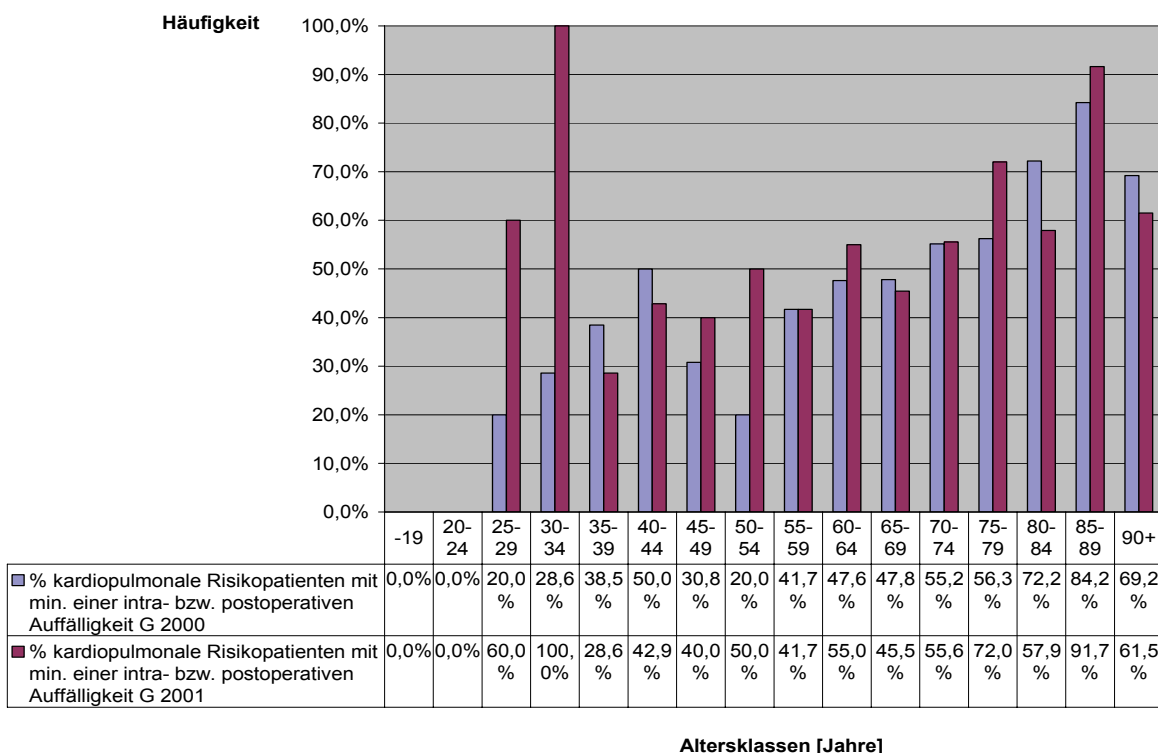
Eine Verschlechterung der perioperativen Verläufe hat damit nach Einführung der „Leitlinie zur präoperativen Diagnostik“ nicht stattgefunden.

⁹⁸ vgl. SBU, 1989

Hingegen wäre durch die Einführung der Leitlinie mit einem Rückgang der intra- bzw. postoperativen Auffälligkeiten bei kardiopulmonalen Risikopatienten zu rechnen gewesen, da aufgrund verbesserter präoperativer Diagnostik eine Änderung des perioperativen Managements (präoperative Zustandsverbesserung durch entsprechende Therapien, Änderung des Narkoseverfahrens, invasiveres Monitoring) hätte erfolgen können. Dies hätte allerdings eine entsprechende Untersuchungsquote der präoperativen Diagnostikverfahren von 100% vorausgesetzt. Wie bereits in Kapitel 4.3.3.2 dargelegt wurde, erhielten jedoch lediglich 73,4% der kardiopulmonalen Risikopatienten ein EKG sowie 28,7% dieser Patienten eine Röntgenthoraxuntersuchung.

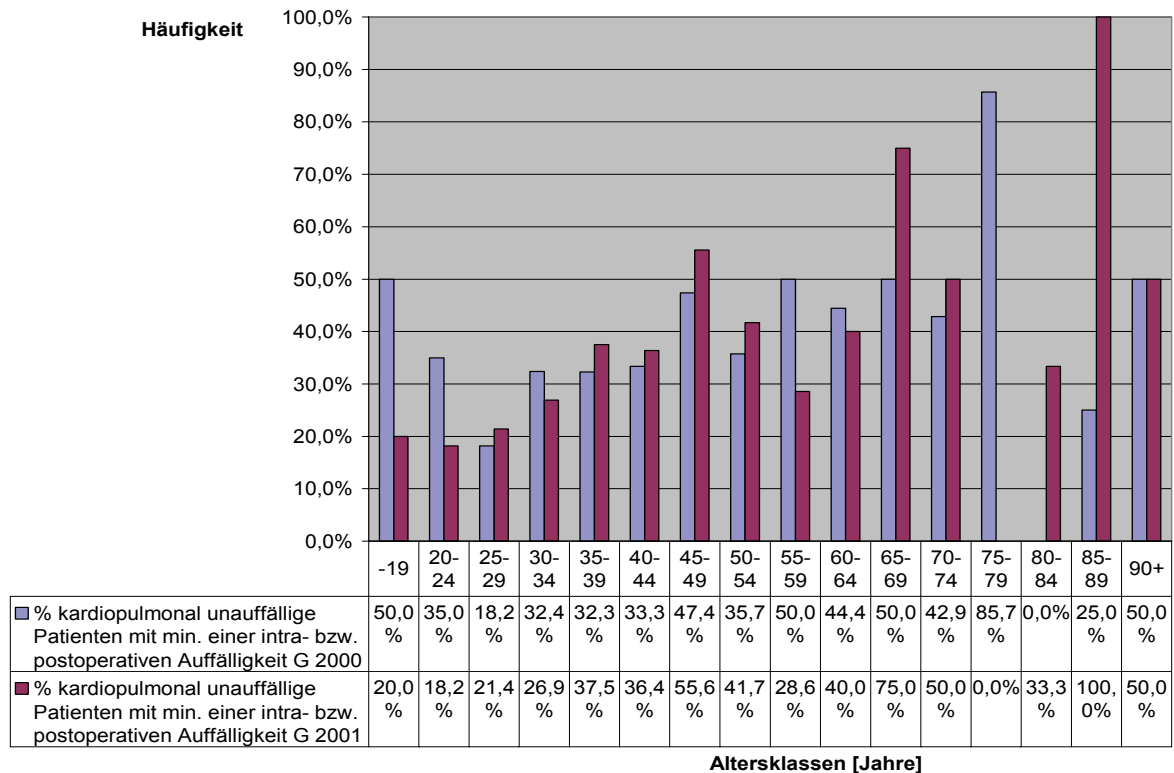
Ein vermeintlich deutlicher Anstieg der Auffälligkeiten in der Gruppe 2001 ist speziell in den Altersklassen von 25 bis 35 Jahren erkennen, was mit der geringen Anzahl der Patienten erklärt werden kann (Alter 25-29: 3 von 5 und Alter 30-34: 1 von 1 Patienten).

Abbildung 4-59: Häufigkeiten der intra- bzw. postoperativen Auffälligkeiten bei kardiopulmonalen Risikopatienten nach Altersklassen



Bei kardiopulmonal unauffälligen Patienten war die Häufigkeit der intra- bzw. postoperativen Auffälligkeiten von der Gruppe 2000 zur Gruppe 2001 über die Altersklassen unverändert (nach Wilcoxon-Test: $p=0,733$; von 37,7% ($n=212$) auf 33,8% ($n=154$)).

Abbildung 4-60: Häufigkeiten der intra- bzw. postoperativen Auffälligkeiten bei kardiopulmonal unauffälligen Patienten nach Altersklassen



4.8 Evaluation der Indikation „rückenmarksnahe Anästhesieverfahren“

Die Übersicht über die Anzahl und Häufigkeit der Gerinnungsdiagnostik bei Patienten mit geplantem rückenmarksnahem Anästhesieverfahren ist in Kapitel 4.3.3.3 zu sehen. Die Untersuchungsquote stieg um 9,6% (8,8 Prozentpunkte). Bei keinem dieser Patienten trat ein anästhesiologisch relevanter Befund gemäß der action limits, wie in Kapitel 3.4.3 beschrieben, auf.

Die Häufigkeit der intra- bzw. postoperativen Auffälligkeiten bei diesen Patienten war mit 17,3% in der Gruppe 2000 (9 Patienten) im Vergleich zur Gruppe 2001 mit 17,1% (6 Patienten) unverändert.

Eine Gerinnungsdiagnostik soll laut neuesten Empfehlungen⁹⁹ nur dann durchgeführt werden, wenn aufgrund der sorgfältig durchgeführten Gerinnungsanamnese ein Verdacht auf eine Blutungsneigung besteht oder eine solche Anamnese nicht durchführbar ist. Eine grundsätzliche Bestimmung von Quickwert, aPTT oder Blutungszeit vor Operationen ist nicht sinnvoll. Ein normaler Quickwert und eine normale aPTT schließt beispielsweise die häufigste angeborene Gerinnungsstörung, das von-Willebrand-Syndrom, nicht aus. Auch bei normaler Thrombozytenzahl kann die Thrombozytenfunktion massiv beeinträchtigt sein. Bei komplexeren Fällen ist die Weiterleitung an eine Gerinnungsambulanz zur Therapieplanung sinnvoll.

Im Zusammenhang mit den Ergebnissen dieser Studie sollte eine Gerinnungsdiagnostik, wie in den genannten Empfehlungen, lediglich bei Patienten mit entsprechend auffälliger Gerinnungsanamnese durchgeführt werden. Eine routinemäßige Durchführung einer Gerinnungsdiagnostik bei allen Patienten, die für ein rückenmarksnahe Anästhesieverfahren vorgesehen sind, ist daher nicht sinnvoll. Dies wird durch die Empfehlung der Deutschen Gesellschaft für Anästhesiologie und Intensivmedizin gestützt, nach der ebenfalls lediglich aufgrund einer vorhandenen Gerinnungsstörung des Patienten gegebenenfalls Quick, PTT und Thrombozytenzahl bestimmt werden sollen¹⁰⁰.

⁹⁹ vgl. Dempfle, 2005

¹⁰⁰ vgl. DGAI, 1997

4.9 Folgen einer fiktiven Anwendung der Leitlinie auf die Gruppe 2000

Bei kardiopulmonal unauffälligen Patienten der Gruppe 2000, die jünger als für die jeweiligen Untersuchungsverfahren in der „Leitlinie zur präoperativen Diagnostik“ festgelegten Altersgrenze waren, wurde analysiert, ob anästhesiologisch relevante Befunde diagnostiziert wurden, die, wäre die Leitlinie angewendet worden, übersehen worden wären.

Bei keinem der kardiopulmonal unauffälligen männlichen Patienten unter 45 Jahren ebenso bei keinem weiblichen kardiopulmonal unauffälligen Patienten unter 55 Jahren wurde im EKG ein anästhesiologisch relevanter Befund erhoben. Auch bei keinem kardiopulmonal unauffälligen Patienten unter 65 Jahren, bei dem eine Röntgenthoraxuntersuchung durchgeführt wurde, ist ein pathologischer Befund erhoben worden. Das bedeutet, dass durch die Einführung der Leitlinie bei keinem kardiopulmonal unauffälligen Patienten unterhalb der jeweiligen Altersgrenze bezüglich präoperativer EKG- und Röntgenthoraxdiagnostik ein für die Anästhesie relevanter Befund übersehen worden wäre, was den Inhalt der Leitlinie hinsichtlich dieser Diagnostik bekräftigt.

Im Rahmen der Basislaboruntersuchung ergibt sich allerdings ein anderes Bild. Kardiopulmonal unauffällige Patienten unter 65 Jahren, von denen 168 eine Basislaboruntersuchung erhielten (n=184) und mindestens ein pathologischer Wert erkannt wurde, der nach den „action limits“ (vgl. Kapitel 3.4.3) eine Veränderung des prä- bzw. perioperativen Managements nach sich ziehen müsste, wären in 14,3% der Fälle durch die Einführung der Leitlinie nicht identifiziert worden. Bei diesen 24 Patienten wurden 31 pathologische Werte diagnostiziert, die außerhalb der „action limits“ lagen. Diese Werte sind im Einzelnen den folgenden Tabellen zu entnehmen.

Tabelle 4-61: Anzahl und Häufigkeit „übersehener relevanter Befunde“ bei Anwendung der Leitlinie auf die Gruppe 2000

Gruppe 2000	Alter/ Geschlecht	bei kardiopulmonal unauffälligen Patienten dgf. Diagnostik	anästhesiologisch relevante pathologische Befunde	Häufigkeit in %
EKG	m < 45 J.	71	0	0%
	w < 55 J.	28	0	0%
Röntgenthorax	< 65 J.	85	0	0%
Basislabor	< 65 J.	168	24 Patienten	14,3%

Tabelle 4-62: Anzahl und Häufigkeit der pathologischen Basislaborwerte bei kardiopulmonal unauffälligen Patienten unter 65 Jahren der Gruppe 2000

kardiopulmonal unauffällige Patienten < 65 Jahre der Gruppe 2000 (n=184)			
Laborparameter	Anzahl	anästhesiologisch relevante pathologische Werte	Häufigkeit in %
Hb	158	22	13,9%
Kalium	156	1	0,6%
Kreatinin	151	1	0,7%
Quick	154	2	1,3%
apTT	153	2	1,3%
Thrombozyten	151	3	2%

Betrachtet man die einzelnen Laborparameter, so fällt auf, dass die Hämoglobinwerte bei 22 kardiopulmonal unauffälligen Patienten der Gruppe 2000 unterhalb des „action limits“ von 10,0 g/dl lagen. Die Gründe hierfür könnten bei allen Patienten traumabedingt sein, was die Überlegung rechtfertigt, dass bei bestimmten Traumata bzw. Operationen diese Parameter in die individuelle präoperative Diagnostik miteinbezogen werden sollten. Die Gerinnungswerte (Quick, apTT und Thrombozyten) lagen bei sechs dieser Patienten außerhalb der jeweiligen „action limits“. Gegebenenfalls begründen sich diese Abweichungen – wie auch die Abweichung der Hb-Werte - in einer nicht ausreichenden präoperativen Dokumentation, die diese sechs Patienten als kardiopulmonale Risikopatienten hätte identifizieren sollen.

4.10 Kostenauswirkungen der Leitlinie

Die folgenden Kapitel geben beispielhafte Kostenrechnungen in Annahme verschiedener Voraussetzungen wieder (vgl. hierzu Tabelle 6-10 und Tabelle 6-11). Hierbei wird davon ausgegangen, dass anhand der GOÄ eine Berechnung der möglichen Kosten erfolgen kann. Gegebenenfalls zusätzliche Kosten aufgrund der Identifizierung kardiopulmonaler Risikopatienten im Rahmen des individualisierten Verfahrens konnten hier allerdings nicht berücksichtigt werden.

Da - wie in Kapitel 4.1.1 erläutert – die Verhältnisse der Altersverteilungen der in dieser Studie untersuchten Patienten derer der bundesdeutschen demographischen Altersstruktur entsprechen, lässt dies eine fiktive Hochrechnung der Zahlen auf die in Deutschland pro Jahr durchgeführten traumatologischen Operationen zu. Die verwendete Schätzung der 600.000 in Deutschland pro Jahr durchgeführten unfallchirurgischen Operationen basiert auf den 2004 veröffentlichten Daten des Statistischen Bundesamtes aus dem Jahr 2002.¹⁰¹

4.10.1 Unmittelbare Kostenauswirkungen

Wäre bei jedem Patienten gemäß eines routinemäßigen Screeningverfahrens eine komplette Diagnostik (46,22 Euro¹⁰²) bestehend aus EKG-, Röntgenthorax- und Basislaboruntersuchung angewendet worden, hätten sich für die Gruppe 2000 (n=458) unmittelbar Kosten von 21.168,76 Euro und für die Gruppe 2001 (n=342) 15.807,24 Euro ergeben.

Tatsächlich beliefen sich die Kosten in der Gruppe 2000 auf 16.236,19 Euro und in der Gruppe 2001 auf 8.728,67 Euro.

Bei Nichteinführung der Leitlinie hätten sich für die Gruppe 2001 Kosten in Höhe von 12.142,87 Euro ergeben, vorausgesetzt 75,1% der Patienten hätten entsprechend der Gruppe 2000 weiterhin ein EKG, 61,6% eine Röntgenthorax- und 94,5% eine Basislaboruntersuchung erhalten. Das bedeutet, dass in der Gruppe 2001 unmittelbar 3.414,20 Euro (pro 600.000 Patienten: 5.983.806,- Euro) eingespart wurden.

¹⁰¹ vgl. Statistisches Bundesamt, 2002

¹⁰² vgl. GOÄ, 2005: EKG: 14,75 Euro, Röntgenthorax: 16,32 Euro, Basislabor: 15,15 Euro

Die Umsetzung der Leitlinie erfolgte allerdings nicht in allen Bereichen der präoperativen Diagnostik zu 100%. Wäre sie zu 100% umgesetzt worden, das heißt hätten alle kardiopulmonalen Risikopatienten und alle Patienten oberhalb der jeweiligen Altersgrenze die entsprechende Diagnostik erhalten, so wären bei der Gruppe 2001 Kosten in Höhe von 10.297,16 Euro entstanden, 1.568,49 Euro mehr, als tatsächlich angefallen sind.

Da die Ergebnisse dieser Studie belegen, dass eine Altersindikation für eine präoperative Diagnostik nicht gerechtfertigt erscheint und daher präoperative Diagnostik auf individuelle, patientenorientierte Untersuchungsverfahren reduziert werden kann, stellt sich die Frage, welche Kosten angefallen wären bzw. eingespart hätten werden können, wenn lediglich alle kardiopulmonalen Risikopatienten die präoperative Diagnostik durchlaufen hätten. In diesem Fall hätten in der Gruppe 2001 188 Patienten die Diagnostik durchlaufen und Kosten in Höhe von 8.689,36 Euro verursacht. Im Vergleich zu den Kosten, die bei 100%iger Anwendung der Leitlinie angefallen wären, bedeutet dies eine Einsparung in Höhe von 1.607,80 Euro (pro 600.000 Patienten: 2.822.058,- Euro).

Die Details der Kostenauswirkungen bei den einzelnen Diagnostikverfahren zeigen die nachfolgenden Kapitel.

4.10.1.1 Kosten für EKG-Untersuchungen

In der Gruppe 2000 wurden bei insgesamt 344 (75,1%) Patienten EKG-Untersuchungen durchgeführt. Berechnet man eine EKG-Untersuchung mit einem Betrag von 14,75 Euro laut GOÄ¹⁰³, so entspricht dies einem Kostenvolumen von 5.074,- Euro. In der Gruppe 2001 waren dies bei 196 Patienten (57,3%) 2.891,- Euro.

Bei Nichteinführung der Leitlinie hätten sich für die Gruppe 2001 Kosten in Höhe von 3.790,75 Euro ergeben, vorausgesetzt 75,1% der Patienten hätten weiterhin diese Untersuchung erhalten. Das bedeutet, dass in der Gruppe 2001 unmittelbar 899,75 Euro (pro 600.000 Patienten: 1.575.300,- Euro) eingespart wurden.

¹⁰³ vgl. GOÄ, 2005

Wäre allerdings die Leitlinie zu 100% angewendet worden, hätten alle kardiopulmonalen Risikopatienten sowie alle Patienten oberhalb der Altersgrenze eine EKG-Untersuchung erhalten. Dies wären insgesamt 265 Patienten (134 männliche, 131 weibliche) gewesen. Lediglich 77 kardiopulmonal unauffällige Patienten unterhalb der Altersgrenze (34 männliche, 43 weibliche) hätten keine EKG-Untersuchung erhalten. Somit wäre bei 100%iger Umsetzung der Leitlinie die Anzahl der Untersuchungen auf 265 und damit die Kosten auf 3.908,75 Euro angestiegen.

Da bei keinem einzigen kardiopulmonal unauffälligen Patienten anästhesiologisch relevante Befunde mittels präoperativer EKG-Untersuchung erhoben wurden, empfiehlt sich, wie in Kapitel 4.6.1.1 ausgeführt, eine Änderung der Leitlinie dahingehend, dass lediglich kardiopulmonale Risikopatienten eine solche Untersuchung erhalten sollten. Dies hätte sich für die Gruppe 2001 so ausgewirkt, dass lediglich 188 Patienten hätten untersucht werden müssen, was Kosten in Höhe von 2.773,00 Euro und damit im Bereich des EKG eine Kosteneinsparung in Höhe von 1.017,75 Euro (pro 600.000 Patienten: 1.787.700,- Euro) bedeutet hätte.

4.10.1.2 Kosten für Röntgenthoraxuntersuchungen

Röntgenthoraxuntersuchungen wurden in der Gruppe 2000 insgesamt 282-mal (61,6%) durchgeführt. Berechnet man für eine Untersuchung einen Betrag von 16,32 Euro laut GOÄ¹⁰⁴, so ergibt sich für diese Gruppe eine Summe von 4.602,24 Euro. Für die Gruppe 2001 ergibt sich aus 56 angefertigten Röntgenthoraxuntersuchungen eine Summe von 913,92 Euro.

Unter der Prämisse, dass auch bei dieser Untersuchung weiterhin wie in der Gruppe 2000 61,6% Patienten (211) eine Röntgenthoraxuntersuchung erhalten hätten, wären für diese Patienten Kosten in Höhe von 3.443,52 Euro angefallen; somit ergibt sich eine errechnete, unmittelbare Einsparung in Höhe von 2529,60 Euro (pro 600.000 Patienten: 4.435.776,- Euro).

Wenn die Leitlinie zu 100% angewendet worden wäre, dann hätten alle kardiopulmonalen Risikopatienten sowie alle Patienten oberhalb der Altersgrenze von 65 Jahren eine Röntgenthoraxuntersuchung erhalten müssen. Somit wäre bei 100%iger Umsetzung der Leitlinie die Anzahl der Untersuchungen auf 203 und die Kosten um 2.399,04 Euro auf 3.312,96 Euro angestiegen.

¹⁰⁴ vgl. GOÄ, 2005

Wie auch bei den EKG-Untersuchungen kann man, wie in Kapitel 4.6.1.2 beschrieben, auf eine Altersindikation verzichten und präoperative Diagnostik lediglich bei Patienten mit kardiopulmonalen Risiken durchführen. Hätten damit in Gruppe 2001 nur kardiopulmonale Risikopatienten (n=188) eine Röntgenthoraxuntersuchung erhalten, so hätten sich Kosten in Höhe von 3.068,16 Euro ergeben. Das entspricht zwar einer Erhöhung gegenüber den tatsächlich entstandenen Kosten um 2.154,24 Euro, im Vergleich zu den Kosten, die bei 100%iger Umsetzung der Leitlinie angefallen wären (3312,96 Euro). Allerdings hätten 244,80 Euro (pro 600.000 Patienten: 430.848,- Euro) eingespart werden können, wenn diese Untersuchung nur bei kardiopulmonalen Risikopatienten durchgeführt worden wäre.

4.10.1.3 Kosten für Basislaboruntersuchungen

Da bezüglich der durchgeführten Basislaboruntersuchungen keine nennenswerten Unterschiede beobachtet wurden, waren demzufolge tatsächlich auch keine Einsparungen zu erzielen.

Wäre die Leitlinie zu 100% angewendet worden, hätten lediglich alle kardiopulmonalen Risikopatienten sowie alle Patienten oberhalb der Altersgrenze von 65 Jahren eine Basislaboruntersuchung erhalten müssen. Dies wären statt 325 Patienten, die die Diagnostik durchliefen, insgesamt 203 Patienten gewesen. Ausgehend davon, dass die Kosten für die Erstellung eines Basislabors 15,15 Euro¹⁰⁵ betragen, wäre somit bei 100%iger Umsetzung der Leitlinie die Anzahl der Untersuchungen auf 203 und somit die Kosten um 1.848,30 Euro (pro 600.000 Patienten: 3.236.040,- Euro) gesunken.

Wären in der Gruppe 2001 nur kardiopulmonale Risikopatienten mit einer Basislaboruntersuchung untersucht worden, so hätte man gegenüber der Nichteinführung der Leitlinie (wenn also weiterhin 94,5% der Patienten untersucht worden wären) 2.060,40 Euro, gegenüber der tatsächlich durchgeführten Basislaboruntersuchungen 2.075,55 Euro und gegenüber der 100%igen Umsetzung der Leitlinie 227,25 Euro (pro 600.000 Patienten: 399.960,- Euro) einsparen können.

¹⁰⁵ vgl. GOÄ, 2005: Blutbild inkl. Hb und Thrombozyten: 3,50 Euro; Kalium: 1,75 Euro; Kreatinin: 4,08 Euro; Quick: 2,91 Euro; apTT: 2,91 Euro

4.10.2 Mittelbare Kostenauswirkungen

Die Reduktion der Untersuchungsquoten von EKG- und Röntgenthoraxuntersuchungen in der präoperativen Diagnostik hatte neben den unmittelbaren Kosteneinsparungen auch mittelbare Auswirkungen auf Kosten, die allerdings im Einzelnen nicht beziffert werden können. Zu denken ist hierbei insbesondere an die Reduktion von aufgewendeter Arbeitszeit sowohl des ärztlichen Personals hinsichtlich Anordnung und Befundung als auch des medizinisch-technischen Personals, das mit der Durchführung der Untersuchungen betraut ist. Die damit freigewordenen personellen wie technischen Ressourcen konnten somit anderen Patienten, bei denen eine Indikation zur Durchführung der entsprechenden Untersuchung vorlag, zur Verfügung stehen. Zudem reduzierten sich aufgrund geringerer Nutzung die Anschaffungskosten für Geräte, Instrumente und zu verwendendes Material sowie die Betriebs- und Wartungskosten. Diese mittelbaren Kostenauswirkungen hätten auch durch Einsparungen der Basislabor- sowie Gerinnungsuntersuchungen erzielt werden können, wäre die Leitlinie entsprechend ihrer Vorgaben angewendet worden.

Da ein Teil der genannten mittelbaren Kosten bereits durch die GOÄ berücksichtigt wird, spiegelt sich dieser bereits in der unmittelbaren Kostenauswirkung wider. Eine genauere Ermittlung dieser Kosten muss Gegenstand weiterer Untersuchungen sein.

5 Zusammenfassung und Ausblick

Diese Studie verglich zwei Patientengruppen von insgesamt 800 Patienten einer Station mit unfallchirurgischem Schwerpunkt im Klinikum der Ludwig-Maximilians-Universität München-Großhadern aus zwei Halbjahreszeiträumen der Jahre 2000 und 2001. Während die präoperative Diagnostik der Patienten der Gruppe 2000 nach tradierten Gepflogenheiten vorgenommen wurde, wurde sie bei den Patienten der Gruppe 2001 entsprechend der neu entwickelten und implementierten „Leitlinie zur präoperativen Diagnostik“ durchgeführt. Danach wurde die Leitlinie hinsichtlich ihrer Umsetzung, der Beurteilung ihrer Effizienz sowie der ökonomischen Einsparungspotentiale unter vergleichbarer medizinischer Versorgungsqualität durch Verwendung von prä-, intra- und postoperativen Daten in einem retro- wie auch prospektiven Ansatz evaluiert.

Anhand der Kernfragestellungen dieser Studie werden die Hauptergebnisse im Folgenden zusammengefasst:

(1) Kann durch Einführung einer neuen „Leitlinie zur präoperativen Diagnostik“ die Anzahl der Untersuchungen reduziert werden?

Wie veränderte sich die Untersuchungsquote der präoperativen Diagnostik insgesamt?

Insgesamt konnte durch die Einführung der Leitlinie die Anzahl der präoperativen Untersuchungen erheblich reduziert werden: Während in der Gruppe 2000 noch bei 45% der Patienten die komplette präoperative Routinediagnostik, also ein EKG, eine Röntgenthorax- und eine Basislaboruntersuchung durchgeführt wurde, sank diese Untersuchungsquote in der Gruppe 2001 höchstsignifikant um 71,3% auf lediglich 12,9% der Patienten ($p=0,000$).

Welches Diagnostikverfahren wurde häufiger oder seltener durchgeführt?

Während die Häufigkeiten von EKG-Untersuchungen um 23,7% von 75,1% auf 57,3% ($p=0,000$) und Röntgenthoraxuntersuchungen um 73,4% von 61,6% auf 16,4% ($p=0,000$) signifikant sanken, blieben die Untersuchungsquoten der Basis- ($p=0,760$) und Gerinnungslaboruntersuchungen ($p=0,694$) konstant bei jeweils ca. 95%.

Wie veränderte sich die Untersuchungsquote in den einzelnen Patientengruppen in Abhängigkeit von Alter, kardiopulmonaler Auffälligkeit sowie der Verwendung eines rückenmarksnahen Anästhesieverfahrens?

Die Häufigkeiten der EKG- und Röntgenthoraxuntersuchungen unterhalb der jeweiligen Altersindikationsgrenze veränderten sich wie folgt: EKG-Untersuchungen bei männlichen Patienten unter 45 Jahren sanken um 72,8% von 80,2% auf 21,8% ($p=0,000$); bei weiblichen Patienten unter 55 Jahren fiel die Untersuchungsquote um 44% von 64,6% auf 36,2% ($p=0,001$). Die Untersuchungsquote bei Patienten unter 65 Jahren sank bei Röntgenthoraxuntersuchungen um 89,8% von 50% auf 5,1% ($p=0,000$). Bei Basislaboruntersuchungen ergab sich kein signifikanter Unterschied ($p=0,760$).

Die Häufigkeiten der Untersuchungen bei den Patientengruppen oberhalb der jeweiligen Altersgrenze, die bei lückenloser Anwendung der Leitlinie in der Gruppe 2001 100% hätten betragen müssen, haben ein anderes Bild ergeben. Die EKG-Untersuchungen bei männlichen Patienten über 45 Jahren sanken um 10,1% auf 71,1% ($p=0,192$); EKG-Untersuchungen bei weiblichen Patienten über 55 Jahren stiegen um 9,8% auf 81% ($p=0,167$). Die Untersuchungsquote der Röntgenthoraxuntersuchungen bei Patienten oberhalb von 65 Jahren fiel signifikant um 58,9% auf 35,1% ab ($p=0,000$). Aus diesen Ergebnissen kann geschlossen werden, dass die Leitlinie in Bezug auf die Indikation „Alter des Patienten“ nicht zu 100% umgesetzt wurde.

Bei kardiopulmonalen Risikopatienten, die gemäß der Leitlinie ebenfalls die komplette präoperative Diagnostik hätten durchlaufen sollen, stellten sich die Ergebnisse wie folgt dar: Die Rate an EKG-Untersuchungen fiel signifikant um 12,3% auf 73,4% ($p=0,009$); die Rate an Röntgenthoraxuntersuchungen sank ebenfalls signifikant um 58,9% auf 28,7% ($p=0,000$). Die Untersuchungsquote der Basislaboruntersuchungen stieg leicht um 0,5% auf 96,8% an ($p=0,792$). Der Abfall im Rahmen der EKG- und Röntgenthoraxuntersuchungen legt wiederum den Schluss nahe, dass die Leitlinie in diesen Bereichen nicht zu 100% umgesetzt wurde.

Die Untersuchungsquote der Gerinnungsuntersuchungen bei Patienten, bei denen ein rückenmarksnahes Anästhesieverfahren angewandt wurde, stieg um 9,6% auf 100% an und belegt damit eine 100%ige Umsetzung der Leitlinie.

(2) Kann die Einführung einer neuen Leitlinie die Häufigkeit pathologischer Untersuchungsergebnisse verändern?

Der Anteil bzw. die relative Häufigkeit der pathologischen Befunde konnte durch die Fokussierung der Durchführung der Diagnostik auf indizierte Untersuchungen signifikant gesteigert werden. Anästhesierelevante pathologische EKG-Befunde stiegen signifikant um 42,3% auf 28,6% an ($p=0,000$); im Bereich der Röntgenthoraxuntersuchung konnte eine Steigerung der pathologischen Untersuchungsergebnisse um 554,9% auf 93% verzeichnet werden ($p=0,000$). Im Gesamtvergleich der Parameter der Basislaboruntersuchungen ergab sich ebenfalls ein geringer, jedoch statistisch signifikanter Unterschied der Häufigkeit pathologischer Werte im Mittel von 1,9% ($p=0,028$).

(3) Kann die Einführung einer neuen Leitlinie die Häufigkeit intraoperativer (OP) bzw. postoperativer Auffälligkeiten (AWR) verändern?

Mit Einführung der Leitlinie konnten insgesamt keine signifikanten Veränderungen der intra- bzw. postoperativen Auffälligkeiten bzw. der Notwendigkeit invasiver Monitoringmaßnahmen oder therapeutischer Interventionen beobachtet werden ($p=0,476$).

Wie veränderten sich die Auffälligkeiten unterschieden nach Geschlecht bzw. kardiopulmonalem Risiko der Patienten?

Sowohl bei männlichen ($p=0,861$) als auch bei weiblichen Patienten ($p=1,000$) blieb die Rate der intra- bzw. postoperativen Auffälligkeiten unverändert. Bei kardiopulmonalen Risikopatienten war die Häufigkeit der Auffälligkeiten ebenfalls unverändert ($p=0,221$).

(4) Ist eine Indikationsstellung nach Alter für die präoperative Diagnostik bei Patienten ohne kardiopulmonalem Risiko sinnvoll?

Hat die präoperative Diagnostik oberhalb der jeweiligen Altersgrenze bei kardiopulmonal unauffälligen Patienten zu mehr pathologischen Untersuchungsergebnissen geführt als bei derselben Patientengruppe unterhalb der jeweiligen Altersgrenze?

Die Ergebnisse dieser Studie, gestützt durch Meinungen internationaler und nationaler Fachgesellschaften, Expertenmeinungen sowie weiterer Ergebnisse repräsentativer Studien, zeigen, dass die Indikationsstellung für eine präoperative Diagnostik allein nach einer Altersgrenze nicht sinnvoll ist.

Bei keinem kardiopulmonal unauffälligen Patienten fand sich in den EKG-Untersuchungen ein pathologischer Befund. Dies belegt, dass von routinemäßig durchgeführten EKG-Untersuchungen bei gesunden Patienten abgesehen werden kann, da hier unerwartet pathologische, klinisch relevante Befunde die Ausnahme bilden.

Dasselbe Bild ergibt sich bei der routinemäßigen Durchführung von präoperativen Röntgenthoraxuntersuchungen bei gesunden Patienten. Nur selten werden für das anästhesiologische Vorgehen relevante Röntgenthoraxbefunde ermittelt. Zwar stieg in dieser Studie die Häufigkeit der pathologischen Befunde bei den Röntgenthoraxaufnahmen von kardiopulmonal unauffälligen Patienten unter 65 Jahren zu kardiopulmonal unauffälligen Patienten über 65 Jahren statistisch signifikant um 18,5 Prozentpunkte an ($p=0,021$ nach Chi²-Test).

Bei keinem dieser sechs betroffenen Patienten hatte der pathologische Röntgenthoraxbefund eine Veränderung im Patientenmanagement zur Folge oder traten bei diesen intra- bzw. postoperative Auffälligkeiten auf. Es kann daher von routinemäßig durchgeführten Röntgenthoraxuntersuchungen bei gesunden Patienten abgesehen werden.

Auch der Nutzen einer routinemäßigen präoperativen Basislaboruntersuchung ist für die Einschätzung des perioperativen Risikos nicht erwiesen, da zum einen pathologische Laborbefunde bei gesunden Patienten insgesamt selten sind, kaum zu einer Änderung des Patientenmanagements führen und nur selten ein Zusammenhang zu perioperativen Komplikationen besteht. Dies entspricht den Ergebnissen dieser Studie, nach der die Häufigkeit kardiopulmonal unauffälliger Patienten von unter zu über 65-jährigen, die mindestens einen pathologischen Befund aufwiesen, unverändert blieb ($p=0,313$).

Gab es in der Gruppe kardiopulmonal unauffälliger Patienten über der Altersgrenze vermehrt intra- bzw. postoperative Auffälligkeiten?

Die kardiopulmonal unauffälligen Patienten über der spezifischen Altersgrenze nach Leitlinie hatten im Vergleich zu denen unter der Altersgrenze keine vermehrten intra- bzw. postoperativen Auffälligkeiten. Es erfolgte sogar ein Rückgang der Auffälligkeiten. Die entsprechend der Leitlinie erwarteten höheren Auffälligkeiten waren in dieser Patientengruppe bei steigendem Alter nicht erkennbar.

Eine damit verbundene, an diesen Markern gemessene, Verschlechterung der medizinischen Versorgungsqualität ist daher mit der Einführung der „Leitlinie zur präoperativen Diagnostik“ nicht eingetreten.

(5) Ist eine Indikationsstellung für die präoperative Diagnostik aufgrund eines erhöhten kardiopulmonalen Risikos sinnvoll?

Haben kardiopulmonale Risikopatienten mehr oder weniger pathologische Untersuchungsergebnisse als kardiopulmonal unauffällige Patienten?

Die Ergebnisse dieser Studie zeigen eindeutig, dass kardiopulmonale Risikopatienten im Vergleich zu kardiopulmonal unauffälligen Patienten einen signifikant höheren Anteil an pathologischen Untersuchungsergebnissen bei allen präoperativen Diagnostikverfahren aufwiesen. Die gemeinsame Betrachtung beider Gruppen ergab, dass die Häufigkeit pathologischer Befunde aus EKG-Untersuchungen um 36,3 Prozentpunkte ($p=0,000$), aus Röntgenthoraxuntersuchungen um 466,2% (31,7 Prozentpunkte) ($p=0,000$) und aus Basislaboruntersuchungen um 140,8% (18,3 Prozentpunkte) ($p=0,000$) anstieg.

Dies belegt, dass ein kardiopulmonaler Risikofaktor als Indikation für weitergehende apparative präoperative Diagnostik sinnvoll ist.

Die ASA-Risikoklasse \geq ASA III ist gemäß der Daten dieser Studie als kein alleiniges Kriterium für die Indikationsstellung präoperativer Diagnostik geeignet, da lediglich 16,6% in Gruppe 2000 und 19,3% der Patienten in Gruppe 2001 dieser Risikoklasse zugeordnet waren. Wie Datenrecherchen bei kardiopulmonalen Risikopatienten ergeben haben, könnte dabei eine Fehleingruppierung der Patienten ein Grund für diese geringe Patientenanzahl sein. Es besteht dabei eine große Bandbreite individueller Zuordnungen der einzelnen Untersucher.

Gab es in dieser Patientengruppe vermehrt intra- bzw. postoperative Auffälligkeiten?

Die Inzidenz intra- und postoperativer Auffälligkeiten war bei kardiopulmonalen Risikopatienten höher als bei präoperativ unauffälligen Patienten. Die Rate blieb sowohl bei kardiopulmonal unauffälligen Patienten ($p=0,733$) wie auch bei kardiopulmonalen Risikopatienten statistisch unverändert ($p=0,221$).

(6) Ist eine Indikationsstellung für die Gerinnungsdiagnostik aufgrund eines geplanten rückenmarksnahen Anästhesieverfahrens sinnvoll?

Die Durchführung einer Gerinnungsdiagnostik bei allen Patienten, bei denen ein rückenmarksnahes Anästhesieverfahren geplant ist, ist nach den Ergebnissen dieser Studie nicht sinnvoll und sollte nach den neuesten Empfehlungen zur präoperativen Gerinnungsdiagnostik nur bei individuell auffälliger Anamnese durchgeführt werden.

(7) Hätte die Anwendung der Leitlinie auf die Gruppe 2000 zu einem Übersehen anästhesierelevanter Befunde geführt?

Im Bereich der EKG- und Röntgenthoraxuntersuchungen wurde bei keinem kardiopulmonal unauffälligen Patienten unterhalb der jeweiligen Altersgrenze ein anästhesiologisch relevanter Befund erhoben, das heißt die Anwendung der Leitlinie auf die Gruppe 2000 hätte nicht zu einem Übersehen eines pathologischen Befundes in diesen Bereichen geführt.

Bei den Basislaboruntersuchungen allerdings wurden bei kardiopulmonal unauffälligen Patienten der Gruppe 2000 unterhalb der Altersgrenze in 14,3% der Fälle pathologische Befunde diagnostiziert, die bei Anwendung der Leitlinie nicht festgestellt worden wären. Grund dafür ist eine vermehrte Häufigkeit des pathologischen Hämoglobinwertes nach einem „action limit“ von 10 g/dl, der bei kardiopulmonal unauffälligen Traumapatienten einen besonderen Stellenwert besitzt und nicht im engeren Sinn mit der kardiopulmonalen Auffälligkeit des Patienten, wie er etwa bei Patienten mit einer chronischen Anämie oder hämatologischen Erkrankung auftritt, zu sehen ist.

(8) Wie wirkte sich die Veränderung der Untersuchungsquoten der präoperativen Diagnostikverfahren auf die Kosten aus?

Die Reduktion der durchgeführten EKG- und Röntgenthoraxuntersuchungen führte zu einer unmittelbaren Kosteneinsparung. Wäre die Leitlinie zu 100% umgesetzt worden und hätten alle kardiopulmonal unauffälligen Patienten oberhalb der jeweiligen Altersgrenze sowie alle kardiopulmonalen Risikopatienten sämtliche Diagnostikverfahren durchlaufen, hätte dies in der Gruppe 2001 zu einem Kostenanstieg geführt (EKG um 1.017,75 Euro und Röntgenthoraxuntersuchung um 2.399,04 Euro).

Da im Rahmen der Basislaboruntersuchungen keine nennenswerte Veränderung der Untersuchungsquote auftrat, gab es hier keine Auswirkung auf die Kostensituation. Wäre allerdings die Leitlinie in vollem Umfang angewendet worden und hätten lediglich alle kardiopulmonalen Risikopatienten sowie alle Patienten oberhalb der Altersgrenze von 65 Jahren eine Basislaboruntersuchung erhalten, wären die Kosten um 1.848,30 Euro gesunken.

Hätte die eingeführte Leitlinie lediglich aus einer individuellen, auf kardiopulmonalen Risiken basierenden Indikation bestanden, hätte man in der Gruppe 2001 unmittelbar Kosten in Höhe von 3.453,51 Euro einsparen können¹⁰⁶ – bei EKG-Untersuchungen 1.017,75 Euro, bei Röntgenthoraxuntersuchungen 375,36 und bei Basislaboruntersuchungen 2.060,40 Euro.

¹⁰⁶ Voraussetzung: die „Leitlinie zur präoperativen Diagnostik“ wäre nicht eingeführt worden und die Durchführungsquoten der einzelnen Diagnostikverfahren aus Gruppe 2000 hätten fortbestanden

Fazit:

Bei insgesamt kontroverser Diskussion diverser Expertenmeinungen ist ein klarer Trend von in der Summe kostspieliger und teilweise unnötiger Routineuntersuchungen hin zu individueller bedarfsorientierter präoperativer Diagnostik erkennbar.

Die Ergebnisse dieser Studie belegen, dass sich präoperative Routineuntersuchungen lediglich nach einer Altersindikation bei der Identifizierung von Patienten mit einem erhöhten peri- und postoperativen Risiko als nicht effizient erwiesen haben. Es hat sich vielmehr gezeigt, dass sich dieses Risiko besser und effizienter durch eine ausführliche Anamnese und sorgfältige körperliche Untersuchung abschätzen lässt, da sich der Umfang der präoperativen Diagnostik bedarfsorientiert nach den erhobenen Untersuchungsbefunden richten kann.

Zudem können durch lediglich bedarfsgerechte Untersuchungen unnötige Risiken (z.B. Strahlenbelastung) und Verletzungen (z.B. bei Blutabnahmen)¹⁰⁷ bei gesunden Patienten vermieden werden.

Eine Reduktion der Durchführung präoperativer Diagnostik lediglich auf Patienten, die im Rahmen der Anamnese bzw. körperlichen Untersuchung kardiopulmonal auffällig sind, würde zu einer enormen Kosteneinsparung führen, ohne die Versorgungsqualität hinsichtlich des Auftretens intra- bzw. postoperativer Auffälligkeiten zu vermindern.

Zur Klärung der Effizienz einer neuen Leitlinie, nach der weder eine Altersindikation, noch ein generelles Screeningverfahren, sondern lediglich kardiopulmonale Risiken, die mittels Anamnese und körperlicher Untersuchung festgestellt werden, die individuelle Indikation für präoperative Diagnostikverfahren geben, müssen weitere Studien folgen. Intensive Schulung und Weiterbildung von ärztlichem und nichtärztlichem medizinischen Personal sind unabdingbare Voraussetzungen für die Einführung und Umsetzung einer zukünftigen Leitlinie.

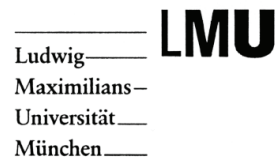
¹⁰⁷ vgl. Gastaut et al., 1982; Berry et al., 1977

6 Anhang

6.1 Originalleitlinie

Abbildung 6-1: Originalleitlinie

Klinikum der Universität München



Leitlinien zur präoperativen Diagnostik
Klinik für Anaesthesiologie

Untersuchung	Indikation
EKG	Männer > 45 Jahre Frauen > 55 Jahre
Thorax	Patienten > 65 Jahre
Labor – Basis Quick, PTT, Thrombozyten, Hb, Kalium, Kreatinin	Patienten > 65 Jahre
Labor – Gerinnung Quick, PTT, Thrombozyten	alle Patienten die für eine rückenmarksnahe Anästhesie in Frage kommen
EKG + Thorax + Labor	<p>Erhöhtes kardiopulmonales Risiko:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Jeder auffällige kardiopulmonale Befund • Chronische Medikamenteneinnahme • Herzbeschwerden / -erkrankung • Rhythmusstörungen • Diabetes mellitus • Bluthochdruck • Atembeschwerden / Atemnot • Asthma bronchiale • Atemwegsinfektion • Chronische Bronchitis <p>Oder bei folgenden Eingriffen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • • •

6.2 Dokumentationsbogen der präoperativen anästhesiologischen Visite

Abbildung 6-2: präoperativer Visitenbogen

Klinikum der Universität München

Klinik für Anaesthesiologie

Dir.: Prof. Dr. Dr. h.c. K. Peter

LMU
Ludwig
Maximilians
Universität
München

Präoperativer Befund vom: Uhrzeit: Dauer:

Name, Vorname, Geburtsdatum
 Fall - Nr. -
 Station:

Diagnose: _____

Geplante OP: _____

Geplantes Anaesthesieverfahren: _____

OP-Dringlichkeit: elektiv dringlich Notoperation

Größe: _____ cm Gewicht: _____ kg m w Eigenblut: _____

normal	pathologisch	Besondere Risiken	Medikation
Bewußtsein <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> narkotisiert	<input type="checkbox"/> Psychopharm.
Neurologie <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> Polytrauma	<input type="checkbox"/> Antiepileptika
Muskulatur <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> Intensivpatient	
Skelett <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Myokardfunktion <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> Belastungsinsuff.	<input type="checkbox"/> Antihypertens.
Koronarfunktion <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> dek. Herzinsuff.	<input type="checkbox"/> Ca-Antagon.
Auskultation <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> Infarkt < 6Mon.	<input type="checkbox"/> Nitrate
EKG <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> instabile AP	<input type="checkbox"/> Digitalis
Blutdruck <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> unbeh. Hypert.	<input type="checkbox"/> β-Blocker
Gefäßsystem <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> Hypovolämie	<input type="checkbox"/> Antiarrhythm.
		<input type="checkbox"/> Schock	<input type="checkbox"/> Diuretika
		<input type="checkbox"/> Katecholaminpfl.	
Lunge/Atemwege <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> COPD	<input type="checkbox"/> Antiasthmatika
Auskultation <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> Asthma	<input type="checkbox"/> Kortikoide
Röntgen <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> Globalinsuff.	
Blutgase <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Leber <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> Leberversagen	<input type="checkbox"/> orale Antidiab.
Stoffwechsel <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> Diabetes mell.	<input type="checkbox"/> Insulin
Gerinnung <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> Kachexie	<input type="checkbox"/> Coumarin
Hämatologie <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> Adipositas perm.	<input type="checkbox"/> ASS
Niere <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> Dialyse/ANV	<input type="checkbox"/> Heparin
Elektrolyte <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> MOV	
Magen/Darm <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> Gravidität	
		<input type="checkbox"/> Ileus	
		<input type="checkbox"/> Frühgeburt	
Infektion <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> Sepsis	<input type="checkbox"/> Antibiotika
Allergie <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> Alkohol	
		<input type="checkbox"/> Drogen	
		<input type="checkbox"/> Nikotin	
Zähne gefährdet <input type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/> ja Zahn? _____		Prothese <input type="checkbox"/> Oberkiefer <input type="checkbox"/> Unterkiefer	
Intubationsverhältnisse Mallampati <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> erschwerte Intubation		<input type="checkbox"/> nicht nüchtern	
Risiko ASA <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5			

noch durchzuführen: Labor _____
 EKG Rö Thorax

Konsil _____
 Blut bestellen _____

Prämedikation

Datum / Zeit	Medikament	Dosis	App.	durchgeführt von	um

Zum OP _____ um _____

München, den _____ Unterschrift des Anaesthesisten _____

ANA19

6.3 Ansichten der Datenbank

Abbildung 6-3: Ansichten der Datenbank – Startseite © Wolfgang Weiß

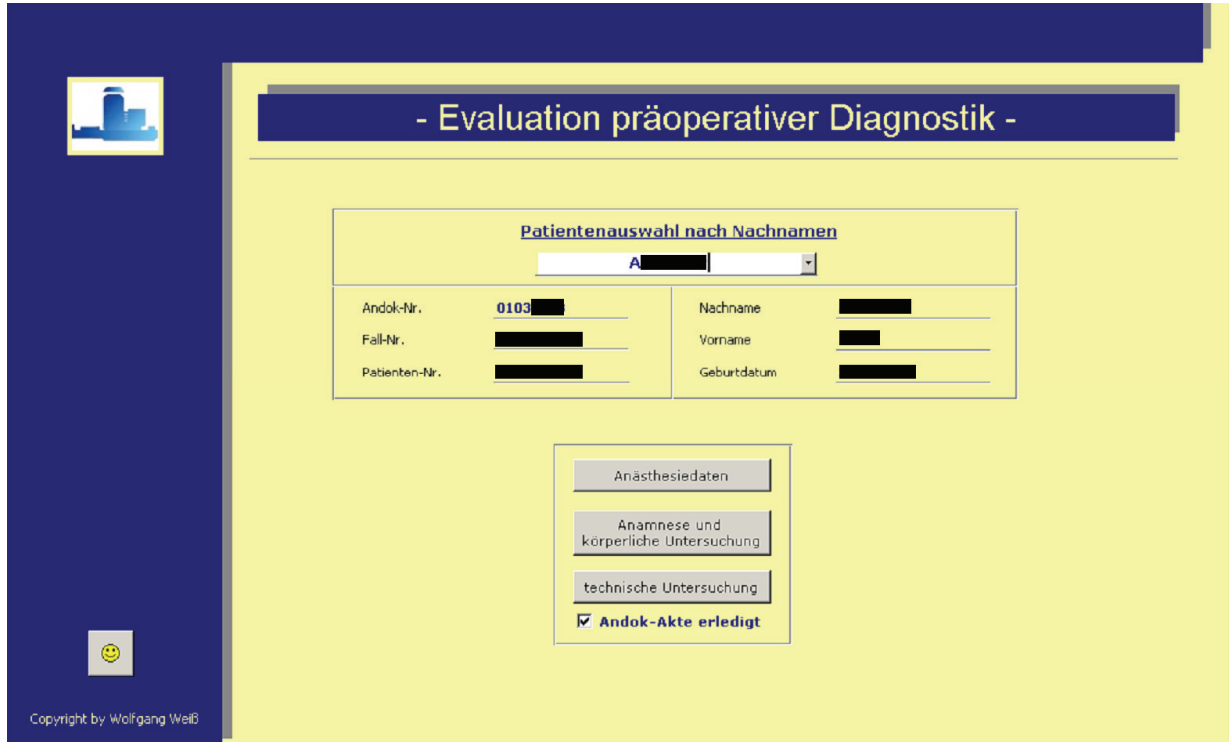


Abbildung 6-4: Ansichten der Datenbank – Eingabe „Andok-Formulare“ © Wolfgang Weiß

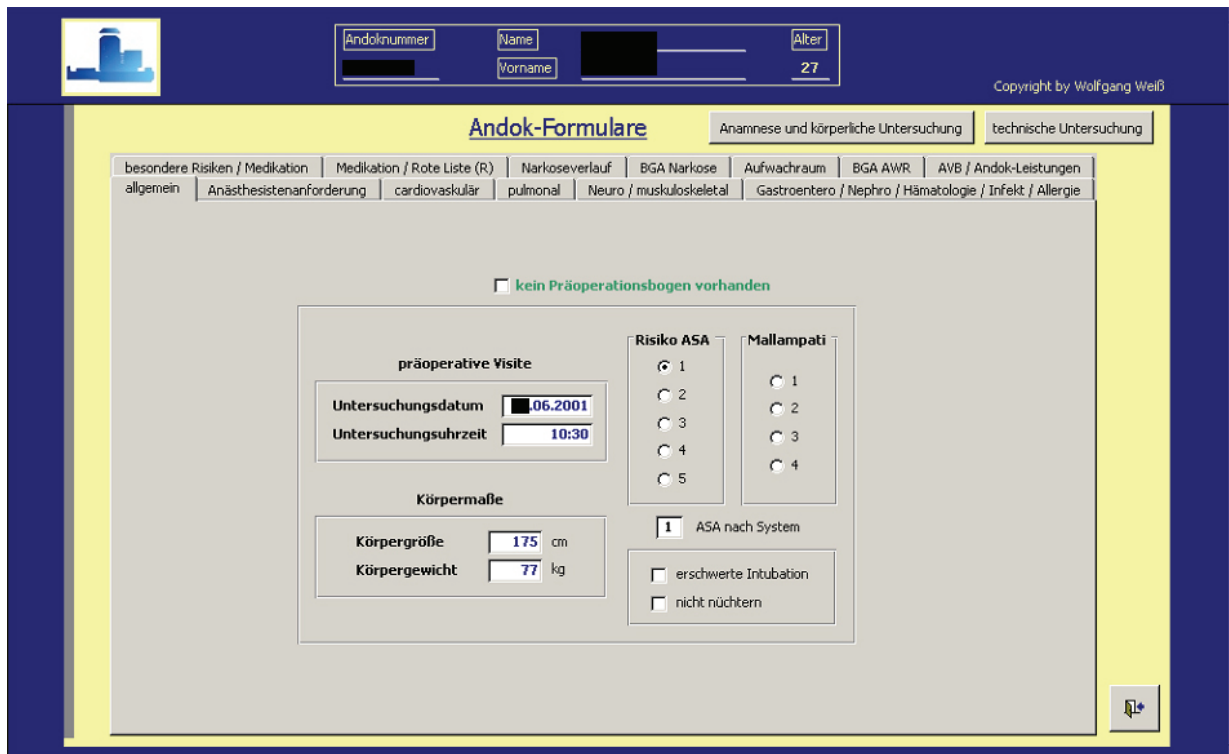


Abbildung 6-5: Ansichten der Datenbank – Anamnese und körperliche Untersuchung © Wolfgang Weiß

Anamnese und körperliche Untersuchung

Gefäßvorerkrankungen | Lebererkrankungen | Stoffwechsel und Nierenerkrankungen | Tumorerkrankungen | Vor-OPs
 allgemeine Risiken | körperliche Untersuchung allgemein | Herzvorerkrankungen | Lungenerkrankungen | Auskultationsbefunde

körperliche Leistungsfähigkeit

gut/altersentsprechend
 eingeschränkt
 schlecht

Nikotinabusus
 relevanter Alkoholkonsum
 bekannte Blutungsneigung
 Allergie/Medikamenten-unverträglichkeit

bek. arterieller Hypertonus
 Hypotonieneigung
 Synkopen
 Belastungsdyspnoe

Atemwegsinfekt sonstiger Infekt

sonstige relevante Risikofaktoren

Möglichkeit für ergänzende Zusätze von Umständen, die anderweitig bereits genannt wurden

technische Untersuchung

Abbildung 6-6: Ansichten der Datenbank – technische Untersuchung © Wolfgang Weiß

technische Untersuchung

Herzkatheter | Echokardiographie | Streßechokardiographie | Myokardszintigraphie
 EKG | Röntgenthorax | auswärtiges Labor | Dopplersonographie | Lungenfunktion | Ergometrie

EKG

nicht durchgeführt auswärts LMU o. B.

path. Lagetyp

kein path. Lagetyp
 überdrehter Rechtstyp
 überdrehter Linkstyp

Tachykardie (> 100/min)
 Bradykardie (< 50/min)
 Linksschenkelblock
 Rechtsschenkelblock
 SA-Block

Vorhofflimmern / -flattern
 SVES
 VES
 Infarktzeichen (ST-Streckenveränderung, pathologisches Q)
 Hypertrophiezeichen

AV-Block

nein
 I. Grad
 II. Grad
 III. Grad

sonstiger pathologischer EKG-Befund

Anamnese und körperliche Untersuchung

6.4 Weitere Ergebnistabellen

Tabelle 6-7: sonstige anästhesiologisch relevante pulmonale Befunde, Gruppe 2000

Patient	Kriterium 1	Kriterium 2
1	Z.n. Pleurodese bei rez. Pleuraergüssen 4 / 99 - zur Zeit keine Dyspnoe	
3	Lungenfiliae	Ruhedyspnoe - O ₂ über Nasensonde
4	V.a. obstruktives SAS (Atempausen laut Bettnachbarin, Schnarchen)	
5	Z.n. Tbc '95	
6	Mukoviszidose	
7	Lungenmetastasen	
8	Z.n. Lungenkontusion + Zwerchfellruptur	Z.n. Tracheotomie
9	produktiver Husten fast täglich mit weißlichem Auswurf – keine Rötung, kein Fieber	
10	Heimbeatmung bei ALS	
12	Z.n. Lungenkontusion	
13	Z.n. Pneumonie '90 - zur Zeit keine Dyspnoe	
14	anamnestisch 3x schwere Pneumonien (letzte 1998)	
15	Z.n. ARDS	
16	laut Pat. radiogene Lungenfibrose	
17	Thoraxdrainage	
18	Z.n. mehrfachem Lungenödem	

Tabelle 6-8: sonstige anästhesiologisch relevante pulmonale Befunde, Gruppe 2001

Patient	Kriterium 1	Kriterium 2
1	Z.n. Polytrauma 04.04.01: Z.n. Lungenversagen laut Intensiv	Z.n. Rippenserienfraktur mit Beatmungspflicht
2	Z.n. Pneumothorax bei Z.n. ZVK	
3	Lungenfibrose bei interstitieller Pneumonie	Z.n. Unterlappen-Resektion rechts
4	Z.n. Lungenkontusion vor 2 Jahren	
5	Z.n. Tbc	
6	Tracheostoma	Z.n. stumpfem Thoraxtrauma
7	Beatmung bis vor 4 Tagen	
8	pulmonaler Hypertonus	
9	Husten, wenig	
10	Z.n. Hämatothorax / Lungenkontusion / Rippenserienfraktur	bräunliches Sputum
11	respiratorische Partialinsuffizienz	
12	Z.n. Spinalkanalstenosen-OP (01/01) danach über mehrere Tage O ₂ -pflichtig	
13	mittelgradige pulmonale Hypertonie, chron. eitrig Bronchitis	Trachealpelottierung
14	nachts für 8 Stunden O ₂ seit 2 Monaten	

Anhang

Die in der folgenden Tabelle verwendete Unterteilung entspricht der Gliederung der Roten Liste[®], Version 2001.

Tabelle 6-9: präoperative Medikation als Einteilungskriterium „kardiopulmonaler Risikopatient“

Medikamentengruppe	Anzahl gesamt G 2000 / G 2001	nähere Unterteilung	Anzahl gesamt G 2000 / G 2001
Antiarrhythmika	2 / 3	Klasse I c, Propafenon	1 / 0
		Klasse III, Amiodaron	0 / 1
		Klasse III, Sotalol	1 / 2
Antibiotika	4 / 3	Antibiotika	4 / 3
Antidiabetika	7 / 8	Humaninsuline	2 / 2
		orale Antidiabetika	5 / 6
Antihämorrhagika (Antifibrinolytika u. andere Hämostatika)	2 / 1	Vitamin K	2 / 1
Antihypertonika	20 / 19		
Antihypotonika	0 / 1		
Antikoagulantien	3 / 5	niedermolekulare Heparin	2 / 3
		Standardheparine	0 / 1
		Cumarin-Derivate	1 / 1
Antitussiva / Expektorantia	2 / 6		
Betarezeptorenblocker	10 / 16		
Calciumkanalblocker (Calciumantagonisten)	18 / 9		
Hemmstoffe des Renin-Angiotensin-Systems (ACE-Hemmer / AT II-Antagonisten)	30 / 23		
Broncholytika / Antiasthmatica	9 / 17	Theophyllin (-derivate)	1 / 5
		Beta-Sympathomimetika	3 / 5
		Glucocorticoide	3 / 2
		Kombipräparate	1 / 3
		andere	1 / 2
Diuretika	10 / 16	Furosemid-Typ	5 / 6
		Hydrochlorthiazid / Thiazidanaloga	2 / 3
		Spironolacton	1 / 1
		Kombipräparate und andere	2 / 6
Kardiaka	8 / 5	Herzglykoside	6 / 5
		andere	2 / 0
Koronarmittel	10 / 12	Nitrate	7 / 8
		andere	3 / 4
Lipidsenker	6 / 3	CSE-Hemmer	4 / 3
		andere	2 / 0
Schilddrüsen therapeutika	6 / 7	Schilddrüsenhormone	4 / 5
		Thyreostatika	2 / 0
		andere	1 / 2
Thrombozytenaggregationshemmer	1 / 5	Acetylsalicylsäure	1 / 3
		andere	0 / 2

Anhang

Tabelle 6-10: Kostenkalkulation

	n	EKG	n	Röntgenthorax	n	Basislabor	Summe
Euro		14,75		16,32		15,15	46,22
Kosten, wenn bei allen Patienten sämtliche Diagnostikverfahren durchgeführt worden wären							
G 2000	458	6.755,50	458	7.474,56	458	6.938,70	21.168,76
G 2001	342	5.044,50	342	5.581,44	342	5.181,30	15.807,24
Kosten aufgrund der tatsächlich durchgeführten Diagnostik							
G 2000	344	5.074,-	282	4.602,24	433	6.559,95	16.236,19
G 2001	196	2.891,-	56	913,92	325	4.923,75	8.728,67
Kosten, wenn 100%ige Umsetzung der Leitlinie stattgefunden hätte, das heißt alle kardiopulmonalen Risikopatienten + alle Patienten oberhalb der Altersgrenze die jeweilige Diagnostik erhalten hätten							
G 2001	265	3.908,75	203	3.312,96	203	3.075,45	10.297,16
Differenz zur tatsächlich dgf. Diagnostik in G 2001		1.017,75		2.399,04		-1.848,30	1.568,49
Kosten der G 2001, wäre die Leitlinie nicht eingeführt worden und hätten daher – entsprechend der Gruppe 2000 – 75,1% der Patienten ein EKG, 61,6% der Patienten ein Röntgenthorax und 94,5% der Patienten ein Basislabor erhalten							
G 2001	257	3.790,75	211	3.443,52	324	4.908,60	12.142,87
Differenz zur tatsächlich dgf. Diagnostik in G 2001		899,75		2.529,60		-15,15	3.414,20
Kosten, wenn lediglich alle kardiopulmonalen Risikopatienten die Diagnostik erhalten hätten							
G 2000	246	3.628,50	246	4.014,72	246	3.726,90	11.370,12
G 2001	188	2.773,-	188	3.068,16	188	2.848,20	8.689,36
Differenz zur tatsächlich dgf. Diagnostik in G 2001		-118,-		2.154,24		-2.075,55	-39,31
Differenz zu 100% Umsetzung der Leitlinie		-1.135,75		-244,80		-227,25	-1.607,80
Differenz zu Nichteinführung der Leitlinie		-1.017,75		-375,36		-2.060,40	-3.453,51

Anhang

Tabelle 6-11: Kostenkalkulation pro 600.000 Patienten

Prämisse: pro 600.000 Patienten	n in Tsd.	EKG	n in Tsd.	Röntgenthorax	n in Tsd.	Basislabor	Summe
Euro		14,75		16,32		15,15	46,22
Kosten, wenn bei allen Patienten sämtliche Diagnostikverfahren durchgeführt worden wären							
G 2000	600	8.850.000,-	600	9.792.000,-	600	9.090.000,-	27.732.000,-
G 2001	600	8.850.000,-	600	9.792.000,-	600	9.090.000,-	27.732.000,-
Kosten aufgrund der tatsächlich durchgeführten Diagnostik							
G 2000	450,6	6.646.350,-	369,6	6.031.872,-	567	8.590.050,-	21.268.272,-
G 2001	343,8	5.071.050,-	98,4	1.605.888,-	570	8.635.500,-	15.312.438,-
Kosten, wenn 100%ige Umsetzung der Leitlinie stattgefunden hätte, das heißt alle kardiopulmonalen Risikopatienten + alle Patienten oberhalb der Altersgrenze die jeweilige Diagnostik erhalten hätten							
G 2001	465	6.858.750,-	356,4	5.816.448,-	356,4	5.399.460,-	18.074.658,-
Differenz zur tatsächlich dgf. Diagnostik in G 2001		1.787.700,-		4.210.560,-		-3.236.040,-	2.762.220,-
Kosten der G 2001, wäre die Leitlinie nicht eingeführt worden und hätten daher – entsprechend der Gruppe 2000 – 75,1% der Patienten ein EKG, 61,6% der Patienten ein Röntgenthorax und 94,5% der Patienten ein Basislabor erhalten							
G 2001	450,6	6.646.350,-	370,2	6.041.664,-	568,2	8.608.230,-	21.296.244,-
Differenz zur tatsächlich dgf. Diagnostik in G 2001		1.575.300,-		4.435.776,-		-27.270,-	5.983.806,-
Kosten, wenn lediglich alle kardiopulmonalen Risikopatienten die Diagnostik erhalten hätten							
G 2000	322,2	4.752.450,-	322,2	5.258.304,-	322,2	4.881.330,-	14.892.084,-
G 2001	330	4.867.500,-	330	5.385.600,-	330	4.999.500,-	15.252.600,-
Differenz zur tatsächlich dgf. Diagnostik in G 2001		-203.550,-		3.779.712,-		-3.636.000,-	-59.838,-
Differenz zu 100% Umsetzung der Leitlinie		-1.991.250,-		-430.848,-		-399.960,-	-2.822.058,-
Differenz zu Nichteinführung der Leitlinie		-1.778.850,-		-656.064,-		-3.608.730,-	-6.043.644,-

6.5 Tabellen- und Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1-1: Operationsrisiko _____	20
Tabelle 1-2: Leitlinie zur präoperativen Diagnostik / Klinikum München-Großhadern (2000) _____	22
Abbildung 2-1: Screeningverfahren im anästhesiologischen Handlungsprozess _____	29
Abbildung 2-2: Individuelles Verfahren im anästhesiologischen Handlungsprozess _____	30
Tabelle 2-3: Indikationen für präoperative Labortests (nach Kaplan et al.) _____	36
Tabelle 2-4: "Action limits" für präoperative Laborwerte (nach Kaplan et. al.) _____	37
Tabelle 2-5: Auszug aus der GOÄ _____	39
Tabelle 3-1: Medikamentengruppen für die Einteilung der Patienten als kardiopulmonale Risikopatienten _____	45
Tabelle 3-2: Definition intra- bzw. postoperativer Auffälligkeiten inkl. invasiver Monitoringmaßnahmen _____	48
Abbildung 4-1: Altersverteilung der Patienten in 5-Jahresschritten _____	51
Abbildung 4-2: Häufigkeitsverteilung zwischen männlichen und weiblichen Patienten der Gruppe 2000 (n=458) _____	52
Abbildung 4-3: Häufigkeitsverteilung zwischen männlichen und weiblichen Patienten der Gruppe 2001 (n=342) _____	52
Tabelle 4-4: Anzahl und Häufigkeit der Alters- und Geschlechterverteilung bzgl. EKG-Indikation _____	53
Tabelle 4-5: Anzahl und Häufigkeit der Altersverteilung bzgl. Röntgenthorax- und Basislaborindikation _____	53
Tabelle 4-6: Anzahl und Häufigkeit nach ASA-Risikoklassifizierung _____	54
Tabelle 4-7: Anzahl und Häufigkeit kardiopulmonaler Risikopatienten _____	55
Abbildung 4-8: Häufigkeit kardiopulmonaler Risikopatienten _____	56
Tabelle 4-9: Anzahl und Häufigkeit kardialer Risikopatienten _____	57
Tabelle 4-10: Anzahl und Häufigkeit der Koronarrisikopatienten _____	58
Tabelle 4-11: Anzahl und Häufigkeit der Herzinsuffizienzpatienten _____	58
Tabelle 4-12: Anzahl und Häufigkeit pulmonaler Risikopatienten _____	59
Tabelle 4-13: Anzahl und Häufigkeit pulmonaler Risikopatienten gemäß Anamnese _____	59
Tabelle 4-14: Anzahl und Häufigkeit pulmonaler Risikopatienten gemäß körperlichem Untersuchungsbefund _____	60
Tabelle 4-15: Anzahl und Häufigkeit der Patienten mit chronischer Medikamenteneinnahme _____	60
Tabelle 4-16: Anzahl und Häufigkeit der sonstigen perioperativen Risikopatienten _____	61
Tabelle 4-17: Anzahl und Häufigkeit angewandter Anästhesieverfahren _____	61
Tabelle 4-18: Anzahl und Häufigkeit durchgeführter präoperativer Diagnostik _____	62
Abbildung 4-19: Häufigkeit der EKG-Untersuchungen bei allen Patienten nach Altersklassen _____	63

Abbildung 4-20: Veränderung der EKG-Untersuchungen bei allen Patienten nach Altersklassen von G 2000 zu G 2001 in Prozentpunkten [„%“]	64
Abbildung 4-21: Häufigkeit der Röntgenthoraxuntersuchungen bei allen Patienten nach Altersklassen	65
Abbildung 4-22: Veränderung der Röntgenthoraxuntersuchungen bei allen Patienten nach Altersklassen von G 2000 zu G 2001 in Prozentpunkten [„%“]	65
Tabelle 4-23: Anzahl und Häufigkeit der EKG-Untersuchungen bei männlichen Patienten	66
Tabelle 4-24: Anzahl und Häufigkeit der EKG-Untersuchungen bei weiblichen Patienten	67
Tabelle 4-25: Anzahl und Häufigkeit der Röntgenthoraxuntersuchungen	67
Tabelle 4-26: Anzahl und Häufigkeit der Basislaboruntersuchungen	68
Tabelle 4-27: Anzahl und Häufigkeit der Basislaborwerte bei Patienten unter- und oberhalb 65 Jahren – Vergleich Gruppe 2000 mit Gruppe 2001	68
Tabelle 4-28: Anzahl und Häufigkeit der EKG-Untersuchungen bei kardiopulmonalen Risikopatienten	69
Tabelle 4-29: Anzahl und Häufigkeit der EKG-Untersuchungen bei kardiopulmonal unauffälligen Patienten	70
Tabelle 4-30: Anzahl und Häufigkeit der Röntgenthoraxuntersuchungen bei kardiopulmonalen Risikopatienten	71
Tabelle 4-31: Anzahl und Häufigkeit der Röntgenthoraxuntersuchungen bei kardiopulmonal unauffälligen Patienten	71
Tabelle 4-32: Anzahl und Häufigkeit der Basislaboruntersuchungen bei kardiopulmonalen Risikopatienten	72
Tabelle 4-33: Anzahl und Häufigkeit der Basislaboruntersuchungen bei kardiopulmonal unauffälligen Patienten	73
Tabelle 4-34: Anzahl und Häufigkeit der Gerinnungsuntersuchungen bei Patienten, bei denen ein rückenmarksnahes Anästhesieverfahren angewandt wurde	73
Abbildung 4-35: Häufigkeiten der relevanten Befunde bei allen EKG-Untersuchungen nach Altersklassen	74
Abbildung 4-36: Häufigkeiten der relevanten Befunde im EKG bei männlichen Patienten nach Altersklassen	75
Abbildung 4-37: Häufigkeiten der relevanten Befunde im EKG bei weiblichen Patienten nach Altersklassen	76
Abbildung 4-38: Häufigkeiten der relevanten Befunde bei allen Röntgenthoraxuntersuchungen nach Altersklassen	77
Tabelle 4-39: Anzahl und Häufigkeit der pathologischen Basislaborwerte aller Patienten – Vergleich Gruppe 2000 mit Gruppe 2001	78

Tabelle 4-40: Anzahl und Häufigkeit der pathologischen Basislaborwerte bei Patienten unter 65 Jahren – Vergleich Gruppe 2000 mit Gruppe 2001	78
Tabelle 4-41: Anzahl und Häufigkeit der pathologischen Basislaborwerte bei Patienten über 65 Jahren – Vergleich Gruppe 2000 mit Gruppe 2001	79
Tabelle 4-42: Anzahl und Häufigkeit der pathologischen Basislaborwerte aller Patienten – Vergleich Patienten unter 65 Jahren mit Patienten über 65 Jahren	79
Tabelle 4-43: Anzahl und Häufigkeit intra- (OP) bzw. postoperativer Auffälligkeiten (AWR)	80
Abbildung 4-44: Häufigkeiten der intra- bzw. postoperativen Auffälligkeiten bei allen Patienten nach Altersklassen	80
Abbildung 4-45: Häufigkeiten der intra- bzw. postoperativen Auffälligkeiten bei männlichen Patienten nach Altersklassen	82
Abbildung 4-46: Häufigkeiten der intra- bzw. postoperativen Auffälligkeiten bei weiblichen Patienten nach Altersklassen	82
Tabelle 4-47: Anzahl und Häufigkeit perioperativer kardiopulmonaler Monitoringmaßnahmen und invasiver Interventionen	83
Tabelle 4-48: Anzahl und Häufigkeit intra- (OP) bzw. postoperativer (AWR) kardiopulmonaler Auffälligkeiten bzgl. RR und HF	83
Tabelle 4-49: Anzahl und Häufigkeit sonstiger intraoperativer (OP) kardiopulmonaler Auffälligkeiten	84
Tabelle 4-50: Anzahl und Häufigkeit sonstiger postoperativer (AWR) kardiopulmonaler Auffälligkeiten	84
Tabelle 4-51: Anzahl und Häufigkeit pathologischer Befunde bei kardiopulmonal unauffälligen Patienten ober- und unterhalb der spezifischen Altersgrenze nach Leitlinie	85
Tabelle 4-52: Anzahl und Häufigkeit pathologischer Laborbefunde bei kardiopulmonal unauffälligen Patienten ober- und unterhalb der Altersgrenze nach Leitlinie	92
Tabelle 4-53: Anzahl und Häufigkeit intra- bzw. postoperativer Auffälligkeiten bei kardiopulmonal unauffälligen Patienten unterhalb der Altersgrenze nach Leitlinie	95
Tabelle 4-54: Anzahl und Häufigkeit intra- bzw. postoperativer Auffälligkeiten bei kardiopulmonal unauffälligen Patienten oberhalb der Altersgrenze nach Leitlinie	95
Tabelle 4-55: Veränderung der Häufigkeit intra- bzw. postoperativer Auffälligkeiten bei kardiopulmonal unauffälligen Patienten unterhalb im Vergleich zu oberhalb der Altersgrenze nach Leitlinie	95
Tabelle 4-56: Anzahl und Häufigkeit pathologischer Befunde der Gruppen 2000 und 2001 bei kardiopulmonal unauffälligen Patienten im Vergleich zu kardiopulmonalen Risikopatienten	97
Abbildung 4-57: Häufigkeiten von relevanten Befunde in der Röntgenthoraxuntersuchung bei kardiopulmonalen Risikopatienten nach Altersklassen	102

Tabelle 4-58: Anzahl und Häufigkeit pathologischer Laborbefunde bei kardiopulmonal unauffälligen Patienten im Vergleich zu kardiopulmonalen Risikopatienten _____	104
Abbildung 4-59: Häufigkeiten der intra- bzw. postoperativen Auffälligkeiten bei kardiopulmonalen Risikopatienten nach Altersklassen _____	109
Abbildung 4-60: Häufigkeiten der intra- bzw. postoperativen Auffälligkeiten bei kardiopulmonal unauffälligen Patienten nach Altersklassen _____	110
Tabelle 4-61: Anzahl und Häufigkeit „übersehener relevanter Befunde“ bei Anwendung der Leitlinie auf die Gruppe 2000 _____	113
Tabelle 4-62: Anzahl und Häufigkeit der pathologischen Basislaborwerte bei kardiopulmonal unauffälligen Patienten unter 65 Jahren der Gruppe 2000 _____	113
Abbildung 6-1: Originalleitlinie _____	127
Abbildung 6-2: präoperativer Visitenbogen _____	128
Abbildung 6-3: Ansichten der Datenbank – Startseite © Wolfgang Weiß _____	129
Abbildung 6-4: Ansichten der Datenbank – Eingabe „Andok-Formulare“ © Wolfgang Weiß _____	129
Abbildung 6-5: Ansichten der Datenbank – Anamnese und körperliche Untersuchung © Wolfgang Weiß _____	130
Abbildung 6-6: Ansichten der Datenbank – technische Untersuchung © Wolfgang Weiß _____	130
Tabelle 6-7: sonstige anästhesiologisch relevante pulmonale Befunde, Gruppe 2000 _____	131
Tabelle 6-8: sonstige anästhesiologisch relevante pulmonale Befunde, Gruppe 2001 _____	131
Tabelle 6-9: präoperative Medikation als Einteilungskriterium „kardiopulmonaler Risikopatient“ _____	132
Tabelle 6-10: Kostenkalkulation _____	133
Tabelle 6-11: Kostenkalkulation pro 600.000 Patienten _____	134

6.6 Verzeichnis zitierter und weiterführender Literatur zum Thema

- (1) Adams JG, Weigelt JA, Poulos E: Usefulness of preoperative laboratory assessment of patients undergoing elective herniorrhaphy. *Arch Surg* 1992, 127:801-805.
- (2) Altemeyer KH, Schultz M, Mehrkens HH, Heinz E, Dick W: Präoperative Befunderhebung durch eine Anästhesieambulanz – Auswertung der Ergebnisse bei 2500 Patienten, *Anästh Intensivmed* 25:1.
- (3) ANDEM – Agence Nationale pour le Développement de l'Evaluation Médicale. Indications et Evaluation des Examens Préopératoire. Juni und September 1992.
- (4) Aken HV, Rolf N: Die präoperative Evaluierung und Vorbereitung. *Der Anästhesist* 1997, 46(14):S80-S84.
- (5) Almanaseer Y, Mehta RH, Kesterson SK, Sonnad S, Rogers B, Smith DE, Furney S, Ernst R, McCort J, Eagle KA: Implementation of the American College of Cardiology and the American Heart Association's guidelines for preoperative cardiac risk assessment in a general medicine preoperative clinic: improving efficiency and preserving outcomes. *Journal of the American College of Cardiology*. 2002, 39(1):435.
- (6) Archer C, Levy AR, McGregor M: Value of routine preoperative chest x-rays: a meta-analysis. *Can J Anaesth*. 1993 Nov;40(11):1022-7.
- (7) Arieta CE, Nascimento MA, Lira RP, Kara-Jose N: Waste of medical tests in preoperative evaluation for cataract surgery. *Cad Saude Publica*. 2004 Jan-Feb;20(1):303-10.
- (8) ASA. Practice Advisory for Preanesthesia Evaluation, DRAFT, A Report by the American Society of Anesthesiologists Task Force on Preanesthesia Evaluation. *Anesthesiology* 2002; 96:485-496.
http://www.asahq.org/Newsletters/2002/2_02/preeval.pdf
- (9) Bardenheuer M, Frilling A, Massoudy P, Waydhas C, Nast-Kolb D: Blutersatz in der Chirurgie. *Chirurg*. 2001 Okt;72(10):1206-19.
- (10) Barisione G, Rovida S, Gazzaniga GM, Fontana, L: Upper abdominal surgery: does a lung function test exist to predict early severe postoperative respiratory complications? *Eur Respir J*. 1997;10:1301-1308.
- (11) Bartels H, Stein HJ, Siewert JR: Risikoerfassung. *Der Chirurg* 1997, 68(7):654-661.

- (12) Baumert JH, Buhre W: Der kardiale Risikopatient in der Anästhesie. *Anästhesist*. 2001; 50(9):649-660.
- (13) BCCCPG – British Columbia Council on Clinical Practice Guidelines, Chest X-Rays in Asymptomatic Adults, Reviewed 2003.
<http://www.healthservices.gov.bc.ca/msp/protoguides/gps/preop.pdf>
- (14) Beecher HK, Todd DP: A Study of deaths associated with anesthesia and surgery. *Ann Surg*. 140:2-34.
- (15) Berry PR, Wallis WE: Venepuncture nerve injuries. *Lancet* 1977. 1236-1238.
- (16) Boghosian SG, Mooradian AD: Usefulness of routine preoperative chest roentgenograms in elderly patients. *J Am Geriatr Soc*. 1987;35:142-146.
- (17) Bolger, WE, Parsons DS, Potempa L: Preoperative hemostatic assessment of the adenotonsillectomy patient. *Otolaryngol Head Neck Surg*. 1990;103:396-405.
- (18) Bouillot JL, Fingerhut A, Paquet JC, Hay JM, Coggia M: Are routine preoperative chest radiographs useful in general surgery? A prospective, multicentre study in 3959 patients. *Eur J Surg*. 1996;162:597-604.
- (19) Bhuripanyo K, Prasertchuang C, Viwathanatapa M, Khumsuk K, Sornpanya N: The impact of routine preoperative electrocardiogram in patients age > 40 years in Srinagarind Hospital. *J Of The Med Assoc Thai* 1992, 75:399-406.
- (20) Brooks-Brunn JA: Predictors of postoperative pulmonary complications following abdominal surgery. *Chest* 111:564-571, 1997.
- (21) Buck N, Devlin HB, Lunn JN: Report of a confidential enquiry into perioperative deaths: Nuffield Provincial Hospitals Trust. King's Fund Publishing House, London. 1987.
- (22) Bundesärztekammer, Kassenärztliche Bundesvereinigung: Beurteilung für Leitlinien in der medizinischen Versorgung. Beschlüsse vom Juni 1997. *Deutsches Ärzteblatt* 94, Heft 33, 15. August 1997, A-2154
- (23) Callaghan LC, Edwards ND, Reilly CS, Utilisation of the preoperative ECG, *Anaesthesia*. 1995; 50(6):488-90.
- (24) Carliner NH, Fisher ML, Plotnick GD, Garbart H, Rapoport A, Kelemen MH, Moran GW, Gadacz T, Peters RW: Routine preoperative exercise testing in patients undergoing major noncardiac surgery. *Am J Cardiol* 1985, 56:51-58.
- (25) Cavallini GM, Saccarola P, D'Amico R, Gasparin A, Campi L: Impact of preoperative testing on ophthalmologic and systemic outcomes in cataract surgery. *Eur J Ophthalmol*. 2004 Sep-Oct;14(5):369-74.

- (26) Cerchez T: Risikobeurteilung Herzkranker vor allgemein-chirurgischen Eingriffen. *Med Welt* 1992; 43: 292-9.
- (27) Charlson ME, MacKenzie CR, Gold JP, Ales KL, Shires GT: Postoperative renal dysfunction can be predicted. *Surgery, Gynecol Obstet* 1989, 169:303-309.
- (28) Charpak Y, Blery C, Chastang C, Szatan M, Fourgeaux B: Prospective assessment of a protocol for selective ordering of preoperative chest x-rays. *Can J Anaesth.* 1988;35:259-264.
- (29) Chassot PG, Delabays A, Spahn DR: Preoperative evaluation of patients with, or at risk of, coronary artery disease undergoing non-cardiac surgery. *Br J Anaesth.* 2002; 89(5):747-59.
- (30) Choudhry NK, Fletcher RH, Soumerai SB: The Relationship between Clinical Experience and Quality of Health Care – Is an older, more experienced doctor a better doctor?, Systematic Review, *Ann Intern Med*, 2005, 142(4): 260-273.
- (31) Cohen MM, Duncan PG: Physical status score and trends in anesthetic complications. *J Clin Epidemiol* 1988, 41:83-90.
- (32) Dempfle CE: Perioperative Gerinnungsdiagnostik. *Anaesthesist* 2005, 54;167-177.
- (33) Dieterich HJ, Unertl K: Was, wann, wie ... *Der Anästhesist* 2002, 51(9):703.
- (34) DGAI – Deutsche Gesellschaft für Anästhesiologie und Intensivmedizin: Entschließung zur anästhesiologischen Voruntersuchung der DGAI (aus dem Jahr 1982, bestätigt auf dem Deutschen Anästhesie Kongress in Bremen 1989, autorisiert vom Engeren Präsidium der DGAI am 11.10.1997). *Anästh Intensivmed*, 1998;39. Jg., 4/98: 204f
http://www.dgai.de/06pdf/06_0_01voruntersuchung.pdf
- (35) Dripps RD, Lamont A, Eckenhoff JE: The role of anesthesia in surgical mortality. *JAMA* 1961,178:261-266.
- (36) Dudley JC, Brandenburg JA, Hartley LH, Harris S, Lee TH: Last-minute preoperative cardiology consultations: epidemiology and impact. *Am Heart J* 1996,131:245-249.
- (37) Duncan PG, Cohen MM, Tweed WA, Biehl D, Pope WD, Merchant RN, DeBoer D: The Canadian four-centre study of anaesthetic outcomes: III. Are anaesthetic complications predictable in day surgical practice? *Can J Anaesth* 1992,39:440-448.
- (38) Duncan PG, Cohen MM: Postoperative complications: factors of significance to anaesthetic practice. *Can J Anaesth* 1987,34:2-8.

- (39) Dzankic S, Pastor D, Gonzalez C, Leung JM: The prevalence and predictive value of abnormal preoperative laboratory tests in elderly surgical patients. *Anesth Analg*. 2001 Aug;93(2):301-8, 2nd contents page.
- (40) Eisenberg JM, Clarke JR, Sussman SA: Prothrombin and partial thromboplastin times as preoperative screening tests. *Arch Surg*. 1982;117:48-51.
- (41) Erban SB, Kinman JL, Schwartz S: Routine use of the prothrombin and partial thromboplastin times. *JAMA*. 1989;262:2428-2432.
- (42) Escolano F, Alonso J, Gomar C, Sierra P, Castillo J, Castano J: Usefulness of preoperative chest radiography in elective surgery. *Rev Esp Anesthesiol Reanim*. 1994 Jan-Feb;41(1):7-12.
- (43) Escolano F, Gomar C, Alonso J, Sierra P, Cabrera JC, Castano J: Usefulness of the preoperative electrocardiogram in elective surgery, *Rev Esp Anesthesiol Reanim*. 1996 Nov;43(9):305-9.
- (44) Fischer SP: Development and effectiveness of an anesthesia preoperative evaluation clinic in a teaching hospital. *Anesthesiology* 1996; 85:196-206.
- (45) Fischer SP: Cost-effective preoperative evaluation and testing. *Chest*. 1999 May;115(5 Suppl):96S-100S. Review.
- (46) Fleisher LA, Barash PG: Preoperative cardiac evaluation for noncardiac surgery: a functional approach. *Anesth Analg* 1992, 74(4):586-598.
- (47) Forrest JB, Rehder K, Cahalan MK, Goldsmith CH: Multicenter study of general anesthesia. Predictors of severe perioperative adverse outcomes. *Anesthesiology* 1992;77(1):222.
- (48) Fowkes FG, Davies ER, Evans KT, Green G, Hugh AE, Nolan DJ, Power AL, Roberts CJ, Roylance J: Compliance with the Royal College of Radiologists' guidelines on the use of preoperative chest radiographs, *Clin Radiol*. 1987 Jan;38(1):45-8.
- (49) France FH, Lefebvre C: Cost-effectiveness of preoperative examinations. *Acta Clin Belg* 1997; 52:275-286.
- (50) Gastaut JL, Gastaut JA, Pouget J, Serratrice G: Les blessures des nerfs peripheriques par ponction veineuse. *Nouv Presse Med*. 1982;11:513.
- (51) Garcia-Miguel FJ, Serrano-Aguilar PG, Lopez-Bastida J: Preoperative assessment. *Lancet*. 2003 Nov 22;362(9397):1749-57.
- (52) Gerson MC, Hurst JM, Hertzberg VS, Baughman R, Rouan GW, Ellis K: Prediction of cardiac and pulmonary complications related to elective abdominal and noncardiac thoracic surgery in geriatric patients. *Am J Med*. 1990; 88:101-107.

- (53) GOÄ – Die online-GOÄ. 2005. <http://www.e-bis.de/goae/defaultFrame.htm>.
- (54) Goldman L, Caldera DL, Southwick FS, Nussbaum SR, Murray B, O'Malley TA, Goroll AH, Caplan CH, Nolan J, Burke DS, Krogstad D, Carabello B, Slater EE: Cardiac risk factors and complications in non-cardiac surgery. 1978, *Medicine* 57:357-370.
- (55) Grundmann, Münchner Kommentar BGB, Rn 111 zu § 276, 4. Auflage 2003
- (56) Health Council of the Netherlands: Committee on preoperative evaluation. Preoperative evaluation. Publication no 1997/02. 1997 Rijswijk
- (57) Hesse S, Seebauer A, Schwender D: Ambulante Anästhesie: Welche Voruntersuchungen sind notwendig? *Der Anästhesist* 1999, 48(2):108-115.
- (58) Horlocker TT, Wedel DJ, Offord KP: Does preoperative antiplatelet therapy increase the risk of hemorrhagic complications associated with regional anesthesia? *Anesth Analg* 1990,70:631-634.
- (59) Houry S, Georgeac C, Hay JM, Fingerhut A, Boudet MJ: A prospective multicenter evaluation of preoperative hemostatic screening tests. *Am J Surg.* 1995;170:19-23.
- (60) Imasogie N, Wong DT, Luk K, Chung F: Elimination of routine testing in patients undergoing cataract surgery allows substantial savings in laboratory costs. A brief report. *Can J Anaesth.* 2003 Mar;50(3):246-8.
- (61) Ishaq M, Kamal RS, Aqil M: Value of routine pre-operative chest X-ray in patients over the age of 40 years. *J Pak Med Assoc.* 1997 Nov;47(11):279-81.
- (62) Janssens U, Fass J, Schumpelick V, Hanrath P: Preoperative cardiac risk assessment prior to noncardiac surgery. *Der Chirurg* 1997, 68(8):753-762.
- (63) Johnson H, Knee-Ioli S, Butler TA, Munoz E, Wise L: Are routine preoperative laboratory screening tests necessary to evaluate ambulatory surgical patients. *Surgery* 1988, 104:639-645.
- (64) Johnson RK, Mortimer AJ: Routine pre-operative blood testing: is it necessary? *Anaesthesia* 2002, 57(9):914-917.
- (65) Juliana H, Lim TA, Inbasegaran K: Pre-operative investigations: yield and conformity to national guidelines. *Med J Malaysia* 2003, 58(1):5-16.
- (66) Kahn RL, Hargett MJ, Urquhart B, Sharrock NE, Peterson MG: Supraventricular tachyarrhythmias during total joint arthroplasty. Incidence and risk. *Clin Orthopaed & Related Res* 1993, 265-269.

- (67) Kaplan EB, Sheiner LB, Boeckmann AJ, Roizen MF, Beal SL, Cohen SN, Nicoll CD: The usefulness of preoperative laboratory screening. *JAMA*. 1985 Jun 28;253(24):3576-81.
- (68) Kanel WB, Abbott RD: Incidence and prognosis of unrecognized myocardial infarction. An Update on the Framingham study. *N Engl J Med*. 1984; 311:1144-1147
- (69) Keating EM, Meding JB, Faris PM, Ritter MA: Predictors of transfusion risk in elective knee surgery. *Clin Orthop*. 1998;357:50-59.
- (70) Kharasch ED, Bowdle TA: Hypokalemia before induction of anesthesia and prevention by beta 2 adrenoceptor antagonism. *Anesth Analg*. 1991;72:216-220.
- (71) King MS: Preoperative evaluation. *Am Fam Physician*. 2000 Jul 15;62(2):387-96.
- (72) Kleinman B, Czinn E, Shah K, Sobotka PA, Rao TK: The value to the anesthesia-surgical care team of the preoperative cardiac consultation. 1989, *J Cardiothorac Anesth* 3:682-687.
- (73) Knight AA, Hollenberg M, London MJ, Tubau J, Verrier E, Browner W, Mangano DT: Perioperative myocardial ischemia: importance of the preoperative ischemic pattern. *Anesthesiology* 1988, 68:681-688.
- (74) Korte W, Truttmann B, Heim C, Stangl U, Schmid L, Kreienbuhl G: Preoperative values of molecular coagulation markers identify patients at low risk for intraoperative haemostatic disorders and excessive blood loss. *Clin Chem Lab Med*. 1998;36:235-240.
- (75) Kroenke K, Lawrence VA, Theroux JF, et al: Postoperative complications after thoracic and major abdominal surgery in patients with and without obstructive lung disease. *Chest* 1993,104:1445-1451.
- (76) Kußmann J, Koller M, Heinke T, Rothmund M: Die Bedeutung der präoperativen Gerinnungsanalytik für die Einschätzung des Blutungsrisikos in der Allgemeinchirurgie. *Der Chirurg* 1997, 68(7):684-688.
- (77) Larsen R. *Anästhesie*, 7. Aufl., Urban & Fischer, 2002.
- (78) Lawrence VA, Dhanda R, Hilsenbeck SG, Page CP: Risk of pulmonary complications after elective abdominal surgery. *Chest* 1996;110(3):744-750.
- (79) Leppo JA: Preoperative Cardiac Risk Assessment for Noncardiac Surgery. *American Journal of Cardiology* 1995;75(11):42D.
- (80) Loder RE: Routine pre-operative chest radiography: 1977 compared with 1955 at Peterborough District General Hospital. *Anaesthesia*. 1978;33:972-974.

- (81) Lingnau W, Strohmenger H-U: Die Verantwortung des Anästhesisten in der präoperativen Risikoabklärung. *Der Anästhesist* 2002, 51(9):704-715.
- (82) Lira RP, Nascimento MA, Kara-Jose N, Arieta CE: Predictive value of preoperative tests in facetectomy. *Rev Saude Publica*. 2003 Apr;37(2):197-202.
- (83) Luchner A, Holmer S, Schunkert H, Riegger GA: Bedeutung der Herzinsuffizienzmarker BNP und NT-proBNP für die Klinik. *Dtsch Arztebl* 2004; 100: A-3314–21.
- (84) Mancuso CA: Impact of new guidelines on physicians' ordering of preoperative tests. *J Gen Intern Med* 1999, 14(3):166-172.
- (85) Mangano DT, Browner WS, Hollenberg M, London MJ, Tubau JF, Tateo IM: The Study of Perioperative Ischemia Research Group: Association of perioperative myocardial ischemia with cardiac morbidity and mortality in men undergoing noncardiac surgery. *N Engl J Med* 1990, 323(26):1781-1788.
- (86) Marcello PW, Roberts PL: "Routine" preoperative studies. Which studies in which patients? *Surg Clin North Am*. 1996 Feb;76(1):11-23.
- (87) McCleane GJ. Preoperative investigations – the anaesthetist's perspective. *Br J Clin Pract* 1990; 44(1): 5-8.
- (88) McKee RF, Scott EM: The value of routine preoperative investigations. *Annals Royal Col Surg Eng* 1987, 69:160-162.
- (89) Mendelson DS, Khilnani N, Wagner LD, Rabinowitz JG: Preoperative chest radiography: value as a baseline examination for comparison. *Radiology*. 1987;165:341-343.
- (90) Mertens, Münchner Kommentar BGB, Rn 367, 375, 376 zu § 823, 3. Auflage 1997.
- (91) Michota FA, Frost SD: The preoperative evaluation: use the history and physical rather than routine testing. *Cleve Clin J Med*. 2004 Jan;71(1):63-70.
- (92) Mignonsin D, Degui S, Kane M, Bondurand A: Value of selective prescription of preanesthetic laboratory tests. *Cah Anesthesiol*. 1996;44(1):13-7.
- (93) Möller TB, Reif E: Diagnostische Radiologie des Thorax – Befundmuster erkennen und im klinischen Kontext bewerten. 1997, Georg Thieme Verlag.
- (94) Moorman JR, Hlatky MA, Eddy DM, Wagner GS: The yield of the routine admission electrocardiogram. A study in a general medical service. *Ann Intern Med*. 1985 Oct;103(4):590-5.
- (95) Mühlbauer, Cremer; Ludwig-Maximilians-Universität, München: Laboratoriums-Untersuchungen im Institut für Klinische Chemie – Kenngrößen und Hinweise, 7. Ausg., Stand April 1999.

- (96) Munro J, Booth A, Nicholl J: Routine preoperative testing: a systematic review of the evidence. *Health Technol Assess* 1997, 1(12):i-iv; 1-62.
- (97) Murdoch CJ, Murdoch DR, McIntyre P, Hosie H, Clark C: The preoperative ECG in day surgery: a habit? *Anaesthesia*. 1999 Sep;54(9):907-8.
- (98) Muskett AD, McGreevy JM: Rational preoperative evaluation. *Postgrad Med J* 1986, 62:925-928.
- (99) Narr BJ, Hansen TR, Warner MA (1991) Preoperative laboratory screening in healthy mayo patients: cost-effective elimination of tests and unchanged outcomes. *Mayo Clin Proc* 66:155–159.
- (100) Ng KFJ, Lai KW, Tsang SF: Value of Preoperative Coagulation Tests: Reappraisal of Major Noncardiac Surgery. *World Journal of Surgery* 2002, 26(5):515-520.
- (101) Nierman E, Zakrzewski K: Recognition and management of preoperative risk. *Rheum Dis Clin North Am* 1999;25(3):585-622.
- (102) Ohmann C, Lorenz W: Quantifications of perioperative risk. *Langenbecks Arch Chir.* 1987;372:211-6.
- (103) Opderbecke H W, Weißbauer W: Die Pflicht des Anästhesisten zur Voruntersuchung und die Fachgebietsgrenzen - Eine Urteilsbesprechung - *Anästhesiologie & Intensivmedizin* 1987;(28): 382-386.
- (104) Osswald PM: Stellenwert der klinischen Untersuchung. *Anaesth Intensivmed* 1990;(31): 339-342.
- (105) OSTEBA, Basque Office for Health Technology Assessment, Evaluación Preoperatoria del Paciente Sano Asintomático para Cirugía Electiva Programada. Juni 1994, <http://www.euskadi.net/sanidad>
- (106) Paul SD, Eagle KA, Kuntz KM, Young JR, Hertzner NR: Concordance of preoperative clinical risk with angiographic severity of coronary artery disease in patients undergoing vascular surgery. *Circulation* 1996;94:1561-1566.
- (107) Pedersen T, Eliassen K, Henriksen E: A prospective study of risk factors in cardiopulmonary complications associated with anaesthesia and surgery: risk indicators of cardiopulmonary morbidity. *Acta Anesth Scand.* 1990;34:144-155.
- (108) Pereira ED: Prospective assessment of the risk of postoperative pulmonary complications in patients submitted to upper abdominal surgery. *Sao Paulo Med J.* 1999;117(Suppl):151-160.

- (109) Perez A, Planell J, Bacardaz C, Hounie A, Franci J, Brotons C, Congost L, Bolibar I: Value of routine preoperative tests: a multicentre study in four general hospitals. *Br J Anaesth.* 1995;74:250-256.
- (110) Petterson SR, Janower ML: Is the routine preoperative chest film of value? *Applied Radiology.* 1977;Jan:70.
- (111) Poe RH, Kallay MC, et al: Can postoperative pulmonary complications after elective cholecystectomy be predicted? *Am J Med Sci.* 1988;295:29-34.
- (112) Potyk D, Raudaskoski P: The Preoperative Period Summary. *Arch Fam Med.* 1998 Mar-Apr;7(2):164-73.
- (113) Prause G, List WF: Der anästhesiologische Risikopatient: Präoperative Evaluierung, intraoperatives Management und postoperative Überwachung. *Der Chirurg.* 1997;68(8):775-779.
- (114) Prause G, Ratzenhofer-Komenda B, Smolle-Juettner F, Krenn H, Pojer H, Toller W, Voit H, Offner A, Smolle J. Operations on patients deemed "unfit for operation and anaesthesia": what are the consequences? *Acta Anaesth Scand.* 1998;42:316-322.
- (115) Rabkin SW, Horne JM: Preoperative electrocardiography: its cost-effectiveness in detecting abnormalities when a previous tracing exists. *Can Med Assoc J.* 1979;121:301-305.
- (116) Raby KE, Goldman L, Creager MA, Cook EF, Weisberg MC, Whittemore AAD, Selwyn AP: Correlation between preoperative ischemia and major cardiac events after peripheral vascular surgery. *NEJM.* 1989;321(19):1296-1300.
- (117) Ransom SB, McNeeley SG, Hosseini RB: Cost-effectiveness of routine blood type and screen testing before elective laparoscopy. *Obstet Gynecol.* 1995 Sep;86(3):346-8.
- (118) Rees AM, Roberts CJ, Bligh AS, Evans KT: Routine preoperative chest radiography in noncardiopulmonary surgery. *Br Med J.* 1976;1:1333-1335.
- (119) Reng CM, Konrad S, Schölmerich J: Die Kunst der klinischen Untersuchung. *Ärztliches Können aus Tradition oder historischer Ballast. Med. Klin.* 2003; 98: 672–678.
- (120) Reyle-Hahn M, Kuhlen R, Schenk D: Komplikationen im Aufwachraum. *Anaesthesist.* 2000 (49);236-251.
- (121) Robbins JA, Mushlin AI: Preoperative evaluation of the healthy patient. *Med Clin North Am.* 1979 Nov;63(6):1145-56.

- (122) Röfer, Schlacke, Ärztliche Leitlinien: Empirie und Recht professioneller Normsetzung, NJW 1999, Heft 12, S. 838.
- (123) Röseler et al.: Evaluation präoperativer Routinediagnostik (Röntgendiagnostik, EKG, Labor) vor elektiven Eingriffen bei Erwachsenen, 1. Auflage, 1999, HTA Bd. 8, Nomos Verlagsgesellschaft.
- (124) Röwer N, Thiel H.: Taschenatlas der Anästhesie, 2001, Thieme-Verlag.
- (125) Rohrer MJ, Michelotti MC, Nahrwold DL: A prospective evaluation of the efficacy of preoperative coagulation testing. *Ann Surg.* 1988, 208(5):554-557.
- (126) Roissant R, Werner C, Zwissler B: Die Anästhesiologie, 1. Auflage, Springer-Verlag, 2004.
- (127) Rose K, Cohen MM, Deboer DP. Cardiovascular events in the postanaesthesia care unit. Contribution of risk factors. *Anesthesiology* 1996; 84: 772–781.
- (128) Rucker L, Frye EB, Staen MA: Usefulness of screening chest roentgenograms in preoperative patients. *JAMA* 1983;250:3209-3211.
- (129) Sanders DP, McKinney FW, Harris WH: Clinical evaluation and cost effectiveness of preoperative laboratory assessment on patients undergoing total hip arthroplasty. *Orthopedics.* 1989;12:1449-1453.
- (130) Sandler G: Costs of unnecessary tests. *BMJ.* 1979,2:21-24.
- (131) SBU, Statens Beredning för Utvärdering av medicinsk metodik - The Swedish Council on Technology Assessment in Health Care. Preoperative Routines. Mai 1989 <http://www.sbu.se/>
- (132) Schein OD, Katz J, Bass EB, Tielsch JM, Lubomski LH, Feldman MA, Petty BG, Steinberg EP: The value of routine preoperative medical testing before cataract surgery. *N Engl J Med.* 2000 Jan 20;342(3):168-75.
- (133) Shah KB, Kleinman BS, Rao TL, Jacobs HK, Mestan K, Schaafsma M: Angina and other risk factors in patients with cardiac diseases undergoing noncardiac operations. *Anesth Analg.* 1990, 70:240-247
- (134) Smetana GW, Macpherson DS: The case against routine preoperative laboratory testing. *Med Clin North Am.* 2003 Jan;87(1):7-40.
- (135) Sommerville TE, Murray WB: Information yield from routine preoperative chest radiography and electrocardiography. *S Afr Med J.* 1992;81/4:190-196.
- (136) Spickhoff, Medizin und Recht zu Beginn des neuen Jahrhunderts – Die Entwicklung des Medizinrechts 2000/2001, NJW 2001, Heft 24, S. 1764.

- (137) SPRI, The Swedish Planning and Rationalization Institute of the Health and Social Services, Preoperative Investigations, April 1989.
- (138) Statistisches Bundesamt: Gesundheitswesen – Grunddaten der Krankenhäuser und Vorsorge- oder Rehabilitationseinrichtungen 2002. Fachserie 12 / Reihe 6.1. Erschienen: Wiesbaden, 01. Dezember 2004.
- (139) Tape TG, Mushlin AI: How useful are routine chest X rays of preoperative patients at risk for postoperative chest disease. *J Gen Intern Med* 3:15-20, 1988.
- (140) Tait AR, Parr HG, Tremper KK: Evaluation of the efficacy of routine preoperative electrocardiograms. *J Cardiothorac Vasc Anesth* 1997, 11:752-755.
- (141) Thomsen C: Die körperliche Untersuchung - Fundament in Gefahr - Die klinischen Untersuchungsmethoden sollten die gemeinsame Grundlage für alle Ärzte bleiben. *Dt. Ärzteblatt*, Jg. 102, Heft 23, A1650-2
- (142) Turnbull JM, Buck C: The value of preoperative screening investigations in otherwise healthy individuals. *Arch Intern Med*. 1987 Jun;147(6):1101-5.
- (143) Ulsenheimer K: Leit- und Richtlinien im Spiegel der haftungsrechtlichen Judikatur. *Anaesthesist* 2003 52:360–362.
- (144) Ulsenheimer K: Ökonomische Zwänge und anästhesiologische Standards. *Anaesthesist* 2004 53:607–611.
- (145) Van Aken H, Rolf N: Die präoperative Evaluierung und Vorbereitung – Die Sicht des Anästhesisten. *Anaesthesist*. 1997 Okt;46 Suppl. 2:S80-84.
- (146) Van Klei WA, Grobbee DE, Rutten CL, Hennis PJ, Knape JT, Kalkman CJ, Moons KG: Role of history and physical examination in preoperative evaluation. *Eur J Anaesthesiol*. 2003 Aug;20(8):612-8.
- (147) Velanovich V: The value of routine preoperative laboratory testing in predicting postoperative complications: a multivariate analysis. *Surgery*. 1991, 109(3 Pt 1):236-243.
- (148) Vogt AW, Henson LC: Unindicated preoperative testing: ASA physical status and financial implications. *J Clin Anesth*. 1997 Sep;9(6):437-41.
- (149) Wahr JA, Parks R, Boisgvert D, Comunale M, Fabian J, Ramsay J, Mangano DT: Preoperative serum potassium levels and perioperative outcomes in cardiac surgery patients. Multicenter Study of Perioperative Ischemia Research Group. *JAMA*. 281(23):2203-2210, 1999
- (150) Walton HJ, Cross P, Pollak EW: Ventricular cardiac arrhythmias during anesthesia: feasibility of preoperative recognition. *South Med J* 1982, 75:27-9, 32.

- (151) Warner MA, Offerd KP, Warner ME, Lennon RL, Conover MA, Jansson-Schumacher U: Role of preoperative cessation of smoking and other factors in postoperative pulmonary complications: a blinded prospective study of coronary artery bypass patients. *Mayo Clin Proc* 1989, 64:609-616
- (152) Weincek RC, Weaver DW, Bouwman DL, Sachs RJ: Usefulness of selective preoperative chest x-ray films: a prospective study. *Am Surg* 1987;53: 396-398.
- (153) WHO: Life Tables for 191 Countries: Germany – 2001.
http://www3.who.int/whosis/life/life_tables/life_tables_process.cfm?country=deu&year=2001.
- (154) Wightman JA: A prospective survey of the incidence of postoperative pulmonary complications. *Br J Surg* 1968, 55:85-91
- (155) Wilhelm W, Larsen R: Preoperative evaluation for anesthesia. *Anaesthesist*. 1997 Jul;46(7):629-39.
- (156) Wojtkowski TA, Rutledge JC, Matthews DC: The clinical impact of increased sensitivity PT and APTT coagulation assays. *Am J Clin Pathol*. 1999;112:225-232.
- (157) Wong DH, Weber EC, Schell MJ, Wong AB, Anderson CT, Barker SJ: Factors associated with postoperative pulmonary complications in patients with severe chronic obstructive pulmonary disease. *Anesth Analg* 1995, 80:276-284.
- (158) Wormer E. *Ciba Lexikon Herz Kreislauf*, 4. Auflage, 1994, Medikon-Verlag.
- (159) Zwißler B: Perioperative Komplikationen bei kardialen Risikopatienten. *Der Anästhesist*. 2001, 50(9):647-648.

7 Lebenslauf

Persönliche Daten

Name Wolfgang Weiß
Geburtsdatum / -ort 10.10.1967, München
Familienstand verheiratet mit Sonja Weiß

Schulbildung

1978-1986 Städtisches Adolf Weber Gymnasium, München (Oberstufenreife)
1991-1994 Zweiter Bildungsweg: Münchenkolleg (allgemeine Hochschulreife)

Berufsausbildungen

1986-1989 Einzelhandelskaufmann
Fachbereich Medizintechnik und Sanitätswaren, München
1988-1992 Rettungssanitäter / Rettungsassistent, München

Zivildienst

1989-1990 Rettungsdienst, Freising / Moosburg an der Isar und München

Beruf, nichtärztlich

1990-1998 Rettungssanitäter / Rettungsassistent, München
1998-1999 Anästhesiehelfer, ambulante Kinderanästhesie-Praxis, München
1999-2000 Krankenpflege, Intensiv- und Infektstation, Asklepios-Kliniken, Gauting

Hochschulbildung

1995-2002 Studium der Humanmedizin
Ludwig-Maximilians-Universität, München
2002- 2004 Promotionsstudiengang
Ludwig-Maximilians-Universität, München

Beruf, ärztlich

2003-2004 Arzt im Praktikum / Assistenzarzt
Abteilung für Anästhesie, Intensivmedizin und Schmerzzentrum
Krankenhaus der Missionsbenediktinerinnen von Tutzing e.V.
2005-laufend Assistenzarzt
Abteilung für Anästhesie und Intensivmedizin
Herz-Neuro-Zentrum Bodensee, Kreuzlingen (CH)