

1 Atemwegsmanagement

Uta-Carolin Pietsch und Hermann Wrigge

Der Anästhesist wird in seiner klinischen Routine in zunehmendem Maße mit extrem adipösen Patienten konfrontiert. Neben der elektiven bariatrischen Chirurgie müssen diese Patienten häufig auch im Sinne einer Notfallversorgung anästhesiologisch betreut werden. Deshalb erscheint es notwendig, für Patienten dieser Gewichtsgruppe einen Algorithmus vorzuhalten, der spezifische anästhesiologische Besonderheiten dieser Patientengruppe berücksichtigt.

Die Anästhesieeinleitung mit Intubation ist eine der kritischen Phasen im Verlauf der Narkose. Aus der französischen INSERM-Studie ergibt sich, dass mehr als 50% der gravierenden anästhesiologischen Komplikationen sowohl bei tödlichen und zum irreversiblen Koma führenden als auch bei den beherrschbaren Ereignissen durch Defizite bei der Atemwegssicherung entstehen (Tiret et al. 1986). Dabei stellt das Atemwegsmanagement bei deutlich übergewichtigen Patienten eine besondere Herausforderung für den klinisch tätigen Anästhesisten dar. Die Untersuchungen von Cook et al. (Cook et al. 2011) haben für Patienten mit Adipositas ein zweifach erhöhtes Risiko für das Auftreten von Atemwegsproblemen gezeigt. Schwierigkeiten beim Offenhalten der oberen Atemwege und erschwerte Intubationsverhältnisse erhöhen die Gefahr potenzieller Schädigungen im Pharynx- und Larynxbereich.

1.1 Definition und Prävention des „schwierigen Atemwegs“ und der „schwierigen Intubation“

Unter einem schwierigen Atemweg versteht man die klinische Situation, in der ein durchschnittlich ausgebilde-

ter Anästhesist Schwierigkeiten mit der Durchführung einer adäquaten Maskenbeatmung, mit der endotrachealen Intubation, oder beidem hat.

- Unter Gabe von 100% Sauerstoff gelingt es auch unter Einsatz konventioneller Hilfsmittel (z.B. Guedeltubus) mit der Maskenbeatmung nicht, eine arterielle Sauerstoffsättigung über 90% zu erreichen.
- Während der Maskenbeatmung sind Zeichen einer unzureichenden Ventilation (z.B. Zyanose, fehlende Kapnografie, keine Thoraxexkursion) nicht zu verhindern.
- Eine schwierige Intubation liegt dann vor, wenn mit konventioneller Laryngoskopie mehr als drei Versuche notwendig sind, den Tubus korrekt zu platzieren oder der Intubationsvorgang länger als 10 Minuten dauert (Practice guidelines for management of the difficult airway, ASA Task Force 2003, Airway Management, Leitlinie der DGAI 2004).

Häufig wird der Begriff schwierige Intubation mit dem der schwierigen Laryngoskopie gleichgesetzt.

Die sorgfältige präoperative Evaluation der wesentlichen Begleiterkrankungen ermöglicht ein individuelles perioperatives Management. Schwierigkeiten bei vorangegangenen Anästhesien, die Messung des Halsumfangs und der thyro-mentalen Distanz, Beurteilung des nuchalen Fettpolsters und der atlanto-ockzipitalen Gelenkbeweglichkeit (als Hinweis für Lagerungsschwierigkeiten), der Nasengänge, des Oro-

pharynx und der Mundöffnung gehören, wie die Mallampati-Klassifikation, zu den Eckpfeilern in der Einschätzung des Atemwegmanagements.

Generelle Übereinstimmung besteht darin, dass ein erhöhter BMI ein unabhängiger Prädiktor für eine schwierige Maskenbeatmung ist. Weitere wichtige Prädiktoren in der Anamnese sind Schnarchen oder das Vorliegen der obstruktiven Schlafapnoe (OSA), Barthaar sowie höheres Lebensalter (Kheterpal et al. 2006). Da die OSA bei adipösen Patienten häufig unterdiagnostiziert ist (Schumann 2009), sollte bei Anzeichen wie Schnarchen, Tagesmüdigkeit, Konzentrations-schwierigkeiten sowie von Angehörigen beobachteten wiederholten nächtlichen Atempausen von mehr als 10 Sekunden eine weiterführende Diagnostik eingeleitet werden (z.B. Polysomnografie).

1.2 Ist die Adipositas ein Risikofaktor für erschwerte Intubation?

Diese Frage wird in der Literatur kontrovers diskutiert (Collins et al. 2006; Juvin et al. 2003). Die Inzidenz der schwierigen Intubation wird beim Erwachsenen zwischen 1,5 und 8,5% angegeben (Crosby et al. 1998). Juvin et al. (Juvin et al. 2003) beschreiben für adipöse Patienten mit einem BMI > 35 eine Häufigkeit der schwierigen Intubation von 15,5%. Weitgehende Einigkeit besteht darin, dass der Body-Mass-Index kein eindeutiger Einzelparameter zur Vorhersage einer schwierigen Intubation ist (Brodsky et al. 2002).

Multifaktorielle Indizes werden in der Praxis häufig nicht korrekt angewandt. Als halbwegs zuverlässiger Einzelparameter hat sich die Messung des Halsumfanges (> 40 cm) erwiesen. Eine große retrospektive Datenanalyse mit 91.332 Patienten, die sich einer geplanten direkten Laryngoskopie unterzogen, zeigte eine Häufigkeit von 5,2% für schwierige Intubationen. Dabei bestand ein schwacher Zusammenhang zwischen einem BMI > 35 und der schwierigen Intubation (95% confidence interval [CI] 1,19–1,51, $p < 0,001$) (Lundstrom et al. 2009).

Ein hoher BMI allein ist kein eindeutiger Risikofaktor für eine erschwerte Intubation. Zusätzliche wichtige Faktoren sind der Halsumfang (> 40 cm) sowie der thyro-mentale Abstand.

Erfahrungsgemäß erscheint das Risiko für erschwerte Intubationen in der klinischen Praxis nicht wesentlich erhöht zu sein, sofern entsprechende Vor-



Abb. 1 Patient vor Einleitung. In dieser Position sind die Intubationsbedingungen häufig ungünstig.



Abb. 2 Nach Umlagerung in die Rampenposition. Diese Position schafft bei Adipösen häufig bessere Intubationsbedingungen.

kehrungen getroffen werden. Hierzu gehört unter anderem die optimale Lagerung zur Intubation. Die konventionelle Lagerung in der „Schnüffelposition“ (s. Abb. 1) führt bei Adipösen oftmals nicht zu optimalen Sichtbedingungen bei der Laryngoskopie. Anzustreben ist vielmehr die Rampenposition oder „head-elevated laryngoscopy position“ (HELP, s. Abb. 2), wobei eine Erhöhung des Kopfes mit Unterpolsterung der Schultern dazu führt, dass eine imaginäre horizontale Achse zwischen Ohr und Sternum des Patienten entsteht.

1.3 Anatomische Besonderheiten des oberen Luftweges und präoperative Risikoevaluation bei Adipositas

Adipositas geht mit einer Einlagerung von Fettgewebe in der Pharynxwand, der Uvula, den Tonsillen, der

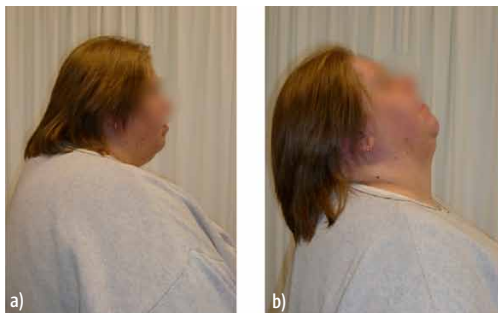


Abb. 3 a, b Patientin mit reduziertem thyromentalem Abstand (a) bei noch guter HWS-Beweglichkeit (b) als Hinweis auf eine erschwerte Intubation

Zunge und den Aryalten einher. Die oberen Atemwege sind eingeengt und haben eine erhöhte Kollapsneigung. Ca. 70% der Patienten mit einem „upper airway resistance syndrome“ (schwere Schnarcher) sind adipös.

Wie bereits unter Kapitel VI.1.1 beschrieben, gehört neben der anästhesiologisch relevanten Anamnese auch die Beurteilung und ggf. Ausmessung der anatomischen Verhältnisse des Halses und Rachenraumes zur präoperativen Risikostratifizierung adipöser Patienten (s. Abb. 3 a, b).

Ein Halsumfang größer als 43 cm ist mit einem erhöhten Risiko für eine schwierige Intubation vergesellschaftet (Gonzales et al. 2008). Zwischen dem BMI und der Einsehbarkeit der posterioren Pharynxwand besteht eine positive Korrelation (Voyagis et al. 1998; Reber 2005). Zusätzlich ist Adipositas häufig mit einem überproportional großen Zungengrund assoziiert, was zu einer erschwerten Laryngoskopie und Intubation führen kann. Pathologische Befunde im Bereich der oberen Atemwege (Struma, Weichteiltumoren, Retrognathie) können durch das Weichteilgewebe kaschiert sein. Die unbefriedigenden Ergebnisse der bekannten Testverfahren führten zur Entwicklung kombinierter Tests wie dem *Airway-Risk-Index*, *Wilson-Risk-Score* und weiteren Kombinationen. Bestes kombiniertes Testverfahren ist derzeit der „*Multifaktor-Risk-Index*“ nach Arné (Arné et al. 1998; El-Ganzouri et al. 1996) (s. Tab. 1).

Bei nicht an supraglottischen Neoplasien erkrankten Patienten betrugen Sensitivität und Spezifität 96% respektive 93%. Falsch-negative Ergebnisse traten bei nur 0,3% der untersuchten Patienten auf. In der täglichen Routine wäre die Durchführung kombinierter Testverfahren mehr als wünschenswert (Schälte et al. 2007).

Tab. 1 „Multifaktor-Risk-Index“ (Arné et al. 1998, Preoperative assessment for difficult intubation in general and ENT surgery: predictive value of a clinical multivariate risk index. British Journal of Anaesthesia 80, 140–146, by permission of Oxford University Press)

Faktoren	Punktzahl
schwierige Intubation in der Anamnese	10
pathologische Veränderungen bezüglich schwieriger Intubation	5
klinische Symptome pathologischer Atemwegsveränderungen	3
Mundöffnung (cm)	$3,5 = 3 / < 3,5 = 13$
thyro-mentaler Abstand (cm)	$< 6,5 = 4$
maximale Kopf- und Halsbeweglichkeit	$90^\circ = 2 / < 80^\circ = 5$
Mallampati Test	$M2 = 2 / M3 = 6 / M4 = 8$

Die gesamt-mögliche Score-Summe beträgt 48. Der „cut-off“ liegt bei 11. Bei einer höheren Score-Zahl ist eine schwierige Intubation zu erwarten.

Ein hoher Anteil von Patienten mit morbidem Adipositas, die für Atemwegsmanagement-Studien betreffend rekrutiert wurden, stammt aus der bariatrischen Chirurgie, wobei der Anteil weiblicher Patienten überwiegt. Im *Fettverteilungsmuster* besteht zwischen dem männlichen und weiblichen Geschlecht ein deutlicher Unterschied. Während die Fettverteilung bei Männern gewöhnlich mehr den Körperstamm und das viszerale Fettgewebe betrifft, findet man bei Frauen häufiger eine periphere Fetteinlagerung. Die größere Häufigkeit der obstruktiven Schlafapnoe bei Männern ist auf die bevorzugte Akkumulation von Fettgewebe um die Luftwege zurückzuführen. Somit ist es denkbar, dass bei Untersuchungen des Atemweges morbid adipöser Patienten der Einfluss der Adipositas auf die Anatomie vernachlässigt wird.

» Eine halbsitzende Position oder Anti-Trendelenburg-Lagerung kann das Gewicht von exzessivem Weichteilgewebe (Hals/Brust) auf das pharyngeale Atemwegslumen reduzieren und so eine bessere anatomische Orientierung ermöglichen.

Adipositas verursacht pulmonale Veränderungen im Sinne einer restriktiven Ventilationsstörung, die auf ein

erhöhtes pulmonales Blutvolumen und einen erhöhten Druck auf die Thoraxwand infolge der Weichteilmassen zurückzuführen sind. Ein hochstehendes Zwerchfell, Abnahme der totalen Compliance des respiratorischen Systems, erhöhte Atemwegsresistance und gesteigerte CO_2 -Produktion führen zu einer gesteigerten Atemarbeit. Extreme Adipositas geht mit einer *Reduktion der funktionellen Residualkapazität (FRC) und der totalen Lungenkapazität* einher, und zwar in direkter Abhängigkeit von BMI und Lagerung der Patienten.

Während die Anästhesieeinleitung schon bei normalgewichtigen Patienten zu einem ca. 20%igen Abfall der FRC führt, resultiert die Narkose bei schwer übergewichtigen Patienten in einem bis zu 50%igen FRC-Abfall.

Eine ausgedehnte Atelektasenbildung ist mittels Computertomografie bereits unmittelbar nach der Anästhesieeinleitung nachzuweisen und ist bei adipösen Patienten signifikant stärker ausgeprägt als bei normalgewichtigen Patienten (Eichenberger et al. 2002).

Die *Apnoetoleranz* extrem adipöser Patienten während der Narkoseeinleitung kann durch *Präoxygenierung* in sitzender Position wesentlich effizienter verlängert werden als in liegender Position (Altermatt et al. 2005). Dixon et al. untersuchten die Auswirkungen einer Anästhesieeinleitung in flacher Rückenlage verglichen mit 25° Oberkörper-Hochlagerung bei schwer adipösen Patienten (BMI ~ 46) und konnten nachweisen, dass die Oxygenierung bei Oberkörperhochlagerung signifikant besser und die Sicherheitsperiode bis zu einer Desaturation ($\text{SaO}_2 < 85\%$) signifikant länger war (Dixon et al. 2005). Die zusätzliche Insufflation von Sauerstoff über eine nasopharyngeale Sonde kann bei der Intubation einen zusätzlichen Zeitgewinn bringen.

Die Nutzung einer CPAP-Maske zur Aufrechterhaltung eines positiven endexpiratorischen Druckes (PEEP) von 10 cmH_2O für fünf Minuten während der Narkoseeinleitung prolongiert zusätzlich die nonhypoxische Apnoedauer (definiert als Zeit bis zum Erreichen einer $\text{SaO}_2 < 90\%$) (Coussa et al. 2004). Die CPAP-Anwendung während der gesamten Phase der Anästhesieeinleitung führte durch die reduzierte Atelektasenbildung von 10% auf etwa 2% zu einer weiteren Optimierung der Oxygenierung (Gander et al. 2005).

Verschiedene Autoren und Zentren favorisieren für adipöse Patienten die *Rapid Sequence Induction (RSI)*

mit Krikoiddruck, obwohl dieses Vorgehen in der letzten Zeit oft hinterfragt wird. Risiken und Nutzen sollten für jeden Patienten individuell diskutiert werden. Die Inzidenz der *gastroösophagealen Refluxkrankheit* ist bei Übergewichtigen zwar erhöht (Hampel et al. 2005), jedoch ist aufgrund der häufigeren Nahrungsaufnahme bei diesen Patienten auch die Entleerung des Magens beschleunigt. Daher ist bei dieser Klientel ein großer Mageninhalt mit niedrigem pH-Wert sehr selten anzutreffen (Harter et al. 1998), sodass das Aspirationsrisiko als nicht erhöht angesehen wird. Bei Patienten nach bariatrischen Eingriffen mit anatomischen und physiologischen Veränderungen am Magen muss von einem deutlich erhöhten Aspirationsrisiko ausgegangen werden. Daher wird für diese Patienten, auch wenn ein erheblicher Gewichtsverlust vorangegangen ist, eine RSI empfohlen.

1.4 Alternativen zur konventionellen Intubation

Aufgrund der erhöhten Inzidenz eines schwierigen Atemweges sowie der raschen Desaturierung adipöser Patienten nach Anästhesieeinleitung sollte der Anästhesist immer auf eine mögliche schwierige Intubation vorbereitet sein und alternative Verfahren bzw. Hilfsmittel bereithalten.

In den vergangenen Jahren hat sich die Larynxmaske nicht nur als alternativer Luftweg im elektiven klinischen Einsatz etabliert, auch im Management des schwierigen Atemweges konnte sie kontinuierlich an Bedeutung gewinnen.

Supraglottische Hilfsmittel haben ihren Stellenwert für die Sicherstellung eines freien Atemweges für kurze Eingriffe. Dabei ist sowohl die *konventionelle Larynxmaske (LMA)* als auch die *ProSeal™ Larynxmaske (PLMA)* für adipöse Patienten geeignet. Die erforderlichen höheren Cuffdrücke bei der Anwendung der LMA bedingen jedoch keine höhere Inzidenz von postoperativer Heiserkeit. Allerdings ist der erwartungsgemäß höhere abdominelle Druck bei adipösen Patienten ein Faktor, der das Aspirationsrisiko erhöhen kann. Darüber hinaus existiert eine große Anzahl von Fallberichten über die erfolgreiche Anwendung der Larynxmaske bei Patienten mit unerwartet schwierigen Atemwegsverhältnissen. Die *Intubationslarynxmaske (FastTrach™)* konnte bei adipösen und krankhaft adipösen Patienten erfolgreich zur Beatmung und Etablierung eines Atemweges angewendet werden. Auch in Situationen, wo eine

blinde Passage des Tubus nicht möglich ist, erlaubt die FastTrach™ Larynxmaske eine adäquate Ventilation. Eine erfolgreiche Intubation unter Verwendung einer *flexiblen Optik* ist sowohl über die FastTrach™ – als auch über die ProSeal™ Larynxmaske möglich.

Die **Videolaryngoskopie** ist eine erfolgreiche Methode bei Patienten mit erhöhtem Intubationsrisiko, da durch die visuellen Kontrollmöglichkeiten die Intubationsbedingungen verbessert werden. In den Untersuchungen von Marrel et al. (2007) konnte gezeigt werden, dass durch den Einsatz der Videolaryngoskopie ein signifikant geringerer Score nach Cormack und Lehane im Vergleich zur direkten Laryngoskopie erreicht werden konnte. Gleichzeitig war die Intubationsdauer kürzer, was sich bei morbid adipösen Patienten als besonders günstig erweist, da somit die Inzidenz schwerer Desaturierungen reduziert werden könnte. Mit verbesserten Sichtbedingungen ist auch eine Minimierung des Risikos akzidenteller Verletzungen der Atemwege zu erwarten.

Auf dem Markt sind Videolaryngoskope verschiedenster Anbieter. Erwähnt werden sollen das C-MAC® (Karl Storz), das McGrath® (Aircraft Medical Ltd.), das GlideScope® (Saegeling Medizintechnik) sowie das A.P. Advance™ (LMA Deutschland GmbH). Wenngleich die Sichtbedingungen im Wesentlichen identisch sind, konnten bei der Anwendung erhebliche Unterschiede (Intubationsdauer, Anzahl der Versuche, Hilfsmittel) festgestellt werden (Maassen et al. 2009). Für die Intubation mittels McGrath® oder GlideScope® ist zum Beispiel die Verwendung eines Führungsstabes wünschenswert, wodurch das Risiko eines möglichen Atemwegstraumas erhöht wird. Bei der Entscheidung für eines der o.g. Systeme sollten neben den Kosten für Einmalmaterialien die praktischen Erfahrungen/entsprechendes Training des potenziellen Anwenders Berücksichtigung finden.

Die fiberoptische Wachintubation gehört zumindest bei normalgewichtigen Patienten mit zu erwartendem schwierigem Atemweg zu den sichersten Verfahren der trachealen Intubation. Bei Adipösen sind hier zusätzliche Probleme wie Einengung der supraglottischen Atemwege durch Fettgewebe insbesondere nach Abschwächung des Muskeltonus im Rahmen der für die Wachintubation erforderlichen Analgosedierung zu erwarten. Letzteres dürfte insbesondere bei Patienten mit obstruktiver Schlafapnoe relevant sein. Für adipöse Patienten liegen in der derzeit verfügbaren Literatur zu wenige Berichte vor, um den Stellenwert der fiberoptischen Wachin-

tubation beurteilen zu können. Aufgrund der genannten zusätzlichen Risikofaktoren empfiehlt sich bei Durchführung der fiberoptischen Wachintubation bei Adipösen

- eine eher restriktive Indikationsstellung,
- Hinzuziehen eines in der fiberoptischen Intubation erfahrenen Kollegen,
- restriktiver Einsatz von Sedativa,
- zusätzliche Applikation von Lokalanästhetika auf die Schleimhäute des Hypopharynx,
- Applikation von Sauerstoff über den Arbeitskanal der Fiberoptik.

Fazit für die Praxis

Große Bedeutung für die Minimierung des respiratorischen Risikos kommt der *perioperativen Evaluation der Atemwege und der Lungenfunktion* zu, wodurch ein frühzeitiges Erkennen patienten- sowie operationsassoziierter Risikofaktoren ermöglicht wird. Entsprechende Kenntnisse der speziellen anatomischen Verhältnisse und funktionellen Besonderheiten der Atemwege extrem adipöser Patienten sind für den betreuenden Anästhesisten unabdingbar. Das *präoperative Festlegen von Behandlungsstrategien* und Klinikstandards ist eine wichtige Stütze im Risikomanagement adipöser Patienten. Somit ist eine patientenspezifische Planung des anästhesiologischen Vorgehens am OP-Tag vorausschauend möglich. Neben einer adäquaten *Prämedikation* (Cave: OSA) muss die *Risikoaufklärung des Patienten* ein wesentlicher Bestandteil sein. Eine Rampenposition kombiniert mit Antitrendelenburg-Lagerung des adipösen Patienten ist genauso essenziell wie eine suffiziente Präoxygenierung. Neben entsprechenden Hilfsmitteln (LMA, Videolaryngoskop, Fiberoptik) sollte immer ein *zweiter Helfer* verfügbar sein. Im Fall eines Patienten mit bekanntem schwierigem Atemweg ist die geplante, wach-fiberoptische Intubation die Strategie der Wahl. Bei Beachtung der genannten Maßnahmen kann häufig eine komplikationslose Möglichkeit zur Intubation erreicht werden (s. Abb. 4).

Literatur

- Altermatt FR, Muñoz HR, Delfino AE, Cortínez LI (2005) Pre-oxygenation in the obese patient: effects of position on tolerance to apnoea. Br J Anaesth 95, 706–709
- Arné J, Descoins P, Fuscicardi J, Ingrand P, Ferrier B, Boudigues D, Aries J (1998) Preoperative assessment for difficult intubation in general and ENT surgery: predictive value of a clinical multivariate risk index. Br J Anaesth 80, 140–146
- Brodsky JB, Lemmens HJM, Brock-Ute JG, Vierra M, Saidmann LJ (2002) Morbid obesity and tracheal intubation. Anesth Analg 94, 732–736

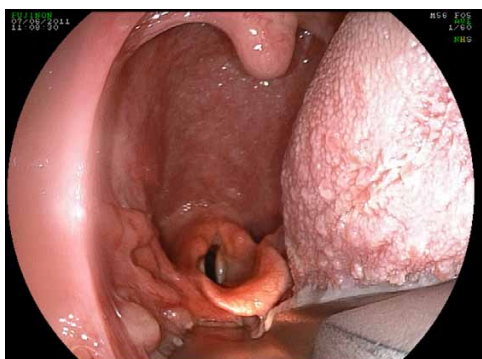


Abb. 4 Sicht durch eine Fiberoptik während Laryngoskopie. Rechts paralaryngeal sind Fetteinlagerungen zu erkennen. Dennoch sind die Sichtverhältnisse für eine endotracheale Intubation bei entsprechender Oberkörperhochlagerung gut.

- Collins JS, Lemmens HJ, Brodsky JB (2006) Obesity and difficult intubation: where is the evidence? *Anesthesiology* 104, 617; author reply 618–619
- Cook TM, Woodall N, Frerk C; Fourth National Audit Project (2011) Major complications of airway management in the UK: results of the Fourth National Audit Project of the Royal College of Anaesthetists and the Difficult Airway Society. Part 1: anaesthesia. *Br J Anaesth* 106, 617–631
- Coussa M, Proietti S, Schnyder P, Frascarolo P, Suter M, Spahn DR, Magnusson L (2004) Prevention of atelectasis formation during the induction of general anesthesia in morbidly obese patients. *Anesth Analg* 98, 1491–1495
- Crosby ET, Cooper RM, Douglas MJ, Doyle DJ, Hung OR, Labreque P, Muir H, Murphy MF, Preston RP, Rose DK, Roy L (1998) The anticipated difficult airway with recommendations for management. *Can J Anesth* 45, 757–776
- Dixon BJ, Dixon JB, Carden JR, Burn AJ, Schachter LM, Playfair JM, Laurie CP, O'Brien PE (2005) Preoxygenation is more effective in the 25 degrees head-up position than in the supine position in severely obese patients: a randomized controlled study. *Anesthesiology* 102, 1110–1115
- Eichenberger A, Proietti S, Wicky S, Frascarolo P, Suter M, Spahn DR, Magnusson L (2002) Morbid obesity and postoperative pulmonary atelectasis: an underestimated problem. *Anesth Analg* 95, 1788–1792
- El-Ganzouri AR, McCarthy RJ, Tuman KJ, Tanck EN, Ivankovich AD (1996) Preoperative airway assessment: predictive value of a multivariate risk index. *Anesth Analg* 82, 1197–1204
- Gander S, Frascarolo P, Suter M, Spahn DR, Magnusson L (2005) Positive end-expiratory pressure during induction of general anesthesia increases duration of nonhypoxic apnea in morbidly obese patients. *Anesth Analg* 100, 580–584
- Gonzalez H, Minville V, Delanoue K, Mazerolles M, Concina D, Fourcade O (2008) The importance of increased neck circumference to intubation difficulties in obese Patients. *Anesth Analg* 106, 1132–1136
- Hampel H, Abraham NS, El-Serag HB (2005) Meta-analysis: obesity and the risk for gastroesophageal reflux disease and its complications. *Ann Intern Med* 143, 199–211
- Harter RL, Kelly WB, Kramer MG, Perez CE, Dzwonczyk RR (1998) A comparison of the volume and pH of gastric contents of obese and lean surgical patients. *Anesth Analg* 86, 147–152
- Juvin P, Lavaut E, Dupont H, Lefevre P, Demetriou M, Dumoulin JL, Desmonts JM (2003) Difficult tracheal intubation is more common in obese than in lean patients. *Anesth Analg* 97, 595–600
- Kheterpal S, Han R, Tremper KK, Shanks A, Tait AR, O'Reilly M, Ludwig TA (2003) Incidence and predictors of difficult and impossible mask ventilation. *Anesthesiology* 105, 885–891
- Leitlinie der Deutschen Gesellschaft für Anästhesiologie und Intensivmedizin (2004) Airway Management. *Anästh Intensivmed* 45, 302–306
- Lundstrøm LH, Møller AM, Rosenstock C, Astrup G, Wetterslev J (2009) High body mass index is a weak predictor for difficult and failed tracheal intubation: a cohort study of 91,332 consecutive patients scheduled for direct laryngoscopy registered in the Danish Anesthesia Database. *Anesthesiology* 110, 266–274
- Maassen R, Lee R, Hermans B, Marcus M, Zundert A (2009) A comparison of three videolaryngoscopes: the macintosh laryngoscope blade reduces, but does not replace, routine stylet use for intubation in morbidly obese patients. *Anesth Analg* 109, 1560–1565
- Marrel J, Blanc C, Frascarolo P, Magnusson L (2007) Videolaryngoscopy improves intubation condition in morbidly obese patients. *Eur J Anaesthesiol* 24, 1045–1049
- Practice guidelines for management of the difficult airway: an updated report by the American Society of Anesthesiologists Task Force on Management of the Difficult Airway. American Society of Anesthesiologists Task Force on Management of the Difficult Airway (2003). *Anesthesiology* 98, 1269–1277
- Reber A (2005) Atemwege und respiratorische Funktion bei Adipositas – Anästhesiologische und intensivmedizinische Aspekt und Empfehlungen. *Anaesthesist* 54, 715–727
- Sack RB, Rahman M, Yunus M, Khan EH (1997) Antimicrobial resistance in organisms causing diarrheal disease. *Clin Inf Dis* 24, 102–105
- Schälte G, Rex S, Henzler D (2007) Atemwegsmanagement. *Anaesthesist* 56, 837–857
- Schumann R, Jones SB, Cooper B, Kelley SD, Bosch MV, Ortiz VE, Connor KA, Kaufman MD, Harvey AM, Carr DB (2009) Update on best practice recommendations for anesthetic perioperative care and pain management in weight loss surgery, 2004–2007. *Obesity* 17, 889–894
- Tiret L, Desmonts JM, Hatton F, Vourch G (1986) Complications associated with anaesthesia – a prospective survey in France. *Can Anaesth Soc J* 33, 336–344
- Robins-Browne RM, Hartland EL (2002) *Escherichia coli* as a cause of diarrhea. *J Gastroenterol Hepatol* 17, 467–475
- Voyagis GS, Kyriakis KP, Dimotriou V, Vretou I (1998) Value of oropharyngeal Mallampati classification in predicting difficult laryngoscopy among obese patients. *Eur J Anaesthesiol* 15, 330–334



Dr. med. Uta-Carolin Pietsch

Nach dem Studium der Humanmedizin in Leipzig absolvierte sie die Facharztausbildung an der Klinik und Poliklinik für Anästhesiologie und Intensivtherapie der Universität Leipzig, Zusatzweiterbildung Spezielle Anästhesiologische Intensivmedizin. Seit 2009 ist sie als Oberärztin der Klinik für Anästhesie am Universitätsklinikum Leipzig tätig. Besondere Forschungsschwerpunkte: perioperatives Management bei Eingriffen an der Leber sowie bei Adipositas.



Prof. Dr. med. Hermann Wrigge

Nach dem Studium der Humanmedizin und Promotion an der Universität Göttingen absolvierte er seine Facharztausbildung für Anästhesiologie am Zentralkrankenhaus „Links der Weser“ in Bremen und an den Universitätsklinika Göttingen und Bonn. In der Klinik und Poliklinik für Anästhesiologie und Operative Intensivmedizin in Bonn wurde er 2001 Oberarzt und war von 2008–2010 Geschäftsführender Oberarzt. Er habilitierte 2004 an der Universität Bonn und beschäftigt sich mit den Forschungsschwerpunkten perioperative Beatmung, akutes Lungenversagen und pulmonale Bildgebung. Im Jahr 2010 wurde er auf eine Universitätsprofessur nach Leipzig berufen und ist als stellvertretender Direktor der Klinik und Poliklinik für Anästhesiologie und Intensivtherapie am Universitätsklinikum Leipzig tätig.