

# Präoperative Abklärung und Behandlung des pulmonalen Risikos

A. Zollinger, T. Pasch

Die präoperative Abklärung des Patienten dient der Beurteilung des perioperativen Risikos und der detaillierten Planung des anästhesiologischen Vorgehens. Sie gilt allgemein als anerkanntes Mittel zur Reduktion der perioperativen Morbidität und Mortalität. Pulmonale Komplikationen tragen wesentlich zum perioperativen Risiko bei und sind häufig die Ursache für eine Verlängerung des Spitalaufenthalts. Bezüglich Abklärung des pulmonalen Risikos sind aber viele Fragen nicht geklärt, und speziell die Bedeutung der präoperativen Routine-Lungenfunktionsuntersuchung ist kontrovers [1] und der Nutzen nicht erwiesen. Es wurden unzählige pulmonale Faktoren an einer grossen Zahl von Patienten untersucht mit dem Ziel, Korrelationen mit dem perioperativen Risiko herzustellen. Leider kann aber bis heute das spezifische Risiko für den individuellen Patienten nicht wirklich systematisch vorhergesagt werden. Zu viele unterschiedliche Variablen beeinflussen sich gegenseitig. Daten aus Untersuchungen, welche mehrere Jahre zurückliegen, sollten überdies mit Vorsicht interpretiert werden: die rasche Entwicklung der anästhesiologischen, chirurgischen und intensivmedizinischen Verfahren und Techniken, inklusive Monitoring, dürfte nicht ohne Auswirkungen bleiben auf Morbidität und Mortalität. Vor allem die seit Jahrzehnten [2] immer wieder aufgeführten sogenannten «prohibitiven» Lungenfunktionsparameter können heute im Hinblick auf eine geplante Lungenresektion bei Patienten mit einem Lungenkarzinom oder einem terminalen Lungenemphysem so kaum mehr gültig sein [3]. Dies zeigen nicht zuletzt die Resultate der Lungenvolumen-Reduktions-Chirurgie (LVRS) eindrücklich [4, 5]. Sicherlich inadäquat ist die Übertragung dieser prohibitiven Grenzwerte aus dem Bereich der Thoraxchirurgie auf nicht-thorakale Eingriffe. Das pulmonale und das kardiale Risiko sind zudem oft kaum zu trennen, weil vor allem koronare Erkrankungen als Folge des Nikotinabusus häufig gemeinsam mit chronischen Lungenerkrankungen vorkommen. Die Festlegung des präoperativen Abklärungsganges, die Abschätzung des gesamten perioperativen Risikos und die Indikationsstellung für allenfalls dringend notwendige präoperative Behandlungen für den individuellen Patienten setzen besonders viel klinische Erfahrung voraus.

## Pulmonale Abklärungen

Die **klinische** Beurteilung des Patienten ist der wichtigste Teil der präoperativen Abklärung. Sie beinhaltet die Erhebung der spezifischen Anamnese inkl. Graduierung einer allfälligen Atemnot mit Hilfe einer Skala durch den Patienten selbst (Dyspnoe-Score) und die physikalische Untersuchung. Thorax- und allenfalls computertomographisch erstellte Röntgenbilder müssen gesichtet werden.

Die **Lungenfunktionsmessung** umfasst mindestens die Bestimmung der forcierten Vitalkapazität (FVC) und des forcierten expiratorischen Volumens in 1 sec (FEV<sub>1</sub>). Weitere Lungenvolumina, der Atemgrenzwert (AGW oder MMV), der expiratorische Spitzenfluss (PEF) und die Diffusionskapazität für Kohlenmonoxid (DLCO) werden gezielt und nicht in allen Fällen gemessen. Zur Abschätzung der **kardiopulmonalen Reserven** eines Patienten stehen verschiedene, unterschiedlich aufwendige Tests zur Verfügung: Treppensteigen, 6- oder 12-Minuten-Gehtest, Laufbanduntersuchungen oder die Fahrrad-Spiroergometrie mit Bestimmung des maximalen O<sub>2</sub>-Verbrauchs. Letztere erlaubt die recht gute Differenzierung zwischen primär kardialer oder pulmonaler Ursache einer schweren Leistungseinschränkung. Die arterielle Blutgasanalyse ergibt wichtige Hinweise auf den Gasaustausch eines Patienten bei Raumluft oder unter zusätzlichem inspiratorischem O<sub>2</sub>-Angebot. Untersuchungen zur Verteilung der Lungenperfusion, zu den pulmonalarteriellen Druckwerten, zum pulmonalvaskulären Widerstand und zu den pulmonalarteriellen (gemischtvenösen) Blutgasen sind nur in Ausnahmefällen indiziert. Alternativ kann die nicht-invasive transthorakale Echokardiographie zur Abschätzung der pulmonalen Hämodynamik und der Rechtsherzfunktion bei Risikopatienten eingesetzt werden.

Die Schwierigkeit liegt in der Interpretation der gemessenen Parameter der Lungenfunktion, vor allem hinsichtlich der Beurteilung der Operabilität eines individuellen Patienten. Diese Untersuchungen können zwar wichtige Hinweise auf spezifische perioperativ zu erwartende Besonderheiten und Schwierigkeiten geben, mögliche therapeutische Massnahmen indizieren und eventuell auch die Art und Intensität der perioperativen Behandlung beeinflussen [6, 7]. Einzelne, isolierte Messwerte

Korrespondenz:  
PD Dr. med. Andreas Zollinger  
Institut für Anästhesie  
und Reanimation  
Stadtspital Triemli Zürich  
Birmensdorferstrasse 497  
CH-8063 Zürich

[zoll@active.ch](mailto:zoll@active.ch)

können aber nicht als Prädiktoren des perioperativen Risikos bzw. des Outcomes eingesetzt werden. Vor allem soll ein operativer Eingriff bei einem Patienten nicht allein aufgrund der präoperativen Lungenfunktionsbestimmung abgelehnt werden [1, 8].

## Pulmonale Risikofaktoren

Die präoperative Identifikation und Gewichtung einzelner pulmonaler Risikofaktoren beim individuellen Patienten wären sehr hilfreich. Zahlreiche Arbeiten haben nach diesen Risikofaktoren gesucht, wobei leider sehr unterschiedliche Patientenkollektive und unterschiedliche Interventionen studiert wurden. Zudem wählten die verschiedenen Autoren unterschiedliche Definitionen für «intra- und postoperative Komplikation». Weil viele dieser Komplikationen untereinander kausal verknüpft und die einzelnen in ihrer Bedeutung kaum äquivalent sind, können sie weder in einer einzigen Analyse einfach miteinander verglichen werden [9] noch sind Metaanalysen dieser Studien wirklich sinnvoll. Es ist deshalb bislang nicht möglich, klare Schlüsse zu ziehen.

### Thoraxchirurgie

Die zwischen den frühen 50er [10] und den 80er Jahren [2, 11, 12] aufgrund wenig überzeugender Daten entstandenen sogenannten prohibitiven Lungenfunktionsparameter für die Lungenchirurgie werden bis heute beharrlich zitiert und in der Klinik angewandt. Dies erstaunt umso mehr, als ebenfalls seit Jahren verschiedene Autoren dringlich raten, diese Grenzwerte zu vergessen: "The previous concept of minimal predicted postoperative FEV<sub>1</sub> of 0,8 L may no longer be applicable with new anesthetic and critical care techniques. We were unable to identify any specific preoperative pulmonary function test as a predictor of postoperative morbidity." [3]

Tatsächlich können die guten Ergebnisse der Lungenvolumen-Reduktionchirurgie – die bilaterale, nicht-anatomische Resektion des stark überblähten Lungengewebes bei Emphysem-Patienten mit präoperativem FEV<sub>1</sub> <0,8 L [4, 5] – nun helfen, diese prohibitiven Lungenfunktionsparameter auf breiter Front kritisch zu hinterfragen. Das Konzept von Operation und Anästhesie bei diesen Patienten mit Lungenemphysem im Endstadium – ein bilateraler, meist thorakoskopischer Zugang unter Einsatz der Ein-Lungen-Ventilation und die unmittelbar postoperative Extubation [13] – scheint allen bisherigen Vorstellungen und Regeln zu widersprechen. Die Resultate zeigen jedoch die Fortschritte der letzten Jahre. Es bleibt zu hoffen, dass sie nun als Basis für die Entwicklung anderer, differenzierterer und letztlich hoffent-

lich relevanter Parameter zur Beurteilung des pulmonalen Risikos dienen können.

### Nicht-thorakale Chirurgie

Es liegen zahlreiche Untersuchungen der letzten vier Jahre zu den pulmonalen Risikofaktoren im Rahmen nicht-thorakaler Eingriffe vor. Es gelang jedoch ebenfalls nicht, präoperativ einen oder mehrere Parameter der Lungenfunktionsmessung als unabhängige Risikofaktoren für postoperative pulmonale Komplikationen zu identifizieren [8]. Vielmehr scheinen die komplexeren Scores, welche den Allgemeinzustand des Patienten und multiple, vor allem auch kardiale Organdysfunktionen erfassen – wie die ASA-Klassifikation, der Goldman cardiac risk index, der Charlson comorbidity index oder der Shapiro Score –, gute Prädiktoren für pulmonale Komplikationen zu sein [8]. Lawrence et al. beobachteten die Kombination von pulmonaler und kardialer Komplikation in 33% aller Fälle [14]. Daneben zeigte sich, dass vor allem die Raucheranamnese, die Sputumproduktion und klinische sowie radiologische Zeichen der chronischen Bronchitis gut mit postoperativen pulmonalen Komplikationen korreliert waren [15–18]. Diese Art der Risikoabklärung mittels sorgfältiger Anamneseerhebung, klinischer Untersuchung des Patienten und gezielt veranlasseten Röntgenuntersuchungen ist kostengünstig und dürfte zudem die Belastung des Patienten im Vergleich zu den mehr technischen Untersuchungen vermindern [19].

## Aufklärung des Patienten

Vor einer Operation und Anästhesie mit erhöhtem pulmonalem Risiko ist der Patient speziell darüber und über die damit zusammenhängenden perioperativen Massnahmen und Risiken aufzuklären. Die Indikationen und Gefahren speziell damit verbundener perioperativer Massnahmen wie arterielle und zentralvenöse Gefässpunktionen und Katheter, Pulmonalarterienkatheter, epidurale, subpleurale, interkostale oder patientenkontrollierte intravenöse Schmerztherapieverfahren, transösophageale Echokardiographie u.ä. sind zu erläutern, falls der Patient dies wünscht. Wichtig sind auch die Informationen über die postoperative Behandlung im Aufwachraum oder auf der Intensivstation, inklusive atemtherapeutischen Massnahmen und der Möglichkeit und Umstände der postoperativen Beatmung.

## Präoperative Vorbehandlung

Die präoperative Vorbehandlung des Patienten mit erhöhtem pulmonalem Risiko hat individuell, abgestimmt auf den einzelnen Patienten,

zu erfolgen. Über längere Zeit eingenommene Medikamente – wie Bronchodilatoren, Sekretolytika, topische und systemische Kortikosteroide sowie die Substanzen zur Behandlung einer Koronarinsuffizienz – sollten unverändert bis zur Operation verabreicht werden. Als Ausnahme sind nicht-steroidale Antirheumatika, vor allem Acetylsalicylsäure, sowie Kumarinderivate rechtzeitig präoperativ abzusetzen, falls beispielsweise ein rückenmarksnahes Regionalanästhesieverfahren geplant ist. Die Indikationen zu zusätzlichen, neuen Behandlungen vor einer Operation sind streng zu stellen. Führt eine solche Therapie gar zur Verschiebung des Eingriffs, muss der potentielle Nutzen dieser Behandlung klar ersichtlich sein, wobei die Dringlichkeit der Operation, zum Beispiel bei Malignomverdacht, zu berücksichtigen ist. Dies gilt auch für die Forderung nach präoperativer Nikotinabstinenz. Für einige Eingriffe – vor allem die Lungenvolumen-Reduktionschirurgie bei Patienten mit schwerem, terminalem Lungenemphysem oder die Lungentransplantation – erscheint dies sinnvoll und notwendig, weil damit zusätzlich zur Optimierung der perioperativen Bedingungen auch die hohe Motivation des Patienten für die spezielle chirurgische Therapie und die anschliessende Nachbehandlung unter Beweis gestellt wird. Es ist kontrovers, wie lange präoperativ das Rauchen

eingestellt werden sollte, um einen Nutzen zu erzielen. Eine Untersuchung an koronarchirurgischen Patienten zeigte, dass erst nach mindestens acht Wochen eine statistisch signifikante Abnahme der perioperativen pulmonalen Komplikationen erwartet werden kann [20]. Einige Zentren unterziehen die Patienten präoperativ eigentlichen Trainingsprogrammen, der sogenannten präoperativen pulmonalen Rehabilitation. Der Nutzen ist auch hier nicht wirklich erwiesen, wobei am ehesten Patienten auf einer Warteliste (z.B. für eine Lungentransplantation) davon profitieren dürften. Die eigentliche Prämedikation des Patienten mit erhöhtem pulmonalem Risiko vor Beginn der Anästhesie muss gezielt erfolgen. Benzodiazepine und Opiate – auf der Normalstation verabreicht – können zur unliebsamen Verschlechterung der Atmung vor allem bei Patienten mit schwerer obstruktiver Lungenerkrankung führen. Andererseits sind gerade diese Patienten oft besonders ängstlich und agitiert. Im Zweifelsfall ist die intravenöse Gabe von Sedativa und Analgetika im Operationssaal direkt durch den Anästhesisten einer vorzeitigen peroralen Prämedikation auf der Normalstation vorzuziehen. In kritischen Fällen ist die präoperative Verordnung von nasal verabreichtem O<sub>2</sub> vor und während des Transports in den Operationssaal besonders wichtig.

## Literatur

- 1 Smetana G. Current concepts: Preoperative pulmonary evaluation. *N Engl J Med* 1999;340:937–44.
- 2 Olsen G, Block A, Swenson E, Castle J, Wynne J. Pulmonary function evaluation of the lung resection candidate: a prospective study. *Am Rev Respir Dis* 1975;111:379–87.
- 3 Cerfolio R, Allen M, Trastek V, Deschamps C, Scanlon P, Pairolero P. Lung resection in patients with compromised pulmonary function. *Ann Thorac Surg* 1996;62:348–51.
- 4 Cooper J, Trulock E, Triantafillou A, Patterson GA, Pohl MS, Deloney PA, et al. Bilateral pneumectomy (volume reduction) for chronic obstructive pulmonary disease. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1995;109:106–19.
- 5 Bingisser R, Zollinger A, Hauser M, Bloch KE, Russi EW, Weder W. Bilateral volume reduction surgery for diffuse pulmonary emphysema by video-assisted thoracoscopy. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1996;112:875–82.
- 6 Kimball W. The role of spirometry in predicting pulmonary complications after abdominal surgery. Progressing toward an answer. *Anesthesiology* 1999;90:356–7.
- 7 Warner D, Warner M, Offord K, Schroeder D, Maxson P, Scanlon P. Airway obstruction and perioperative complications in smokers undergoing abdominal surgery. *Anesthesiology* 1999;90:372–9.
- 8 Zollinger A, Pasch T. The pulmonary risk patient. In: List W, Metzler H, eds. *Clinical Anaesthesiology. International Practice and Research: Pre-anaesthetic care*. Vol. 12. London Philadelphia Sydney Tokyo Toronto: Baillière Tindall; 1998. p. 391–403.
- 9 Wong D, Weber E, Schell M, Wong A, Anderson C, Barker S. Factors associated with postoperative pulmonary complications in patients with severe chronic obstructive pulmonary disease. *Anesth Analg* 1995;80:276–84.
- 10 Gaensler E, Cugell D, Lindgren I, Verstraeten J, Smith S, Strieder J. The role of pulmonary insufficiency in mortality and invalidism following surgery for pulmonary tuberculosis. *J Thorac Surg* 1954;24:163–87.
- 11 Boushy S, Billig D, North L, Helgason A. Clinical course related to preoperative and postoperative pulmonary function in patients with bronchogenic carcinoma. *Chest* 1971;59:383–91.
- 12 Gass G, Olsen G. Preoperative pulmonary function testing to predict postoperative morbidity and mortality. *Chest* 1986;89:127–35.
- 13 Zollinger A, Zaugg M, Weder W, Russi E, Blumenthal S, Zalunardo M, et al. Video-assisted thoracoscopic volume reduction surgery in patients with diffuse pulmonary emphysema: gas exchange and anesthesiological management. *Anesth Analg* 1997;84:845–51.
- 14 Lawrence V, Dhanda R, Hilsenbeck S, Page C. Risk of pulmonary complications after elective abdominal surgery. *Chest* 1996;110:744–50.
- 15 Brooks-Brunn J. Predictors of postoperative pulmonary complications following abdominal surgery. *Chest* 1997;111:564–71.
- 16 McCulloch T, Jensen N, Girod D, Tsue T, Weymuller E. Risk factors for pulmonary complications in the postoperative head and neck surgery patient. *Head Neck* 1997;19:372–7.
- 17 Mitchell C, Smoger S, Pfeifer M, Vogel RL, Pandit MK, Donnelly PJ, et al. Multivariate analysis of factors associated with postoperative pulmonary complications following general elective surgery. *Arch Surg* 1998;133:194–8.
- 18 Bluman L, Mosca L, Newman N, Simon D. Preoperative smoking habits and postoperative pulmonary complications. *Chest* 1998;113:883–9.
- 19 Zollinger A, Hofer CK, Pasch T. Preoperative pulmonary evaluation: facts and myths. *Curr Opin Anaesthesiol* 2001;14:59–63.
- 20 Warner K, Divertie M, Tinker J. Preoperative cessation of smoking and pulmonary complications in coronary artery bypass patients. *Anesthesiology* 1984;60:380–3.