

Die Recurrensparese als Intubationsschaden?

Th. Friedrich¹, U. Hänsch², U. Eichfeld¹, M. Steinert¹, A. Staemmler¹ und M. Schönfelder¹

¹ Chirurgische Klinik I, Klinik für Allgemeine Chirurgie, Chirurgische Onkologie und Thoraxchirurgie (Direktor: Prof. Dr. M. Schönfelder), Universität Leipzig

² Selbständige Abteilung für Phoniatrie und Pädaudiologie an der Klinik für HNO-Krankheiten (Leiter: Prof. Dr. W. Behrendt), Universität Leipzig

Vocal cord paralysis – an intubation lesion?

Abstract. *Introduction:* Vocal cord paralysis is an important complication in thyroid gland surgery. A prospective study was conducted to ascertain the frequency of laryngeal nerve palsy not caused by surgical trauma. *Patients and Methods:* Two hundred and ten patients were investigated laryngoscopically pre- and postoperatively after short-term intubation in the course of operations far removed from thorax or neck region. We noted the inner diameter of the tube, intubation problems, the qualification of the anaesthesiologist and the positioning of the patient. *Results:* Preoperatively we found previously unknown unilateral laryngeal nerve palsy in 1.9 % of cases. Postoperatively there were pathological findings of vocal cords in 13 patients (6.2 %). In 10 patients a direct lesion (oedema, rubor, haematoma, granuloma) was established. Three patients (1.4 %) were found to have a movement disorder caused by a neural lesion without morphological findings, leading to restitutio ad integrum in two of three cases after 6 months. *Conclusion:* The frequency of intubation-related recurrent nerve palsy is 1.4 % transiently and 0.5 % permanently. The reasons are discussed. Preoperative laryngoscopic investigation of vocal cords should be carried out before intubation.

Keywords: Intubation lesion – Recurrent nerve palsy – Thyroid gland.

Zusammenfassung. *Einleitung:* Wir untersuchten, ob für die Recurrensparese nach Schilddrüsenoperation andere Ursachen als das Operationstrauma verantwortlich sein könnten. *Patienten und Methode:* Prospektiv wurden 210 Patienten prä- und postoperativ nach Kurzzeitintubation bei halsferner Operation laryngoskopisch untersucht und Liegedauer und Innendurchmesser des Tubus, Intubationsschwierigkeiten, Qualifikation des Anaesthesisten sowie die Lagerung des Patienten erfaßt. *Ergebnisse:* Präoperativ konnte in 1,9 % eine bisher unbekannte Recurrensparese diagnostiziert wer-

den. Postoperativ fanden sich in 13 Fällen (6,2 %) pathologische Stimmlippenbefunde. Bei 10 von 13 Patienten war eine direkte Schädigung (Ödem, Rötung, Hämatom, Granulom) nachweisbar. In 3 Fällen (1,4 %) fand sich eine Bewegungsstörung bei morphologisch unauffälligem Befund mit Restitutio ad integrum in 2 von 3 Fällen nach 6 Monaten. *Schlußfolgerungen:* Die intubationsbedingte Recurrenspareseerater beträgt 1,4 % passager (permanent 0,5 %). Die Ursachen sind multifaktoriell und werden diskutiert. Zu empfehlen ist aus forensischen Gründen die Erhebung eines laryngoskopischen Stimmlippenbefundes vor jeder Intubation.

Schlüsselwörter: Intubationsschaden – Recurrensparese – Schilddrüse.

Bei verschiedenen Operationen im Kopf-Halsbereich sowie intrathoracal besteht potentiell die Gefahr der Schädigung des N. laryngeus recurrens (NLR) mit konsekutiver Bewegungsstörung der Stimmlippen. Insbesondere bei Schilddrüsenoperationen wird der Stimmlippenerv häufig alteriert, da er dem zu resezierenden Organ direkt anliegt und dort die größten anatomischen Varianten aufweist [1, 5, 21, 23, 34, 35, 37].

Andererseits finden sich in der Literatur Berichte über einseitige [6, 10, 13, 14, 24, 26, 30] und auch doppel-seitige [4, 8, 15, 16] postoperative Stimmbandlähmungen nach halsfernen Operationen sowie über Bewegungsstörungen einer Stimmlippe bei ausschließlich einseitiger kontralateraler Schilddrüsenresektion [42]. Unser Ziel war es zu klären, ob bei morphologisch intakten, aber bewegungsgestörten Stimmlippen andere Ursachen als ein Operationstrauma – verursacht durch den Schilddrüsenoperateur – für die Recurrensparese verantwortlich sein könnte.

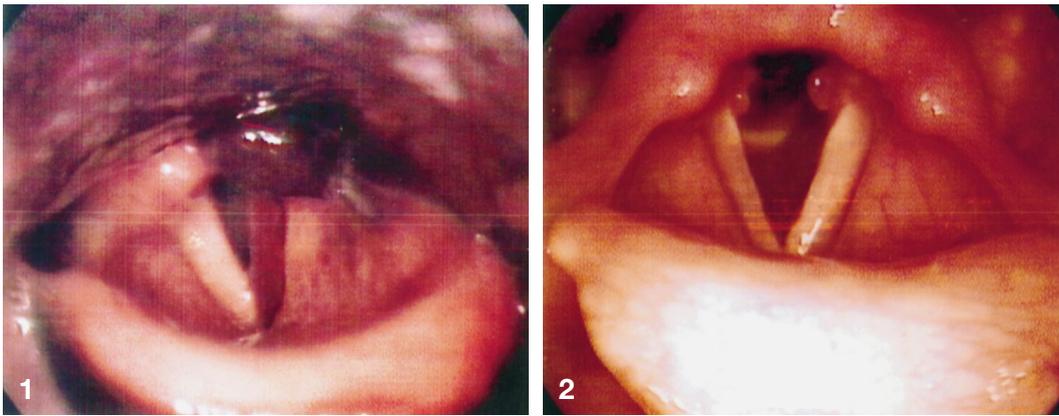


Abb. 1. Stimmlippenhämatom links mit Parese nach Intubation (7. Tag p. o.)

Abb. 2. Stimmlippengranulom beidseits nach Intubation (9. Tag p. o.)

Patienten und Methode

Im Rahmen einer prospektiven Studie wurden 210 Patienten mit einem Durchschnittsalter von 57,4 Jahren (18–84 Jahre, Verhältnis männlich:weiblich 1:1,2) nach Kurzzeitintubation (< 8 Std.) prä- und postoperativ durch einen HNO-Facharzt laryngoskopisch untersucht. Der postoperative Stimmlippenbefund wurde analog dem in unserer Klinik bei Schilddrüsenoperationen üblichen Zeitraum zwischen dem 4.–9. Tag erhoben. Ausschlusskriterien waren Patienten mit Operationen im Kopf-Hals-Bereich sowie intrathoracalen Eingriffen. Beurteilt wurden die Beweglichkeit der Stimmlippen prä- und postoperativ, die Morphologie der Stimmlippen (Unterblutungen, Hämatome, Granulome, Ödeme) sowie der Verlauf einer Schädigung 14 Tage und 6 Monate postoperativ.

Erfaßt wurden weiterhin allgemeine Patientendaten (Alter, Geschlecht), die operationspflichtige Erkrankung, die Lagerung des Patienten, der Ausbildungsstand des intubierenden Anaesthetisten, der Innendurchmesser und die Art des verwendeten Tubus, Besonderheiten während der Intubation, die Liegedauer des Tubus sowie die Anlage eines zentralvenösen Katheters (ZVK) in V. subclavia oder V. jugularis.

Ergebnisse

Bei 210 untersuchten Patienten konnte in 4 Fällen (1,9 %) präoperativ eine bis zu diesem Zeitpunkt nicht bekannte einseitige Recurrensparese diagnostiziert werden. Diese Patienten schieden aus der Studie aus.

Postoperativ wurde in 13 Fällen (6,2 %) ein pathologischer Befund an den Stimmlippen nach Intubation erhoben (Tabelle 1). Bei 7 Patienten (3,3 %) fanden sich leichtere Veränderungen (Ödem, Rötung), in 3 Fällen (1,4 %) schwere Schädigungen (Hämatom, Granulom, Abb. 1, 2) und in 3 Fällen (1,4 %) einseitige Paresen bei morphologisch unauffälligem Befund (Abb. 3). Diese letztgenannten Befunde sind laryngoskopisch nicht von einer einseitigen Recurrensparese nach Schilddrüsenoperation zu unterscheiden.

Bei 2 weiteren Patienten wurde wegen postoperativ über 5 Tage anhaltender Heiserkeit ein laryngoskopischer Stimmlippenbefund durch den HNO-Arzt erhoben und ebenfalls eine straffe Parese in Paramedianstellung diagnostiziert. In beiden Fällen war die Stimme präoperativ völlig unauffällig, es lag jedoch aus technischen Gründen (Notfallsituation bzw. Verweigerung präoperativ) kein präoperativer laryngoskopischer Befund vor. Die postoperative Untersuchung erfolgte dann nicht im Rahmen der Studie, sondern aufgrund der postoperativen Symptomatik. Die Befunde dieser beiden Patienten sind in Tabelle 2 gemeinsam mit den Ergebnissen der im Rahmen der Studie diagnostizierten postoperativen Recurrensparesen dargestellt. Sie wurden aber für die Ermittlung der Häufigkeit der intubationsbedingten Parese – wegen des fehlenden präoperativen Befundes – nicht mit berücksichtigt.

Das Durchschnittsalter der Patienten mit postoperativer Recurrensparese von 59,6 Jahren (Median: 60 Jahre) unterschied sich nicht vom Durchschnittsalter aller untersuchten Patienten (57,8 Jahre Median: 56 Jahre). Kein Unterschied im Vergleich zur Gesamtzahl aller untersuchten Patienten konnte hinsichtlich der Erfahrung des intubierenden Anaesthetisten (Arzt in Weiterbil-

Tabelle 1. Pathologische Befunde an den Stimmlippen zwischen dem 4.–9. Tag post intubationem bei präoperativ regelrechten Stimmlippen ohne morphologische oder funktionelle Veränderungen. Der Befund wurde laryngoskopisch durch einen HNO-Arzt erhoben

Art der Schädigung der Stimmlippen	Lokalisation			Häufigkeit abs. 4.–9. Tag p. o.		Nach 6 Monaten (%)
	Rechts	Links	Bds.	gesamt	(%)	
Rötung/Ödem	1	4	2	7	3,3	0
Hämatom/Granulom	–	2	1	3	1,4	0,5
Parese bei morphologisch regelrechtem Befund	1	2	–	3	1,4	0,5



Abb. 3. Straffe Parese der linken Stimmlippe (Paramedianstellung) nach Operation einer Leistenhernie in Intubationsnarkose (5. Tag p.o.). Die Stimmlippen sind morphologisch unauffällig (keine Rötung, kein Ödem, keine Einblutung, keine Granulome), so daß dieser Befund auf eine Schädigung des NLR zurückzuführen ist

dung/Facharzt) festgestellt werden. Die Intubationen wurden in 58,3 % durch Ärzte in Weiterbildung und in 41,7 % durch Fachärzte durchgeführt. Die postoperativen Recurrensparesen traten in 3 Fällen nach Intubation durch einen Arzt in Weiterbildung und in 2 Fällen nach fachärztlicher Intubation auf. Die durchschnittliche Dauer der Intubation betrug für alle Patienten 145 Min. (50–420 Min., Median: 105 Min.), für die Patienten mit Recurrensparese 187 Min. (120–420 Min.; Median 135 Min.). Der Innendurchmesser der verwendeten Tuben unterschied sich mit durchschnittlich 8,3 mm (7,5–8,5 mm, Median: 8,5 mm) nicht von den im Gesamtkollektiv verwendeten Tuben (durchschnittlicher

TID: 8,43 mm; 7,5–9,0 mm, Median: 8,5 mm). Bei 26 Patienten (12,3 %) wurde ein ZVK präoperativ angelegt (V. jugularis rechts 24, V. jugularis links 1; V. subclavia rechts 1). Bei 2 Patienten mit einer postoperativen Recurrensparese war präoperativ ein Katheter in die ipsilaterale V. jugularis interna gelegt worden. In keinem der Fälle mit postoperativer Parese wurde über Intubationsschwierigkeiten berichtet. Weiterhin wurden *alle Patienten* in Rückenlage ohne wesentliche Überstreckung in der HWS operiert. Die erhobenen Daten der Patienten mit postoperativer Recurrensparese sind in Tabelle 2 dargestellt.

Diskussion

Die postoperative Heiserkeit ist ein häufiges Phänomen nach Intubationsnarkosen. Nach Jones et al. 1992 [18] klagten 32 % aller Patienten über eine postoperative Heiserkeit, die bei 3 % länger als eine Woche persistierte. Chilla und Gabriel 1976 [7] wiesen in 69 % Stimmveränderungen nach. Die Häufigkeit einer laryngealen Verletzung nach Intubation wird mit 6,2 % [20] bzw. 6,3 % [32] angegeben. Eine postoperative Heiserkeit nach Schilddrüsenoperation wird dagegen zunächst dem Operateur angelastet und gilt als sicher operationbedingt, wenn im HNO-Befund eine Bewegungsstörung der Stimmlippen bei morphologisch unauffälligem Befund dokumentiert wird. Im Schrifttum wird dies im Allgemeinen als Recurrensparese bezeichnet, auch wenn zumeist keine EMG-Signale zur Verifizierung abgeleitet werden, so daß wir für die vorliegende Arbeit ebenfalls diese Bezeichnung verwenden. Es gibt bereits Mitteilungen über Recurrensparesen nach Intubation [6, 14] bzw. nach Anwendung der Larynxmaske [9, 11,

Tabelle 2. Daten der Patienten mit einseitiger postoperativer Recurrensparese ohne Operation im Kopf-Halsbereich bzw. intrathoracal. Bei 3 der 5 im Rahmen der Studie untersuchten Patienten liegt ein präoperativ regelrechter Stimmlippenbefund vor. Zwei weitere Patienten mit präoperativ unauffälliger Stimme konnten

aus technischen Gründen (Notfall-OP, Verweigerung) nicht präoperativ laryngoskopisch untersucht werden. Diese beiden Patienten waren postoperativ persistierend heiser und es wurde eine einseitige Stimmbandlähmung laryngoskopisch diagnostiziert

Patient	Diagnose OP	Lagerung	Anaesthesist	TID in mm	Intubation	Liegedauer Tubus	ZVK	Parese 4.–9. Tag	Verlauf
Patienten mit präoperativ laryngoskopisch erhobenem regelrechtem Stimmlippenbefund									
66, w.	Verschuß A. iliaca; TEA	Rücken	AiW	8,5	Problemlos	120 Min.	–	Inkomplett links	14 Tage o. B.
60, m.	Leistenhernie; Shouldice-OP	Rücken	Facharzt	8,5	Problemlos	135 Min.	–	Komplett links	14 Tage persist. 6 Monate o. B.
60, m.	Sigmadiverticulitis; OP nach Hartmann	Steinschnittlagerung Rücken	Facharzt	8,5	Problemlos	140 Min.	V. jugularis rechts	Komplett rechts	Besserung nach 6 Monaten, nicht o. B.
Patienten ohne präoperativen Stimmlippenbefund mit postoperativer Heiserkeit									
83, w.	Perforiertes Magenulcus; Übernähung	Rücken	AiW	7,5	Problemlos	120 Min.	–	Komplett links	6 Monate persist.
27, m.	chron. Pankreatitis; OP nach Whipple	Rücken	AiW	8,5	Problemlos	420 Min.	V. jugularis rechts	Inkomplett rechts	14 Tage persist. 6 Monate o. B.

Tabelle 3. Häufigkeit der Recurrensparesen nach Schilddrüsenoperation (passager und permanent) bezogen auf die Zahl operierter Patienten in der Literatur

Autor und Jahr	Untersuchte Patientenzahl	Erkrankung	Passagere Pareserate ^a	Permanente Pareserate
Scanlon et al. 1981	245	Gemischtes Patientengut ^b	2,4 %	0,4 %
Martenson et al. 1985	514	Blande Struma ^c	6,3 %	5,8 %
Teuscher et al. 1985	335	Hyperthyreote Strumen	9,0 %	2,1 %
Rieger et al. 1987	412	Gemischtes Patientengut	4,9 %	2,9 %
Rieger et al. 1987	413	Gemischtes Patientengut	2,2 %	0,7 %
Horch et al. 1989	789	Gemischtes Patientengut	4,2 %	–
Zornig et al. 1989	1312	Gemischtes Patientengut	6,8 %	2,1 %
Weitensfelder et al. 1989	525	Gemischtes Patientengut	3,2 %	0,8 %
Herrmann et al. 1991	7566	Blande Struma	5,2 %	–
Jatzko et al. 1994	803	Gemischtes Patientengut	3,6 %	0,5 %
Wagner et al. 1994	1026	Blande Struma	–	1,7 %
Mann et al. 1995	300	Gemischtes Patientengut	4,9 %	0,5 %
Miller et al. 1995	1147	Blande Struma	–	0,5 %
Koch et al. 1996	800	Blande Struma	0,5 %	0 %
Joosten et al. 1996	1556	Gemischtes Patientengut	6,6 %	1,6 %
Friedrich et al. 1998	725	Gemischtes Patientengut	7,8 %	2,5 %
Thermann et al. 1998	3492	Blande Struma	0,9 %	0,25 %
Lamade et al. 1999	617	Blande Struma	6,9 %	0,8 %

^a Wenn in den zitierten Publikationen die Recurrenspareserate bezogen auf die Zahl resezierter Lappen angegeben wurde („nerve at risk“), haben wir dies anhand der operierten Patientenzahl umgerechnet, um vergleichbare Ergebnisse zu erzielen

^b Ein gemischtes Patientengut enthält Eingriffe wegen benigner und maligner Schilddrüsenkrankungen inklusive Rezidivstru-

men sowie Nachoperationen bei anoperiertem Schilddrüsenkarzinom

^c Unter dem Begriff der blanden Struma haben wir nicht ganz definitionsgemäß alle Ersteingriffe an benignen Schilddrüsenkrankungen zusammengefaßt

16, 25, 27]. Kritisch anzumerken sind dabei 2 Punkte: Zum einen lagen bei allen bisher nach Intubation beschriebenen Recurrensparesen keine präoperativen HNO-Befunde vor, so daß eine präoperativ asymptotische Parese anderer Ursache, die wir in 1,9 % nachgewiesen haben nicht ausgeschlossen und u.U. als Intubationsfolge angesehen wurde. Auch kann in einigen Fällen eine traumatische Genese nach Schädel-Hirn-Trauma, Thoraxtrauma oder Decelerationstrauma der HWS die Parese bedingt haben [10, 15].

In einer Untersuchung an 100 Patienten durch Walts et al. 1980 [39] wurde ein prä- und unmittelbar postoperativer Stimmlippenbefund bei Patienten ohne Operation im Hals- oder Thoraxbereich erhoben und dabei *keine* postoperative Bewegungsstörung festgestellt. Wir fanden bei unserer Untersuchung an 210 Patienten insgesamt 3 Fälle (1,4 %) einer einseitigen primären Parese (4.–9. Tag p.o.). Verglichen mit den Angaben über die Pareseraten nach Schilddrüsenoperation liegen diese Werte abhängig vom operierten Patientenkollektiv im Bereich der Angaben für die Erstoperationen nicht-maligner Strumen bzw. den Zahlen für ein gemischtes Patientengut einschließlich Carcinom- und Rezidivoperationen (Tabelle 3). Auch die Rückbildungsrate entspricht den Angaben der Literatur für Paresen nach Schilddrüsenoperationen mit 50–88,4 % [2, 12, 22, 29, 38, 40]. Somit läßt sich schlußfolgern, daß eine Motilitätsstörung der Stimmlippen nach Schilddrüsenoperation nicht zwangsläufig operationsbedingt sein muß und andere Ursachen haben kann.

Keinen Einfluß auf eine postoperative Recurrensparese bei morphologisch intakten Stimmlippen haben nach unseren Untersuchungen der Ausbildungsstand

des Anaesthesisten – im Gegensatz zur Bedeutung der Erfahrung des Schilddrüsenoperateurs [12, 22] – Schwierigkeiten bei Intubation, der Innendurchmesser sowie die Liegedauer des Tubus. In den 5 Fällen mit postoperativer Parese gestaltete sich die Intubation problemlos, *direkte* Schädigungen des Larynx durch Intubation sind dagegen meist auf Schwierigkeiten, Intubationen unter Notfallbedingungen oder Unerfahrenheit zurückzuführen [18, 20, 33] und werden häufiger bei größeren Tubusinnendurchmessern beobachtet [18]. Die Anlage eines zentralvenösen Katheters, die auch als Ursache von Paresen beschrieben wurde [28] erfolgte in 2 der 5 Fälle, so daß sich keine gesicherte Aussage treffen läßt. Da in 3 Fällen mit postoperativer Parese aber kein ZVK angelegt wurde, scheint diese Maßnahme eher nicht verantwortlich für die Stimmbandlähmung zu sein.

Von Yamashita et al. 1965 [41] werden die im Alter nachlassende Elastizität der Trachea sowie eine schlechtere Durchblutung des umgebenden Gewebes als mögliche Ursache für Schädigungen des NLR bei Intubation genannt. Bekannt ist auch die häufigere Schädigung der linken im Vergleich zur rechten Stimmlippe bei direkter Schädigung [14, 17, 19, 32, 33]. So fanden Peppard et al. 1983 [32] 3mal häufiger einen pathologischen Befund an der linken Stimmlippe im Vergleich zur Gegenseite. Erklärt wird dies von den Autoren mit der Tubusrichtung bei Intubation durch einen Rechtshänder [14, 17, 19]. Als weitere Ursachen einer Nervschädigung werden eine Dehnungsverletzung des NLR infolge maximaler Überstreckung der Halswirbelsäule [3, 14, 33, 41], Dislokationen des Tubuscuffs bzw. ein erhöhter Cuffdruck [25, 31, 36, 41] sowie insbeson-

dere anatomische Anomalien [4, 6, 10, 13, 14] genannt. Von Heinemann et al. 1982 [14] wird neben Dehnungsverletzungen des NLR auch auf Lagerungsschäden am N. hypoglossus verwiesen. Da Operationen im Kopf-Hals-Bereich ein Ausschlußkriterium unserer Studie darstellten und die Patienten ausschließlich in Rückenlage mit nicht überstrecktem Kopf gelagert wurden, können wir die Überstreckung als Ursache einer Recurrensparese weder bestätigen noch ausschließen. Es erscheint aber möglich, daß gerade bei Schilddrüsenoperationen mit extremer Hyperlordosierung im HWS-Bereich eine Recurrensparese als „Lagerungsschaden“ häufiger auftritt. Dies ist nicht nachweisbar, da eine entsprechende Lagerung zu Studienzwecken nicht möglich ist. Durch Cuffdislokation oder einen erhöhten Cuffdruck bei Diffusion von Narkosegas in den Cuff [6, 13, 15, 36] kann es zu Schädigungen der insbesondere bei Infekten der oberen Luftwege vulnerablen Trachealmucosa kommen [14]. Nordin et al. 1976 [31] konnten experimentell eine Schädigung der Mucosa bei Kaninchen nachweisen, fanden aber auch eine sehr gute Regenerationsfähigkeit bei intakter Basalmembran. Empfohlen werden Kontrollen des Cuffs vor Intubation auf Symmetrie, eine Lagekontrolle unter Sicht, gelegentliche Entlüftung sowie bei längeren Operationen Druckkontrollen und eine sehr sorgfältige Lagerung des Patienten bei liegendem Tubus zur Prophylaxe einer Druckschädigung des der Trachealwand anliegenden NLR [6, 14, 36].

Alle bisher genannten Gründe erklären nicht die Seltenheit des Auftretens einer intubationsbedingten Recurrensparese. Daher vermuten wir zusätzlich anatomische Varianten im Verlauf des NLR, die zwar hinreichend beschrieben wurden, sich aber meist auf den für den Schilddrüsenoperateur wichtigen einsehbaren Verlauf [1, 21, 23, 35, 37] und weniger auf die intralaryngealen Aufzweigungen beziehen. Dieser intralaryngeale und subglottische Verlauf ist noch wenig bekannt. Denkbar wäre ein früheres Eintreten des anterioren Astes in die Trachea mit submucösem Verlauf in der Trachealwand. Cavo 1985 [6] vermutet etwa 6–10 mm unterhalb der Stimmlippen eine Schädigung dieses Astes, die dann einen Ausfall der Adduktoren mit nachfolgender Intermediärstellung der Stimmlippen zur Folge hätte. Ellis et al. 1975 [10] wiesen bei Präparationen menschlicher Kehlköpfe eine Schädigung des anterioren Astes bei versehentlich geblockter Manschette innerhalb des Kehlkopfes nach, konnten dies aber nicht mit der beobachteten Fixation der Stimmlippen in Medianstellung, einer Denervierung des M. cricoarytenoideus posterior korrelieren. Auch andere Autoren vermuten eine Recurrensschädigung durch einen innerhalb des Kehlkopfes geblockten Cuff bzw. einer Extubation bei geblockter Manschette [4, 13].

Schlußfolgerungen

1. Die Häufigkeit einer intubationsbedingten Recurrensparese liegt mit 1,4 % (passager) bzw. 0,5 % (permanent) im Bereich der Literaturangaben für die Re-

currensparese nach Erstoperationen nichtmaligner Schilddrüsenenerkrankungen.

2. Eine sichere Aussage darüber, ob eine Recurrensparese nach Schilddrüsenoperation intubations- oder operationsbedingt ist, läßt sich besonders für Erstoperationen nichtmaligner Strumen nicht treffen, auch wenn es sich bei dieser Untersuchung um kleine Fallzahlen verglichen mit den Studien über Recurrensparesen nach Schilddrüsenoperationen handelt.

3. Die Erfahrung des Anaesthesisten, Intubationsschwierigkeiten, die Dauer der Intubation bzw. die Anlage eines ZVK stehen nicht in ursächlichem Zusammenhang mit dem Auftreten einer postoperativen Recurrensparese.

4. Empfohlen werden Kontrollen des Cuffs vor Intubation auf Symmetrie, gelegentliche Entlüftung, eine regelmäßige Kontrolle des Drucks insbesondere bei längeren Operationen sowie eine sehr sorgfältige Lagerung des Patienten bei liegendem Tubus zur Prophylaxe einer Druckschädigung des der Trachealwand anliegenden NLR.

5. Weiterhin sollte aus forensischen Gründen und wegen der Häufigkeit präoperativer Paresen routinemäßig ein laryngoskopischer Stimmlippenbefundes vor jeder Intubation erfolgen, so wie dies bei Schilddrüsenoperationen obligat gefordert wird.

Den Kolleginnen und Kollegen der Klinik für Anaesthesie und Intensivmedizin der Universität Leipzig (Direktor: Prof. Dr. D. Olt-hoff) möchten wir herzlich für die Unterstützung bei der Durchführung dieser Studie danken.

Literatur

1. Armstrong W, Hinton W (1951) Multiple divisions of the recurrent laryngeal nerve. An anatomic study. Arch Surg 62: 532
2. Bablik L, Keminger K, Vecchi W (1973) Verlaufsbeobachtungen von Recurrensparesen nach Strumaresektion. Chirurg 44: 57
3. Bauer H (1958) Zur Dehnungsverletzung des Nervus recurrens durch Intubation bei Narkose. Anaesthesist 7: 173
4. Brandwein M, Abramson AL, Shikowitz MJ (1986) Bilateral vocal cord paralysis following endotracheal intubation. Arch Otolaryngol. 112: 877
5. Campbell Pr, Serpell JW, Young AE (1991) Nonrecurrent laryngeal nerves—the role of digital subtraction angiography to identify subjects. Austr N Z J Surg 61: 358
6. Cavo JW (1985) True vocal cord paralysis following intubation. Laryngoscope 95: 1352
7. Chilla R, Gabriel P, Ilse H (1976) Die Kurzzeitintubation als Ursache organischer und funktioneller Kehlkopfschäden. Laryng Rhinol 55: 118
8. Dalton C (1995) Bilateral vocal cord paralysis following endotracheal intubation. Anaesth Intensive Care 23: 350
9. Daya H, Fawcett W, Weir N (1996) Vocal fold palsy after use of the laryngeal mask airway. J Laryngol Otol 110: 383
10. Ellis PD, Pallister WK (1975) Recurrent laryngeal nerve palsy and endotracheal intubation. J Laryngol Otol 89: 823
11. Fawcett WJ, Daya J, Weir N (1996) Recurrent laryngeal nerve palsy after laryngeal mask airway insertion. Anaesthesia 51: 708
12. Friedrich T, Steinert M, Keitel R, Sattler B, Schönfelder M (1998) Zur Häufigkeit der Schädigung des Nervus laryngeus recurrens bei der operativen Therapie verschiedener Schilddrüsenenerkrankungen – eine retrospektive Untersuchung. Zentralbl Chir 123: 25

13. Hahn FW, Martin JT, Lillie JC (1970) Vocal cord paralysis with endotracheal intubation. *Arch Otolaryngol* 92: 226
14. Heinemann M, Kalff G (1982) Mögliche Mechanismen, Differentialdiagnose und Prophylaxe bei Stimmlippenlähmungen nach endotrachealer Intubation. *Anaesthesist* 31: 353
15. Holley HS, Gildea JE (1971) Vocal cord paralysis after tracheal intubation. *JAMA* 215 : 281
16. Inomata S, Nishikawa T, Suga A, Yamashita S (1995) Transient bilateral vocal cord paralysis after insertion of a laryngeal mask airway. *Anaesthesiology* 82: 787
17. Johannsen HS, Pascher W (1972) Stimmstörungen durch Mikrotraumen des Larynx bei Intubation. *Arch Ohr Nase Kehlkopf Heilkd* 202: 597
18. Jones MW, Catling S, Evans E, Green DH, Green JR (1992) Hoarseness after tracheal intubation. *Anaesthesia* 47: 213
19. Kaller H (1969) Einige Fälle von Intubationsschäden des Kehlkopfes. *HNO* 17: 127
20. Kambic V, Radsel Z (1978) Intubation lesions of the larynx. *Br J Anaesth* 50: 587
21. Katz AD, Nemiroff P (1993) Anastomosis and bifurcations of the recurrent laryngeal nerve. Reports of 1177 nerves visualized. *Am J Surg* 59: 188
22. Lamade W, Renz K, Willeke F, Klar E, Herfarth Ch (1999) Effect of training on the incidence of nerve damage in thyroid surgery. *Br J Surg* 86: 388
23. Lang J, Fischer K, Nachbaur S, Meuer HW (1986) Über den Verlauf und die Zweige des N. laryngeus recurrens, der A. thyroidea inferior und der A. laryngea inferior. *Gegenbaurs Morph Jahrbuch* 132: 617
24. Laursen RJ, Larsen KM, Molgaard J, Kolze V (1998) Unilateral vocal cord paralysis following endotracheal intubation. *Acta Anaesth Scand* 42: 131
25. Lee SK, Hong KH, Choe H, Song HS (1993) Comparison of the effects of the laryngeal mask airway and endotracheal intubation on vocal cord function. *Br J Anaesth* 71: 648
26. Lim EK, Chia KS (1987) Recurrent laryngeal nerve palsy following endotracheal intubation. *Anaesth Intensive Care* 15: 342
27. Lloyd Jones BS, Hegab A (1996) Recurrent laryngeal nerve palsy after laryngeal mask airway insertion. *Anaesthesia* 51: 171
28. Martinhirsch DP, Newbegin CJR (1995) Right vocal fold paralysis as a result of central venous catheterization. *J Laryngol Otol* 109: 1107
29. Miller W, Butters M, Leibl B, Bittner R (1995) Qualitätssicherung in der Strumachirurgie am Parameter der Pareserate. *Chirurg* 66: 1210
30. Minuck M (1976) Unilateral vocal cord paralysis following endotracheal intubation. *Anaesthesiology* 45: 448
31. Nordin U, Lindholm CE (1976) The effect of tracheal tube cuff pressure on microcirculation and ultrastructure of the rabbit tracheal mucosa. *Chest* 70: 428
32. Peppard SB, Dickens JH (1983) Laryngeal injury following short-term intubation. *Ann Otol Rhinol Laryngol* 92: 327
33. Rieger A, Haß I, Gross M, Gramm HJ, Eyrich K (1996) Intubationstraumen des Larynx – eine Literaturübersicht unter besonderer Berücksichtigung der Aryknorpelluxation. *Anaesthesiol Intensivmed Notfallmed Schmerzther* 31: 281
34. Schweizer V, Dörfel J (1997) The anatomy of the inferior laryngeal nerve. *Clin Otolaryngol* 22: 362
35. Sepulveda A, Sastre N, Chousleb A (1996) Topographic anatomy of the recurrent laryngeal nerve. *J Reconstr Microsurg* 12: 5
36. Stanley TH, Foote JL, Lin W (1974) A simple pressure Release valve to prevent increases in endotracheal tube cuff pressure and volume in intubated patients. *Anaesthesiology* 43: 478
37. Stelzner F (1988) Die chirurgische Anatomie der Grenzlamellen der Schilddrüse und die Nervi laryngei. *Langenbecks Arch Chir* 373: 355
38. Wagner H E, Seiler C (1994) Recurrent laryngeal nerve palsy after thyroid gland surgery. *Br J Surg* 81: 226
39. Walts LF, Calcaterra T, Cohen A (1980) Vocal cord function following short term endotracheal intubation. *Clin Otolaryngol* 5: 103
40. Weitensfelder W, Lexer G, Aigner H, Fellinger H, et al (1989) Die langfristige laryngoskopische Nachkontrolle bei Einschränkung der Stimmbandmotilität nach Strumaoperation. *Chirurg* 60: 29
41. Yamashita T, Harada Y, Ueda N, Tashiro T, Kanebayashi H (1965) Recurrent laryngeal nerve paralysis associated with endotracheal anaesthesia. *J Otorhinolaryngol Soc Jpn* 68: 1452
42. Zornig C, Heer de K, Koenecke S, Engel U, et al (1989) Darstellung des Nervus recurrens bei Schilddrüsenoperationen – Standortbestimmung. *Chirurg* 60: 44

Dr. Th. Friedrich
 Chirurgische Klinik I
 Klinik für Allgemeine Chirurgie,
 Chirurgische Onkologie und Thoraxchirurgie
 Universität Leipzig
 Liebigstraße 20a
 04103 Leipzig