

Stand und Stellenwert der video-assistierten Schilddrüsenchirurgie

The Present Place of Video-assisted Procedures in Thyroid Surgery

Autoren

K. Witzel^{1,2}, T. Benhidjeb², E. Bärlechner², M. Stark², W. Draf³

Institute

¹ Chirurgische Universitätsklinik, PMU Salzburg

² The New European Surgical Academy (NESA)

³ Department of ENT-Diseases, Head and Neck Surgery, International Neuroscience Institute, Hannover

Schlüsselwörter

- endoskopische Schilddrüsenchirurgie
- minimal-invasive Schilddrüsenchirurgie
- video-assistierte Schilddrüsenchirurgie
- Neuromonitoring
- MIVAT
- endoskopische Thyroidektomie

Key words

- endoscopic thyroid surgery
- minimally-invasive thyroid surgery
- video-assisted thyroid surgery
- neuro-monitoring
- MIVAT, thyroidectomy

Zusammenfassung



Hintergrund: Durch standardisierte Operationstechniken und die Verwendung von Ultraschall-dissektion und Neuromonitoring ist die Morbidität in der Schilddrüsenchirurgie so gering geworden, dass für Patienten zunehmend auch ästhetische Aspekte im Vordergrund stehen.

Methode: Wir berichten über minimal-invasive und endoskopische Verfahren mit zervikalen und extrazervikalen Zugängen aus der aktuellen Literatur und über unsere eigenen Ergebnisse.

Ergebnisse: Die kritische Bewertung der eigenen und der bereits von anderen Autoren publizierten Verfahren zeigt, dass diese nicht in jedem Fall die geforderten Standards der endokrinen Chirurgie erfüllen.

Schlussfolgerungen: Daher formulieren wir Mindestanforderungen an den optimalen endoskopischen Eingriff: Das Zugangstrauma muss minimal, das ästhetische Ergebnis optimal – ohne sichtbare Narben – sein. Das Resektionsausmaß sollte dem der offenen Chirurgie entsprechen. Das Präparat muss in toto entfernt werden können. Nur wenn die Ergebnisqualität des Eingriffes gewährleistet ist, darf der ästhetische Aspekt in den Vordergrund rücken. Sind all diese Forderungen erfüllt, liegen die Vorteile neben dem besseren kosmetischen Ergebnis möglicherweise auch in geringeren perioperativen Schmerzen und kürzerem stationärem Aufenthalt. Hierzu sind jedoch weitere Studien erforderlich.

Einleitung



Die konventionelle Schilddrüsenresektion über einen Kocherschen Kragenschnitt ist in den operativ-technischen Abläufen seit über 100 Jahren standardisiert und etabliert. Insbesondere die subtotale Schilddrüsenresektion, wie von Mikulicz beschrieben, hat seit einem Jahrhundert kaum Modifikationen erfahren. Stand damals das Überleben dieses Eingriffes im Vordergrund – die post-operative Letalität lag infolge Blutung und Sepsis bei über 40 Prozent [1] –, so bieten die heute etablierten Techniken wie die regelhafte Darstellung und das intraoperative Monitoring des N. laryngeus recurrens [2] sowie die Verwendung des Ultraschallskalpells eine bisher nicht erreichte Sicherheit. Zudem gewährleisten heute übliche ausgedehntere Resektionen und die systematische postoperative Behandlung mit Schilddrüsenhormonen geringere Rezidivquoten [3].

Seit 1996 rückt durch die Anwendung der minimal-invasiven Chirurgie bei der Operation der

Schilddrüse neben der Sicherheit des Operationsverfahrens erstmalig der ästhetische Aspekt in den Vordergrund [4–6]. Ziel der minimal-invasiven Techniken ist es, nicht nur die Operationsqualität zu erhalten oder zu verbessern, sondern bei akzeptablem Zugangstrauma auch das postoperative Aussehen zu optimieren.

Methode



Durch die Recherche der Literatur in den gängigen Datenbanken (DIMDI, Medline, SCI) unter Berücksichtigung der Sekundärliteratur und der eigenen Publikationen [7–9] und Erfahrungen führen wir eine kritische Analyse der als minimal-invasiv oder endoskopisch beschriebenen Verfahren zur Schilddrüsenresektion durch. Betrachtet werden die publizierten funktionellen und kosmetischen Ergebnisse. Die eigenen Studien entsprachen der Deklaration von Helsinki in der aktuellen Fassung und wurden von den zuständigen Kommissionen vorab geprüft und be-

eingereicht 14. August 2007

akzeptiert 15. Februar 2008

Bibliografie

DOI 10.1055/s-2007-995630

Online-Publikation: 2008

Laryngo-Rhino-Otol

© Georg Thieme

Verlag KG Stuttgart · New York

ISSN 0935-8943

Korrespondenzadresse

Dr. Dr. Kai Witzel

Minimal Invasiv Center

Hersfelder Straße 1

36088 Hünfeld

kai@witzel-chirurgie.de

www.witzel.chirurgie.de

fürwortet (LÄK Hessen No. 32005 und Ministerium für ländliche Entwicklung, Umwelt und Verbraucherschutz Brandenburg: Protokoll 32-44456 + 10#47299/2006).

Literatur und eigene Ergebnisse



Rationale für Ästhetik in der Schilddrüsenchirurgie

Die Schilddrüsenresektion zählt heute dank bewährter standardisierter Operationstechnik mit niedriger Morbidität zu den sichersten chirurgischen Eingriffen. Diese im Laufe der letzten Jahre gewonnene Sicherheit hat dazu geführt, dass bei dieser Operation ästhetische Aspekte mehr an Bedeutung gewonnen haben. Die Rationale für diese Umwandlung beruht auf der Tatsache, dass der Hals eine besonders exponierte Körperregion darstellt. Subjektiv besteht der Eindruck, dass Narben in der vorderen Halsregion vor allem von jüngeren Frauen häufig als beeinträchtigend oder gar entstellend empfunden werden [10,11]. Ein weiterer Aspekt ist die Tatsache, dass heute zur Operation anstehende Schilddrüsen insgesamt kleinere Volumina aufweisen als früher. Der Anteil der Patienten, für die eine minimal-invasive Schilddrüsenoperation in Frage kommt, wird heute zwischen 5 und 35% aller Patienten mit Operationsindikation geschätzt [8,12]. Dieser Umstand sowie der steigende ästhetische Anspruch waren ausschlaggebend für die Einführung und zunehmende Anwendung video-assistierter Schilddrüsenoperationen weltweit.

Zugänge

Je nachdem, wo der operative Zugang gewählt wird, unterscheiden wir zervikale von extrazervikalen video-assistierten Schilddrüsenresektionsverfahren. Minimal-invasiv ist der Eingriff an der Schilddrüse nur dann, wenn sich Präparation und Dissektion auf die Schilddrüse beschränken und Nachbarstrukturen wie Platysma und Halsmuskulatur geschont werden. Die Operation kann entweder vollendoskopisch mit kontinuierlicher CO₂-Insufflation oder offen video-assistiert durchgeführt werden.

Zervikale Zugänge

Erste Bemühungen um eine minimal-invasive Chirurgie im Halsbereich galten zunächst dem Nebenschilddrüsenadenom [13–15]. Der erste endoskopische Eingriff an der Schilddrüse erfolgte 1996 durch Hüscher [5]. Er führte mit Hilfe von drei 5-mm-Trokaren unter CO₂-Insufflation eine Lobektomie von einem *lateralen Zugang* aus durch. Die klassische Indikation für diese Methode ist der solitäre Schilddrüsenknoten von maximal 3 cm Durchmesser. In einer Serie von 38 Patienten betrug die durchschnittliche Knotengröße 22 (7–47) mm und die durchschnittliche Operationszeit 99 (64–150) Minuten. In allen Fällen konnte der N. laryngeus recurrens dargestellt und geschont werden [16]. Der Nachteil des Verfahrens ist, dass bei beidseitigem Knotenbefall der Schilddrüse weitere Inzisionen auf der kontralateralen Halsseite notwendig sind.

Ein weiterer lateraler zervikaler Zugang wird von Henry [12] beschrieben. Nach der offenen Präparation des De Quervain'schen Punktes erfolgt die weitere Präparation endoskopisch. Auch über diesen Zugang ist nur die einseitige Resektion möglich.

Die von Miccoli entwickelte Methode der minimal-invasiven videoassistierten Thyroidektomie (MIVAT) hat die bisher größte Verbreitung gefunden [17,18]. Der Zugang zur Schilddrüse erfolgt über einen 15–25 mm kleinen Hautschnitt oberhalb des Jugulums. Bei dieser Technik ist eine CO₂-Insufflation nicht er-



Abb. 1 Narbenverhältnisse 4 Wochen nach einer minimal-invasiv video-assistierten Thyroidektomie (MIVAT).

forderlich und eine beidseitige Schilddrüsenexploration möglich. Präparation und Dissektion erfolgen mit Hilfe einer Ultraschallschere. Selektionskriterien sind ein Schilddrüsenvolumen bis 20 ml bzw. eine Knotengröße bis zu einem Durchmesser von 35 mm. Strumarezidiv, Thyreoiditis, sowie eine Vorbestrahlung im Halsbereich stellen Kontraindikation dar. In einer 2004 veröffentlichten Arbeit über 579 Patienten wird die Operationszeit nach Lobektomie, also einseitiger Operation, mit 41 (15–120) Minuten angegeben, nach Thyroidektomie mit 51,6 (30–140) Minuten [19]. Postoperative Komplikationen traten selten auf (0,1% Nachblutung, 1,3% Recurrensparese und 0,2% permanenter Hypoparathyreoidismus). Begrenzende Faktoren bei der MIVAT sind die Inzisionslänge und damit die Resektatgröße. Wir sehen die Grenze für die MIVAT (☛ **Abb. 1**) bei einem Schilddrüsen-Gesamtvolumen von über 30 ml. Größere Schilddrüsen operieren wir in gleicher Technik, jedoch durch einen 35–40 mm langen Hautschnitt.

Extrazervikale Zugänge

Eine neue Dimension in der Geschichte der Schilddrüsenchirurgie stellt die totale endoskopische Schilddrüsenresektion dar. Mit dem Ziel, neben der Verbesserung der Sicherheit auch eine Narbe am Hals ganz zu vermeiden, wurden insbesondere im asiatischen Raum verschiedene extrazervikale Zugänge via Axilla und Thoraxwand beschrieben [8,10,11,15,20]. Im Gegensatz zur MIVAT ist bei den total endoskopischen extrazervikalen Verfahren eine kontinuierliche CO₂-Insufflation von 4–6 mm Hg erforderlich, um einen ausreichend großen Operations situs aufrecht zu erhalten.

Der Vorteil dezenter Narben in der Achselgrube und der Nachteile, nicht an beiden Schilddrüsenlappen gleichzeitig operieren zu können, kennzeichnen den axillären Zugang [10,21]. Witzel berichtet über die Möglichkeit einer gewebeschonenden Dissektion mit einem modifizierten Operationsaxilloskop. Bei Operationszeiten von durchschnittlich 120 Minuten sind Hemithyroidektomien mit Darstellung und Monitoring des N. laryngeus recurrens möglich [8] (☛ **Abb. 2, 3**).

Um eine bilaterale Exploration beider Schilddrüsenlappen zu ermöglichen, führten Ohgami et al. den *Brustzugang* ein [11]. Hierbei erfolgen am Rand der Areolae mammae bds. je eine Hautinzision, 10 mm rechts und 5 mm links, sowie parasternal rechts (15 mm) im Bereich der Mammafalte. Sie berichteten über 5 Fäl-

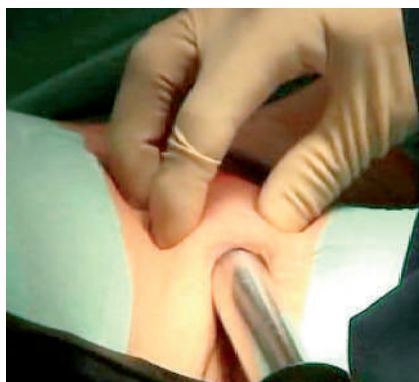


Abb. 2 Das 20 mm durchmessende Operationsaxilloskop beim Zugang in der linken Axilla (17).

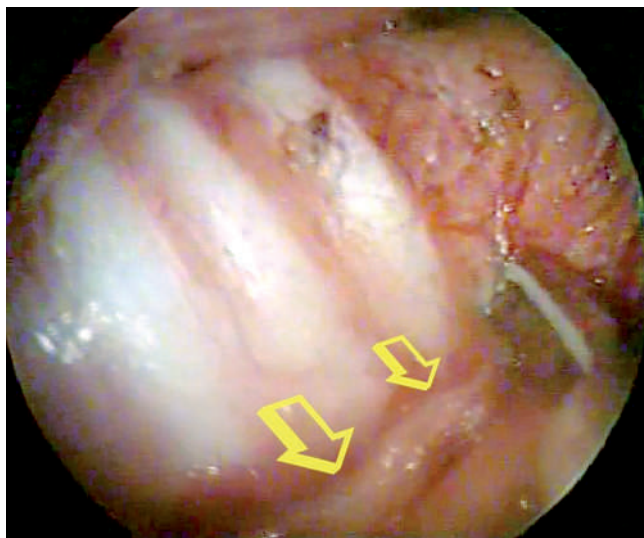


Abb. 3 Intraoperative Darstellung des N. laryngeus recurrens linksseitig beim axillären Zugang (17). Der Nerv ist am Unterrand der Trachea sichtbar (Pfeile).

le, bei denen eine Hemithyroidektomie erfolgte. Die Schilddrüsenknoten hatten einen Durchmesser von 50–70 mm. Die Operationszeit lag zwischen 177 und 281 Minuten. Es gab keine postoperativen Komplikationen [11]. Eine Modifikation der Methode von Ohgami stellten Park et al. im Jahre 2003 vor. Der Zugang erfolgt ebenfalls über beide Brustwarzen, wobei die benutzten Trokare mit 12 und 15 mm deutlich größer sind [20]. Insgesamt 100 Patienten wurden zwischen Dezember 1998 und November 2003 nach dieser Methode operiert. Postoperative Komplikationen traten bei 5 Patienten auf: 4 × Recurrensparese (1 × permanent, 3 × passager) und 1 × peristernale Beschwerden. Die beim Brustzugang parasternal [11] bzw. infraklavikulär [20] platzierten Inzisionen sind unter ästhetischen Gesichtspunkten ungünstig, weil sie deutlich sichtbar sind. Aus diesem Grund wurde von Shimazu et al. ein Verfahren eingeführt, das den Axilla- und Brustzugang kombiniert (sog. axillo-bilateral-breast-approach oder ABBA-Technik) [7,22]. Der Eingriff erfolgt über je eine 5-mm-Inzision am Rande der Areola mammae beidseits und eine 10-mm-Inzision im Bereich der Axilla. Die Erfahrungen mit der ABBA-Technik sind weltweit begrenzt. Shimazu berichtete über 12 Fälle, bei denen eine einseitige Knotenexstirpation bzw. eine Hemithyroidektomie durchgeführt wurde. Die Operationszeit betrug durchschnittlich 188 Minuten. Komplikationen wurden nicht angegeben [22]. In Deutschland wurde die ABBA-Methode im Februar 2005 erstmalig angewandt [7]. Die Narben



Abb. 4 Narbe an der rechten Areola mammae am 2. postoperativen Tag nach Schilddrüsenresektion in ABBA-Technik (2).

an den Areolae mammae sind nach wenigen Wochen kaum noch sichtbar (● **Abb. 4**), und diejenige in der Axilla ist verdeckt. Bei diesem Verfahren können bedingt auch beide Schilddrüsenlappen exploriert werden, was beim axillären und lateralen Zugang nicht der Fall ist. Beim Mann ist die ABBA-Technik wegen des fehlenden adipösen Mammagewebes und der sich daraus ergebenden eingeschränkten Beweglichkeit der Instrumente bisher nicht durchgeführt worden.

Im Gegensatz zu den zervikalen Zugängen ergeben sich bei den total endoskopischen Verfahren ästhetische Vorteile: eine Wunde am Hals entsteht nicht. Die Morbidität ist als niedrig anzusehen. Durch den Verzicht auf die Reklination bei der Lagerung treten postoperativ weniger Schmerzen auf.

Im Rahmen einer präklinischen Studie berichtet Witzel [9] über einen transoralen Zugang zur Schilddrüse durch eine sublinguale Inzision an der Leiche und bei 10 lebenden Schweinen. Bei einer durchschnittlichen Operationszeit von 50 (27–103) Minuten konnte in allen Fällen am Tiermodell eine komplette Thyroidektomie ohne Komplikationen durchgeführt werden. Bei dieser Methode gelingt die Darstellung des N. laryngeus recurrens über die verwendete abgewinkelte Optik und das Neuromonitoring. Durch die Nähe der Inzision zur Schilddrüse kann der Eingriff als minimal-invasiv angesehen werden. Bisher ungeklärt sind bei diesem Verfahren die möglichen Folgen einer Kontamination durch die Mundflora. Da die Operation keine Narben an der Haut hinterlässt ist das kosmetische Ergebnis hervorragend.

Diskussion



Stellenwert der video-assitierten Schilddrüsenchirurgie

Die wenigen bisher erschienenen Vergleichsstudien erbrachten eine durchgängig günstig beurteilte Ästhetik. ● **Tab. 1** zeigt eine Übersicht der Methodenbewertung. Die überwiegend besser beurteilten perioperativen Parameter – Schmerz, Blutverlust, Verweildauer – bei den endoskopischen Operationen bedürfen jedoch noch der Studienkontrolle.

Der Begriff minimal-invasiv wird bei diesen Techniken zunehmend kritisch gesehen. Weite Zugangswege und extensive Dissektion bzw. Präparation im Halsbereich können trotz guter kos-

Tab. 1 Literaturübersicht mit vorliegenden vergleichenden Aussagen zu Kosmetik und perioperativen Parametern (Schmerz, Resektionsausmaß, Komplikationen)

Autor (Jahr)	Verfahren (Patientenzahl)	Besser empfundene Kosmetik	perioperative Parameter
Bellantone (2002)	MIVAT(47) /konventionell(47)	MIVAT	Gleich
Miccoli (2002)	MIVAT(16)/ konventionell bei CA(17)	MIVAT	Gleich
Yamamoto (2002)	MIVAT(10)/ konventionell(12)	MIVAT	Gleich
Ikeda (2003)	Axillary Approach (20)/ konventionell(20)	Axillary Approach	AA besser
Shimazu (2003)	Axillary-Bilateral-Breast-Approach(12)/ Breast Approach (4)	ABBA	ABBA besser

MIVAT: minimally invasive video-assisted thyroidectomy.

AA: axillary approach.

ABBA: axillo-bilateral-breast-approach.

CA: carcinoma.

metischer Ergebnisse nicht als minimal-invasiv bezeichnet werden. Lediglich die Inzision ist minimal. Daher gilt es, wichtige Voraussetzungen und Standards der offenen endokrinen Chirurgie auch für die endoskopischen Techniken zu übernehmen, um nicht einen Kompromiss zugunsten des Aussehens und zu Lasten der Ergebnisqualität und Patientensicherheit einzugehen. Dies betrifft vorwiegend das Resektionsausmaß. Eine isolierte Knotenentfernung widerspricht in der Regel den Anforderungen der endokrinen Schilddrüsenchirurgie, lässt sich aber endoskopisch technisch leichter verwirklichen. Das Resektionsausmaß der endoskopischen oder minimal-invasiven Operation muss also dem des konventionellen Eingriffs entsprechen.

Größere Volumina, ein vorbestrahlter und/oder voroperierter Hals, eine Thyreoiditis sowie eine Rezidivstruma stellen eine absolute Kontraindikation dar, da eine endoskopische Präparation im Verwachungsgebiet erheblich erschwert ist und der Patient dadurch einem nicht gerechtfertigten hohen Risiko ausgesetzt wird. Punktionszytologisch suspekter Schilddrüsenknoten (Gruppe III–IV) stellen bei uns momentan ebenfalls eine Kontraindikation dar, obwohl diese unter technischen Gesichtspunkten auch video-assistiert im Sinne einer Lobektomie entfernt werden könnten.

Ein weiterer wesentlicher Punkt ist die Sicherheit des N. laryngeus recurrens. Der überwiegende Teil der Autoren fordert die Darstellung des Nervs [2]. In schwierigen Fällen wird das Neuro-monitoring als hilfreich anerkannt und auch zunehmend gefordert. Auch dieser Aspekt wird in der endoskopischen Schilddrüsenchirurgie nicht ausreichend umgesetzt und nur von wenigen Autoren beschrieben [7–9].

Daher scheinen folgende Forderungen konsequent:

1. Das Zugangstrauma muss minimal sein und darf das der offenen, videoassistierten Chirurgie nicht wesentlich überschreiten. Der Zugang ist minimal-invasiv – und nicht nur endoskopisch – zu gestalten, woraus sich ein Zugang möglichst nahe an der Schilddrüse ergibt.
2. Das Ergebnis muss überall neben der Qualität auch ästhetisch optimal sein. Auch wenn die Narben aus dem Sichtbereich am Hals verschwinden, so dürfen andernorts keine größeren Narben als bei der offenen Operation entstehen.
3. Das Resektionsausmaß und die Sicherheit der Wahrung der Integrität des Nervus laryngeus recurrens müssen den Kriterien und Standards der offenen Chirurgie entsprechen.
4. Die Entfernung des Präparates muss in toto möglich sein. Gerade bei follikulären Neoplasien ist die Integrität des Resektates unbedingt sicher zu stellen, um die Entität und Dignität zu sichern.

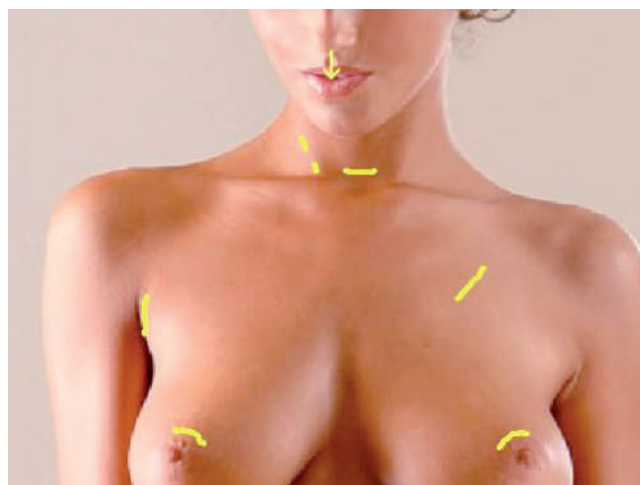


Abb. 5 Bisher beschriebene Zugänge zur Schilddrüsenresektion.

Konsequenz für Klinik und Praxis

Alle bisher vorliegenden Erfahrungen mit der video-assistierten Schilddrüsenchirurgie an einem selektionierten Krankengut belegen deren Machbarkeit und stellen eine ästhetische Bereicherung der Schilddrüsenchirurgie dar (☛ **Abb. 5**). Weitere Vorteile sind die bessere endoskopische Sicht sowie postoperativ geringe Schmerzen. Nachteile sind die objektive Limitierung durch das Präparatevolumen und die „schwierigere“ Erlernbarkeit. Mit den technischen Voraussetzungen und der sicheren Ausführung endoskopischer Operationen durch erfahrene Operateure sind sowohl die MIVAT als auch die verschiedenen total endoskopischen Verfahren sicher und komplikationsarm durchführbar. Die video-assistierte Schilddrüsenchirurgie sollte aus unserer Sicht einer Klinik mit den kombinierten operativen Schwerpunkten endokrine und minimal-invasive Chirurgie vorbehalten bleiben.

Autorenerklärung

Die Autoren erklären, dass sie keine finanziellen Verbindungen mit einer Firma haben, deren Produkt in dem Beitrag eine wichtige Rolle spielt (oder mit einer Firma, die ein Konkurrenzprodukt vertreibt).

Abstract

The Present Place of Video-assisted Procedures in Thyroid Surgery

Background: Standardized surgical technique, the use of ultrasonic dissection and neuro-monitoring, have reduced morbidity in thyroid surgery, so that aesthetic aspects and endoscopic or minimally-invasive thyroid surgery have become more important for the patients.

Methods: We report on minimally-invasive and endoscopic procedures with either a cervical or extracervical access. Besides current literature we discuss our own results.

Results: The critical evaluation of these procedures shows that the standards of endocrine surgery are not at all times entirely observed.

Conclusions: We therefore suggest requirements for endoscopic thyroid resection: The access trauma must be minimal, the aesthetic result must be optimal – without visible scars – and the size of the resected thyroid tissue should be the same as in open surgery. It has to be possible to resect the tissue en bloc. Only if the quality of the endoscopic thyroid resection is ensured aesthetic aspects may begin to play a role. If all these demands are fulfilled, the advantages of endoscopic resections do not only cover aesthetic aspects. The first results show less perioperative pain and a shorter stay in hospital. However, to prove this, further studies are necessary.

Literatur

- 1 Wölfler A, Kocher T, Mikulicz von J, Payr E, Enderlein E, Hotz G. Die Eingriffe an der Schilddrüse. In: Kleinschmidt O (Hrsg). Operative Chirurgie, 3. Auflage. Berlin und Heidelberg: Springer-Verlag, 1948: 756–771
- 2 Müns S. Prävention der Rekurrensparese durch routinemäßige Nervendarstellung bei Schilddrüsenoperationen. Laryngo-Rhino-Otologie 2005 Apr; 84 (4): 261–265
- 3 Reiners C, Wegschneider K, Schicha H, Theissen P, Vaupel R, Wrbitzky R, Schumm-Draeger PM. Prevalence of thyroid disorders in the working population of Germany: Ultrasonography screening in 96,278 unselected employees. Thyroid 2004; 14: 926–932
- 4 Bellantone R, Lombardi CP, Raffaelli M, Boscherini M, De Crea C, Traini E. Video-assisted thyroidectomy. J Am Coll Surg 2002; 194: 610–614
- 5 Hüscher CSG, Chiodini S, Napolitano C, Recher A. Endoscopic right thyroid lobectomy. Surg Endosc 1997; 11: 877
- 6 Yamamoto M, Sasaki A, Asahi H, Shimada Y, Saito K. Endoscopic versus conventional open thyroid lobectomy for benign thyroid nodules: a prospective study. Surg Laparosc Endosc Percutan Tech 2002; 12: 426–429
- 7 Benhidjeb T, Anders S, Bärlehner E. Total video-endoscopic thyroidectomy via Axillo-Bilateral-Breast-Approach (ABBA). Langenbeck's Archives of Surgery 2006; 391: 48–49
- 8 Witzel K. The axillary access in unilateral thyroid resection. Langenbeck's Archives of Surgery Langenbecks Arch Surg 2007 Sep; 392 (5): 617–621
- 9 Witzel K. The transoral access in thyroid resection. European Surgery 2007; 39 Supplement 215: 96
- 10 Ikeda Y, Takami H, Sasaki Y, Takayama J, Niimi M, Kan S. Clinical benefits in endoscopic thyroidectomy by the axillary approach. J Am Coll Surg 2003; 196: 189–195
- 11 Ohgami M, Ishii S, Arisawa Y, Ohmori T, Noga K, Furukawa T, Kitajima M. Scarless endoscopic thyroidectomy: Breast approach for better cosmesis. Surg Laparosc Endosc Percutan Tech 2000; 10: 1–4
- 12 Henry JF. Minimally invasive surgery of the thyroid and parathyroid glands. Br J Surg 2006; 93: 1–2
- 13 Gagner M. Endoscopic parathyroidectomy. Br J Surg 1996; 83: 75
- 14 Miccoli P, Pinchera A, Cecchini G, Coute M et al. Minimally invasive, video-assisted parathyroid surgery for primary hyperparathyroidism. J Endocrin Invest 1997; 20: 429
- 15 Yeung HC, Ng WT, Kong CK. Endoscopic thyroid and parathyroid surgery. Surg Endosc 1997; 11: 1135
- 16 Palazzo FF, Sebag F, Henry JF. Endocrine surgical technique: endoscopic thyroidectomy via the lateral approach. Surgical Endoscopy 2006; 20: 339–342
- 17 Miccoli P, Berti P, Conte MB, Bendinelli C, Marcocci C. Minimally invasive surgery for small thyroid nodules: preliminary report. J Endocrinol Invest 1999; 22: 849–851
- 18 Miccoli P, Elisei R, Materazzi G, Capezzone M, Galleri D, Pacini F, Berti P, Pinchera A. Minimally invasive video-assisted thyroidectomy for papillary carcinoma: a prospective study of its completeness. Surgery 2002; 132: 1070–1073
- 19 Miccoli P, Berti P, Materazzi G, Minuto M, Barellyni L. Minimally invasive video-assisted thyroidectomy. J Am Coll Surg 2004; 199: 243–248
- 20 Park YL, Han WK, Bae WG. 100 cases of endoscopic thyroidectomy. Breast approach. Surg Laparosc Endosc Percutan Tech 2003; 13: 20–25
- 21 Ikeda Y, Takami H, Niimi M, Kan S, Sasaki Y, Takayama J. Endoscopic thyroidectomy and parathyroidectomy by the axillary approach. A preliminary report. Surg Endosc 2002; 16: 92–95
- 22 Shimazu K, Shiba E, Tamaki Y, Takiguchi S, Taniguchi E, Ohashi S, Noguchi S. Endoscopic thyroid surgery through the axillo-bilateral-breast approach. Surg Laparosc Endosc Percutan Tech 2003; 13: 196–201