

Aus der Raphaelsklinik Münster
Klinik für Allgemeinchirurgie
Chefarzt: Privatdozent Dr. med. Karl-Heinz Dietl
in Zusammenarbeit mit dem Universitätsklinikum Münster
Klinik und Poliklinik für Allgemeine Chirurgie
Direktor: Univ.-Prof. Dr. med. Norbert Senninger

Vergleich und Verlauf von Recurrensparesen nach subtotaler Strumaresektion,
Hemithyreoidektomie und Thyreoidektomie.
Eine retrospektive Studie

Inaugural-Dissertation
zur Erlangung des doctor medicinae

der Medizinischen Fakultät
der Westfälischen Wilhelms-Universität Münster

vorgelegt von
Westermann, Angela Maria
aus Lüdinghausen

2005

Gedruckt mit Genehmigung der Medizinischen Fakultät der Westfälischen Wilhelms -
Universität

Dekan: Universitäts-Professor Dr. med. Heribert Jürgens

1. Berichterstatter: Privatdozent Dr. med. Karl-Heinz Dietl
2. Berichterstatter: Professor Dr. Wilfried Pircher

Tag der mündlichen Prüfung: 21.11.2005

Aus der Raphaelsklinik Münster
Klinik für Allgemeinchirurgie
Chefarzt: Privatdozent Dr. med. Karl-Heinz Dietl
in Zusammenarbeit mit dem Universitätsklinikum Münster
Klinik und Poliklinik für Allgemeine Chirurgie
Direktor: Univ.-Prof. Dr. med. Norbert Senninger

Referent: Privatdozent Dr. med. Karl-Heinz Dietl

Koreferent: Professor Dr. Wilfried Pircher

Zusammenfassung

Vergleich und Verlauf von Recurrensparesen nach subtotaler Strumaresektion, Hemithyreoidektomie und Thyreoidektomie – eine retrospektive klinische Studie über an Schilddrüsen operierte Patienten als unizentrische Standortbestimmung.

Angela Maria Westermann

Die Schilddrüsenoperation ist eine operative Therapie, welche seit dem Jahr 1800 erstmalig von Hedenus erfolgreich mit Heilung angewandt wurde. Charakteristische Folgeerscheinungen sind z.B. Recurrensparesen und Calciumstoffwechselstörungen. In der Literatur werden sehr unterschiedliche Prozentsätze an postoperativen Komplikationen angegeben. Dies betrifft in besonderem Maße die Recurrensparesen. Internationale Studien haben als Ergebnisse Schwankungsbreiten von bis zu 20% gebracht.

Um die Effektivität und Sicherheit der in der Raphaelsklinik Münster / Westfalen durchgeführten Operationen in einer klinischen Studie zu verifizieren, sind die beiden Operationsjahrgänge 1999 und 2000 komplett aufgearbeitet worden.

Die nachfolgende Arbeit beschäftigt sich im speziellen mit dem Vergleich und Verlauf von Recurrensparesen der verschiedenen Operationsverfahren bei einer mittleren Beobachtungszeit von 48 bzw. 36 Monaten.

Tag der mündlichen Prüfung : 21.11.2005

WIDMUNG

Meine Dissertation ist in großer Dankbarkeit meinem Vater Dr. med. K.-H. Westermann gewidmet.

Inhaltsverzeichnis

1. Einleitung	1
2. Historischer Hintergrund	4
3. Anatomische und physiologische Grundlagen	8
4. Präoperative Diagnostik	12
4.1 Anamnese	12
4.2 Körperliche Untersuchung	12
4.3 Sonographie	14
4.4 Labor	15
4.5 Szintigraphie	17
4.6 Stimmbandfunktionsuntersuchung	17
4.7 Feinnadelaspirationszytologie (als ergänzende Untersuchung)	18
5. Operationsverfahren	19
6. Komplikationen	21
7. Anschreiben und Auswertungsbogen	26
8. Methodik	27
8.1 Planung und Durchführung	27
8.2 Texthilfe zur Darstellung der eingesetzten statistischen Methoden	29
9. Ergebnisse	30
9.1 Altersverteilung	30
9.2 Geschlechterverteilung	33
9.3 Präoperative Hormonbestimmung	34
9.4 Präoperative Vorbehandlung	37
9.4.1 Medikamentös	37
9.4.2 Voroperationen	37
9.4.3 Radiojodtherapie	37
9.5 Präoperative Einflussstauung	37
9.6 Präoperativer M. Basedow	38
9.7 Indikation zur Operation	38
9.8 Auswahl der Operationsverfahren	39
9.9 Darstellung und Schonung der Epithelkörperchen	40

9.10 Darstellung und Schonung der Nn. Recurrentes	40
9.11 Ergebnisse aus der Pathologie	41
9.12 Postoperative Hypocalcämie	41
9.13. Postoperative Stimmbandfunktion; Verläufe	47
9.14 Postoperative Schilddrüsenhormonsubstitution	49
10. Diskussion	50
11. Zusammenfassung	60
12. Literaturverzeichnis	61
13. Verzeichnis der Abkürzungen	66
14. Danksagung	68
15. Lebenslauf	69

1. EINLEITUNG

Durch ständige Weiterentwicklung und Verfeinerung der Operationstechnik, zuverlässigere Diagnostik, schonendere Anästhesieverfahren und spezifische perioperative Medikationen wurde das chirurgische Behandlungsrisiko bzgl. Letalität auf 0,1-0,3% und bzgl. Morbidität auf 1-3% begrenzt.¹

Hauptaugenmerk bei den Operationskomplikationen liegt nach wie vor auf der Parese des N. Recurrens,² der durch seine enge anatomische Lagebeziehung zur Schilddrüse besonders gefährdet ist. Seine Verletzung kann zu erheblichen Einschränkungen der Lebensqualität führen. Indes zeigen die meisten Recurrensparesen erfreulicherweise nach wenigen Monaten eine spontane Rückbildungstendenz.³ Logopädische Maßnahmen können bestehende Beschwerden in der Regel recht gut kompensieren.

1907 war es Thomas Peter Dunhill, der durch die Verbindung einer Hemithyreoidektomie mit einer subtotalen Resektion der Gegenseite einen entscheidenden Fortschritt zur Verhinderung von Rezidiven leistete. Außerdem wurde durch eine manuelle Mobilisation der einzelnen Schilddrüsenlappen und eine sorgfältige Ligatur aller Venen und Arterien eine sehr schonende Operationstechnik vorgestellt. Die erste erfolgreiche Thyreoidektomie gelang Paul Sick in 1867 an einem zehn Jahre altem Jungen.⁴

Mögliche Komplikationen nach Schilddrüseneingriffen müssen einerseits auf die zu therapierende Grundkrankheit

- z.B. Struma mit Euthyreose,
- Hyperthyreose mit Autonomie
- Morbus Basedow
- Malignom

bezogen und andererseits im Verhältnis zu dem patienteneigenem allgemeinen Risiko (Alter, Nebenerkrankungen u.s.w.) betrachtet werden. Dies erscheint bedeutsam, da sich die Indikationen zu Schilddrüsenoperationen in Kliniken mit Schwerpunktcharakter und Kliniken der Regelversorgung grundlegend voneinander unterscheiden. Überwiegt in Kliniken mit Regelversorgung die Behandlung von Patienten mit euthyreoter Struma,

¹ Röher (1987), S. 1

² Pimpl (1982), S. 505ff

³ Hamelmann, Meyer, Timm, Timmermann (2002), S.410

⁴ Vellar (1974), S. 22ff

so sammeln sich in spezialisierten Zentren in Relation weit mehr Patienten mit Hyperthyreose oder Schilddrüsen-Karzinomen, wodurch zwangsläufig ein anderes Risikoprofil entsteht. Der direkte Erfahrungsvergleich unterschiedlicher Kliniken ist dadurch nur bedingt aussagefähig. Obsolet ist ein direkter Ergebnisvergleich der Erfahrungen in Ländern mit ausreichendem Jod-Angebot wie den USA oder Japan mit europäischen Ländern, in denen ein relativer Jodmangel besteht. In den USA ist die vorrangige Operationsindikation der malignomverdächtige Knoten in einer sonst normal großen Schilddrüse, während es sich in Europa häufig um große, multinodöse Strumen handelt.⁵

In der Literatur gibt es mit 0,5-20% bzgl. der Recurrensparesen eine große Schwankungsbreite.^{6,7}

Die Gründe dafür sind vielfältig:

- die Erfahrung des Operateurs
- die Operationstechnik
- Art des Operationsverfahrens
- Ausmaß und Größe der Struma
- unterschiedliche Risiken bei den verschiedenen Operationsindikationen
- unterschiedliche Definition des Begriffs Recurrensparese
- fehlende systematische prä- und postoperative laryngoskopische Kontrollen
- unterschiedlicher Zeitpunkt der laryngoskopischen Nachuntersuchung

Die chirurgische Vorgehensweise richtet sich nach der jeweiligen Schilddrüsenerkrankung; während bei Malignomen die Hemithyreoidektomie bzw. die Thyreoidektomie Standard ist, ist das Vorgehen bei benignen Erkrankungen oder auch bei den immunogenen Strumen vom Typ Morbus Basedow weniger einheitlich. Die Empfehlung heute geht eher dahin, subtotal zu resezieren und dabei möglichst viel gesundes Restgewebe zu belassen. Für dieses Vorgehen spricht auch, dass bei einer Thyreoidektomie höhere Komplikationsraten und eine höherer Substitutionsbedarf gegeben sind.

In der chirurgischen Abteilung der Raphaelsklinik Münster / Westfalen sind Strumarezidive, immunogene Strumen vom Typ Morbus Basedow sowie Malignome eine Indikation zur Thyreoidektomie. Der Vorteil wird dabei in einer dauerhaften Rezidivvermeidung

⁵ Röher (1999), S. 1000

⁶ Hemmerling, Schurr, Dern, Schmidt, Braun, Klein (2000), S. 545

als auch in einer verbesserten Lebensqualität gesehen. Diese wird in dem Wegfall häufiger Nachuntersuchungen als auch in der Vermeidung komplikationsreicher Rezidiveingriffe gesehen.

Die hauptsächliche Zielsetzung dieser Arbeit besteht darin, durch eine Gegenüberstellung der beiden Operationsverfahren – subtotale Resektion vs. Thyreoidektomie – die Komplikationshäufigkeit einer permanenten Recurrensparese zu vergleichen.

In die strenge Diagnosenstellung „Recurrensparese“ gingen in meiner Arbeit ebenfalls die Minderbeweglichkeit eines Stimmbandes (Recurrens-Schwäche), als auch hämatom- und ödembedingte Paresen mit ein.

⁷ Gollwitzer, Mattes, Nagel (1982), S. 172f

2. HISTORISCHER HINTERGRUND

Erste geschichtliche Hinweise auf eine Behandlung des Kropfes finden sich in alten Schriftstücken aus Ägypten, China und Indien. Es fehlte nicht an konkreten Rezepten: Das sog. „unterägyptische Salz“ wurde schon unter den Pharaonen um 1500 v. Chr. im „Papyrus G. Ebers“ als Mittel zur Behandlung des Kropfes empfohlen.⁸

Der legendäre chinesische Kaiser SHEN-NUNG (2838-2698 v. Chr.) nennt Sargassum (Seegras) als wirksames Mittel; ein Eluktarium aus Asche von verschiedenen Meeresschwämmen und Algen diente in den mediterranen und den pazifischen Ländern Asiens und Südamerikas als Behandlungsmittel.⁹

Um 16 v. Chr. war es der aus der Südalpenregion stammende bekannte Architekt und Schriftsteller VITRUVIUS,¹⁰ welcher sich auch mit der Ausbreitung des Kropfes beschäftigte. Er glaubte an einen Zusammenhang zwischen Kropf und Wasserqualität und beschrieb schon bei den Bewohnern der Alpen und Sabinerberge die ersten Kröpfe.¹¹

Bei Bewohnern der Lombardei war es der Römer GAIUS PLINIUS SECUNDUS^{12,13}, welcher in seinem Werk „Naturalis Historia“ um 50 n. Chr. Kröpfe beschrieb und bei einer „Struma“ folgende Empfehlung gab: „Muria, (eine damals beliebte Fischsoße), die Asche von Heringsköpfen, tägliches Sticheln des Halses mit dem Stachel eines Meerfischschwanzes, Auflegen von Meerhasen oder der Leber eines Meerfisches.“¹⁴

Dass Kropfträger in der römischen Zeit nicht als Kranke angesehen wurden, geht aus den Schriften des Rechtsgelehrten ULPIANUS hervor, welcher die Ansicht vertrat, daß jemand der von Geburt her kropfig ist oder hervorstehende Augen hat, als gesund anzusehen sei.¹⁵

⁸ Janakovic S.6

⁹ Janakovic S.6

¹⁰ Janakovic S.7

¹¹ Vitruvius Lib 8;Cap.3,Pars 20

¹² Janakovic, S.6f

¹³ Plinius Historia naturali Lib37,Cap 3 und Lib 11,Cap 37

¹⁴ Janakovic S.7

¹⁵ Janekovic S.7

Der große arabische Mediziner AVICENNA (980 n.Chr. geb.) führt im Therapieverzeichnis des „ Canon medicinae“, dem im Mittelalter maßgebenden ärztlichen Buch, jodhaltige Substanzen auf, so z.B. Spuma maris (das an Meeresküsten sich ablagernde Salz) und Spongiosa maris (der Meeresschwamm), ohne den Kropf ausdrücklich zu erwähnen. Da aber in einer Abschrift seines Werkes aus dem 13. Jahrhundert in einer Initiale eine Frau mit riesigem Kropf dargestellt erscheint, wäre es möglich, dass die erwähnten Mittel auch für dessen Behandlung Verwendung finden sollten.¹⁶

Um 1000 n. Chr. findet sich bei ABULQUASIM¹⁷ ein sehr früher Hinweis auf eine mögliche Thyreoidektomie, eventuell auch nur die Entfernung einer Zyste.

Zu allen Zeiten der menschlichen Geschichte suchte man auch in der Religion eine Heilung, so auch beim Kropf, wobei verschiedenartigste kultische Handlungen praktiziert wurden. 1170 wird von ROGERIUS FRUGARDI SALERNITANUS als Rezept empfohlen: „Man solle unter Absingen des Pater Noster folgende Zubereitung machen: ein junges Nussbäumchen, das noch keine Früchte getragen hat, mitsamt der Wurzel ausgegraben, einstampfen und in gutem Wein bis zur Hälfte einkochen. Der Patient soll das Getränk jeden Morgen einnehmen, bis er vom Kropf befreit ist.“¹⁸

Als Kuriosum kann erwähnt werden, dass am Wallfahrtsort Heiligblut bei Erding in Oberbayern jährlich zwei bis vier Pfund Messingdraht an kropfige Wallfahrer vergeben wurden. Dieser Gebrauch ist durch Kirchenrechnungen für Anschaffung des heilbringenden Drahtes seit dem 17. Jahrhundert belegt.¹⁹

Auf ANDREAS VESAL (1514 bis 1564) geht die erste anatomische Beschreibung der Schilddrüse im Jahre 1543 zurück.

PARACELSUS endlich betrachtet den Kropf als Störung des Stoffwechsels: 1527 schreibt er, dass „ sal ungaricum sive transsylvanicum“, das sog. „ungarische Kropfsalz“ als Mittel gegen Kropf anzuwenden ist, weil „alle Medikamente versagen ohne dieses spezifische Salz (omnia recepta nihil juvant nisi habeant illud sal)“.²⁰

¹⁶ Janakovic S.8

¹⁷ Abulquasim (1778), Band 1 S.229

¹⁸ Janakovic S.8

¹⁹ Merke (1971)

²⁰ Paracelsus zit. n. Strebel (1949) S.209-212

Im Jahr 1721 erkannte der Anatom und Chirurg HEISTER die Schilddrüse als ein durch den Isthmus verbundenes Organ. Die erste erfolgreiche Entfernung eines Kropfes erfolgte 1800 durch HEDENUS, unter aseptischen Bedingungen war es LÜCKE im Jahre 1868.²¹

Nach der zufälligen Entdeckung des Jod im Jahre 1813 durch COURTIS bei der Herstellung von Kalksalpeter aus Meeresalgen wird dies schon 1819 von Proust bzw. 1820 von dem Genfer Arzt COINDET als kropfwirksame Substanz angewandt.²² Coindet bestrich Kröpfe mit einer Jodkalilösung und beobachtete, wie sich das vergrößerte Kropfgewebe zurückbildete.

Die Erkenntnis, dass der Gebrauch von bestimmten Salzarten Einfluss auf das Kropfwachstum haben kann, bewog BOUSSINGAULT, der in Kolumbien lebte, schon 1833 jodiertes Salz als Prophylaktikum gegen den endemischen Kropf zu empfehlen.

In der Schilddrüsenchirurgie war der Chirurg und Pathologe THEODOR BILLROTH ein maßgeblicher Pionier. 1853 wurde er in Berlin Assistent bei BERNHARD RUDOLPH KONRAD VON LANGENBECK (1810 – 1887), habilitierte dort und folgte 1860 dem Ruf nach Zürich, wo er selbst einen Lehrstuhl für Chirurgie erhielt. Innerhalb von sechs Jahren führte Billroth 20 Thyreoidektomien mit einer Mortalitätsrate von 40% durch. Davon verstarb 1 Patient an einer Blutung, sieben hingegen an einer Sepsis.²³

Billroth's Assistent JOHANN VON MIKULICZ erzielte durch Benutzung von kleinen Klemmchen zur Blutstillung einen geringeren Blutverlust. Des Weiteren ließ er den posterioren Anteil der Schilddrüsenkapsel stehen, um auf diese Art und Weise den N. Recurrens zu schonen.

Eine wesentliche weitere Entwicklung in der Schilddrüsenchirurgie gab es durch den Nobelpreisträger THEODOR KOCHER. Als Schüler von Demme, Lücke, Billroth und Langenbeck ging er 1872 an die Klinik Bern, wo er im gleichen Jahr seine erste Thyreoidektomie durchführte.

²¹ Heister (1721) zit. n. Oberdisse S.1ff

²² Heister (1721) zit. n. Oberdisse S.1ff

²³ Billroth (1859) S.357

Bei seinem Vortrag am 04.04.1883 vor dem XII. Kongress der Deutschen Gesellschaft für Chirurgie in Berlin berichtete er von den bisher 101 durchgeführten Thyreoidektomien mit 13 Todesfällen, entsprechend einer Mortalität von 12,8%.²⁴ Für Kocher war schon sehr früh die Art der Ausführung der Operation sehr wichtig, einerseits gekennzeichnet durch das Bestreben, die Blutungen sicher zu beherrschen und andererseits eine Verletzung des Nervus Recurrens zu vermeiden. Ergebnisse über 5000 Thyreoidektomien veröffentlichte Kocher im Jahre 1917, wobei die Mortalitätsrate auf 0,5% zurückgegangen war. Der Kocher'sche Kragenschnitt, von ihm selbst als Winkelschnitt bezeichnet, geht auf diesen Pionier zurück. Noch heute findet die von Kocher eingeführte Operationstechnik allgemeine Beachtung.

²⁴ Kocher(1883), S.254

3. ANATOMISCHE UND PHYSIOLOGISCHE GRUNDLAGEN

Die Glandula thyreoidea beginnt ihre Entwicklung vom 24. Tag an. Im weiteren Verlauf wandert sie nach kaudal, wobei sie über den Ductus thyreoglossus mit dem Schlunddarm in Verbindung bleibt. In der 7. Entwicklungswoche erreicht die Schilddrüse die Trachea, ab Ende des 3. Entwicklungsmonats ist sie voll funktionsfähig.

Der Ductus thyreoglossus bildet sich zurück. Als Relikt bleibt am Zungengrund nur das Foramen caecum linguae oberhalb des Sulcus terminalis erhalten.

Die U-förmige Schilddrüse liegt makroskopisch vor der Trachea. Die Schenkel des „U“ bilden ihre beiden Seitenlappen (Lobus dexter und sinister), welche durch den Isthmus, einen Parenchymsaum, miteinander verbunden sind. Dieser befindet sich in der Regel in Höhe des zweiten bis vierten Trachealknorpels, ist jedoch nicht immer vorhanden. Auch in seiner Größe kann er sehr variieren. Vom Isthmus zieht häufig ein schmaler Fortsatz, Lobus pyramidalis genannt, nach kranial, der unterschiedlich ausgeprägt sein kann. Die beiden Seitenlappen liegen lateral dem Kehlkopf, sowie dem Pharynx und dem Oesophagus an. Nach oben reichen die beiden Seitenlappen bis an das Trigonum caroticum, nach unten können sie bis zum 6. Trachealring reichen.

Vorne wird die Schilddrüse von der Lamina prätrachealis, der Fascia cervicalis (= mittleres Blatt der Halsfaszie) und seitlich vom M. sternohyoideus und vom M. sternothyroideus bedeckt. Lateral dieser Muskeln liegt der M. sternocleidomastoideus.

Die Schilddrüse ist von einer doppelten Kapsel umgeben, die aus der Organkapsel (Capsula interna) und der äußeren Kapsel (Capsula externa bzw. fibrosa) besteht. Die Capsula fibrosa besteht aus straffem Bindegewebe, ist fest mit Trachea und Kehlkopf, jedoch locker mit der Umgebung verbunden, so dass die Schilddrüse den Bewegungen des Kehlkopfes folgt.

Von der dünnen Capsula interna ziehen dünne Bindegewebszüge (Trabekel) in die Schilddrüse und unterteilen sie damit in unregelmäßig große Lobuli. Diese wiederum sind aus unterschiedlich großen Follikeln zusammengesetzt. Das Kolloid im Lumen der Follikel besteht hauptsächlich aus dem Protein Thyreoglobulin, und dient zur Speicherung der Schilddrüsenhormone. Die Follikel der Schilddrüse können ein sehr unterschiedliches Bild aufweisen; dies hängt vom Aktivitätsgrad der Schilddrüse ab. Thyreozyten erscheinen in der aktiven Sekretionsphase zylindrisch, das Kolloid inhomogen

und hell. Eher homogen und dunkler erscheint das Kolloid in der Ruhephase bei kubischen Thyreozyten.

Die kalzitoningbildenden C-Zellen befinden sich ebenfalls in der Schilddrüse. Sie liegen meist zwischen den Thyreozyten oder in kleineren Zellgruppen zwischen den Follikeln. Sie bilden das für den Kalzium-Phosphat-Haushalt erforderliche Hormon Kalzitinin, Antagonist des Parathormons der Epithelkörperchen.

An der Rückseite der Schilddrüse liegen zwischen der Capsula interna und der Capsula fibrosa die Nebenschilddrüsen, auch Epithelkörperchen genannt. Es sind meist vier linsengroße, gelbliche Körperchen, welche von der Lage und Anzahl her variieren können. Umgeben von einer eigenen Organkapsel, lassen sich bei den Parenchymzellen zwei Zelltypen voneinander abgrenzen: die hellen und dunklen Hauptzellen, sowie die oxyphilen Zellen. Die Hauptzellen produzieren das Parathormon (PTH), das im Blut den Calciumspiegel hebt, den Phosphatspiegel dagegen senkt. Die Osteoklasten werden zum Knochenabbau stimuliert. Wird bei einer Schilddrüsenoperation aus Versehen ein Epithelkörperchen mit entfernt, so wird durch eine Hyperplasie und eine Synthesesteigerung der restlichen Epithelkörperchen der Mangel an Parathormon ausgeglichen.

Die Schilddrüse synthetisiert die beiden jodhaltigen Schilddrüsenhormone T3 (Trijodthyronin) und T4 (Tetrajodthyronin). Das über die Nahrung oder Trinkwasser zugeführte Jod wird im Dünndarm weitgehend resorbiert. Eine in Südtirol freiwillig durchgeführte Jodsalzprophylaxe an Probanden im Alter von 6-14 Jahren im Schuljahr 2000/2001²⁵ hat gezeigt, dass die freiwillige Jodsalzprophylaxe zu einer guten Jodversorgung der Schulkinder und zu einem Verschwinden der endemischen Struma geführt hat.

Laut Berechnungen der WHO liegt der tägliche Jodbedarf eines Erwachsenen bei 150-300 µg. Es entsteht jedoch ein erhebliches Joddefizit von bis zu 150 µg, da in der Bundesrepublik regional unterschiedlich zu wenig Jod zugeführt wird.

Die Schilddrüsenhormone beeinflussen den Stoffwechsel und Energiehaushalt. Sie fördern die Entwicklung und das Wachstum; Mangelerscheinungen äußern sich in einer Verzögerung von Knochenwachstums und Reifung des Gehirns. In einer erhöhten

²⁵ Oberhofer R., Leimgruber K., Amor H.,(2003) S.315

Konzentration hemmen sie im Eiweiß - und Kohlenhydratstoffwechsel die Protein - und Glycogensynthese.

Des Weiteren steigern Schilddrüsenhormone den Energiestoffwechsel. Dies führt zu einem erhöhten Grundumsatz und Sauerstoffverbrauch. Es kommt zum Anstieg des Blutdrucks und des Herzminutenvolumens.

Im Fettstoffwechsel wird der Abbau von Cholesterol und Fetten mit steigender Konzentration der Schilddrüsenhormone beschleunigt.

Patienten mit Funktionsstörungen der Schilddrüse können sehr vielfältige Symptome haben. Pathognomonische Symptomenkonstellationen gibt es weder für die Hyper-, noch für die Hypothyreose. Tremor, Tachycardie, vermehrte Nervosität, Wärmeintoleranz mit vermehrtem Schwitzen weisen häufig auf eine Hyperthyreose hin. Hinzu kommt oft noch eine Gewichtsreduktion bei gesteigertem Appetit und beschleunigter Magen-Darm-Passage.

Eine teilweise sehr ausgeprägte Antriebslosigkeit, eine Gewichtszunahme bei schlechtem Appetit und Obstipationsneigung sowie Kälteintoleranz sind häufig genannte Symptome der Patienten bei einer Hypothyreose.

Die Gefäßversorgung der blutreichen Schilddrüse erfolgt im oberen Schilddrüsenteil durch die beiden Aa. thyreoideae superiores aus einem Ast der A. carotis externa. Im unteren Schilddrüsenteil erfolgt die Versorgung durch die beiden Aa. thyreoideae inferiores aus einem Ast des Truncus thyrocervicalis.

Bedingt durch die Schluckverschieblichkeit besitzen die Arterien eine genügende Reservelänge und liegen zumeist gekrümmt vor.

Bei etwa 10% aller Menschen findet man eine unpaare A. thyroidea intima, die aus der Aorta oder dem Truncus brachiocephalicus hervorgeht und zum unteren Schilddrüsenpol zieht.

Das venöse Blut fließt ab:

- aus dem oberen Teil über die V. thyroidea superior in die V. jugularis interna
- aus dem mittleren Teil über die Vv. thyreoideae mediae in die V. jugularis interna
- aus dem unteren Teil (Isthmus) über den Plexus thyroideus impar in die V. brachiocephalica sinistra.

Der N. laryngeus Recurrens umschlingt links den Aortenbogen lateral vom Ligamentum Arteriosum, rechts die A. subclavia. Zwischen Trachea und Ösophagus zieht er aufwärts und liegt dorsal der Schilddrüse. Er ist von einer feinen Bindegewebsplatte, einer Grenzlamelle, bedeckt. Bei der Operationstechnik der Kapseldissektion wird diese anatomische Abgrenzung zum Schutz des N. Recurrens genutzt: dorsale Präparation und Mobilisierung der Schilddrüse erfolgen zwischen der Capsula propria und der intakten Grenzlamelle. Der Nerv bleibt bedeckt vom Bindegewebe der Grenzlamelle, und die Gefäße der Parathyreoideae werden geschont.²⁶

Mit seinem Endast, dem N. laryngeus inferior, innerviert er motorisch alle Muskeln des Kehlkopfes mit Ausnahme des M. cricothyroideus, der über den N. laryngeus superior innerviert wird.

Zwischen den N. Recurrens und der A. thyroidea inferior besteht eine wichtige anatomische Beziehung. Meist unterkreuzt der N. Recurrens die Arterie, doch es gibt auch Varianten, bei welchen der Nerv nicht hinter, sondern zwischen oder vor den Arterienästen verläuft. In solchen Fällen ist er intraoperativ beim Hervorluxieren einer Struma in besonderem Maße gefährdet.

Verletzungen des N. laryngeus superior können zum Verlust der Stimmhöhe sowie zu einer schnelleren Ermüdbarkeit der Stimme führen. Dies kann insbesondere für die weitere berufliche Laufbahn eines Sängers problematisch werden. Wenn der N. Recurrens in seinem Verlauf geschädigt wird, so kann es je nach Ausmaß seiner Schädigung zu einer Paramedianstellung, oder sogar zu einer Intermediärstellung des Stimmbandes kommen.

²⁶ Gemsenjäger (2001) S.199

4. PRÄOPERATIVE DIAGNOSTIK

4.1 Anamnese

Das Ziel der Anamnese ist es, eine Übersicht der individuellen Beschwerden zu erhalten. Mit ihr sollte ein guter Eindruck von der Persönlichkeit des Patienten, seinen sozialen Gewohnheiten und seinen medizinischen Problemen vorliegen. Bei der Anamnese bezüglich der Schilddrüse wurden die Patienten in unserer Klinik präoperativ nach folgenden Beschwerden befragt:

- Verlauf des Strumawachstums (langsame / rasche zunehmende Halsverdickung; eventuell Knotenbildung)
- Dysphagie
- vermehrtes Räuspern
- Druck, Enge-, Kloßgefühl
- Dyspnoe
- Hinweise auf eine Schilddrüsenfunktionsstörung (Veränderung des Körpergewichts, cardiale Beschwerden, verändertes Temperaturempfinden, psychische Veränderungen, Veränderungen der Stuhlgewohnheiten, der Haarbeschaffenheit/Haarausfall)
- Vorbehandlung: Medikamente, Operationen, Radiojodtherapie
- Medikamenteneinnahme: v.a. Jodid, Schilddrüsenhormone, Thyreostatika
- familiäre Strumahäufigkeit.

Bei der Anamneseerhebung erfolgten meistens Mehrfachbenennungen der oben aufgezählten Beschwerden in Abhängigkeit von der Stoffwechsellage.

4.2 Körperliche Untersuchung

Fortschritte in der Medizin und die Weiterentwicklung in der klinischen Biochemie, Mikrobiologie, Immunologie und bildgebenden Verfahren in den letzten Jahren haben für zahlreiche Erkrankungen bessere Nachweismöglichkeiten gebracht. Die körperliche Untersuchung hat jedoch nichts von ihrer Aktualität verloren, wenn es darum geht, bei Erkrankungen Veränderungen zu erkennen und ihr Ausmaß richtig

einzuschätzen. Die Erfassung bestehender Symptome ist für die weitere Therapie wichtig. Dazu zählen bei der Schilddrüse:

- Inspektion und Palpation der Schilddrüse:
- Asymmetrie, ausgefülltes Jugulum
- Größe, Strumagrad
- Druckschmerzhaftigkeit
- Verschieblichkeit
- Beschaffenheit (weich - derb, knotige Veränderungen)
- palpable Knoten (weich - derb, schluckverschieblich)
- evtl. Narbe nach vorausgegangener Schilddrüsenoperation
- obere Einfluss-Stauung
- Stridor
- Lymphknoten
- Pulsfrequenz, Blutdruck
- allgemeine Untersuchung
- Begleiterkrankungen
- Klinischer Gesamteindruck des Patienten: Euthyreose / Hyperthyreose / Hypothyreose
- Augensymptome:
 - Exophthalmus
 - Lidödeme, Konjunktivitis

Klassifikation der Struma nach klinischen Stadien der WHO:

- 0 keine Struma
- I a tastbare, aber nicht sichtbare Struma
- I b tastbare und bei zurückgebeugtem Kopf eben sichtbare Struma
- II sichtbare Struma
- III große, sichtbare Struma

Bei deutlicher Vergrößerung der Schilddrüse kann die Diagnose einer Struma klinisch gestellt werden und bereitet an sich keine Schwierigkeiten. Die Zuordnung zu einer Struma diffusa bzw. Struma nodosa und die klinische Stadieneinteilung der Struma nach der WHO-Klassifikation (Grad I – III) dient der orientierenden Befundbeschreibung. Dies ist jedoch heute allein nicht mehr ausreichend und bedarf in jedem Falle der Ergänzung durch die objektive sonographische Beurteilung.

4.3 Sonographie

Indikation zur Sonographie:

- Abklärung einer Schilddrüsenvergrößerung
- Lokalisation und Morphologie von Schilddrüsenknoten
- Nachweis von Adenomen, Zysten und Karzinomen
- Tumordiagnostik und erhöhte Laborparameter
- Abszessverdacht
- Verlaufskontrolle bei operativer oder medikamentöser Therapie
- Feinnadelpunktionen der Schilddrüse
- Darstellung bei nicht tastbaren Organveränderungen

Die Sonographie erfolgt in Rückenlage des Patienten, wobei der Kopf gering überstreckt liegen sollte. Die Dorsalflexion der Halswirbelsäule kann durch eine Nackenrolle erleichtert werden.

Die objektive, sonographische Beurteilung der Schilddrüse umfasst näherungsweise eine quantitative Angabe zur Organgröße (Schilddrüsenvolumen: Länge x Breite x Tiefe x 0,5 cm und Addition der Volumina beider Lappen ohne Isthmus)

In die Beurteilung des Schilddrüsenorgans fließen folgende Kriterien ein:

- Beurteilung der Binnenstruktur, Nachweis von Schilddrüsenknoten und fokalen Veränderungen (mit einer Auflösung im Bereich weniger Millimeter).
- Mit dem Einsatz der farbcodierten Duplexsonographie lässt sich zusätzlich die Durchblutung des Organs und einzelner Knoten darstellen.
- Beurteilung der Organabgrenzung nach kaudal (sub-, retrosternale Struma)
- Beurteilung der Echoverteilung des Parenchyms: homogen - inhomogen
- Beurteilung der Echostruktur des Parenchyms: regulär - irregulär
- Das Reflexverhalten des Organs: echonormal echoreich, echofrei echoarm, ,
- Die Randbegrenzung und ihre Form

Die Vorteile einer Sonographie sind:

- nicht invasives Verfahren
- Beschreibung dorsal gelegener Knötchen
- Hinweise auf regressive Veränderungen
- Hinweise auf mögliche maligne Solitärknoten
- Hinweise auf retrosternale Anteile
- dynamische Beurteilung der Schilddrüse beim Schluckakt

4.4 Labor

4.4.1 Basisdiagnostik: TSH

- TSH erhöht: subklinische oder manifeste Hypothyreose
- TSH normal: normale Schilddrüsenfunktion
- TSH erniedrigt: subklinische oder manifeste Hyperthyreose

4.4.2 erweiterte Basisdiagnostik: fT4 oder fT3 oder T3

- erhöht: manifeste Hyperthyreose
- normal: normale periphere Schilddrüsenhormonlage, Euthyreose, subklinische Hyperthyreose, subklinische Hypothyreose
- unter normal: manifeste Hypothyreose, Bildungsanomalien, schwere Allgemeinerkrankung, Konversionsstörung (nur T3)

4.4.3 Immundiagnostik: TSH - R - Ak und TPO - TG - Ak

- TSH-R-Ak normal: keine Autoimmunerkrankung
- TSH-R-Ak erhöht: M. Basedow
- TPO-TG-Ak normal: keine Autoimmunerkrankung
- TPO-TG-Ak erhöht: Autoimmunthyreoiditis M. Basedow

4.4.4 Tumormarker: Thyreoglobulin und Calcitonin

- Thyreoglobulin erniedrigt: Agenesie der Schilddrüse, Zustand nach Thyreoidektomie,
- Thyreotoxikosis factitia, Schilddrüsenmedikation, Störfaktoren (Tg-Antikörper)

- Thyreoglobulin normal: kein Ausschluss einer benignen oder malignen Schilddrüsenerkrankung
- Thyreoglobulin erhöht: Struma, M. Basedow, Thyreoiditis, Schilddrüsen-Karzinom, Störfaktoren
- Calcitonin normal: benigne Schilddrüsenerkrankungen, differenziertes Schilddrüsen-Karzinom, Frühstadium des medullären Schilddrüsen-Karzinoms
- Calcitonin erhöht: medulläres Schilddrüsen-Karzinom, Niereninsuffizienz

Tab. 1: Typische Laborkonstellationen

Diagnose	Laborwerte				
	TSH	ft4	T4	ft3	T3
Euthyreose	n	n			
Euthyreose nach Levothyroxineinnahme	n	↑			n
primäre Hypothyreose	↑	↓			
subklinische Hypothyreose	↑	n			
Hyperthyreose	↓	↑		↑	↑
T4-Hyperthyreose	↓	↑		n	n
T3-Hyperthyreose	↓	n		↑	↑
Hyperthyroxinämie	n	n	↑	n	↑
Hypothyroxinämie	n	n	↓	n	n, ↓
subklinische Hypothyreose	↓	n		n	n
sekundäre Hypothyreose	n, ↓	↓			
TSH-produzierender Hypophysentumor	↑, n	↑		↑	↑
Schilddrüsenhormonresistenz	↑, n	↑		↑	↑
Low-T3/T4-Syndrom	↓, n, ↑	n, ↓	n, ↓	↓	↓

Quelle: Hörmann, R. (2001), S. 166.

4.5 Szintigraphie

Bei der Knotenstruma gibt die Szintigraphie Aufschluss über die Funktionsfähigkeit umschriebener Areale oder Hinweise auf disseminierte oder diffuse Autonomien. Bei multinodösen Strumen mit Autonomie sollte nicht auf die Szintigraphie verzichtet werden, damit ein Belassen relevanter funktionell autonomer Gewebebezirke vermieden wird. Die Feststellung eines szintigraphisch kalten Knotens als alleinige Operationsindikation unter dem Gesichtspunkt des Malignitätsverdachts hat ihre Bedeutung aufgrund der weiteren Differenzierungsmöglichkeiten durch Sonographie und Zytologie weitgehend verloren.

Für die Schilddrüsenszintigraphie wird das ähnlich dem J^{131} -Jodid aufgenommene Tc^{99m} -Pertechnat eingesetzt, da es ein reiner Gammastrahler ist und aufgrund der geringen Halbwertszeit von sechs Stunden die Applikation einer 20-fach höheren Radioaktivitätsmenge ermöglicht, so dass bereits nach 15 Minuten eine maximale Anreicherung erzielt wird, die zehn mal höher ist als bei J^{131} -Jodid.

Bei der Szintigraphie lassen sich zum einen minderspeichernde oder funktionell inaktive Gewebebezirke abschätzen und zum anderen bei Gegenüberstellung von nativer und suppressionsbedingter Szintigraphie autonomes Schilddrüsengewebe nachweisen. Die Suppressionsszintigraphie dient der definitiven Abklärung der regionalen oder disseminierten Autonomie; dabei wird die Schilddrüse mit hochtherapeutischen Gaben von Schilddrüsenhormonen über 1-4 Wochen supprimiert und danach erneut szintigraphiert.

4.6 Stimmbandfunktions-Untersuchung

Die laryngoskopische Untersuchung der Stimmbandfunktion ist aus Gründen der postoperativen Qualitätskontrolle unerlässlich. Des Weiteren ist sie auch wichtig, um präoperativ vorbestehende Recurrensparesen zu sichern und in die Operationsindikation und operative Vorgehensweise einzubeziehen. Besondere Bedeutung hat die präoperative Laryngoskopie bei Rezidiveingriffen, da die Komplikationsrate wesentlich höher ist als bei Ersteingriffen und vorbestehende Recurrensparesen nicht selten asymptomatisch sind.

4.7 Feinnadelaspirationszytologie (als ergänzende Untersuchung)

Die Durchführung einer Feinnadelaspirationszytologie der Schilddrüse bei benigner Struma ist indiziert:²⁷

- bei klinisch und / oder sonographisch malignomverdächtigen Schilddrüsenknoten, wenn deren Durchmesser größer als 1 cm ist (kleinere Knoten stellen nur in seltenen Ausnahmefällen eine Indikation zur Punktion dar)
- bei schnell wachsenden umschriebenen Veränderungen der Schilddrüse
- therapeutisch als Entlastungspunktion bei großen, mechanisch wirksamen Schilddrüsenzysten
- bei der akuten eitrigen Thyreoiditis, wenn keine Indikation zum chirurgischen Vorgehen besteht
- in diagnostisch unklaren Fällen zur Sicherung der Diagnose einer subakuten Thyreoiditis
- in diagnostisch unklaren Fällen bei der chronisch lymphozytären Thyreoiditis.

Die einzige Kontraindikation der Feinnadelpunktion ist eine hämorrhagische Diathese. Die Komplikationsrate (Blutungen, passagere Bradycardie, passagere Recurrensparese, Nekrose des punktierten Knotens) ist extrem gering.

Eine Verschleppung von Tumorzellen im Bereich des Stichkanals wurde bisher erst einmal beschrieben.

²⁷ AWMF-Leitlinien (1998), S.3

5. OPERATIONSVERFAHREN

Bei der Thyreoidektomie erfolgt die komplette Entfernung des gesamten Schilddrüsengewebes, während bei der subtotalen Resektion ein in der Regel ca. zeigefingerkuppengroßer Rest belassen wird. Der Eingriff erfolgt in Intubationsnarkose (ITN); dadurch werden auch unter erschwerten Bedingungen – wie z.B. bei der Entwicklung einer großen retrosternalen Struma die Luftwege freigehalten.

Am Ende der Operation kann durch eine kurzfristige Überdruckbeatmung das Operationsgebiet auf Bluttrockenheit kontrolliert werden.

Wiederholt erörtert wird in der letzten Zeit eine mögliche Recurrensparese als Intubationsschaden. In einer 2000 veröffentlichten Studie lag die Häufigkeit einer intubationsbedingten Recurrensparese bei 1,4% (passager) bzw. 0,5% (permanent).²⁸

Die Schilddrüsenoperation erfolgt in Rückenlagerung des Patienten mit erhöhtem Oberkörper bei leicht dorsalflektiertem Kopf. Nach einer Hautdesinfektion und steriler Abdeckung erfolgt der Kocher'sche Kragenschnitt, sofern möglich, in einer schon vorhandenen Hautfalte. Nun erfolgt das Freipräparieren der Haut und des Platysmas von der oberen Halsfascie bei sorgfältiger Blutstillung. Dann erfolgt das Darstellen des rechten und linken Schilddrüsenlappens durch seitliches Abschieben der geraden Halsmuskulatur. Mit je einem Haltefaden wird jeder Schilddrüsenlappen gefasst, der Isthmus freipräpariert und nach doppelter Unterbindung durchtrennt. Beim möglicherweise vorhandenen cranialen Lobus pyramidalis wird dieser ebenfalls freipräpariert, unterbunden und entfernt.

Vorsichtiges Vorziehen des rechten Schilddrüsenlappens und Freipräparieren des oberen Pols sowie der A. thyroidea superior. Diese Arterie wird nach doppelter Unterbindung durchtrennt.

Weiteres Freipräparieren des rechten Schilddrüsenlappens, bis dieser sich hervorluxieren lässt. Nach Ermitteln des Verlaufs des N. Recurrens wird der rechte Schilddrüsenlappen entlang der Kapsel schrittweise freipräpariert, bis man den gesamten rechten Schilddrüsenlappen entfernen kann.

In gleicher Weise erfolgt die Präparation der Gegenseite.

²⁸ Friedrich Th., Hänsch U., Eichfeld U., Steinert M., Staemmler A., Schönfelder M., (2000), S. 539

Während des gesamten Eingriffs wird neben einer konsequenten Blutstillung auf die Schonung der Epithelkörperchen mit ihrem Gefäßstielen und auf mögliche Varianten des Verlaufs des N. Recurrens (er verläuft in einem Drittel der Fälle zwischen den Ästen der A. thyroidea inferior) geachtet.

Einlegen von zwei Redondrainagen in eine Strumaloge und subcutan. Abschließend erfolgt ein schichtweiser Wundverschluss mit Intrakutannaht und sterilem Verband.

Ziele einer Strumaoperation sind:

- die Resektion des gesamten veränderten Gewebes zur Rezidivverhütung und
- die weitest mögliche Erhaltung von normalem, funktionstüchtigem Gewebe.

6. KOMPLIKATIONEN

Die Erfahrung des Operateurs ist für den Erfolg entscheidender als das Ausmaß des Eingriffs. Eine Multizenterstudie aus Maryland (USA) kommt 1998 zu dem Ergebnis, dass Chirurgen mit der höchsten Fallzahl an Schilddrüseneingriffen, den meisten totalen Thyreoidektomien und den meisten Operationen bei Schilddrüsen-Karzinomen die niedrigste Patientenverweildauer und Komplikationsrate aufweisen.²⁹ Gleiches gilt für die 1999 veröffentlichte Studie von Lamade.³⁰

Bei totaler Thyreoidektomie und bei Zweiteingriffen besteht generell eine deutlich höhere Komplikationsrate.

Das chirurgische Behandlungsrisiko bzgl. Mortalität und Morbidität ist auf 0,1-0,3% bzw. 1-3% begrenzt, bedingt durch die ständige Weiterentwicklung und Verfeinerung der Operationstechnik, eine zuverlässigere Diagnostik, schonendere Anästhesieverfahren und spezifische perioperative Medikationen.^{31,32,33}

Nachblutungen kommen in ca. 1% der Fälle vor.³⁴ Sie treten meist in den ersten 24 Stunden postoperativ auf. Insbesondere wenn der obere Schilddrüsenpol sehr weit kranial gelegen ist und unter der Operation zu forciert entwickelt wird, kann es zum Einriss oder auch Abriss der A. thyreoidea superior kommen. Deshalb empfiehlt sich gerade in dem Bereich eine sorgfältige Präparation und Mobilisierung des Schilddrüsengewebes. Eine Rezidivstruma ist meistens sehr eng mit ihrer Umgebung verwachsen und von ihr oft nur schwer zu lösen. Dies bedeutet eine erhöhte Blutungsgefahr. Die thyreostatisch vorbehandelte hyperthyreote Struma ist durch eine ausgeprägte Brüchigkeit des Schilddrüsengewebes gekennzeichnet. Hierbei kann es zu größeren Parenchymblutungen kommen. Eine weitere Blutungskomplikation stellt das Abrutschen einer Gefäßligatur dar. Durch die Einblutung kann es zu einer Verdrängung der Trachea mit anschließender Atemnot des Patienten kommen. Unumgänglich ist die unverzügliche Revision des Wundgebietes mit Hämatomausräumung und gleichzeitigem Auffinden der Blutungsquelle.

²⁹ Sosa, Bowman, Tielsch, Powe, Gordon, Udelsman (1998), S.320-330

³⁰ Lamade, Renz, Willeke, Klar, Herfarth (1999), S.388-391

³¹ Bay (1980), S.622f

³² Schwarz (1989), S.441

³³ Röher (1987), S.1

³⁴ Hörmann (2001), S.17

Eine Recurrensparese kann passager als auch permanent auftreten. Nach wie vor liegt bei den OP-Komplikationen das Augenmerk auf einer möglichen Parese des N. Recurrens, welcher durch seine enge anatomische Lagebeziehung zur Schilddrüse besonders gefährdet ist. Je nach Ausprägung kann es zu einer Minderbeweglichkeit bis zum vollständigen Stillstand des Stimmbandes ein - oder beidseitig kommen. Bei einer beidseitigen Parese kann eine Tracheotomie aufgrund eines Verschlusses der Stimmritze mit konsekutivem inspiratorischem Stridor und Hypoxie unumgänglich sein. Durch c-pap-Beatmung und Oberkörperhochlagerung ist sie häufig zu vermeiden.

Eine mögliche Schädigung des Nervs wird von mehreren Faktoren beeinflusst: von der Erfahrung des Operateurs, Operationstechnik, von der Morphologie der zu operierenden Schilddrüse, von möglichen Verwachsungen bzw. durch Voroperationen, mehrfache Punktionen, infiltratives Wachstum, als auch von anatomischen Normvarianten. Ursächlich für die Verletzung ist eher eine Schädigung durch eine Dehnung oder Zerrung des N. Recurrens bei der Schilddrüsenmobilisation als eine direkte Verletzung. Unter Umständen bedeutet es eine erhebliche Einschränkung der Lebensqualität. Um die Parese-Rate des N. Recurrens zu senken, hat das intraoperative Neuromonitoring an Bedeutung gewonnen.

Nach neueren Literaturangaben konnte durch seine Anwendung die Recurrensparese-Rate signifikant gesenkt werden (von 0,7% auf 0,3% bei nur visueller Darstellung bei subtotaler Resektion und von 1,3% auf 0,3% bei der Hemithyreoidektomie).³⁵ Die Recurrensparesen zeigen jedoch eine erfreuliche Rückbildungstendenz von 1/3 bis zur Hälfte nach wenigen Monaten. Logopädische Maßnahmen können bestehende Beschwerden in der Regel recht gut kompensieren.³⁶

Beeinträchtigt wird die prospektive Aussagekraft des Neuromonitoring vor allem durch das Auftreten falsch negativer und falsch positiver Befunde.³⁷ Diese können systemisch immanent sein oder aber auch durch die Fehlinterpretation eines bei der Ableitung gewonnenen Signals entstehen.

³⁵ Dralle(2002), S. 393

³⁶ Pohl(1993), S

³⁷ Hamelmann, Meyer, Timm, Timmermann(2002) S.411

Verschiedene Verlaufsmöglichkeiten des intraoperativen Neuromonitoring mit Erläuterungen zu Inkongruenz von erwartetem Signal und tatsächlich abgeleitetem Signal.

I. Präoperativ liegt ein normaler Stimmbandbefund vor

a) intraoperativ ist primär kein Signal zu erhalten:

- die Ableitelektrode liegt nicht korrekt am M. vocalis
- das System ist defekt (z.B. Kabelbruch)
- der Patient ist zu tief relaxiert
- die Struktur entspricht nicht dem N. Recurrens
- der N. Recurrens wurde bereits im Rahmen seiner Darstellung geschädigt.

b) intraoperativ ist primär ein gutes Signal zu erhalten, nach erfolgter Resektion kommt es jedoch zum Signalverlust:

- zwischenzeitliche Dislokation der Ableitelektrode
- der Patient wurde zwischenzeitlich nachrelaxiert
- leichte Schädigung des N. Recurrens, die innerhalb von wenigen Stunden bis Tagen voll reversibel ist
- intraoperative, irreversible Schädigung des N. Recurrens

II. Präoperativ besteht ein Stimmbandstillstand auf der betroffenen Seite.

intraoperativ ist ein gutes Signal zu erhalten:

- Vorschädigung des N. Recurrens, wobei dieser aber zumindest in einzelnen Faszikeln seine Kontinuität bewahrt hat oder es zu einer Reinnervation nur einzelner Faszikel gekommen ist.
- dem Stimmbandstillstand liegt keine Verletzung des N. Recurrens zugrunde (z.B. Aryknorpel-Dislokation)
- die abschließende Stimulation des N. Recurrens erfolgt distal des vorbestehenden Schadens (d.h. kehlkopfnah)
- ein Signalartefakt wurde falsch bewertet.

III. Postoperativ besteht ein neu diagnostizierter Stimmbandstillstand

intraoperativ ist auch nach der Resektion ein gutes Signal zu erhalten:

- Der Stimmbandfunktionsstörung liegt eine andere Ursache als eine Recurrensparese zugrunde (z.B. Aryknorpel-Dislokation, relative Parese durch Tubusdruck)
- die abschließende Stimulation des N. Recurrens erfolgt distal des intraoperativ verursachten Schadens
- Der N. Recurrens wurde nach der abschließenden Stimulation geschädigt
- ein Signalartefakt wurde falsch bewertet.

Zusätzlich besteht die Möglichkeit, auch bei der Ableitung über den N. vagus nur ein schwaches oder kein Signal zu erhalten. Hier muss bedacht werden, dass der N. Recurrens nur einzelnen Faszikeln des N. vagus entspricht. Wenn nun andere Faszikel stimuliert werden, hat dies eine negative Ableitung zur Folge. All diese Besonderheiten können den Chirurgen zu Fehlinterpretationen verleiten.

Verletzungen des Ramus externus des N. laryngeus superior (oberer Kehlkopfnerv) können einerseits zu einer schnellen Ermüdbarkeit der Stimme führen und andererseits zum Verlust der Stimmhöhe.³⁸ Da der Nerv teilweise in unmittelbarer Nähe des oberen Schilddrüsenpols verläuft, ist er bei unkritischer Versorgung der oberen Polgefäße verletzungsgefährdet. Die Identifikation des Nervs vor der Ligatur der oberen Polgefäße vermindert die Schädigungsrate des Ramus externus des N. laryngeus externus.

Beim Hypoparathyreoidismus unterscheidet man zwei Formen: die passagere und permanente Variante. Als Ursache für eine Hypokalzämie und einen Hypoparathyreoidismus nach Schilddrüsenresektionen kommt vor allem ein Trauma durch Mobilisation der Epithelkörperchen, weiterhin eine Ischämie durch Devaskularisation, eine versehentliche Entfernung mit inadäquater Transplantation der Epithelkörperchen oder eine intraoperativ vermehrte Calcitoninfreisetzung in Frage.

Postoperative Hypokalzämie und Hypoparathyreoidismus werden nicht einheitlich definiert. Sie treten mit unterschiedlicher Häufigkeit und Stärke auf. Typisch sind die teilweise schon am ersten Tag postoperativ auftretenden Kribbelparästhesien an den Akren und zirkumoral. Daraus können sich tetanische Krämpfe mit Pfötchenstellung der Hände entwickeln. Es gibt Autoren, welche bereits eine rein laborchemische Hypo-

³⁸ Timmermann, Hamelmann, Meyer, Timm, Schramm, Hoppe, Thiede(2002) S. 425

kalzämie ohne hypokalzämische Symptome (Parästhesien, Tetanie) mit einschließen.

39

Das Ausmaß der Schilddrüsenresektion stellt ebenfalls einen wesentlichen Risikofaktor für das Auftreten eines Hypoparathyreoidismus dar. Risikofaktoren sind die zugrunde liegende Erkrankung der Schilddrüse (es besteht ein erhöhtes Risiko bei M. Basedow), die Operationstechnik (subtile Darstellung und Schonung von mindestens drei Nebenschilddrüsen) und der Operateur (seine Erfahrung, Verwendung einer Lupenbrille). Die Lebensqualität der betroffenen Patienten kann aufgrund der gesteigerten neuromuskulären Erregbarkeit unter Umständen lebenslang beeinträchtigt sein. Schwere Langzeitkomplikationen können sich in Form von Katarakt („Tetaniestarr“), Basalganglienverkalkungen, Psychosyndrome u.a. bei nicht erkanntem bzw. insuffizient substituiertem permanentem Hypoparathyreoidismus manifestieren.⁴⁰ Wird während der Schilddrüsenresektion die Durchblutung einer Nebenschilddrüse beeinträchtigt oder eine Nebenschilddrüse mit dem Schilddrüsenresektat versehentlich entfernt, so sollte eine simultane Autotransplantation in die ipsilaterale Halsmuskulatur erfolgen.

Eine Infektion ist teilweise mit einer Wundrevision, Spülung, Einlegen einer Drainage verbunden. Durch das Auftreten einer Infektion kann es auch zu einem Kompressions-effekt mit Beeinträchtigung (meist reversibel) der Recurrensfunktion kommen.

³⁹ Meyer, Merkel, Radespiel-Troeger, Hohenberger(2002) S.432

⁴⁰ Trupka, Siene(2002) S.440

7. ANSCHREIBEN UND AUSWERTUNGSBOGEN

Zur Erfassung noch verbliebener Recurrensparesen wurde der folgende Fragebogen an die Hausärzte der in der Raphaelsklinik in den Jahren 1999 und 2000 an der Schilddrüse operierten Patienten verschickt:

Sehr geehrte / r Frau Kollegin / Herr Kollege,

Frau / Herr ..., geb. am wurde am ... in unserer Abteilung an der Schilddrüse operiert. In der unmittelbar postoperativ hier durchgeführten laryngoskopischen Kontrolle der Stimmbandfunktion wurde der Befund einer Recurrensparese ... erhoben.

Im Rahmen von uns durchzuführenden Qualitätskontrollen und Nachbeobachtungen würden wir Sie um eine kurze Beantwortung der nachstehenden Fragen bitten.

a) Besteht bei der/dem o.a. Patientin/Patient noch die beschriebene Recurrensparese?

Ja

Nein

b) Wenn keine Recurrensschädigung mehr vorliegt, wann erfolgte der Nachweis?

_____ (Datum)

Für die Rücksendung der Anfrage auch per Fax unter der Nummer **(0251)5007-2264** wären wir Ihnen sehr verbunden.

Wir bedanken uns für Ihre Unterstützung.

Mit freundlichen Grüßen

8. METHODIK

8.1. Planung und Durchführung

Die Untersuchungen befassen sich mit Früh- und Spätergebnissen nach subtotalen Resektionen und Thyreoidektomien. In der Zeit vom 01.01.1999 bis zum 31.12.2000 wurden in der Raphaelsklinik in Münster (Westfalen) insgesamt 956 Patienten an der Schilddrüse operiert. Davon wurden 302 Patienten beidseitig thyreoidektomiert und 75 total einseitig operiert. Bei 182 Patienten erfolgte eine Dunhill-Operation. Weitere 357 Patienten wurden einer subtotal beidseitigen Operation zugeführt und bei 39 Patienten erfolgte eine subtotale Resektion.

Insgesamt konnten 17 Patienten nicht nachuntersucht werden; fünf Patienten waren zum Untersuchungszeitpunkt verstorben, weitere zwölf konnten nicht erreicht werden bzw. lehnten eine Nachuntersuchung ohne Angabe von Gründen ab.

Aus den Patientenakten wurden zunächst allgemeine personengebundene Daten wie Alter und Geschlecht entnommen, weiterhin präoperativ erhobene Befunde. Zu den präoperativ erhobenen Befunden zählten der konsillarische HNO-Befund und die Einfluss-Stauung. Hierbei lag lediglich eine subjektive Einstufung des Erstuntersuchers vor. Bzgl. der speziellen präoperativen Vorbehandlung wurden die Patienten nach Voroperationen, Radiojodbehandlungen und medikamentöser Therapie befragt.

Labortechnisch wurden nur die in der Raphaelsklinik bestimmten Schilddrüsenwerte (fT3, fT4 und TSH) ausgewertet. Zur Bestimmung der Stoffwechsellage wurden 10 ml Blut entnommen. Damit wurden die Serumkonzentrationen von fT3 und fT4 sowie des basalen TSH bestimmt. Die Bestimmung der freien, nicht plasmaproteingebundenen Hormone fT3 und fT4 wurde dabei einer Bestimmung der Gesamthormone T3 bzw. T4 vorgezogen, da letztere durch Medikamenteneinnahmen oder Schwankungen der Plasmakonzentrationen zu fehlerhaften Werten führen können. Durch die Bestimmung des basalen TSH mittels eines sehr sensitiven TSH-Tests erübrigte sich die Durchführung eines TRH-Tests. Bei der Bestimmung galten folgende Normwerte:

fT3:	2,60 – 5,10 pq / ml
fT4:	1,00 – 1,80 ng / dl
TSH basal:	0.23 – 4,00 μ U / ml

Bzgl. der präoperativ nur selten vorliegenden CEA-Werte ließen sich keine auswertbaren Daten gewinnen.

Postoperativ wurde anhand der Pathologie die Anzahl der Karzinom-Patienten erfasst, jedoch ohne weitere Aufschlüsselung der genauen Karzinomart bzw. dem Malignitätsgrad.

Mittels des pathologischen Befundes wurde auch die genaue Anzahl von Patienten mit M. Basedow festgehalten, wobei bereits auch Patienten mit sogenannten Basedowinierungs-Anzeichen, also einem noch nicht voll ausgeprägten M. Basedow in die Auswertung einfließen.

Um eine möglichst genaue Übersicht von Recurrensparesen beim Vergleich der beiden OP-Verfahren (subtotale Resektion vs. Thyreoidektomie) zu erhalten, wurde jede beim Patienten operierte Seite für sich ausgewertet. Dies galt jedoch nicht für die Auswertung der postoperativ bestimmten Calciumwerte.

Die Nachuntersuchung der Patienten aus den Jahren 1999 und 2000 fand unmittelbar postoperativ (3. bis 5. postoperativer Tag), nach 4 bis 6 Wochen postoperativ, sowie im Mai 2002 und im Mai 2003 statt, um eine verlässliche Aussage über eine persistierende Recurrensparese zu erhalten. Sie beinhaltete Anamnese und laryngoskopische Untersuchung.

Zusätzlich wurden prä- und postoperativ bei allen Patienten die Calcium-Werte im Verlauf bestimmt, um Rückschlüsse auf eine mögliche Beeinträchtigung der Nebenschilddrüsen zu gewinnen. Auch bei dieser Laboruntersuchung flossen nur die im eigenen Haus bestimmten Werte in die Auswertung ein. Hierbei gilt folgender Normbereich:

Calcium: 2,12 – 2,62 mmol / l

Für die statistische Auswertung bzw. den Vergleich der verschiedenen Stichproben siehe folgende Texthilfe

8.2. Texthilfe zur Darstellung der eingesetzten statistischen Methoden

Die statistisch zu analysierenden Forschungsdaten repräsentieren zum einen zwei- oder multikategorielle nominale Klassenvariablen – z.B. Geschlecht, Altersklassen, Recurrensparese (ja/nein), Einfluss-Stauung (ja/nein), Basedow (ja/nein) etc. – und zum anderen kontinuierliche oder quasikontinuierliche Messgrößen bzw. Parameter (z.B. Calciumwerte, Schilddrüsenparameter, Euthyroxgabe etc.).

Demgemäss orientieren sich die gewählten Auswertungsverfahren einerseits am Repertoire der deskriptiven und non-parametrischen Statistik: Neben der rein deskriptiven Häufigkeits- bzw. Tabellenanalyse wird insbesondere der Chi-Quadrat-Test und des weiteren Fisher's exakter Test eingesetzt, um Zusammenhänge / Unterschiede bei bivariaten Häufigkeitsverteilungen bzw. zweifaktoriellen Kontingenztafeln (Kreuztabellen) auf Signifikanz zu testen. Dies betrifft bsw. zahlreiche Kreuztabellen zur Prüfung des Häufigkeitsunterschiedes des Auftretens von Recurrensparesen zwischen den verschiedenen Operationsverfahren. Ergänzend wurden dazu die relativen Risiko-Koeffizienten (RR) ermittelt.

Varianzanalyse und T-Test kommen zur Anwendung, um die Mittelwerte relevanter Parameter, z.B. der Calcium-, Euthyrox-, fT3-, fT4- und TSH-Werte zwischen den verschiedenen OP-Verfahren sowie Kategorien anderer Variablen auf signifikante Differenz zu prüfen. Detailanalytisch werden in Folge der Varianzanalyse multiple Gruppenvergleiche mit Scheffe- und Bonferroni-Test ausgeführt.

Bei sämtlichen Signifikanz-Tests wird ein Signifikanz-Niveau von $\alpha = 0,5$ bzw. $p \leq 0,5$ zugrunde gelegt. Auf „hoch signifikante“ Resultate ($p \leq 0,001$) wird besonders hingewiesen.

Alle statistischen Analysen wurden unter Verwendung des Statistikprogramms SPSS („Superior Performance Software System“), Version 11.0 durchgeführt.

9. ERGEBNISSE

9.1. Altersverteilung

Die Gesamtstichprobe der Studie umfasst n = 956 an der Schilddrüse operierte Patienten, von denen 39 subtotal einseitig, 357 subtotal beidseitig, 75 total einseitig, 302 total beidseitig und 182 subtotal / hemi reseziert wurden.

Der Altersmedian beträgt 50 Jahre; der Interquartilabstand (IQR) liegt bei 23 Jahren.⁴¹ Das minimale Alter beträgt 10 Jahre, das Altersmaximum 83 Jahre. Tab. 2 zeigt die Altersverteilung der Totalstichprobe. Abb. 1 (s.f.S.) veranschaulicht die Verteilungsform der Alterswerte der Patienten.

Tab. 2: Verteilung der Altersgruppen in der Totalstichprobe

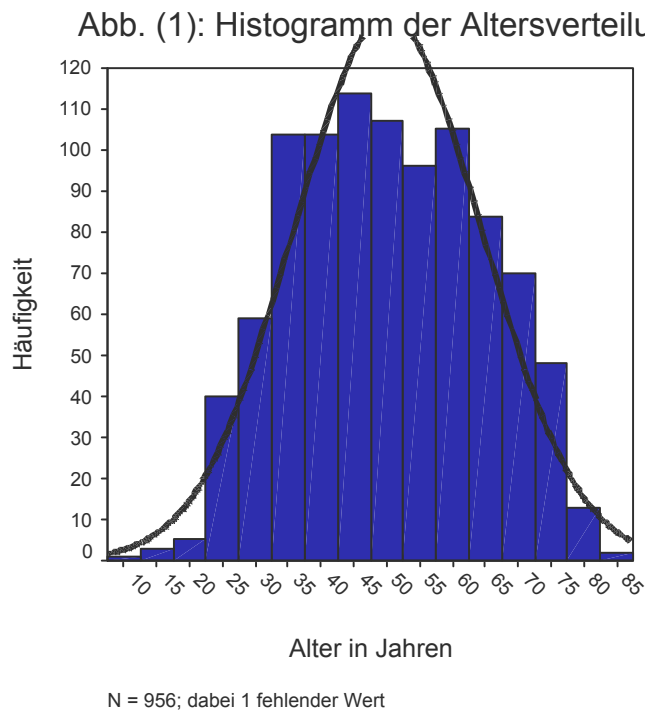
Alter in Jahren	Häufigkeit	Prozent	Gültige Prozente	Kumulierte Prozente
10 - 29	69	7,2	7,2	7,2
30 - 39	184	19,2	19,3	26,5
40 - 49	222	23,2	23,2	49,7
50 - 59	203	21,2	21,3	71,0
60 - 69	179	18,7	18,7	89,7
70 - 85	98	10,3	10,3	100,0
Gesamt	955	99,9	100,0	
Fehlend	1	,1		
Gesamt	956	100,0		

Insgesamt ergibt sich eine relativ flachgipflige Verteilung, da die Klassen zwischen 30 und 69 Jahren sämtlich mit Anteilen um 20% oder leicht darüber besetzt sind. Die vergleichsweise meisten Patienten sind innerhalb der Altersgruppen 40 bis 49 und 50 bis 59 Jahren lokalisiert (je über 20% der Stichprobe, Schwerpunkt der Verteilung).

Der Kolmogorov-Smirnov-Test (K-S-Test) auf Normalverteilung ergibt ein signifikantes Resultat ($p = 0,019$), was bedeutet, dass die empirische Altersverteilung des vorlie-

⁴¹ Arithmetischer Mittelwert = 50,2 Jahre; Standardabweichung = 14,4 Jahre

genden Totalkollektivs nicht der theoretischen Normalverteilungskurve entspricht.⁴² Wie Abb. (1) ausweist, muss dieser prüfstatistische Fakt im Zusammenhang mit der tendenziellen Flachgipfeligkeit der empirischen Verteilung gesehen werden. Gleichwohl weist das Histogramm insgesamt auf eine relativ symmetrische Form der Altersverteilung hin.



Abschließend enthält Tab. 3 (s.f.S.) die Altersmediane und Streuungen für die Operationsverfahren der Studie (s.f.S. auch Box-Plot in Abb. 2).

Dabei zeigt sich, dass bei total beidseitiger Resektion – gegenüber allen anderen Verfahren – ein markant erhöhtes Patientenalter gegeben ist. Hier beträgt das durchschnittliche Alter 56 Jahre (IQR⁴³ = 21,3 Jahre), während es bei den übrigen Kollektiven zwischen 40 und 50 Jahren (IQR = 20 - 23 Jahre) schwankt. Bei den subtotal einseitig Operierten handelt es sich mit durchschnittlich 40 Jahren (IQR = 22 Jahre) um die jüngste Gruppe.

⁴² Hierbei ist zu bedenken, dass der K-S-Test bei großen Stichproben relativ leicht ein signifikantes Ergebnis erbringt.

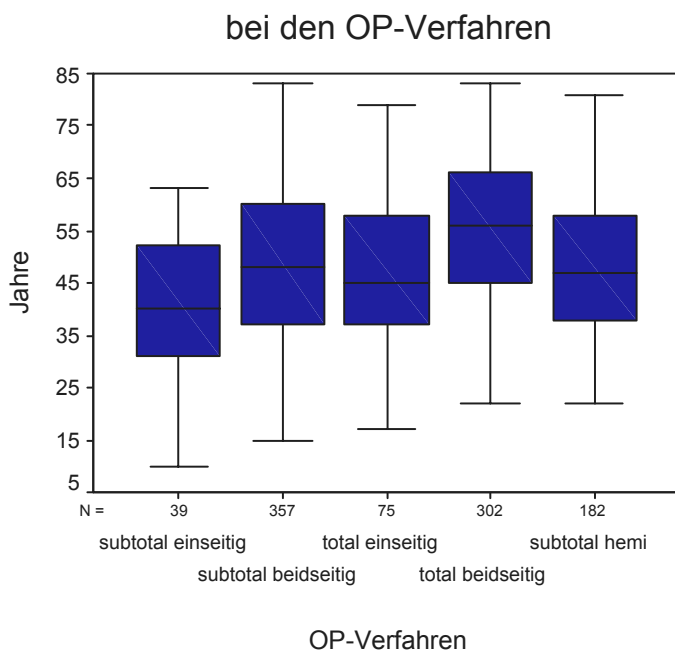
⁴³ Der Interquartilrange (IQR) – als Streuungsmaß ergänzend zum Median – ist definiert als die Differenz zwischen dem Wert des 25. und des 75. Perzentils.

Tab. (3): Altersmediane und Streuungen für die OP-Verfahren

OP-Verfahren		Median	IQR	Gültige N
	subtotal einseitig	40,0	22,0	39
	subtotal beidseitig	48,0	23,0	357
	total einseitig	45,0	21,0	75
	total beidseitig	56,0	21,3	302
	subtotal hemi	47,0	20,2	182

Fehlende Werte = 1

Abb. (2): Altersmediane u. Streuungen bei den OP-Verfahren

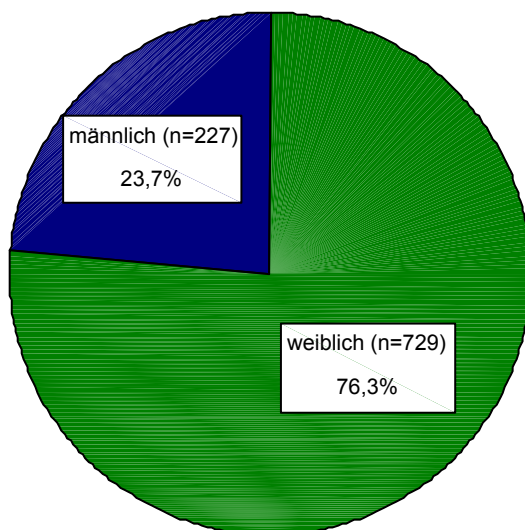


9.2. Geschlechtsverteilung

Die Geschlechter sind innerhalb des Totalkorpus sehr ungleich verteilt. Mit einem Anteil von 76,3% an der Gesamtstichprobe sind Frauen deutlich überrepräsentiert (s. Kreisdiagramm in Abb. 3).

Hinsichtlich der Frage der Gleichverteilung auf die verschiedenen operativen Vorgehensweisen gibt Tab. 4 (s.f.S.) Aufschluss. Demzufolge wird die Stichprobenzusammensetzung bei sämtlichen Verfahren vom weiblichen Geschlecht dominiert (min. = 68,0% bei total beidseitig; max. = 84,1% bei subtotal beidseitig). Dabei fällt jedoch der Anteil an weiblichen Patienten – abgesehen vom Operationsverfahren „subtotal / hemi“ (72,5%) – bei subtotaler Resektion (82,1 bzw. 84,1%) sichtlich höher aus als bei der Thyreoidektomie (68,0 bzw. 70,5%).

Abb. (3): Geschlechtsverteilung
in der Totalstichprobe



Tab. 4: Geschlechtsverteilung bei den OP-Verfahren

Verfahren		Geschlecht		Gesamt
		weiblich	männlich	
subtotal eins.	Anzahl	32	7	39
	Geschlecht-%	82,1%	17,9%	100,0%
subtotal beids.	Anzahl	301	57	358
	Geschlecht-%	84,1%	15,9%	100,0%
total eins.	Anzahl	51	24	75
	Geschlecht-%	68,0%	32,0%	100,0%
total beids.	Anzahl	213	89	302
	Geschlecht-%	70,5%	29,5%	100,0%
subtotal hemi	Anzahl	132	50	182
	Geschlecht-%	72,5%	27,5%	100,0%
Gesamt	Anzahl	729	227	956
	Geschlecht-%	76,3%	23,7%	100,0%

9.3. Präoperative Hormonbestimmung

Bei jedem Patienten wurde präoperativ zur Bestimmung der Stoffwechsellage die Serumkonzentrationen von fT3 und fT4 sowie des basalen TSH ermittelt. Die Bestimmung der freien, nicht plasmaproteingebundenen Hormone fT3 und fT4 wurde dabei einer Bestimmung der Gesamthormone T3 bzw. T4 vorgezogen, da letztere durch Medikamenteneinnahmen oder Schwankungen der Plasmakonzentrationen zu fehlerhaften Werten führen können. Die nachfolgende Operation erfolgte in einer euthyreoten Stoffwechsellage.

Eine Testung der präoperativen Schilddrüsenparameter auf Normalverteilung ergab eine hochsignifikante Abweichung von dieser Verteilungsform für jeden einzelnen Parameter (jeweils K-S-Test: $p = 0,000$). Daher werden in Tab. 5 die Mediane sowie die Interquartilabstände zunächst der Totalstichprobe und sodann in Tab. 6 und 7 diejenigen der geschlechts- und altersspezifischen Stichproben dargeboten.

**Tab. 5: Mediane und Streuungen
der Schilddrüsen-Parameter
für die Total-Stichprobe**

	Freies T 3	Freies T 4	TSH basal
Gültige n	736	735	733
Median	3,440	1,330	,680
IQR	,840	,340	1,205

**Tab. 6: Präoperative Schilddrüsenwerte
nach Geschlecht**

Geschlecht			Median	IQR	Gültige N
weiblich	Freies T 3		3,410	,835	566
	Freies T 4		1,320	,340	565
	TSH basal		,705	1,265	562
männlich	Freies T 3		3,480	,812	170
	Freies T 4		1,335	,373	170
	TSH basal		,660	1,040	171

Gemäß den Ergebnissen des Mann-Whitney-Tests unterscheiden sich die Geschlechter bei dem Parameter Freies T3 signifikant ($p = 0,037$), wobei Männer die höhere Ausprägung aufweisen (s. Tab. 6). Altersbedingte signifikante Differenzen liegen sowohl bei Freiem T3 als auch bei TSH basal vor ($p = 0,023$ bzw. $p = 0,009$), wobei sowohl bei Freiem T3 als auch bei TSH basal insgesamt ein stetiges Absinken der jeweiligen Parameterausprägung bis ins hohe Alter festzustellen ist (s. Tab. 7).

**Tab. 7: Präoperative Schilddrüsenwerte
nach Altersgruppen**

Alter in Jahren		Median	IQR	Gültige N
10 - 29	Freies T 3	3,655	,820	52
	Freies T 4	1,310	,267	52
	TSH basal	,995	1,253	52
30 - 39	Freies T 3	3,525	,862	136
	Freies T 4	1,360	,347	136
	TSH basal	,750	1,300	135
40 - 49	Freies T 3	3,450	,782	170
	Freies T 4	1,320	,335	169
	TSH basal	,770	1,122	170
50 - 59	Freies T 3	3,400	,720	157
	Freies T 4	1,280	,285	157
	TSH basal	,680	1,120	155
60 - 69	Freies T 3	3,340	,920	147
	Freies T 4	1,355	,362	146
	TSH basal	,525	1,210	146
70 - 85	Freies T 3	3,270	1,067	74
	Freies T 4	1,330	,400	75
	TSH basal	,400	1,180	75

9.4 Präoperative Vorbehandlung

9.4.1 Medikamentös

Je nach Stoffwechsellage war bereits vor der stationären Aufnahme eine Einstellung mit Thyreostatika oder Schilddrüsenhormonen vorgenommen worden.

9.4.2 Voroperationen

Bei den an der Schilddrüse voroperierten Patienten war es in 41 Fällen ein Zweit-eingriff und in vier Fällen ein Dritteingriff. Die präoperativen laryngoskopischen Befunderhebungen ergaben insgesamt vier bereits bestehen Paresen.

9.4.3 Radiojodtherapie

Eine Radiojodtherapie war bei insgesamt vier Patienten erfolgt. Diese lag zum Teil jedoch schon lange zurück (die am längsten zurückliegende Therapie war im Jahr 1975 gewesen).

9.5 Präoperative Einfluss-Stauung

Wie Tab. 8 (s.u.) zeigt, liegt bei 96,9% der Patienten des Totalkorpus keinerlei Einfluss-Stauung vor, während diese bei 1,9% beginnend und lediglich bei 1,3% voll ausgeprägt ist. Damit ist von keinem Störeinfluss beim Vorliegen einer präoperativen Einfluss-Stauung in dieser Studie auszugehen.

**Tab. 8: Präoperative Einfluss-Stauung
in der Total-Stichprobe**

Stauung	Häufigkeit	Prozent	Gültige Prozente
Keine	925	96,8	96,9
Beginnend	18	1,9	1,9
Vorhanden	12	1,3	1,3
Gesamt	955	99,9	100,0
Fehlend	1	,1	
Gesamt	956	100,0	

9.6. Morbus Basedow

Die Total-Stichprobe der Studie (n = 956) konstituiert sich zu 97,4% (n = 931) aus benignen und zu 2,6% aus malignen Erkrankungen. Diffuse immunogene Strumen vom Typ des Morbus Basedow sind – wiederum bezogen auf die Total-Stichprobe der Patienten – sowohl prä- wie auch postoperativ lediglich mit jeweils 3,0% (n = 29) repräsentiert.

Diese niedrigen Raten sprechen für ein vergleichbares Risikoprofil der vorliegenden Studie; ein Abgleich der hiesigen Forschungsergebnisse mit anderen, auf Grundlage der Regelversorgung durchgeführten Studien dürfte in keiner Weise eingeschränkt sein.

9.7 Indikation zur Operation

In die Raphaelsklinik kommen meistens vordiagnostizierte Patienten in die Ambulanz, wo die Operationsindikation überprüft und im Falle einer Bestätigung dann ein Aufnahmetermin vereinbart wird. Eine Indikation zur Operation wurde bei folgenden Patienten gestellt:

- Multinoduläre Struma mit oder ohne mechanische Beeinträchtigung
- Hyperthyreote Knotenstruma mit oder ohne mechanische Beeinträchtigung (bzw. Tracheaverlagerung, Druck/Kloßgefühl im Hals, Schluckbeschwerden)
- Hyperthyreose mit thyreoidaler Autonomie
- Kombination von großer Struma und Morbus Basedow
- Hyperthyreose bei bestehender Schwangerschaft mit unzureichendem medikamentösem Erfolg
- Hyperthyreose bei Patienten mit unzulänglicher Compliance bzgl. einer medikamentösen Therapie
- Malignomverdacht bei Vorliegen folgender Kriterien:
 - Auffallend derbe, unverschiebliche Struma
 - Rasches Wachstum eines Knotens
 - Indolente Lymphknoten im Halsbereich, auch bei unauffälliger oder fehlender Struma
 - Isolierter "kalter" Knoten, der sich sonographisch solid darstellt
 - Vorliegen einer aspirationscytologisch follikulären Neoplasie
- Strumarezidiv

Ein ausbleibender Erfolg einer medikamentösen Therapie beruht häufig auf einer unzureichenden Compliance des Patienten; sei es durch das Vergessen der regelmäßigen Hormoneinnahme oder auch durch die fehlende Überzeugung der Notwendigkeit.

Eine Operation bei Patienten mit Morbus Basedow empfiehlt sich bei diesen Patienten, wenn eine medikamentöse Therapie nicht den gewünschten Erfolg gebracht hat, die Compliance des Patienten nicht ausreichend ist, die Hyperthyreose nach medikamentösem Auslassversuch weiter besteht, bei sehr großen Strumen und bei Patienten mit entsprechend hohem Leidensdruck. Die Operation erfolgt dann im euthyreotem Zustand.

9.8 Auswahl der Operationsverfahren

Bei der Auswahl der angestrebten Operationsverfahren ist die Pathogenese – immunogene oder nichtimmunogene Hyperthyreose – von großer Bedeutung. Liegt eine Hyperthyreose mit thyreoidaler Autonomie vor – hyperthyreote Knotenstruma oder autonomes Adenom – so ist mit dem Einsatz von thyreostatischen Medikamenten kein langfristiger Erfolg zu erwarten. Der Vorteil einer operativen Therapie liegt zum einen in einem schnellen Wirkungseintritt und andererseits in der Beseitigung mechanischer oder auch kosmetisch störender Faktoren.

Liegt eine Hyperthyreose vom Typ des Morbus Basedow vor, empfiehlt sich eine möglichst weitreichende Parenchymreduktion, weil das ganze Organ durch die stimulierenden Antikörper betroffen ist.

Zu den sonographisch vordiagnostizierten Knoten stellen sich intraoperativ in der Regel multiple weitere kleine Knötchen dar. Deshalb sollte bei den multinodulären Strumen alles veränderte Schilddrüsengewebe entfernt werden.

Beim Strumarezidiv sind anatomische Strukturen durch Narbenbildungen oft nicht mehr zu erkennen. Dies führt häufig zu unterschiedlichen Wachstumsrichtungen des Rezidivs mit einer vorher nicht beurteilbaren Verlagerung von Gefäßen und Nerven.

.An den Operateur werden mit einem Rezidiv bzgl. der operativen Technik höchste Anforderungen gestellt. Angewandte Operationsverfahren sind die Thyreoidektomie, klassische Resektion oder das intrakapsuläre Morcellement .

Bei den malignen Strumen erfolgt die Thyreoidektomie, ggf. mit neck dissection.

9.9 Darstellung und Schonung der Epithelkörperchen

Bei der Schilddrüsenoperation, insbesondere bei Totalexstirpationen, kommt der Operateur unweigerlich in den dorsalen Bereich der Schilddrüse, wo sich die Epithelkörperchen befinden. Diese lassen sich leicht von der hinteren Kapsel der Schilddrüse abschieben. Beim Verschieben der Epithelkörperchen kommt es nicht selten zu einer Verletzung dieser Strukturen und damit unter Umständen zu einer vorübergehenden Einstellung ihrer Funktion. Nach einer kurzen Latenzzeit wird diese in der Regel wieder aufgenommen. In seltenen Fällen werden die Epithelkörperchen beim Freipräparieren der Schilddrüse gänzlich abgelöst. Obligat ist dann ihre Reimplantation, welche üblicherweise in den Musculus sternocleidomastoideus erfolgt.

9.10 Darstellung und Schonung der Nn. recurrentes

In dem Beobachtungszeitraum dieser Arbeit wurde in der Raphaelsklinik der N. Recurrens nicht routinemäßig dargestellt. Ausnahme war die Thyreoidektomie, bei welcher der Operateur unausweichlich in den Bereich des Nerven kommt und diesen normalerweise auch zu sehen bekommt. Die Paresehäufigkeit lag im Mai 2003 in der Totalstichprobe bei 0,9%.

Seit dem Jahr 2003 wurde der Nerv routinemäßig dargestellt und seine Unversehrtheit auch durch die Anwendung des Neuromonitoring dokumentiert.

9.11 Ergebnisse aus der Pathologie

In den Jahren 1999 und 2000 wurden 956 Patienten an der Schilddrüse operiert. In 2,6% der Fälle war der pathologische Befund maligne. Am häufigsten wurde das papilläre Schilddrüsen-Karzinom diagnostiziert, gefolgt vom Schilddrüsen-Karzinom der follikulären Variante.

9.12 Postoperative Hypocalcämie

Zunächst soll anhand verschiedener Tabellen die Möglichkeit geschaffen werden, einen differenzierten Vergleich der Calcium-Werte (a) zwischen den diversen Erhebungstagen der gesamten Zeitreihe (präoperative Messung sowie Messung am 1. bis 9. postoperativen Tag), insbesondere aber (b) zwischen den operativen Vorgehensweisen subtotal, total und subtotal / hemi anhand der einzelnen Messzeitpunkte durchzuführen (s. Tab. 9 -12).

Tab. 9: Calcium-Werte für die Total-Stichprobe präoperative Messung bis 9. postoperativer Tag

	Median	IQR	Gültige N
prä-operativ	2,380	,180	921
Mean post OP	2,195	,231	930
1. Tag post OP	2,160	,255	242
2. Tag post OP	2,190	,240	553
3. Tag post OP	2,200	,330	184
4. Tag post OP	2,050	,560	70
5. Tag post OP	2,005	,372	56
6. Tag post OP	1,950	,313	22
7. Tag post OP	1,965	,463	12
8. Tag post OP	2,190	,365	5
9. Tag post OP	1,975		2

Tab. 10: Calcium-Werte für das subtotale Verfahren präoperative Messung bis 9. postoperativer Tag

	Median	IQR	Gültige N
prä-operativ	2,380	,180	379
Mean post OP	2,210	,210	387
1. Tag post OP	2,170	,200	99
2. Tag post OP	2,200	,220	235
3. Tag post OP	2,205	,222	66
4. Tag post OP	2,170	,325	22
5. Tag post OP	2,005	,375	18
6. Tag post OP	2,120	,495	5
7. Tag post OP	1,845		2
8. Tag post OP	1,880		2
9. Tag post OP	1,700		1

Tab. 11: Calcium-Werte für das totale Verfahren präoperative Messung bis 9. postoperativer Tag

	Median	IQR	Gültige N
prä-operativ	2,380	,270	369
Mean post OP	2,175	,250	368
1. Tag post OP	2,125	,292	96
2. Tag post OP	2,170	,232	218
3. Tag post OP	2,150	,335	77
4. Tag post OP	1,990	,552	36
5. Tag post OP	1,980	,460	27
6. Tag post OP	1,895	,303	16
7. Tag post OP	2,070	,540	10
8. Tag post OP	2,190		3
9. Tag post OP	2,250		1

**Tab. 12: Calcium-Werte für das subtotal / hemi-Verfahren
Messung präoperativ bis 9. postoperativer Tag**

	Median	IQR	Gültige N
prä-operativ	2,390	,185	173
Mean post OP	2,200	,260	175
1. Tag post OP	2,180	,270	47
2. Tag post OP	2,155	,270	100
3. Tag post OP	2,240	,290	41
4. Tag post OP	1,870	,490	12
5. Tag post OP	2,040	,410	11
6. Tag post OP	2,140		1
7. Tag post OP	.	.	0
8. Tag post OP	.	.	0
9. Tag post OP	.	.	0

Als generelle Tendenz ist in diesen Tabellen ein relativ niedriger postoperativer Calcium-Spiegel bei den totalen gegenüber den subtotalen Resektionen zu erkennen. Dieser Augenschein-Befund soll im Weiteren näher untersucht werden.

Zur Prüfung der Frage einer postoperativen Hypocalcämie bei den totalen OP-Verfahren, wurde zunächst der Differenzwert zwischen der präoperativen Calcium-Messung und dem Mittelwert der postoperativen Messungen berechnet.⁴⁴ Da gemäß dem Kolmogorov-Smirnov-Test die Verteilung dieser Prä-Post-Differenzen signifikant von der Normalverteilung abweicht ($p = 0,000$), wurde des Weiteren eine non-parametrische Auswertung vorgenommen. Für die OP-Verfahren „subtotal“, „total“, und „subtotal/hemi“ wurden die Mediane der Differenzwert-Variable ermittelt und mit dem Kruskal-Wallis-H-Test auf signifikante Unterschiedlichkeit geprüft. Tab. 13 sowie Abb. 4 und 5 (s.ff.S.) zeigen die entsprechenden Mediane und Interquartilabstände.

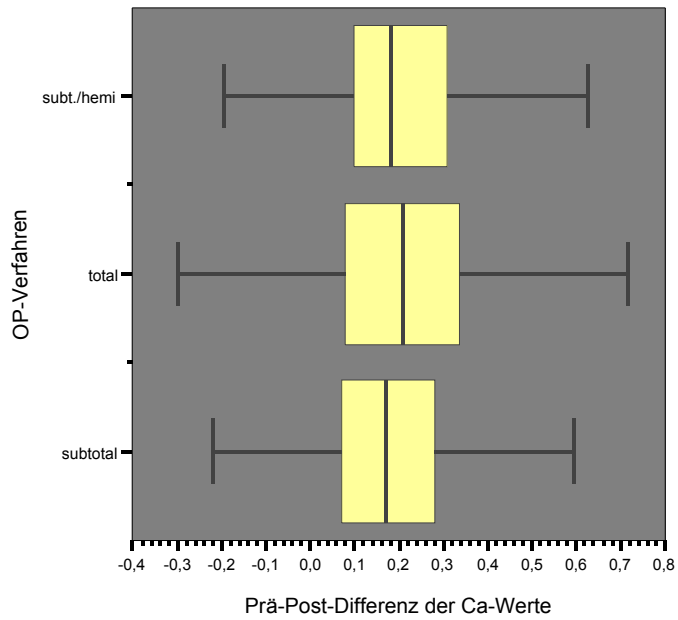
⁴⁴ Bis zu neun postoperative Ca-Messungen wurden durchgeführt. Diese Scores sind bei den einzelnen Patienten ab der vierten Messung jedoch nur sehr lückenhaft vorhanden.

**Tab. 13: Mediane und Streuungen der Calcium-Parameter
Prä-Werte, Post-Werte und Prä-Post-Differenzen**

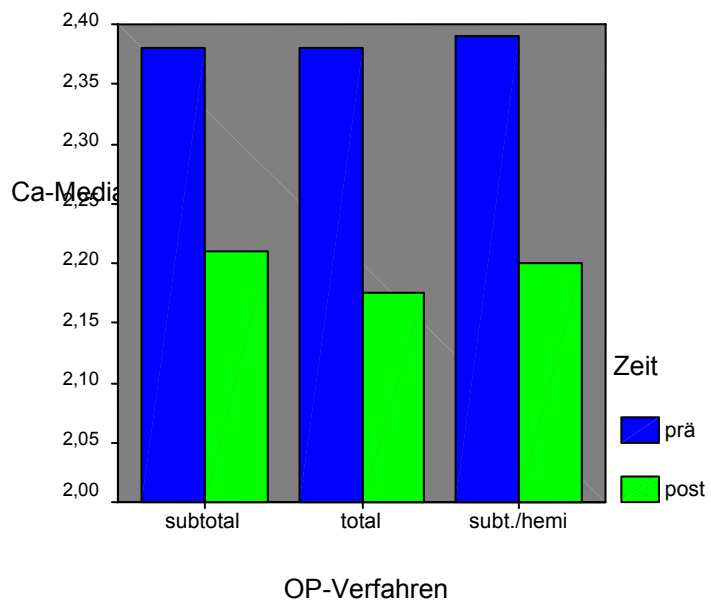
OP-Verfahren			Median	IQR	Gültige N
subtotal	Calcium prä		2,380	,180	379
	Calcium post		2,210	,210	387
	Prä-Post-Differenz		,170	,210	373
total	Calcium prä		2,380	,170	369
	Calcium post		2,175	,250	368
	Prä-Post-Differenz		,210	,257	360
subt./hemi	Calcium prä		2,390	,185	173
	Calcium post		2,200	,260	175
	Prä-Post-Differenz		,180	,210	167

Für die Gruppe der totalen Resektionen resultiert eine deutlich höhere mittlere Prä-Post-Absenkung des Calcium-Wertes (Med. = 0,210, IQR = 0,257) als für die Gruppe der subtotalen (Med. = 0,170, IQR = 0,210). Bei subtotal/hemi ist der Median – erwartungsgerecht – zwischen den beiden anderen Verfahren lokalisiert (Med. = 0,180, IQR = 0,210). Der Kruskal-Wallis-Test indiziert einen generellen signifikanten Unterschied zwischen diesen drei Medianen ($p = 0,012$). Auch bei Testung des Einzelkontrastes zwischen ausschließlich subtotalen und totalen Resektionen (also ohne Einbezug von subtotal / hemi) hinsichtlich der Prä-Post-Differenz mittels Mann-Whitney-U-Test ergibt sich ein signifikantes Resultat ($p = 0,003$). Zusammenfassend lässt sich somit ein relativ stärkerer Calcium-Abfall nach der OP im Sinne einer Hypocalcämie bei den totalen Verfahren eindeutig belegen.

**Abb. (4): Mediane und Streuungen der Calcium-Werte
Prä-Post-Differenz bei den OP-Verfahren**



**Abb. (5): Prä- u. postop. Calcium-Mediane
bei den OP-Verfahren**



Anstelle der Calcium-Reduktionen von vor- zu nachoperativem Zeitpunkt können Prä- und Postwerte auch einzeln bzw. separat zwischen subtotalem und totalem Vorgehen getestet werden: Bei dem Vergleich der präoperativen Ca-Mediane lässt sich mit dem Mann-Whitney-Test kein signifikanter Effekt der OP-Verfahren sichern ($p = ,458$), wohingegen die Post-Mediane (subtotal = 2,210, total = 2,175; s.o. Tab. 14, Abb. 5) hochsignifikant differieren ($p = 0,000$). Dieses Resultat bedeutet eine klare Reproduktion bzw. Unterstützung der Schlussfolgerung eines substantiell erniedrigten Calcium-Wertes nach totaler Operation.

Resümierend weist die hier eindeutig belegte, relativ stärkere Ca-Absenkung nach der OP im Sinne einer postoperativen Hypocalcämie bei den totalen Resektionen mit hoher Wahrscheinlichkeit auf eine relativ stärkere Verletzung oder versehentliche Entfernung von Epithelkörperchen bei diesem Vorgehen hin.

10. POSTOPERATIVE STIMMBANDFUNKTIONEN

Bei der HNO-ärztlichen laryngoskopischen Kontrolle wurde die Funktion jedes einzelnen Stimmbandes überprüft. Die Auswertung dieser Kontrolluntersuchung wurde zu den Operationsverfahren subtotale Strumaresektion, Hemithyreoidektomie und Thyreoidektomie in Relation gesetzt.

Die insgesamt durchgeführten Operationen an jedem einzelmem Schilddrüsenlappen von $N = 1798$ gliedern sich in $n_1 = 937$ (52,1%) subtotale und $n_2 = 861$ (47,9%) totale Resektionen. Bei diesem Totalkollektiv wurden folgende Häufigkeiten an Recurrensparesen beobachtet: 96 (5,3%) postoperativ, 25 (1,4%) bei der zweiten HNO, 22 (1,2%) im Mai 2002 und schließlich 17 (0,9%) im Mai 2003 (s. Tab. 14, s.f.S. Abb. 6). Gemäß dem McNemar-Test für Veränderungen bei (Zeit-)abhängigen Ereignissen fällt damit die Parese-Rate zwischen postoperativer Erhebung und dem Zeitpunkt der zweiten HNO sehr signifikant um 3,9% ($p = 0,000$), wohingegen sie danach zwischen zweiter HNO und Mai 2003 weitgehend stabil bleibt bzw. nur noch insignifikant – um insgesamt 0,5% – abnimmt ($p > ,10$).⁴⁵

Tab. 14: Häufigkeit/Anteil von Recurrens-Paresen insgesamt und bei den verschiedenen OP-Verfahren (Prozentuale Inzidenzraten)

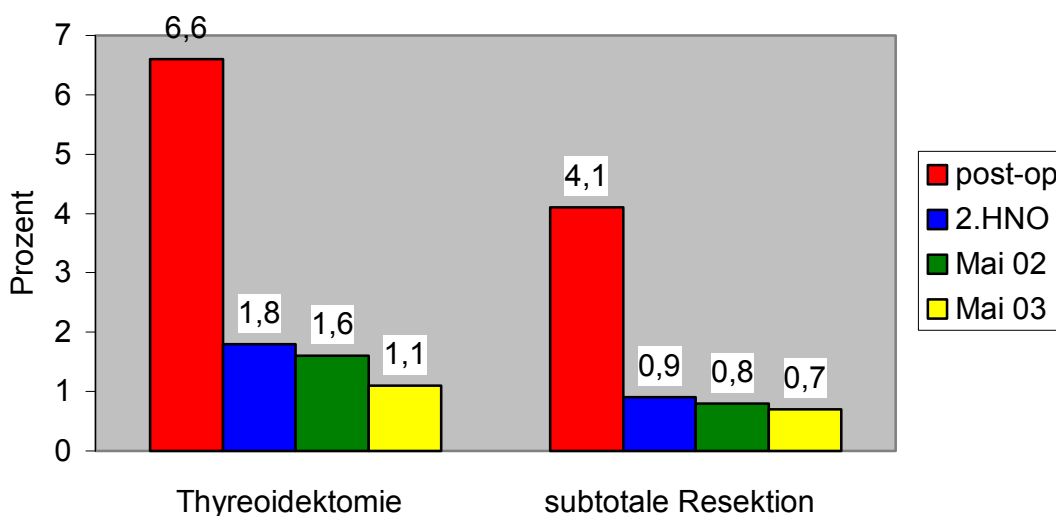
OP-Verfahren			post-operativ	2. HNO	Mai 2002	Mai 2003
subtotal	%		4,162	0,961	0,859	0,747
	(n)		(39)	(9)	(8)	(7)
	N		937	937	931	937
total	%		6,620	1,858	1,630	1,161
	(n)		(57)	(16)	(14)	(10)
	N		861	861	859	861
Gesamt	%		5,339	1,390	1,229	0,945
	(n)		(96)	(25)	(22)	(17)
	N		1798	1798	1790	1798

Mai 2002: 8 fehlende Angaben

⁴⁵ RR=Relatives Risiko

Eine sehr ähnliche Situation bzgl. der Paresen-Remission im Zeitverlauf ergibt sich bei Differenzierung nach subtotalen und totalen Resektionen: Auch hier sinkt die prozentuale Inzidenzrate sehr signifikant (jeweils $p = .000$) um 3,2% bzw. 4,8% zwischen postoperativer Erhebung und zweiter HNO ab, um danach proportional erheblich geringfügiger und nur insignifikant zu sinken (um insgesamt 0,2% bzw. 0,7%, jeweils $p > .10$). Dabei fällt der generell stärkere Abfall der Pareserate bei Thyreoidektomien gegenüber subtotalen Resektionen ins Auge: Die Absenkungsdifferenz liegt immerhin bei 1,6% bzw. später bei 0,5%, was auch darauf zurückzuführen ist, dass bei totalen Verfahren von vornherein ein insgesamt höheres relatives Häufigkeitsniveau an Recurrensparesen existiert.

Abb. (6): Häufigkeit von Recurrensparesen bei den verschiedenen OP-Verfahren



Weitere Unterschiede zwischen subtotalen und totalen Vorgehensweisen werden bei Betrachtung der verfahrensspezifischen Größenordnungen der Paresenhäufigkeiten bei den einzelnen Erhebungszeitpunkten deutlich. Die Inzidenzraten für Recurrensparesen liegen bei totaler Resektion immer markant bis sehr markant über jenen bei subtotaler (s.o. Tab. 14). Entsprechend indiziert der Koeffizient des Relativen Risikos

(RR) bei totaler Operation ein postoperatives 1,6-faches Risiko, eine Parese des N. Recurrens festzustellen.

Mit dem Vierfelder-Chi-Quadrat-Test lässt sich für die postoperative Erhebung sowie für den Zeitpunkt der zweiten HNO eine signifikante Differenz in der Häufigkeit von Paresen zwischen subtotalen und totalen Resektionen sichern ($p = 0,021$ und $p = 0,047$; Häufigkeiten s.o. Tab. 14 u. Abb. 6). D.h. dass die Auftretenswahrscheinlichkeit bzw. das Risiko, eine Recurrensparese zu erleiden, bei den totalen Vorgehensweisen gegenüber den subtotalen substantiell erhöht ist. Folgt man den RR-Koeffizienten, so scheint dies auch noch im Mai 2002 sowie im Mai 2003 zu gelten. Allerdings reicht hier die absolute Höhe der Paresenhäufigkeiten, welche lediglich noch zwischen $n = 7$ und $n = 14$ schwanken, nicht mehr aus, um beim Chi-Quadrat-Test eine Signifikanz zu erzielen. Dies sollte jedoch die Aussagen, die sich unter deskriptivem Aspekt aus den relativ eindeutigen Risikokoeffizienten ($RR = 1,6$) ergeben, nicht gravierend mindern.

Resümierend ist die insgesamt Quote von Recurrensparesen von 5,3% innerhalb der vorliegenden Studie – vergleicht man die Vorgaben aus der Literatur (0,5% - 20%) – sehr niedrig lokalisiert bzw. als sehr günstig zu bewerten. Diese Aussage kann auch bei spezieller Betrachtung der Thyreoidektomien (6,6% Paresen) – bei denen a priori in der Regel relativ hohe Komplikationsraten und ein erhöhter Substitutionsbedarf zu erwarten sind – eindeutig unterstrichen werden.

Den hypothetischen Vorannahmen entsprechend konnte bei totaler Resektion eine erhöhte Auftretenswahrscheinlichkeit von Paresen des N. Recurrens verifiziert werden. (Differenzen zwischen subtotal und total (a) im Zeitverlauf der Paresenhäufigkeiten sowie (b) zu den einzelnen Erhebungszeitpunkten andiskutieren. Dementsprechend ergibt sich eine erhöhte Auftretenswahrscheinlichkeit von Recurrensparesen.

11. Postoperative Schilddrüsenhormonsubstitution

Die Substitution mit Levothyroxin-Natrium richtete sich nach dem Resektionsausmaß und wurde am dritten postoperativen Tag einschleichend begonnen.

12. Diskussion

In der vorliegenden Studie sollte die Komplikationshäufigkeit in Abhängigkeit von der zugrunde liegenden Schilddrüsenerkrankung und den daraufhin ausgewählten Operationsverfahren untersucht werden.

Hier stellt sich die Frage, was die moderne Schilddrüsenchirurgie heute leisten soll. Während die Thyreoidektomie bei Malignomen der Schilddrüse allgemein als Standardverfahren anerkannt ist,^{46,47} gehen in der Literatur die Meinungen bei benignen Schilddrüsenerkrankungen auseinander.^{48,49}

Noch vor ca. 20 Jahren wurde bei den gutartigen Schilddrüsenerkrankungen, diffusen Strumen vom Typ des Morbus Basedow, multinodulären Strumen als auch bei disseminierten hyperthyreoten Strumen eine subtotale Resektion beidseits durchgeführt. Dabei wurden relativ große Reste (bis zu 8 g)⁵⁰ belassen und erst in den letzten Jahren tendierte man zu einem Restgewebe von 2-4 g.⁵¹

Schon während des Eingriffs werden mit der Entscheidung über die Größe belassener Schilddrüsenreste die Weichen für eine spätere mögliche Entwicklung gestellt. Primär stand das Ziel einer Euthyreose beim Belassen größerer Reste im Vordergrund, doch durch die Beobachtungen einer Zunahme von Schilddrüsenrezidiven beim Belassen größerer Reste, geht die Tendenz heute eher zur totalen Thyreoidektomie. Ein Vorteil liegt darin, dass es leichter ist, eine Hypothyreose entsprechend zu substituieren, als ein hyperthyreotes Rezidiv zu therapieren.

Die heutige Schilddrüsenchirurgie versucht einerseits, nach Möglichkeit einen für den Patienten individuell erforderlichen Schilddrüsenrest zu belassen, um postoperativ eine möglichst euthyreote Stoffwechsellage zu erzielen und andererseits durch das Resektionsausmaß eine zweite Operation (nach Jahren) zu vermeiden.

⁴⁶ Stahlschmidt, Lotz, Jügelt (1984) S.146ff

⁴⁷ Heinze (1978) S.321

⁴⁸ Chonkich, Petti, Goral, Linda (1987) S.897

⁴⁹ Dralle (1988) S.570

⁵⁰ Dralle (1988) S.572

⁵¹ Bay (1980) S.619ff

Vor der Entscheidung eines operativen Vorgehens steht zu Beginn eine sorgfältige Anamneseerhebung mit anschließender körperlicher Untersuchung, um sich einen ersten Überblick zu verschaffen. Die Schilddrüsenwerte wurden in der vorliegenden Arbeit jeweils aktuell bestimmt. Ebenso war eine präoperative Sonographie durch den in der Schilddrüsenultraschall erfahrener Chirurgen obligat. Auch sehr kleine Knoten wurden konsequent reseziert; allein schon um einer späteren möglichen Entartung vorzubeugen.

Die Rezidivstruma wird in ihrer Entstehung von unterschiedlichen Faktoren beeinflusst. Der Zusammenhang zwischen alimentärer Jodversorgung und geographischem Faktor sollte bei Bestimmung des Restschilddrüsengewebes mit beachtet werden. So schwanken die Angaben über zu belassene Schilddrüsenreste bei subtotaler Resektion einer multinodulären Struma in Abhängigkeit von Grunderkrankung und Jod-alimentation von 4-6g in Norddeutschland und bis zu 15g in Süddeutschland. Rezidivstrumen wurden Anfang des Jahrhunderts noch mit 58-64%⁵² angegeben.

Bis zu 52%⁵³ kann die Hyperthyreoserrezidivrate insbesondere bei der Immunthyreopathie betragen. Weitere Autoren geben Hyperthyreoserrezidivraten von 5-25% an.⁵⁴ Bis zu 25% beträgt sie bei Schilddrüsenresten von über 5g, während sie bei kleineren Resten von 4-6g bei unter 5% liegt.^{55,56}

Ein weiterer Einfluss bzgl. der Entstehung einer Struma, als auch eines Strumarezidivs wird bei der Betrachtung des Geschlechts deutlich: Frauen neigen im Vergleich zu Männern eher zu einer Rezidiventwicklung, auch wenn die Ursache dafür noch nicht ausreichend geklärt ist. In unserer Klinik lag der Frauenanteil der Strumen bei 76,3%.

Bei der Operation von Rezidivstrumen ist das Risiko des Auftretens einer Recurrensparrese deutlich erhöht. Auch dazu gibt es sehr unterschiedlich Angaben. Laut Huber beispielsweise⁵⁷ ist das Risiko bei den Rezidivstrumen um den Faktor 8 erhöht.

In den letzten Jahren haben mehrere Arbeitsgruppen gezeigt, dass das Wachstum benigner Knoten von verschiedenen Faktoren abhängt:

⁵² Bartels (1982) S.1108 zit. n. Mounier (1907)

⁵³ Dralle (1988) S.340ff

⁵⁴ de Heer, Schnippenkoetter, Kortmann, Beeger (1984) S.172

⁵⁵ Bay (1980) S.622ff

⁵⁶ Röher, Horster, Frilling, Goretzki (1991) S.179f

⁵⁷ Huber (1960) S.140

Vom Angebot des intrathyreoidalem Jods und zusätzlicher Einfluss von lokalen Wachstumsfaktoren wie EGF,IGF. Belässt man diese wachstumsstimulierenden Knoten im Schilddrüsenrestparenchym, so kann dies unabhängig von der TSH-Stimulation oder dem intrathyreoidalem Jodangebot, zur Entwicklung einer Rezidivstruma führen. Im weiteren Verlauf bedeutet dies für den Patienten, dass selbst durch eine L-Thyroxinsubstitution das Knotenwachstum und damit das Auftreten von Rezidivstrumen nicht immer vermeidbar sind.⁵⁸

Mittlerweile werden in der Literatur Rezidivraten von über 40% nach subtotalen Resektionen bei multinodulärer Knotenstruma trotz entsprechender medikamentöser Rezidivprophylaxe angegeben.⁵⁹

Wünschenswert wäre es, so früh und eindrücklich wie möglich die Patienten wiederholt über die Wichtigkeit und Notwendigkeit einer konsequenten postoperativen Rezidivprophylaxe zu informieren. Sie sollten auch darauf hingewiesen werden, dass es sich um eine lebenslange Rezidivprophylaxe handelt. Bei der Anamneseerhebung unserer Patienten konnten wir bei den Rezidivpatienten immer wieder feststellen, dass entweder die Medikamenteneinnahme nicht konsequent genug war oder die Präparate einfach abgesetzt waren und als nicht mehr erforderlich angesehen wurden.

In unserer Klinik wurden in den Jahren 1999 und 2000 insgesamt 45 Patienten an einer Rezidivstruma operiert; einige wenige der Voroperationen lagen teilweise bis zu 30 Jahre zurück. Nur 18 von diesen 45 Patienten nahmen zum Operationszeitpunkt noch entsprechende Medikamente ein, welches lediglich einem Prozentsatz von 40% entspricht! Auffällig häufig war in der Anamnese auch die Zeitangabe von 3-4 Jahren, in welcher eine medikamentöse Rezidivprophylaxe postoperativ angegeben wurde, die dann jedoch abgesetzt worden war.

Auch Becker und Doese befassten sich mit der Untersuchung von Rezidivstrumen. Bei den 70 Strumarezidivträgern von Becker war seit der Voroperation in keinem Fall eine konsequente Rezidivprophylaxe durchgeführt worden.⁶⁰ Kontrolluntersuchungen von

⁵⁸ Thomusch, Sekulla, Dralle, (2003) S.437 ff

⁵⁹ Rodjmark, Jarhult (1995) S.725f

⁶⁰ Becker, Zinner, Markgraf (1971) S.1323

Döse im Jahre 1972 zeigten, dass 85% der Patienten sechs Monate nach der Operation keine hormonelle Rezidivprophylaxe mehr durchführten.⁶¹

Die Compliance eines Patienten sollte man dabei nicht unterschätzen. Es war Grundmanns Studie, welche zeigte, dass 1 Jahr postoperativ noch 70% seiner Patienten eine Rezidivprophylaxe durchführten.⁶² Dieser Anteil stieg erst nach Einführung einer Strumanachsorge um ca. 20% an.

Bei der Befragung unserer Patienten nach den Gründen der nicht weiter erfolgten Rezidivprophylaxe gab ein großer Teil an, dass ihr Hausarzt das Medikament abgesetzt hätte. Dabei kristallisierten sich nach Patientenangaben drei Ursachen heraus:

- Schwangerschaft
- dass eine weitere Einnahme nicht mehr erforderlich sei
- und eine mögliche Unverträglichkeit.

Unsere Beobachtungen ergaben weiterhin, dass viele Patienten insbesondere durch die Art der Darstellung von Hormonen in den Medien in den vergangenen Jahren in nicht unerheblichem Masse verunsichert waren. Hinzu kommen jedoch auch einfach Gedankenlosigkeit, Bagatellisierung, Angst vor Nebenwirkungen und ein geringerer Intellekt.^{63,64}

Bei der operativen Sanierung der Rezidivstruma hat man die Wahl zwischen einer intrakapsulären Ausräumung und einer Thyreoidektomie. Hier sollten Vor- und Nachteile langfristig gegeneinander abgewogen werden. Das Auftreten von Komplikationen ist bei der intrakapsulären Ausräumung zwar geringer, die Möglichkeit der Entwicklung eines erneuten Strumarezidivs sollte jedoch nicht unterschätzt werden. Das Auftreten und unter Umständen schwierige Entfernen von Verwachsungen insbesondere im rückwärtigem Teil einer Rezidivstruma nach einer intrakapsulären Ausräumung sollte in die Überlegungen mit einfließen.

Das Rezidivrisiko betreffend, besteht ein Zusammenhang zwischen dem Ausmaß des Ersteingriffs, Qualität, Quantität sowie Operationstechnik und Erfahrung des Opera-

⁶¹ Doese, Michelsen, Steffen, Böttner (1978) S.166

⁶² Grundmann, Kürten (1986) S.33

⁶³ Kipnowski, Klingmüller (1982) S.407ff

⁶⁴ Steiner (1977) S.162

teurs. Einen wichtigen Stellenwert nimmt in der Nachbetreuung die sonographische Beurteilung des Operationsergebnisses ein.^{65,66,67} Sie gibt über das vorhandene Restvolumen Aufschluss. Auch lassen sich über die Operation hinaus bestehende knotige Veränderungen erkennen. Werden diese erst später erkannt, kann der Nachuntersucher sie als Strumarezidiv missdeuten. Es empfiehlt sich von daher, den Patienten postoperativ erstmalig vor seiner Entlassung zu sonographieren. Hier kann man schon sofort nicht vollständig entfernte Knoten erkennen; auch eventuell vorhandene Hämatome werden dadurch festgestellt und dokumentiert.

Eine zweite postoperative Ultraschalluntersuchung könnte nach 3 Monaten stattfinden. Die Voraussetzungen zu diesem Zeitpunkt sind deshalb sehr ideal, weil sich dann postoperativ entstandene Ödeme zurückgebildet haben bzw. Hämatome vom Körper resorbiert worden sind.

Eine erste postoperative Hormonkontrolle empfehlen wir unseren Patienten nach 4-6 Wochen. Ist der Patient gut eingestellt, sind in der Regel einjährige Kontrollen von Hormonspiegel und Sonographie ausreichend.

Bei einer Hashimoto-Thyreoiditis oder einer Struma vom Typ Morbus Basedow wurde die Thyreoidektomie bevorzugt. Wir haben die Beobachtung gemacht, dass es sich bei den Patienten mit diesen Formen einer Autoimmunerkrankung meistens um sehr differenzierte Patienten handelt. Sie heben sich allein schon damit von anderen (Struma) Patienten ab, dass sie sich häufig in einem außergewöhnlichen Maß bereits vorinformiert haben. Nicht selten ist auch die Organisation in einer Selbsthilfegruppe zu verzeichnen. So gibt es im deutschen Raum um die 30 Schilddrüsenselbsthilfegruppen, welche sich im Internet vorstellen, insbesondere mit dem Schwerpunkt Autoimmunerkrankungen vom Typ des Morbus Basedow und Hashimoto-Thyreoiditis.

Durch den teilweise sehr vielfältigen und nicht unerheblichen Leidensdruck kommen die Patienten dann sehr gezielt zur Operation zu uns. Erwähnenswert ist auch, dass diese Patienten in der Regel schon mehrere Fachärzte konsultiert haben, bevor die Diagnose einer Autoimmunerkrankung gestellt wurde. Präoperativ war es uns immer

⁶⁵ Feldkamp, Röher, Scherbaum (1998) S. A-2324-2328

⁶⁶ Feldkamp, Seppel,Becker (1997) S.11f

⁶⁷ Olbricht, Hoff, Benker, Wagner, Reinwein (1985) S.863

sehr wichtig, diese bereits sehr gut informierte Patientengruppe auf einen möglichen Misserfolg der Operation hinzuweisen, d.h. dass noch ein Teil an Restbeschwerden bleiben könnte. In unserem Krankengut fanden wir, dass ca. 80% aus dieser Patientengruppe postoperativ entweder vollkommen oder weitgehend beschwerdefrei waren. Letztendlich ist die Indikation zur Operation der Hashimoto-Thyreoiditis noch nicht ganz ausgereift, und ist ebenso beim Morbus Basedow wegen des erhöhten Risikos sehr umstritten.

Die Operationsindikation in unserer Klinik liegt mit 97,4% schwerpunktmäßig auf den benignen Erkrankungen einschließlich der diffusen immunogenen Strumen vom Typ des Morbus Basedow. Der Anteil der malignen Erkrankungen war mit nur 2,6% eher gering.

In der Literatur findet man immer wieder erhebliche Schwankungsbreiten bei den statistischen Angaben über postoperative Recurrensparesen. Es beginnt bereits mit der Definition des Begriffs „Recurrensparese“. Aus der Statistik ist oft nicht ersichtlich, ob dabei bzw. auch Minderbeweglichkeiten des Stimmbandes mitberücksichtigt wurden. Das gleiche gilt auch für Angaben zu Erstoperationen, Rezidiveingriffen und zur Erfassung von malignen Erkrankungen. Ferner fehlen teilweise Angaben, ob alle Patienten sowohl präoperativ als auch postoperativ vom HNO-Arzt auf eine Schädigung des N. Recurrens untersucht wurden. Eine weitere Schwierigkeit besteht manchmal auf fehlenden Angaben auf welchen postoperativen Zeitpunkt (z.B. 3 Monate, 6 Monate) sich die Statistik bezieht.

Die Schwankungsbreiten in der Literatur von 0,5 – 20%^{68,69} bzgl. der Häufigkeit postoperativer Recurrensparesen dürften deshalb nicht nur in den verschiedenen Operationsverfahren begründet sein.

In den Jahren 1999 und 2000 wurden in unserer Abteilung 956 Patienten an der Schilddrüse operiert, von denen 39 subtotal einseitig, 357 subtotal beidseitig, 75 total einseitig, 302 total beidseitig und 138 subtotal/hemi reseziert wurden.

Bei insgesamt 45 Patienten (22 Patienten in 1999 und 23 Patienten in 2000) handelte es sich um 41 Zweiteingriffe und 4 Dritteingriffe. Bereits präoperativ bestehende Paresen lagen bei insgesamt 7 Patienten (3 in 1999 und 4 in 2000) vor.

⁶⁸ Hemmerling, Schurr, Dern, Schmidt, Brau, Klein (2000) S.545

⁶⁹ Gollwitzer, Mattes, Nagel (1982) S. 172

In unserer Klinik erfolgte die 1. postoperative Befundkontrolle des N. Recurrens während des stationären Aufenthaltes, d.h. innerhalb der ersten 5 Tage. Dabei wurde jede Seite für sich in bezug auf eine Recurrensparese untersucht und ausgewertet. In unserer Befunderhebung wurde auch jede Minderbeweglichkeit eines oder beider Stimmbänder, sowie jede hämatom- oder ödembedingte Einschränkung mit in die Diagnose Recurrensparese aufgenommen. So ergab sich bei den subtotalen OP-Verfahren eine postoperative Recurrensparese-Rate von 4,1% und bei der Thyreoidektomie eine postoperative Rate von 6,6%.

Eine zweite HNO – Kontrolle erfolgte innerhalb der ersten 6 Wochen postoperativ. Dabei zeigte sich bereits ein signifikanter Rückgang der Parese-Raten. Bei den subtotalen OP-Verfahren lag der Anteil der Paresen nur noch bei 0,9% und bei der Thyreoidektomie noch bei 1,8%.

Bei den noch verbliebenen Patienten erfolgten im Mai 2002 und im Mai 2003 weitere Befunderhebungen. Dazu erhielten die Hausärzte der betroffenen Patienten ein Anschreiben (s.S.26) mit der Bitte um Mitteilung, ob die Recurrensparese noch bestünde, bzw. wann der Nachweis bei Nichtmehrbestehen der Paresen erfolgte. Sofern die Patienten vereinzelt den Hausarzt gewechselt hatten, wurden diese Patienten persönlich kontaktiert. Teilweise ließen sie uns den letzten Befund schriftlich zukommen, teilweise gaben sie auf näheres Befragen an, noch Beschwerden zu haben oder beschwerdefrei zu sein.

So betrug die Parese-Rate bei den subtotalen OP-Verfahren im Mai 2002 nur noch 0,8% und im Mai 2003 war sie weiterhin rückläufig und lag bei 0,7%.

Bei der Thyreoidektomie hatten im Mai 2002 noch 1,6% eine Parese, während es im darauffolgenden Jahr nur noch 1,1% waren. Diese Ergebnisse sind durchaus mit Gruppen vergleichbar, wo das Neuromonitoring regelmäßig Anwendung fand.

Die mittlere Nachbeobachtungszeit betrug 36 bzw. 48 Monate. Insgesamt 17 Patienten konnten nicht nachuntersucht werden; 5 Patienten waren zum Untersuchungszeitpunkt verstorben, weitere 12 Patienten konnten nicht erreicht werden, bzw. lehnten eine Nachuntersuchung ohne Angabe der näheren Gründe ab.

In der Schilddrüsenchirurgie gewinnt das Neuromonitoring zur Schonung des Nervus Recurrens immer mehr an Bedeutung.⁷⁰ Eine Publikation über die erste Anwendung des Neuromonitoring beim Menschen erfolgte 1970 durch Flisberg. Mittels einer bipolaren Nadelelektrode stach er durch das Lig. cricothyreoideum. Nach erfolgter elektrischer Stimulation leitete er aus dem Kehlkopf EMG – Signale ab. Seine Schlussfolgerung war, dass er mittels seiner Stimulationssonde den Nerven eindeutig identifizieren konnte und dass auch eine intakte Nervenleitstrecke vom Stimulationspunkt bis zum Muskel gegeben war.⁷¹

Das Grundprinzip des Neuromonitoring ist geblieben; bei den handelsüblichen Geräten sorgt ein Generator für den erforderlichen Stimulationsstrom und ein optisches oder akustisches Signal zeigt das Muskelpotential an. Das Neuromonitoring des Chirurgen in der Schilddrüsenchirurgie umfasst die sichere Identifikation des N. Recurrens, nachdem dieser im Operationsgebiet aufgesucht wurde. Nach erfolgter Überprüfung seiner Intaktheit mittels Neuromonitoring wird seine Unversehrtheit nach der Resektion der ersten Seite erneut überprüft. Beide Signale werden miteinander verglichen. Bei einer eingeschränkten Signalqualität wird ggf. die Gegenseite modifiziert. Im Einzelfall kann auf die Resektion der Gegenseite komplett verzichtet werden, wenn das Signal nach Resektion der ersten Seite stark eingeschränkt ist.

Diese Vorgehensweise ist insbesondere bei Rezidivoperationen sehr wertvoll, da der Nerv durch Narbenbildungen teilweise sehr schwer zu verifizieren ist.

Auch bei der zweiten Seite wird genauso verfahren, dass vor und nach erfolgter Resektion ein Neuromonitoring erfolgt.

Eine postoperative Funktionsstörung der Stimmlippen kann sowohl neurogen als auch nicht neurogen bedingt sein.^{72,73} Der Zusammenhang zwischen dem intraoperativen Neuromonitoring und der postoperativen Recurrensparese ist neurogener Art. Demgegenüber können die nicht neurogenen Ursachen vom intraoperativem Neuromonitoring nicht erfasst werden. Zu den nicht neurogenen Ursachen zählen Folgen der In-oder Extubation: dislozierte Aryknorpel oder auch Stimmlippenfixationen.

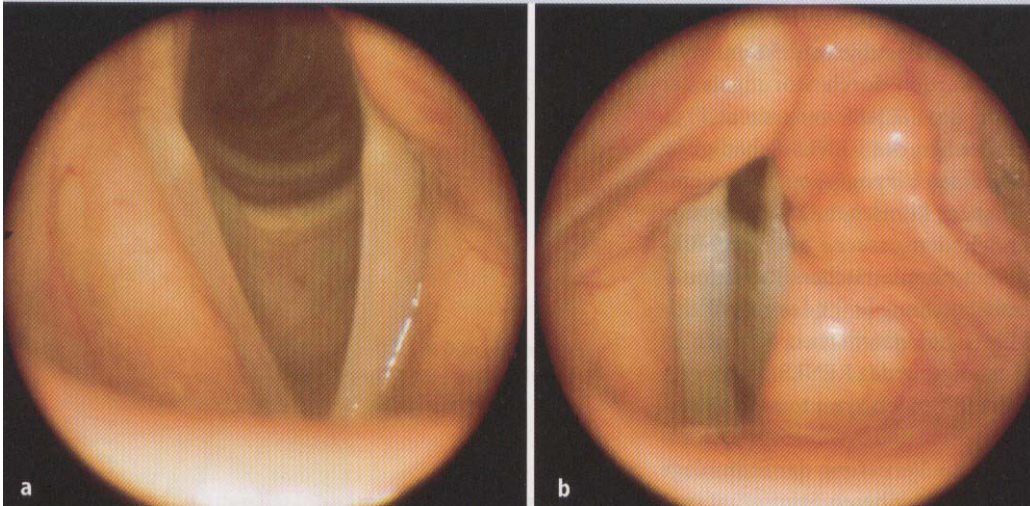
Mittlerweile wird teilweise mit der Fensterung des Nervus Recurrens ein neuer Weg beschritten.

⁷⁰ Timmermann, Hamelmann, Thiede (2004) S.1341ff

⁷¹ Flisberg, Lindholm (1969) S.63-67

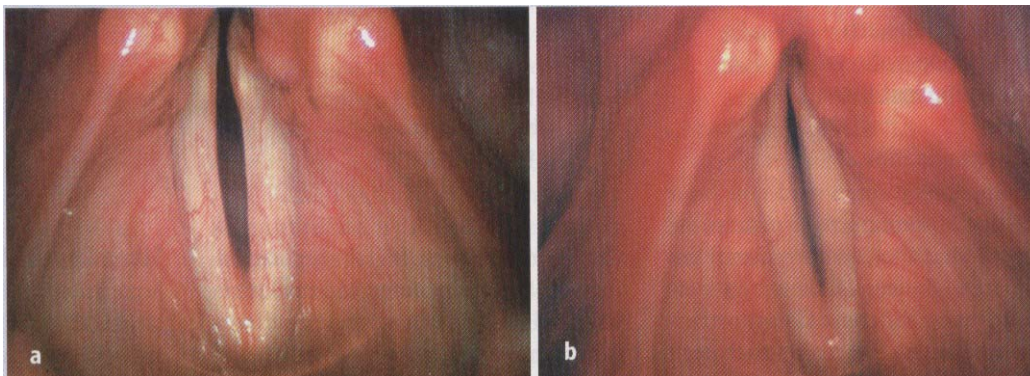
⁷² Timmermann, Hamelmann, Thomusch, Seculla (2004) S.918f

⁷³ Dralle, Kruse, Hamelmann, Grond, Neumann, Seculla (2004) S.812ff



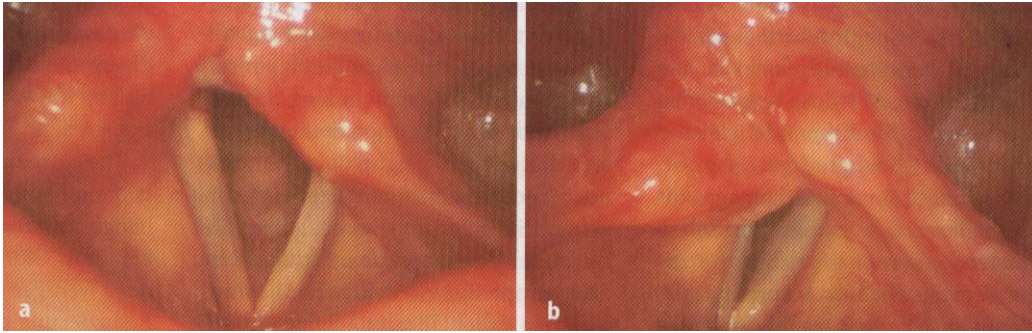
Quelle: Dralle, H. et al. In Der Chirurg (2004), 75; S. 814

Abb.a,b: Linksseitige, isolierte Lähmung des N. recurrens (Paramedianstellung). Lupenlaryngoskopische Fotos: Respiration (a) und Phonation (b). Auf der Lähmungsseite deutliche kompensatorische Taschenfaltenaktivität bei Phonation.



Quelle: Dralle, H. et al. In Der Chirurg (2004), 75; S. 814

Abb a,b: Beidseitige Lähmung des N. recurrens (Paramedianposition). Lupenlaryngoskopische Fotos: Respiration (a) und Phonation (b) mit passiven medianen Restbeweglichkeiten bei Phonation durch die intakte kompensatorische Taschenfaltenaktivität.



Quelle: Dralle, H. et al. In Der Chirurg (2004), 75; S. 814

Abb.a,b: Linksseitige, isolierte Lähmung des N. recurrens (Paramedianstellung). Lupenlaryngoskopische Fotos: Respiration (a) und Phonation (b). Auf der Lähmungsseite deutliche kompensatorische Taschenfaltenaktivität bei Phonation.

Die Schädigung der Epithelkörperchen stellt intraoperativ eine weitere Komplikation dar. Campana⁷⁴ zeigte anhand der Untersuchung von 400 Thyreoidektomien, dass häufiger noch als eine direkte Epithelkörperchenschädigung die Beeinträchtigung ihrer Blutversorgung im Vordergrund stand. Bzgl. des Auftretens eines postoperativen Hypoparathyreoidismus wurden die OP-Verfahren subtotal, total und subtotal/hemi miteinander verglichen. Präoperativ wurde zunächst bei allen Patienten in unserem Labor der Calciumwert (Normwert: 2,12 – 2,62 mmol/l) bestimmt. In der Totalstichprobe lag der Median des präoperativen Wertes bei 2,380 mmol/l. Bei der Berechnung des Differenzwertes zwischen der präoperativen Calciummessung und der Mediane der verschiedenen OP-Verfahren ergaben sich signifikante Unterschiede. Für die Gruppe der totalen Resektionen resultiert eine deutlich höhere mittlere Prä-Post-Absenkung des Calciumwertes (Median = 0,210), als für die Gruppe der subtotalen Resektionen (Median = 0,170). Erwartungsgemäß ist demgegenüber der Medianwert bei subtotal/ hemi (Median = 0,180) zwischen total und subtotal angesiedelt.

⁷⁴ Campana, Marchesi, Biffoni, Tartaglia, Nuccio, Stocco, Jaus, Nobili, Falci(1996) S.627

13. ZUSAMMENFASSUNG

Westermann Angela

Vergleich und Verlauf von Recurrensparesen nach subtotaler Strumaresektion, Hemithyreoidektomie und Thyreoidektomie – eine retrospektive Studie

Im Zeitraum von Januar 1999 bis zum Dezember 2000 wurden an der chirurgischen Abteilung der Raphaelsklinik Münster insgesamt 956 an der Schilddrüse operierte Patienten ausgewertet und hinsichtlich der Recurrensparesen bis zum Mai 2003 nachuntersucht. Das mittlere Follow-up betrug demzufolge 36 bzw. 48 Monate; es wurden 98,2% der ursprünglich Operierten statistisch ausgewertet.

Bzgl. der allgemeinen perioperativen Komplikationen betrug die Letalität 0%. Beim Vergleich der klassischen Komplikation Recurrensparese war die Parese-Rate beim Vergleich einer Thyreoidektomie lediglich 1,6-fach höher als bei einer subtotalen Schilddrüsenresektion.

Im Mai 2003 lag die Recurrensparesehäufigkeit bei 0,9% in der Totalstichprobe. Dies bezieht sich auf permanente Paresen bei nervs at risk.

Bei Betrachtung eines postoperativen Hypoparathyreoidismus resultiert eine deutlich höhere mittlere prä-post-Absenkung des Calciumwertes (Median = 0,210mmol/l) bei totaler als bei subtotaler (Median = 0,170mmol/l) chirurgischer Vorgehensweise.

Zusammenfassend muss man der Thyreoidektomie bei den malignen Schilddrüsenerkrankungen den Vorzug geben. Eine Thyreoidektomie ist jedoch auch falls erforderlich bei benignen multinodösen Strumen als therapeutische Option anzusehen. Betrachtet man die in der Raphaelsklinik Münster in dem untersuchten Zeitraum vergleichsweise niedrigen Komplikationsraten, die guten postoperativen Ergebnisse und eine dauerhafte Rezidivfreiheit, so sollte man besonders bei den immunogenen Strumen vom Typ Basedow sowie bei den nicht immunogenen disseminierten Strumen die Thyreoidektomie sogar als Methode der Wahl diskutieren.

14. Literaturverzeichnis

1. Abulquasim: Tractatus de operatione manus seu de chirurgia, Bd. I, S. 229 Arabisch-lateinische Ausgabe von J.J. Channing, Oxford 1778
2. Arbeitsgemeinschaft der wissenschaftlichen medizinischen Fachgesellschaften AWMF Leitlinien der deutschen Gesellschaft für Chirurgie; AWMF-Leitlinienregister Nr. 003/002 aus Grundlagen der Chirurgie G80 Juli 1998 S. 1-12
3. Bay, V.: Operationsindikation, präoperative Vorbereitung, Operation und Nachbehandlung des Morbus Basedow und der anderen Hyperthyreoseformen,; Der Chirurg, (1980), 10, S. 619-624
4. Bartels, H.: (1982): Sind Rezidive nach Resektionen benigner Schilddrüsenerkrankungen vermeidbar?, in: Fortschritt Medizin 100, S. 1108 zit.n.Mounier
5. Becker; Th. / Markgraf, E. / Zinner, P.: Zum Problem der Rezidivstruma und ihrer Prophylaxe, Zentralbl Chir (1971) 96 S.: 1320-1326
6. Billroth, Th.: Beobachtungen über Geschwülste der Speicheldrüsen. Archiv für pathologische Anatomie und Physiologie und für klinische Medicin. Band XVII. (Neue Folge Bd VII), (1859), S. 357ff.
7. Campana, F.P. / Marchesi. M. / Biffoni. M. / Tartaglia, F. / Nuccio. G. / Stocco, F. Jaus, M.O. / Nobili Benedetti, R. / Falci, C. / Mastropietro, T. / Millarelli, M.: Tecnica della tiroidectomia totale. Suggestimenti e proposte di pratica chirurgica. Ann.Ital.Chir. (1996) LXVII, 5, S.:627-635
8. Chonkich, G. / Petti, G. / Goral, W. / Linda, L: Total Thyroidectomy In The Treatment Of Thyroid Disease. Laryngoscope (1987) Vol. 97 (8 Pt 1), S.897-900
9. de Heer, K. / Schnippenkoetter, I. / Kortmann, K.-B. / Beeger, R.: Postoperativer Verlauf und Taktik der Nachsorge der Hyperthyreose, Der Chirurg, (1984), 55, S.171-173
10. Doese, F.W. / Michelsen, M. / Steffen, G. / Böttner, R.: Strumadispensaire unter besonderer Berücksichtigung des Rezidivs und seiner Prophylaxe, Zentralbl Chir. 103 (1978) S.: 166-170
11. Dralle, H.: Intraoperatives Neuromonitoring bei Schilddrüsenoperationen und Chirurgie der Nebenschilddrüse: Zentralbl. Chir. (2002), 127, S. 393f.

12. Dralle, H. / Kruse, E. / Hamellmann, W.H. / Grond, S. / Neumann, H.J. / Sekulla, C. / Richter, C. / Thomusch, O. / Mühlig, H.P. / Voß, J. / Timmermann, W.: Nicht jeder Stimmlippenstillstand nach Schilddrüsenoperation ist eine chirurgischbedingte Recurrensparese. Stellungnahme der „Interdisziplinären Studiengruppe Intraoperatives Neuromonitoring Schilddrüsenchirurgie“ zur Problematik intubationsbedingter Recurrensparesen *DerChirurg* (2004) 75; S.:810 – 822
13. Dralle, H.: Operationsindikation und operative Verfahrenswahl bei Schilddrüsenkrankheiten. *Internist* (1988) 29: S. 570-576
14. Dralle, H.: Operative Behandlung der Immunthyreopathie *KrankenhausArzt* 61, 6, (1988): S. 340 - 343
15. Feldkamp, J. / Röher, H.D. / Scherbaum, W.: Rezidivprophylaxe und medikamentöse Therapiestrategien nach Operationen an der Schilddrüse. *Dt. Ärztebl.* (1998); 95: S.: A-2324 - 2328
16. Feldkamp, J. / Seppel, T. / Becker, A. / Klisch, A. / Schlaghecke, R. / Goretzki, P.E. / Röher, H.D.: Iodide or L-Thyroxine to Prevent Recurrent Goiter in an Iodine-Deficient Area: Prospective Sonographic Study. *World J Surg.* (1997); 21: S.:10 – 14
17. Flisberg, K. / Lindholm, T.: Electrical Stimulation Of The Human Recurrent Laryngeal Nerve During Thyroid Operation. *Acta Otolaryng* (1970); 263: S.:63–67.
18. Friedrich, Th. / Hänsch, U. / Eichfeld, U. / Steinert, M. / Staemmler, A. / Schönfelder, M.: Die Recurrensparese als Intubationsschaden? *Der Chirurg* (2000) 71: S.°539-544
19. Gemenjäger, E.: Bemerkungen zu den Schilddrüsen-Themen:“ Monitoring des N. laryngeus Recurrens“ und „Evidenzbasierte Medizin“ *Der Chirurg*, 2001 S. 199-200
20. Gollwitzer, M. / Mattes, P. / Nagel, B.: Über die Rückbildungsfähigkeit der Recurrensparese nach Strumaoperation. *Med.Welt* Bd.33 Heft 5 (1982) S 172-174
21. Grundmann, R. / Kürten, K.: Behandlung nach Schilddrüsenoperationen, *Der informierte Arzt* 7 (1986) S. 28-33
22. Hamellmann, W.H. / Meyer, Th. / Timm, S. / Timmermann, W. Kritische Beurteilung und Fehlermöglichkeiten des intraoperativen Neuromonitoring (IONM) bei Operationen an der Schilddrüse. *Zentralb. Chir.* 2002, 127 S. 409-413

23. Heinze, H.G.: Regeln zur Therapie von Schilddrüsenkarzinomen Intern. Welt 10 1978 S. 320-326
24. Heister, L.: Compendium anatomicum Dtsch. Übersetzung Nürnberg (1721) zit. nach: von Oberdisse K. / Klein, E. / Reinwein, D.: Die Krankheiten der Schilddrüse. Thieme Verlag Stuttgart (1980) S. 1ff
25. Hemmerling, T. M. / Schurr, C. / Dern, S. / Schmidt, J. / Braun G. / Klein, P. / Intraoperative elektromyographische Recurrensidentifizierung als Routinemaßnahme, Der Chirurg, (2000), Heft 71, S. 545-550
26. Huber, P.: Das Kropfrezidiv Langenbecks Archiv Klein. Chir.295 (1960) S.: 138-145
27. Hörmann;R.: Schilddrüsenkrankheiten Leitfaden für Praxis und Klinik. Dritte aktualisierte und erweiterte Auflage Blackwell Wissenschafts-Verlag 2001 S.166
28. Janekovic, Vlatko,: Geschichte der medikamentösen Kropfbehandlung. Darstellung des Kropfes in der bildenden Kunst. E.Merck Darmstadt S. 1-15
29. Kipnowski, J. / Klingmüller, D.: Suppressiv Behandlung euthyreoter Struma-Patientinnen unter besonderer Berücksichtigung des Compliance – Verhaltens, Dtsch. Med. Wschr. 107 (1982) S.: 406-410
30. Kocher, Th.: Über Kropfextirpation und ihre Folgen. Archiv für Klinische Chirurgie 29,254 (1883)
31. 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: S.388-391
32. Merke, F.: (1971) Geschichte und Ikonographie des endemischen Kropfes und Kretinismus, Verlag Hans Huber
33. Meyer, Th. / Merkel, S. / Radespiel-Troeger, M. / Hohenberger, W.: Störungen des Kalziumstoffwechsels nach Schilddrüsenresektionen. Eine Analyse wesentlicher Einflussfaktoren. Zentralbl Chir (2002); 127;:S.:429-434
34. Oberhofer, R. / Leimgruber, K. / Amor, H.,: Ergebnisse von 20 Jahren freiwilliger Jodsalzprophylaxe in Südtirol. Dtsch. med. Wschr. (2003); 128 S. 315-316
35. Olbricht, Th. / Hoff, H.-G. / Benker, G. / Wagner, R. / Reinwein, D.: Sonographische Volumetrie der Schilddrüse zur Verlaufskontrolle bei einer Thyroxin – und

- Jodidbehandlung der blanden Struma. Dtsch. med. Wschr. (1985); 110: S.: 863 – 866
36. Paracelsus, zit.nach Strebel, J.:(1949) Paracelsus über den Kropf, seine Entstehung und Behandlung. Praxis Nr. 10, S.209-212
 37. Pimpl, W. / Gruber, W. / Steiner, H.: Verlaufsbeobachtung von Recurrensparesen nach Schilddrüsenoperation. Der Chirurg 53:S. 505-507 (1982)
 38. Plinius C.,sec.: Historia naturalis. Lib.37,Cap3 und Lib.11,Cap 37
 39. Röher H.D.: Schilddrüse. Aus: Endokrine Chirurgie Herausgeber: H.D. Röher Thieme Verlag Stuttgart New York 1987 S. 1
 40. Röher, H.D. / Goretzki, P.E. / Hellmann, P. / Witte, J.: Risiken und Komplikationen der Schilddrüsenchirurgie. Häufigkeit und Therapie. Der Chirurg (1999) 70: S. 999-1010
 41. Röher, H.D. / Horster, F.A. / Frilling, A. / Goretzki, P.E.: Morphologie und funktionsgerechte Chirurgie verschiedener Hyperthyreoseformen, Der Chirurg (1991) 62 S.176-181
 42. Röjdmarm, J. / Järhult, J.: (1995) High Long Term Recurrence Rate after Subtotal Thyroidectomy for Nodular Goitre. Eur J Surg 161: S.:725-727
 43. Schwarz, R. / Ruoff G.: Meßmethoden der postoperativen Lebensqualität. Der Chirurg (1989) 60: S.441-444
 44. Sosa J., Bowman H., Tielsch J., Powe N., Gordon T., Udelsman R.(1998): The Importance of Surgeon Experience for Clinical and Economic Outcomes From Thyroidectomy, Ann Surg 228: 320-330
 45. Stahlschmidt, M. / Lotz, G. / Jügel, / U.: Chirurgische Therapie der häufigsten Schilddrüsenerkrankungen. Ärzteblatt Rheinland-Pfalz Jahrg. 37 (1984) S.:145-151
 46. Steiner, H.: Rezidivprophylaxe nach Schilddrüsenoperationen, Wien Med. Wschr. 127 (1977) S.161-164
 47. Timmermann, W. / Hamelmann, W. / Meyer, Th. / Timm, S. / Schramm, C. / Hoppe, F. / Thiede, A.: Der Ramus externus des Nervus laryngeus superior (RELS): Ein Stiefkind in der Chirurgie der Schilddrüse. Zentralbl Chir 2002; 127: S.425-428

48. Timmermann, W. / Hamelmann, W. / Thiede, A.: Schilddrüsenchirurgie: Neuro-monitoring zur Schonung des Nervus Recurrens Dtsch. Ärztebl., Jg.101 (2004) S.: 1341-1345
49. Timmermann, W. / Hamelmann, W. / Thomusch, O. / Sekulla, C. / Grong, S. / Neumann, H.J. / Kruse, E. / Mühlig, H.P. / Richter, C. / Voß, I. Dralle, H.: Zuverlässigkeit und Konsequenzen des intraoperativen Neuromonitorings in der Schilddrüsenchirurgie. Stellungnahme der „Interdisziplinären Studiengruppe Intraoperatives Neuromonitoring Schilddrüsenchirurgie“ Der Chirurg (2004) 75; S.:916 – 922
50. Thomusch, O. / Sekulla, C. / Dralle, H.: Rolle der totalen Thyreoidektomie im primären Therapiekonzept der benignen Knotenstruma Der Chirurg (2003) 74; S.:437-443
51. Trupka, A. / Siene, W.: Simultane Autotransplantation von Nebenschilddrüsen-gewebe im Rahmen der totalen Thyreoidektomie wegen M. Basedow oder benignen Knotenstruma. Zentralbl Chir 2002; 127: S.439-442
52. Vitruvius: De architectura. Lib 8; Cap. 3 Pars 20
53. Vellar I.D.A.: Thomas Peel Dunhill, The Forgotten Man Of Thyroid Surgery. Medical History, 1974,vol. 18. S.22-50

15. VERZEICHNIS DER ABKÜRZUNGEN

A.	Arteria
AA.	Arteriae
Abb.	Abbildung
bzw.	beziehungsweise
ca.	circa
cm	Centimeter
evtl.	eventuell
EGF	epidermal growth factor
fT3	freies Trijodthyronin
fT4	freies Tetrajodthyronin
g	Gramm
geb.	geboren
ggf.	gegebenenfalls
°	Grad
IGF	insulin-like growth factor
ITN	Intubationsnarkose
Jahrh.	Jahrhundert
J-Jodid	J-Jodid (β -Strahlung)
Lig.	Ligamentum
M.	Musculus
Max.	Maximum
Min.	Minimum
N.	Nervus
n. Chr.	nach Chr.
NN.	Nervi
o.a.	oben angegeben
OP	Operation
PTH	Parathormon
Tab.	Tabelle
S.	Seite
s.f.S.	siehe folgende Seite
s. S.	siehe Seite

s.o.	siehe oben
s.u.	siehe unten
Tab.	Tabelle
Tc	Technetium
T3	Trijodthyronin
T4	Tetraiodthyronin
Tg	Thyreoglobulin
TBG	thyroxinbindendes Globulin
TG – AK	Antikörper gegen Thyreoglobulin
TPO – AK	Antikörper gegen Schilddrüsenperoxidase
TSH	Thyroidea stimulierendes Hormon
TSH – R – AK	TSH – Rezeptor - Antikörper
u.a.	unter anderem
u.s.w.	und so weiter
V.	Vene
v.a.	vor allem
v Chr.	vor Chr.
VV.	Venae
z.B.	zum Beispiel

Danksagung

Für das Gelingen meiner Doktorarbeit möchte ich mich bei allen die dazu beigetragen haben, herzlich bedanken.

Meinem Doktorvater Herrn Privatdozent Dr. med. Karl-Heinz Dietl aus der Raphaelsklinik Münster danke ich für die Überlassung des interessanten Themas, die ausgezeichnete Betreuung und für all die Zeit, welche er sich für mich und die Arbeit genommen hat.

In unserer Klinik fand ich in Oberarzt Herr Dr. Sina jederzeit einen guten Ansprechpartner, welcher sich nicht nur durch eine hervorragende Fachkompetenz auszeichnete, sondern auch sehr menschlich war und ist. Ihm verdanke ich auch zahlreiche Anregungen und die vielfältige Unterstützung meiner Doktorarbeit.

Mein Dank gilt auch meinem Vater, welcher schon mein ganzes Studium mit regem Interesse, sehr viel Anteilnahme, und unermüdlichem Einsatz in jeder Form begleitet hat. Durch sein liebenswertes Wesen hat er mir auch viel von seiner Liebe zum seinem Arztberuf und zu seinen Patienten vermittelt. Auch in meiner AIP-Zeit und Assistentenzeit hat er mir jederzeit mit wertvollen Ratschlägen zur Seite gestanden.

Meinem Mann Rainer möchte ich auch an dieser Stelle ein herzliches Dankeschön für sein Verständnis und seine Unterstützung sagen. Gerade seinen guten Hinterfragungen als Nichtmediziner verdanke ich so manch andere Sichtweisen.

15.

Lebenslauf

