

Aus dem Klinikum Weiden
Allgemein-, Visceral- und Thoraxchirurgie Weiden-Neustadt a. d. WN
Chefarzt: Prof. Dr. med. Karl-Heinz Dietl

**Komplikationshäufigkeit von Rekurrensparesen, Hypoparathyreoidismus und
Horner-Syndrom nach Strumaoperationen und Häufigkeit von
Schilddrüsenkarzinomen an einem Krankengut von 437 Patienten**
Eine retrospektive Studie

INAUGURAL-DISSERTATION

zur Erlangung des doctor medicinae
der Medizin

der Medizinischen Fakultät
der Westfälischen Wilhelms-Universität Münster

vorgelegt von
Melanie Bayerl
aus Weiden i. d. Opf.

2014

Gedruckt mit Genehmigung der Medizinischen Fakultät der Westfälischen Wilhelms-
Universität Münster

Dekan: Univ.-Prof. Dr. Dr. h. c. W. Schmitz

1. Berichterstatter: Prof. Dr. med. Karl-Heinz Dietl
2. Berichterstatter: Prof. Dr. med. Daniel Palmes

Tag der mündlichen Prüfung: 05.05.2014

Aus dem Klinikum Weiden
Allgemein-, Visceral- und Thoraxchirurgie Weiden-Neustadt a. d. WN
Chefarzt: Prof. Dr. Karl-Heinz Dietl
Referent: Prof. Dr. med. Karl-Heinz Dietl
Koreferent: Prof. Dr. med. Daniel Palmes

ZUSAMMENFASSUNG

Komplikationshäufigkeit von Rekurrensparesen, Hypoparathyreoidismus und Horner-Syndrom nach Strumaoperationen und Häufigkeit von Schilddrüsenkarzinomen an einem Krankengut von 437 Patienten

Eine retrospektive Studie

Bayerl Melanie

Ziel der vorliegenden Arbeit war es, die Schilddrüsenoperationen von **437 Patienten (305 Frauen und 132 Männer)** aus den Jahren 2008 und 2009 der Klinik für Allgemein-, Visceral- und Thoraxchirurgie Weiden-Neustadt a. d. WN im Hinblick auf die **Häufigkeit der permanenten bzw. passageren Komplikationen in der Schilddrüsenchirurgie** auszuwerten. Es wurde die Rekurrensparese, der Hypoparathyreoidismus und das Horner-Syndrom in dieser Arbeit betrachtet. Sowie die Häufigkeit von Schilddrüsenkarzinomen in der Nord-Oberpfalz.

Bezogen auf 437 Patienten war von einer intraoperativen Gefährdung von 874 Rekurrensnerven auszugehen. 27 (3,1%) Patienten zeigten zunächst eine **Rekurrensparese**. Es zeigte sich vor allem eine niedrige permanente Rekurrensparese von 2 Patienten (0,23%). Es wurde die Abhängigkeit vom Resektionsverfahren, sowie die Aussagekraft des intraoperativen Neuromonitorings in dieser Arbeit dargestellt.

Als weitere Komplikation in der Schilddrüsenchirurgie wurde der **Hypoparathyreoidismus** näher untersucht. Insgesamt zeigten 37 (8,47% im Bezug auf 437 Eingriffe) Patienten postoperativ Zeichen eines zu niedrigen Calciumspiegels. Von diesen waren 33 (7,55% im Bezug auf 437 Eingriffe) passager und 1 (0,23% in Bezug auf 437 Eingriffe) permanent. Zwei Patienten wurden leider nicht erreicht und eine Patientin war verstorben.

Es wurde des Weiteren ausgewertet ob sich eine Abhängigkeit von der Operationstechnik zeigte.

Eine weitere Komplikation in der Schilddrüsenchirurgie das **Horner-Syndrom**, sowie die Häufigkeit von Schilddrüsenkarzinomen (**38 (8,7% bezogen auf 437 Eingriffen)**) wurden aus dem Krankengut erarbeitet und in der Diskussion im Literaturvergleich bewertet.

Tag der mündlichen Prüfung: 05.05.2014

Eidesstattliche Erklärung (gem. Anlage 1 zur Promotionsordnung)

Ich gebe hiermit die Erklärung ab, dass ich die Dissertation mit dem Titel:

**Komplikationshäufigkeit von Rekurrensparesen, Hypoparathyreoidismus und
Horner-Syndrom nach Strumaoperationen und Häufigkeit von
Schilddrüsenkarzinomen an einem Krankengut von 437 Patienten**
Eine retrospektive Studie

in der/im (Klinik, Institut, Krankenanstalt):

Kliniken Nordoberpfalz AG – Chirurgische Klinik des Klinikum Weiden

unter der Anleitung von: Herrn Prof. Dr. med. Karl-Heinz Dietl

1. selbständig angefertigt,
2. nur unter Benutzung der im Literaturverzeichnis angegebenen Arbeiten angefertigt und sonst kein anderes gedrucktes oder ungedrucktes Material verwendet,
3. keine unerlaubte fremde Hilfe in Anspruch genommen,
4. sie weder in der gegenwärtigen noch in einer anderen Fassung einer in- oder ausländischen Fakultät als Dissertation, Semesterarbeit, Prüfungsarbeit, oder zur Erlangung eines akademischen Grades, vorgelegt habe.

Weiden, 05.05.2014

Name: Melanie Bayerl

Unterschrift

1. Einleitung	1
1.1 Glandula thyroidea	1
<u>1.1.1 Embryologie-Entwicklung</u>	1
<u>1.1.2 Anatomische Beschreibung</u>	1
<u>1.1.3 Topographische Lagebeziehung</u>	2
<u>1.1.4 Arterielle und venöse Versorgung</u>	2
<u>1.1.5 Innervation</u>	3
<u>1.1.6 Histologie</u>	3
<u>1.1.7 Physiologie der Schilddrüse</u>	4
<u>1.1.8 Funktionen des T3/T4 im Körper</u>	5
1.2 Gl. parathyroidea	6
<u>1.2.1 Anatomie</u>	6
<u>1.2.2 Funktion von Parathormon</u>	7
1.3 Pathologie-Erkrankungen der Schilddrüse	8
<u>1.3.1 Struma mit Euthyreose (blande Struma)</u>	9
<u>1.3.2 Struma mit Hyperthyreose</u>	9
<u>1.3.3 Thyreoiditis</u>	10
<u>1.3.4 Hypothyreose</u>	10
<u>1.3.5 Symptome einer Hypothyreose und Hyperthyreose</u>	12
1.4 Topographische Lagebeziehung N. laryngeus recurrens	13
2. Methodik	15
2.1 Präoperative Diagnostik	15
<u>2.1.1 Anamnese und körperliche Untersuchung</u>	15
<u>2.1.2 Sonographie des Halses</u>	16
<u>2.1.3 Szintigraphie</u>	16
<u>2.1.4 Stimmbandfunktionsuntersuchung</u>	17
<u>2.1.5 Ergänzende Untersuchungen</u>	17
<u>2.1.6 Labordiagnostik</u>	18
2.1.6.1 Basisdiagnostik: TSH	18
2.1.6.2 erweiterte Basisdiagnostik: freies T4 und freies T3 und TRH-Test	18
2.1.6.3 Interpretation der Ergebnisse der Basisdiagnostik	19
2.1.6.4 Immundiagnostik: TSH-R-AK und TPO-TG-AK	19
2.1.6.5 Tumormarker: Thyreoglobulin und Calcitonin	20
2.1.6.6 Genetische Diagnostik	21
2.2 Operationsverfahren	22
<u>2.2.1 Zielsetzung</u>	22
<u>2.2.2 Indikationen zur Operation</u>	23
<u>2.2.3 Operationsverfahren</u>	23
<u>2.2.4 Operationsverlauf</u>	25
<u>2.2.5 Darstellung und Schonung der Nn. Recurrens</u>	26
<u>2.2.6 Darstellung und Schonung der Epithelkörperchen</u>	28
<u>2.2.7 Neuromonitoring</u>	29

2.3 Komplikationen	34
<u>2.3.1 Postthyreodectomiedysphonie</u>	34
2.3.1.1 Rekurrensparese	35
2.3.1.2 Intubationsbedingte Rekurrensparesen	37
2.3.1.3 Verletzung des Ramus externus des N. laryngeus superior (=RELS)	37
<u>2.3.2 Sonstige Komplikationen</u>	38
<u>2.3.2 Gl. parathyroidea- Hypoparathyreodismus passager</u> - Hypoparathyreodismus permanent	38
<u>2.3.3 Horner-Syndrom</u>	40
2.4 Zielsetzung	41
2.5 Statistik	42
<u>2.5.1 Studiendesign</u>	42
<u>2.5.2 Patientenkollektiv</u>	42
<u>2.5.3 Planung und Durchführung</u>	42
<u>2.5.4 Fragebögen</u>	43
<u>2.5.5 Erläuterung der eingesetzten statistischen Methoden</u>	46
3. Ergebnisse	47
<u>3.1 Anzahl und Verteilung der Patienten</u>	47
<u>3.2 Geschlechtsverteilung</u>	47
<u>3.3 Operationsverfahren</u>	48
<u>3.4 Paresen</u>	50
<u>3.5 Postoperativee Hypocalcämie</u>	53
<u>3.6 Horner-Syndrom</u>	55
<u>3.7 Häufigkeit von Schilddrüsenkarzinomen in der Nord-Oberpfalz</u>	56
4. Diskussion	57
<u>4.1 Interpretation der Ergebnisse im Literaturvergleich</u>	57
<u>4.2 Schlussfolgerung</u>	57
5. Zusammenfassung	70
6. Literaturverzeichnis	73
7. Danksagung	79
8. Lebenslauf	80

1. Einleitung

1.1 Glandula thyroidea

1.1.1 Embryologie-Entwicklung

Die Schilddrüse (Glandula thyroidea) entwickelt sich ab dem 24. Tag aus dem Entoderm des Schlunddarms.³⁸ Zwischen Tuberculum impar und Copula entsteht eine Epithelknospe. Dieser Anlageort bleibt später als Foramen caecum linguae am Zungengrund oberhalb des Sulcus terminalis zurück.⁶⁶ Von dieser Epithelknospe wächst ein Epithelstrang nach unten in das Mesenchym, der Ductus thyreoglossus. Am distalen Ende dieses Stranges verdickt sich das Epithel zu zwei Knospen, die beiden Seitenlappen der Schilddrüse. Aufgrund des Längenwachstums des Embryos kommt es zu einem Descensus der Schilddrüsenanlage nach kaudal in die Halsregion. In der 7. Entwicklungswoche erreicht die Schilddrüse die Trachea, ab Ende des 3. Entwicklungsmonats ist sie funktionsfähig.³⁸ Der sich zurückbildende Ductus thyreoglossus hinterlässt am Zungengrund das Foramen caecum linguae. Teilweise kommt es vor, dass sich nicht alle Teile vollständig zurück bilden. Diese bleiben dann als Lobus pyramidalis erhalten, der vom Isthmus bis zum Zungenbein reichen kann.⁶⁶

1.1.2 Anatomische Beschreibung

Makroskopisch gesehen, lässt sich die Schilddrüse als U-förmige, rotbraune endokrine Drüse beschreiben.³⁸ Sie ist im Normalfall ca. 15 – 21 g schwer.⁷

Die beiden Schenkel des U bilden die Seitenlappen (Lobus dexter und Lobus sinister glandulae thyroideae). Verbunden sind beide durch ein Querstück (Isthmus glandulae thyroideae), der auf der Tracheavorderseite fixiert ist.⁷ Vom Isthmus aus zieht häufig ein Fortsatz nach kranial, der Lobus pyramidalis. Er ist der entwicklungsgeschichtlich bedingte Rest des Ductus thyreoglossus und kann bis zum Os hyoideum reichen.

Umgeben ist die Schilddrüse von einer doppelten Kapsel. Die Capsula fibrosa (=Capsula externa) ist die äußere Kapsel aus straffem Bindegewebe. Da sie aus der Lamina praetrachealis (=mittlere Halsfazie) hervorgeht, ist die Schilddrüse fest mit der Trachea und dem Kehlkopf verwachsen, aber mit der Umgebung nur locker verbunden, was die Verschieblichkeit der Schilddrüse beim Schlucken erklärt. Dies wird im Rahmen der Diagnostik genutzt.

Das Schilddrüsengewebe ist direkt nochmals von einer dünnen Capsula interna umgeben, von der aus Bindegewebszüge (=Trabekel) ins Innere ziehen und die Drüse in unterschiedlich große Lobuli unterteilen.

Zwischen den beiden Kapseln liegen die Epithelkörperchen, sowie das Gefäßsystem.³⁸

1.1.3 Topographische Beziehungen

Unterhalb des Cartilago thyroidea liegt die Schilddrüse mit ihrem Isthmus ungefähr in Höhe des zweiten bis vierten Trachealknorpels. Die Seitenlappen reichen zum Teil bis an das Trigonum caroticum nach oben und bis in die Höhe des sechsten Trachealknorpels nach unten. Bedeckt wird die Schilddrüse von der Lamina praetrachealis, der Fascia cervicalis (mittleres Blatt der Halsfaszie) und seitlich vom Musculus sternohyoideus und M. sternothyroideus. Lateral dieser Muskeln liegt auf beiden Seiten der M. sternocleidomastoideus. In der Rinne zwischen Schilddrüse, Trachea und Ösophagus befindet sich der N. laryngeus recurrens. Er verläuft außerhalb der Capsula fibrosa. Ebenso in unmittelbarer Nähe, dorsolateral der Glandula thyroidea liegt die Vagina carotica mit A. carotis communis, V. jugularis interna und dem N. vagus.³⁸

1.1.4 Arterielle und venöse Versorgung

Die Schilddrüse benötigt das Blutsystem sowohl zur eigenen Versorgung als auch für ihre endokrine Funktion.

Der obere Teil des Gewebes wird versorgt durch die paarige Aa. thyreoideae superiores, die ersten Äste der A. carotis externa. Der untere Teil wird durch die ebenso paarige Aa. thyreoideae inferiores, Äste des Truncus thyrocervicalis versorgt.³⁸ Bedingt durch die Schluckverschieblichkeit besitzen die Arterien eine genügende Reservelänge und liegen zumeist gekrümmt vor.³⁷

Bei etwa 10 % der Menschen kann es eine unpaare A. thyroidea ima geben, die aus Aorta oder Truncus brachiocephalicus zum unteren Schilddrüsenpol zieht.

Der venöse Abfluss geht jeweils paarig vom oberen Teil der Schilddrüse über die V. thyroidea superior und vom unteren Teil über die V. thyroidea inferior direkt in die V. jugularis interna.

Aus dem unteren Teil (Isthmus) der Schilddrüse wird Blut durch den Plexus thyroideus impar gesammelt und direkt in die V. brachiocephalica sinistra abgeleitet.^{38, 20}

1.1.5 Innervation

Sensibel und parasymphatisch wird die Schilddrüse von den N. laryngeus superior und N. laryngeus inferior innerviert, Äste des N. vagus.³⁷ Wichtiger ist aber bei der Betrachtung von Komplikationen bei Schilddrüsenoperationen ein anderer Ast des N. vagus, der N. laryngeus recurrens. Vor allem dessen topographisch naher Verlauf am Schilddrüsenparenchym ergibt bei Thyreoidektomien das Risiko ihn zu verletzen. Aufgrund der Thematik dieser Dissertation wird im Folgenden nochmals genau auf den Verlauf eingegangen.^{38, 20}

1.1.6 Histologie

Die Schilddrüse ist, wie bereits oben ausgeführt von einer doppelten Kapsel umgeben, dazwischen liegt das Blutgefäßsystem sowie die Nebenschilddrüsen. Das innere Blatt unterteilt das Schilddrüsenparenchym in unterschiedlich große Läppchen, jeder Lappen besteht aus zahlreichen Follikeln. Sie haben einen Durchmesser von ca. 50-900 µm, sind eher kugelförmig und von einschichtigem Epithel begrenzt. Ebenso ist jeder Follikel

von einer Basalmembran und einem engmaschigen Kapillarnetz umschlossen. In den Follikeln befindet sich eine homogen aussehende, strukturlose Masse, das Kolloid.³⁵ Das Kolloid setzt sich zusammen aus dem Glykoprotein Thyreoglobulin und die an ihm gebundenen jodhaltigen Hormone der Schilddrüse, Thyroxin und Trijodthyronin.³⁸ Zwischen den Follikeln befinden sich schmale Bindegewebsstraßen (=Stroma).³⁵ Je nach Aktivitätszustand der Schilddrüse nehmen die Follikel und das umgebende Epithel eine andere Form ein.³⁸

Im Follikel­epithel sind einzeln oder im Verband beieinander liegende große, helle Zellen zu finden, die **parafollikulären Zellen bzw. C-Zellen**.³⁸ Sie haben keinen Anschluss an das Follikellumen. Sie produzieren das Polypeptidhormon **Calcitonin**, welches eine wichtige Rolle im Calcium-Stoffwechsel spielt.³⁵

Die Produktion des Calcitonins ist unabhängig von der TSH Steuerung. Es wird bei hohem Calciumspiegel ans Blut abgegeben und bewirkt eine **Erniedrigung des Calcium und Phosphatspiegel** im Blut.

Calcitonin und das in der Nebenschilddrüse gebildete Parathormon sind Antagonisten im Calciumstoffwechsel und Synergisten im Phosphatstoffwechsel.³³

1.1.7 Physiologie der Schilddrüse

Die Schilddrüse produziert als endokrine Drüse die für den Körper essentiellen Hormone Trijodthyrosin (T3) und Thyroxin (T4). Diese unterliegen der komplexen Regulation des Hypothalamus und der Hypophyse.

Durch Reize wie Kälte, Affekt und Sonnenlicht kommt es zur Ausschüttung von TRH (=Thyreotropin-Releasing-Hormon, Thyroliberin) aus dem Hypothalamus.³³ TRH bewirkt mittels des hypothalamohypophysären Pfortaderkreislauf an der Adenohypophyse die schnelle Bildung und Abgabe des Proteohormons TSH (=Thyreoidin stimulierendes Hormon) an das Blut.⁶⁴

TSH bewirkt an der Schilddrüse die Synthese der Schilddrüsenhormone T3 und T4, fördert die Jodidaufnahme und das Wachstum der Schilddrüse. Die Hormonsekretion wird ebenso durch TSH gesteuert.

Die lipophilen Hormone werden im Blut an Transportproteine gebunden und so transportiert. Das wichtigste Transportprotein ist das thyroxinbindende Globulin (TBG). Auch durch unspezifische Bindung an thyroxinbindendes Präalbumin (TBPA) und Albumin kann T3 und T4 transportiert werden.

Dass für die Synthese der beiden Schilddrüsenhormone T3 und T4 benötigte Jod, wird über die Nahrung oder das Trinkwasser aufgenommen und im Dünndarm weitgehend resorbiert. Der Tagesbedarf liegt bei 150-300 µg.⁵⁶ In Deutschland gibt es erhebliche regionale Unterschiede in der Iodversorgung, die Oberpfalz wird als Iodmangelgebiet eingestuft. In solchen Gebieten ist das Risiko ein Iodmangelstruma zu bekommen deutlich höher als in anderen Gebieten.⁴⁰

1.1.8 Funktionen des T 3/T 4 im Körper

Die beiden von der Schilddrüse synthetisierten Hormone T3 und T4 sind lipophil und wirken über intrazelluläre Rezeptoren. Sie wirken in der Regel als Transkriptionsfaktoren, die die Genexpression beeinflussen.³³ T3 (Halbwertszeit: 1 Tag) und T4 (Halbwertszeit: 7 Tage) liegen im Plasma im Verhältnis 1:40 vor.⁵⁶ T3 ist ungefähr 3-fach stärker wirksam als T4.³³ Das im Blut zirkulierende T3 stammt nur zu 20% aus der Schilddrüse, 80% wird in Niere und Leber sowie allen Zielzellen durch Iodabspaltung von T4 durch die 5`Deiodase, die das Iod in

5`-Stellung (äußerer Ring) abspaltet. Deshalb wird T3 als das wirksamere Hormon angesehen, während T4 die Funktion des Speichers im Plasma erfüllt.⁵⁶

Die Wirkung der Schilddrüsenhormone ist zum einen die Förderung des Wachstums durch Steigerung von Wachstumshormonen und Wachstumsfaktoren. Ebenso greifen sie in den Intermediärstoffwechsel ein und wirken beispielsweise mit bei:

- Erhöhung des Blutzuckerspiegels durch Glukoneogenese und Glykogenolyse
- Förderung der Fettsäuresynthese und damit Lipidaufbau
- Steigerung des Grundumsatzes, Wärmeproduktion, Sauerstoffverbrauch durch vermehrte Expression der Na^+/K^+ -ATPase
- Herz: positiv inotrop (Kontraktionskraftsteigerung), positiv chronotrop (Frequenzsteigerung)
 - Erhöhung der β_1 -Rezeptordichte am Herzmuskel
- Induktion der Hyaluronidase im Bindegewebe³³

1.2 Glandula parathyroidea

Besonders wichtig ist das Wissen um die Lage und Funktion im Hinblick auf das intraoperative Vorgehen, da ihre unmittelbare Nachbarschaft zur Schilddrüse einige Risiken beim chirurgischen Entfernen der Schilddrüse bringt. Ein Entfernen eines Epithelkörperchens kann zum Hypoparathyreoidismus führen.³⁸

1.2.1 Anatomie

Die Nebenschilddrüsen sind linsengroße, gelbliche Epithelkörperchen, die sich auf der Rückseite der Schilddrüse zwischen Capsula interna und der Capsula fibrosa befinden. Die Lage und Anzahl können variieren.³⁸ Normalerweise jedoch befinden sich zwei kraniale Epithelkörperchen am oberen Pol der Schilddrüse. Sie sind Abkömmlinge des Endoderms der 4. Schlundtasche. Die beiden kaudalen Epithelkörperchen stammen aus der dorsalen Ausstülpung der 3. Schlundtasche, sie steigen mit dem Thymus (der aus dem ventralen Divertikel der 3. Schlundtasche stammt) abwärts. In der Regel legen sie sich an den unteren Pol an. Es kann aber auch zu ektopisch liegenden Nebenschilddrüsen im Mediastinum oder am Thymus kommen. Auch akzessorische Nebenschilddrüsen können vorkommen.³⁵

1.2.2 Funktion von Parathormon

Histologisch lassen sich die Hauptzellen, die das **Parathormon** bilden von den oxyphilen Zellen im Parenchym unterscheiden. Die Hauptzellen sind 4-8µm im Durchmesser, polygonal und sind je nach Aktivitätszustand hell (inaktiv) und dunkel (aktiv) gefärbt. Die Funktion der oxyphilen Zellen ist noch weitgehend unbekannt.³⁵

Die Wirkung des in den Nebenschilddrüsen produzierten Parathormons ist vor allem für den Calcium- und Phosphathaushalt von Bedeutung. Das Proteohormon besteht aus 84 Aminosäuren. Es hat hydrophilen Charakter und wirkt über membranständige Rezeptoren an ein trimeres G-Protein.

Bei zu niedrigem Calciumspiegel wird das Parathormon an das Blut abgegeben. Es kommt dann zur Wirkung an drei Hauptzielorten. Zum einen werden im Knochen die Osteoklasten aktiviert, was zum Knochenabbau und zur Calcium Freisetzung führt. In den Nieren werden Phosphatresorption und die Calciumausscheidung vermindert. Folglich steigt der Calciumspiegel, der Phosphatspiegel sinkt. Zudem wird in der Niere die Vitamin D Produktion durch Parathormon stimuliert. Im Darm wird ebenso die Resorption von Calcium gesteigert.³³

Somit ist bei versehentlicher intraoperativer Entfernung oder Schädigung von Epithelkörperchen oftmals eine Calcium und Vitamin D Substitution nötig. Mittlerweile werden auch intraoperative Parathormonassays angewandt.¹⁵

1.3 Pathologie – Erkrankungen der Schilddrüse

Als Struma wird jede Vergrößerung der Schilddrüse bezeichnet.⁷ Deutschland ist ein Strumaendemiegebiet, ca. 15-30 % der Bevölkerung sind betroffen.⁴⁰ Zudem herrscht ein Nord-Süd-Gefälle. Auch ist bekannt, dass Frauen häufiger als Männer von Erkrankungen der Schilddrüse betroffen sind.³¹

Die Einteilung erfolgt folgendermaßen:

- nach Größe:

- GRAD 0: Schilddrüse weder sichtbar noch tastbar (< als 4fach vergrößert)
GRAD I: Schilddrüse tastbar vergrößert (> 4fach vergrößert), bei rekliniertem Kopf sichtbar
GRAD II: Schilddrüse sichtbar vergrößert (bei normaler Kopfhaltung)
GRAD III: sehr große Schilddrüse mit Stauungs- und Kompressionszeichen
→ absolute OP-Indikation³¹

- nach Morphologie:

Struma diffusa: homogen parenchymatöse Vergrößerung

Struma nodosa: meist multinodulär, selten solitär knotig

Retrosternale/mediastinale Strumen → als Struma endothoracica falsa (Parenchymbrücke zur Schilddrüse) oder Struma isolata vera (echtes dystopes Schilddrüsengewebe)³¹

- nach Funktion:

Euthyreot: Stoffwechselsituation im Normalzustand TSH 0,4-2,5 mU/l

Hyperthyreot: gesteigerte Hormonproduktion TSH: < 0,4 mU/l

Hypothyreot: Hormonmangelsituation TSH: > 4 mU/l⁷

- nach Dignität:

benigne, maligne⁷

Schilddrüsenkarzinome sind mit einer Häufigkeit von ca. 1 % aller Malignomkrankungen seltene Tumore, jedoch die häufigsten endokrinen Karzinome.

Die TNM-Klassifikation der Schilddrüsenkarzinome orientiert sich an histopathologisch eindeutig reproduzierbaren Kriterien der Primärtumorgröße, der Multifokalität und des extrathyreoidalen Wachstums.¹⁶

1.3.1 Struma mit Euthyreose (blande Struma)

Eine euthyreote Struma bezeichnet eine normale Stoffwechsellage in der Körperperipherie, normale TSH Werte etc bei gleichzeitiger Vergrößerung der Schilddrüse. Meist handelt es sich um eine endemische Struma aufgrund eines Joddefizits in Jodmangelgebieten oder bei besonderen Lebenssituationen wie z. B. Gravidität oder Pubertät.^{7, 11}

1.3.2 Struma mit Hyperthyreose (Autonomie und Immunthyreopathie)

Als Hyperthyreose bezeichnet man die **Überfunktion der Schilddrüse**.³¹ Die Einteilung erfolgt in die **thyreoidale Autonomie** mit ihren 3 Formen (der unifokalen, solitären/ der multifokalen/der disseminierten Autonomie) und in die **immunogene Hyperthyreose**.

Ursächlich für die **thyreoidale Autonomie** ist ein autonom funktionierendes Gewebe. Dies hat die Ausschaltung des hypothalamisch-hypophysären Regelkreislaufs zur Folge. Durch ein ständiges Übergewicht der Schilddrüsenhormone T3 und T4 wird durch die negative Rückkopplung wenig TSH produziert.³¹

Ebenso Ursache eines hyperthyreoten Struma ist die **immunogene Hyperthyreose**, der **Morbus Basedow** oder auch Grave`s disease genannt. Der Körper produziert hier Autoantikörper gegen TSH Rezeptoren des Schilddrüsen Gewebes. Diese rufen die gleiche Wirkung wie TSH hervor und stimulieren somit die Schilddrüsenhormonbildung.³³

Die für den Morbus Basedow typische Symptomkombination wird als Merseburger Trias bezeichnet, dies sind Struma, Tachykardie und Exophthalmus.³³ Die Symptome können auch unabhängig voneinander auftreten können.⁷

Häufigste Ursache einer **jodinduzierte Hyperthyreose** ist eine Jodkontamination durch Kontrastmittel oder durch das Antiarrhythmikum Amiodaron. Zumeist liegt bereits eine Autonomie zugrunde. Die Ausprägungen dieses Krankheitsbildes sind abhängig vom Ausmaß der Autonomie und der zugeführten Jodmenge und reichen von klinischer Symptomlosigkeit bis hin zum akut lebensbedrohlichen thyreotoxischen Krise.^{20,11}

1.3.3 Thyreoiditis

Neben den beiden oben aufgeführten häufigen Hyperthyreoseformen sind einige Schilddrüsenentzündungen ebenso zu nennen, die zu einer Hyperthyreose führen können und in Einzelfall chirurgischer Intervention benötigen.

Man unterscheidet die akute Thyreoiditis (bakteriell-eitrig), die subakute Thyreoiditis (Typ de Quervain), die chronische Immunthyreoiditis (Typ Hashimoto) die chronisch fibrosierende Thyreoiditis (Typ Riedel).^{7, 31, 20, 11}

1.3.4 Hypothyreose

Bei einer Hypothyreose handelt es sich um eine **Unterfunktion der Schilddrüse**⁸, diese werden danach eingeteilt, ob primäre Ursachen oder sekundäre Ursachen (Erkrankungen des Hypothalamus/Hypophyse) zugrunde liegen.

Ursachen können sein:

Neugeborenen-Hypothyreose	
	<ul style="list-style-type: none"> - angeboren - intrauterin erworben
Postnatal erworbene Hypothyreose	
Primär	<ul style="list-style-type: none"> - Entzündlich (z. B. Hashimoto-Tyreoditis) - Postoperativ - Nach Strahlenbehandlung (Radiojod; externe Bestrahlung) - Durch strumigene Substanzen (z. B. Jodexzess, Medikamente) - Bei extremen Jodmangel anderer Art (z. B. durch Neoplasie; bei hormonbindenden Antikörpern; bei extremen Hormnoverlust)
Sekundär	<ul style="list-style-type: none"> - (hypophysär bzw. hypothalamisch)
Periphere Hormonresistenz (Spätmanifestation)	

Tab.: 1 (aus Quelle 8:Classen; Tab. 16.14/Seite 1460; Einteilung der Hypothyreosen (in Anlehnung an die Klassifikation (1985) der „Sektion Schilddrüse der Deutschen Gesellschaft für Endokrinologie“)

Unter adäquater Substitutionstherapie mit synthetisch hergestellten Schilddrüsenhormonen bleibt der Patient ein Leben lang euthyreot und bezüglich seiner Leistungsfähigkeit und Lebenserwartung uneingeschränkt. ⁸

1.3.5 Symptome einer Hyperthyreose und Hypothyreose

Tab.: 2 (aus Hehrmann, R: Internist 29: 524 (1988) in Berchthold-Quelle 7)

Organmanifestation bei Schilddrüsenfunktionsstörungen

Organsystem	Hyperthyreose	Hypothyreose
Herz-Kreislauf-System	Tachykardie, Palpitation, Vorhofflimmern, hohe RR-Amplitude	Bradykardie, Hypertonie, Arteriosklerose, KHK
Magen-Darm-Trakt	Beschleunigte Passage, Durchfall	Obstipation
Energiestoffwechsel	Wärmetoleranz, Temperaturerhöhung, Cholesterin erniedrigt	Kältetoleranz, Temperaturerniedrigung, Hyperlipidämie
Haut und Anhangsgebilde	Haut warm, feucht, gut durchblutet	Haut kühl, feucht, blass, schlecht durchblutet, Myxödem
Psyche und Persönlichkeit	Nervosität, innere Unruhe, Reizbarkeit	Verlangsamung, Verstimmung
Mentale Funktionen	Unkonzentrierbarkeit, Rastlosigkeit	Verlangsamung, scheinbare intellektuelle Einschränkung
Nervensystem	Tremor, Reflexsteigerung	Verlängerung der Reflexzeit, Ataxie
Muskulatur	Myopathie: Atrophie der proximalen Muskelgruppen (Schulter-, Beckengürtel)	Myopathie: Pseudohypertrophie der Muskulatur
Reproduktionssystem	Einschränkung von Potenz und Fertilität	Einschränkung von Potenz, Libido und Fertilität

1.4 Topographische Lagebeziehung N. laryngeus recurrens

Besonders gefährdet bei einer Operation an der Schilddrüse bzw. Nebenschilddrüse ist der N. laryngeus recurrens. Da sich diese Arbeit mit der intraoperativen Schädigung des Nervs beschäftigt, soll hier im Folgenden dessen Lage und Funktion dargestellt werden.

Der N. laryngeus recurrens ist ein Ast des N. vagus. Der N. vagus setzt sich zusammen aus Fasern der beiden Kerngebiete Ncl. ambiguus (speziell viszeromotorisch) und Ncl. dorsalis n. vagi (allgemein viszeromotorisch/parasymphatisch). Im Halsbereich verläuft er neben dem N. accessorius und N. hypoglossus im Spatium parapharyngeum mit der A. carotis interna und der V. jugularis interna in der Vagina carotica³⁸. Der rechte N. vagus zieht vor der A. subclavia zur rechten Trachealseite und dorsal des Ösophagus bis zum Magen (Plexus gasticus dexter). Der linke N. vagus zieht zwischen A. carotis communis und A. subclavia sinister

abwärts und umschlingt den Arcus aortae, um dann ventral des Ösophagus zur Magen Vorderseite zu ziehen (Plexus gastricus anterior).³⁸

Während seines Verlaufs gibt der **N. vagus** zuerst Äste zur Versorgung der Pharynxmuskulatur ab und anschließend Nervenäste für die Larynxmuskulatur.

Erster wichtiger Ast ist der **N. laryngeus superior** (oberer Kehlkopfmuskel), der unterhalb des Ganglion inferius aus dem N. vagus hervorgeht und medial der A. carotis interna zum Cornu majus der Os hyoideum zieht. Dort teilt er sich in **Ramus internus** und **Ramus externus**. Der Ramus internus gelangt durch die Membrana thyrohyoidea ins Kehlkopffinnere und versorgt sensibel die Kehlkopfschleimhaut oberhalb der Rima glottis. Der Ramus externus des N. laryngeus superior versorgt motorisch den M. cricothyroideus, den Stimmbandspanner.⁴⁵ Bei alleiniger Verletzung dieses Nerven im Rahmen einer Schilddrüsenoperation resultiert Heiserkeit.³⁸ (Verweis zu 2.3 Komplikationen)

Letzter Ast des N. vagus ist der **N. laryngeus recurrens**, dessen wichtige Aufgabe es ist alle anderen Larynxmuskeln motorisch zu versorgen, sowie sensibel die Schleimhaut unterhalb der Rima glottis. Der N. laryngeus recurrens entstammt ontogenetisch dem 5. und 6. Schlundbogen und ist von einer Grenzlamelle (=feine Bindegewebsplatte) bedeckt. Der Rechte geht vor der A. subclavia dextra aus dem N. vagus dexter hervor, der Linke auf dem Arcus aortae aus dem N. vagus sinister und umschlingt dann im Verlauf das Lig. arteriosum. Beide – N. laryngeus recurrens sinister und dexter- ziehen rückläufig wieder nach kranial und verlaufen hier in einer Rinne direkt dorsal der Schilddrüse und Trachea und Ösophagus. Sie enden nach Abgabe kleinerer Äste als **N. laryngeus inferiores**, die als **Endäste** die Versorgung aller Kehlkopfmuskeln außer den M. cricothyroides und die sensible Versorgung unterhalb der Rima glottis bewirken.^{38,}
45

Auf Höhe der beiden oberen Trachealringe zieht der Nerv durch das Berry'sche Ligament und tritt dorsal des Musculus cricothyroideus, ggf. nach Auteilung in mehrere Äste, in die Larynxwand ein.

Obwohl der N. laryngeus recurrens eine Vielzahl von unterschiedlichen Verläufen aufweist, ist er meistens in der Nähe der A. thyroidea inferior zu finden, die ihn sowohl hinten als auch vorne überkreuzen kann. Auch ein Verlauf zwischen den Arterienästen ist möglich. Auf der rechten Seite kann in weniger als 0,5%-1% der Fälle ein sogenannter Nervus-laryngeus-non-recurrens vorliegen, der von kranial oder lateral zur Schilddrüse zieht.^{6, 15, 20, 22}

2. Methodik

2.1 Präoperative Diagnostik

2.1.1 Anamnese und körperliche Untersuchung

Zur Basisdiagnostik der Schilddrüse gehört eine gute Anamneseerhebung, sowie eine gewissenhafte körperliche Untersuchung. In der Anamnese sollten folgende Fragen abgeklärt werden:

- typische Symptome einer Schilddrüsenfunktionsstörung (alle oben genannt)
- Schluckstörungen, Engegefühl im Hals
- Dyspnoe
- Familienanamnese: gehäuftes Auftreten von z. B. Struma oder C-Zell-Carzinom
- Vorbehandlung: Medikamente, Operationen bei Rezidiv, Radiojodtherapie
- Verlauf des Strumawachstums (langsam/rasche zunehmende Halsverdickung, evt. Knotenbildung)
- Vermehrtes Räuspern, Heiserkeit
- Fremdanamnese: psychische Instabilität bei Hyperthyreose, Apathie bei Hypothyreose

Die körperliche Untersuchung umfasst Inspektion, Palpation und Auskultation der Schilddrüse, dabei werden erfasst:

- Asymmetrie, ausgefülltes Jugulum
- Größe, Strumagrad (siehe oben)
- Druckschmerzhaftigkeit
- Verschieblichkeit
- Beschaffenheit (weich – derb, knotige Veränderungen)

- Palpable Knoten (weich – derb, Schluckverschieblichkeit)
- Evtl. Narbe nach vorausgegangener Schilddrüsenoperation
- Obere Einflusstauung
- Stridor
- Lymphknoten
- Pulsfrequenz, Blutdruck
- Beurteilung der Stimme
- Allgemeine Untersuchung
- Begleiterkrankungen
- Klinischer Gesamteindruck des Patienten:
Euthyrose/Hyperthyreose/Hypothyreose
- Augensymptome: Exophthalmus, Lidödeme, Konjunktivitis

7, 20

2.1.2 Sonographie des Halses

Die zervikale Ultraschalluntersuchung dient als Basisuntersuchungsmethode, die neben der Beurteilung der Ausdehnung und Beschaffenheit des Organs die Überprüfung des Lymphknotenstatus und der möglichen extrathyreoidalen krankhaften Veränderungen ermöglicht.²⁰

Die Halssonographie wurde Ende der 80er und in den 90er Jahre eingeführt und löste als diagnostische Primärtechnik bei Schilddrüsenerkrankungen die Labordiagnostik und Szintigraphie ab.¹⁵ Ihr routinemäßige Einsatz lässt knotige Strukturveränderungen der Schilddrüse besser erkennen und führte zu einer entscheidenden Verbesserung der vor- und nachoperativen Diagnostik der Schilddrüse.¹⁵

2.1.3 Szintigraphie

Die Ultraschalluntersuchung wird heute zur morphologischen Abklärung benutzt und die Szintigraphie übernimmt die Funktionsdarstellung einzelner Schilddrüsenregionen.⁷

Bei der Schilddrüsenszintigraphie erfolgt durch Jod-131 oder Technetium-99m die „funktionstopographische“ Abbildung der Schilddrüse. Sie ermöglicht die Darstellung der Form, Größe, eventuelle Lageabweichung und das Speicherverhalten.⁷

Verminderte Aktivität erscheint im Szintigramm als „kaltes“ Areal oder kalter Knoten, wobei gesteigerte Aktivität als „heißes“ Areale oder heißer Knoten erscheint.

Zur exakten Abklärung der fokalen (=warme oder heiße Areale) oder disseminierten (=diffuse Aktivitätssteigerung) Autonomie wird die Suppressionsszintigraphie benötigt. Dabei wird die Schilddrüse mit hochtherapeutischen Gaben von Schilddrüsenhormonen über 1-4 Wochen supprimiert und danach erneut szintigraphiert.^{7, 8, 20}

2.1.4 Stimmbandfunktionsuntersuchung:

Die präoperative laryngoskopische Untersuchung ist als Grundlage der perioperativen Qualitätssicherung unerlässlich. Bereits vorliegende Rekurrensparesen, sei es nach vorausgegangenem Eingriff oder bei bestehender Malignität, können erfasst werden und das weitere operative Vorgehen darauf abgestimmt werden.

20, 13

2.1.5 Ergänzende Untersuchungen:

Fakultative Untersuchungen die in besonderen Einzelfällen durchgeführt werden, aber nicht obligat sind.

A) Feinnadelbiopsie

Die Feinnadelpunktion von Knoten kann in 70-90% der Fälle zur zytologischen Diagnose verhelfen und dient dem Nachweis von malignem Gewebe.⁷

Indikationen hierfür sind:

- Verdacht auf Malignität bei Vorliegen von solitären, echoarmen, kalten oder schnell wachsenden Knoten
- Unscharf begrenzte Knoten
- Verdacht auf eine subakute oder chronisch lymphozytäre Thyreoiditis

- Solitäre Knoten bei Zustand nach perkutaner Hochvoltbestrahlung der Halsregion
- Als therapeutische FNB möglich bei großen Schilddrüsenzysten, die zu lokalen Verdrängungserscheinungen führen oder bei einer akuten eitrigen Thyreoditis²⁰

B) Kernspintomogramm (MRT) und Computertomogramm (CT) (ohne Kontrastmittel!)

bei dystoper oder intrathorakaler Struma^{7,20}

C) Röntgenaufnahme: Tracheadarstellung

2.1.6 Labordiagnostik:

2.1.6.1 Basisdiagnostik: TSH

Bestimmungsmethode: Immunassays, z. B. Radio, Enzym, Fluoreszenz-Test

2.1.6.2 erweiterte Basisdiagnostik:

Freies T4 (fT4):

Bestimmungsmethode: Immunassays, z. B. Radio, Enzym, Fluoreszenz- oder Luminiszenz- tests

Einflussgrößen: Schwangerschaft, Wechselwirkungen mit Medikamenten, wie z. B. Heparin, Amiodaron, β -Blocker, usw.

Freies T3 (fT3):

Bestimmungsmethode: Immunassays, z. B. Radio, Enzym, Fluoreszenz- oder Luminiszenz Tests

Das freie T3 hat geringere Bedeutung als das FT4. Zu den wenigen Indikationen der fT-3 Bestimmung gehören die T3-Hyperthyreose und die Schilddrüsendiagnostik während der Schwangerschaft.

TRH-Test: (durch qualitativ gute TSH-Assays ist der TRH-Test meist überflüssig geworden)

Durchführung: Blutentnahme direkt vor und 30 min nach TRH-Gabe und TSH-Bestimmung.

Bestimmungsmethode: Immunassays, z. B. Radio, Enzym, Fluoreszenz- oder Luminiszenz Tests

Bei Gesunden kommt es zu einer TRH-bedingten TSH-Stimulation, die zwischen 4,0 und 25 mU/l beträgt.⁴⁸

2.1.6.3 Interpretation der Ergebnisse der Basisdiagnostik:

Tab. 3: Interpretation der Laborwerte

	TSH normal	TSH erhöht	TSH erniedrigt
T3 und T4 normal	Normale Funktion	Latente/präklinische Hypothyreose	Latente/präklinische Hyperthyreose
T3 und T4 erhöht	-	Adenome des Hypophysenvorderlappens	Manifeste Hyperthyreose
T3 und T4 erniedrigt	-	Manifeste Hypothyreose	Sekundäre/tertiäre Hypothyreose

48

2.1.6.4 Immundiagnostik: TSH-R-AK und TPO-TG-AK

Ihr Nachweis spricht für das Vorliegen einer Immunthyreopathie.

TPO (=thyreoidale Peroxidase-Antikörper)/ MAK (=Mikrosomale Antikörper)

Bestimmungsmethode: ELISA

Häufig stark erhöht (90%) bei Hashimoto-Typ und der primäre atrophischen Autoimmun-hypothyreose (idiopathisches Myxödem).

TRAK (= TSH-Rezeptor-Antikörper)

Bestimmungsmethode: RIA (Radioimmunassay)

Indikation: Abgrenzung der Autoimmunhyperthyreosen (Morbus Basedow) von der disseminierten Autonomie.

Erkrankung	Thyreoglobulin-Antikörper (Tg-AK)	Mikrosomale Antikörper (TPO-AK)	TSH-Rezeptor-Antikörper (TSH-R-AK)
Morbus Basedow	20%	70%	90%
Immunthyreoditis	50%	85%	-

Tab. 4: Aus Classen- Quelle 8, S. 1454: Abb.: Prozentuale Häufigkeit des Nachweis klinisch relevanter Antikörper bei der Immunthyreopathie

8, 48

2.1.6.5 Tumormarker: Thyreoglobulin und Calcitonin**Thyreoglobulin:**

Verlaufskontrolle des **differenzierten** Schilddrüsenkarzinoms

Calcitonin:

Zum Nachweis eines **medullären** (C-Zell-Carzinoms) wird die Calcitoninkonzentration basal und nach Pentagastringabe bestimmt.

Postoperative Normalisierung weisen auf den Operationserfolg bzw. die vollständige Tumorentfernung hin, da das medulläre Schilddrüsenkarzinom Calcitonin produziert.

7,8,48

2.1.6.6 Genetische Diagnostik

Die molekulare Diagnostik unter Berücksichtigung von Mutationstyp, Markergen- und/oder Mikro-RNA Expression kann in Zukunft nicht nur eine verbesserte Differenzialdiagnostik, sondern auch eine verbesserte prognostische Einschätzung und neue molekulare Therapieansätze bei Schilddrüsenmalignomen ermöglichen.

Schon seit längerer Zeit können beim familiären medullären Schilddrüsenkarzinom und bei der multiplen endokrinen Neoplasie Typ 2 (medulläres Schilddrüsenkarzinom, Hyperparathyreodismus, Phäochromozytom) verschiedene Keimbahnmutationen im RET-Protoonkogen nachgewiesen werden.^{7, 8, 16, 21, 48}

2.2 Operationsverfahren

2.2.1 Zielsetzung

In den über 100 Jahren ihrer Geschichte ist die Chirurgie der Schilddrüse einem erheblichen Wandel ausgesetzt gewesen. Dazu hat nicht nur die Entwicklung der Chirurgie selbst, sondern auch die Verbesserung des Krankheitsverständnisses, der Diagnostik und der Nachsorge der jeweiligen Erkrankung beigetragen. In der Schilddrüsenchirurgie hat dies vor allem die Hals-Sonographie, zum besseren Nachweis knotiger Veränderungen und die pharmazeutische Verbesserung der postoperativen Hormonsubstitution bewirkt.

Auch das Operationskonzept in der Strumachirurgie hat sich weitgehend verändert. Früher wurde früher häufig eine subtotale Resektion nach Enderlen-Hotz mit erhaltener Grenzlamelle ohne Nervendarstellung durchgeführt. Aufgrund der Entwicklung in den 1980er und 1990er Jahren hat sich heute zunehmend eine **ausgedehnte Resektion (DUNHILL) bis hin zur totalen Thyreoidektomie** durchgesetzt.

Hauptgrund für diesen internationalen Paradigmawechsel war die sehr hohe Rezidivrate nach subtotaler Resektion von 20-40%. Eine Folge der totalen Resektionen ist das erhöhte Risiko Stimmbandnerven und Nebenschilddrüsen zu schädigen. Daher ist das **Hauptziel der Operation die Beseitigung der morphologischen Veränderungen und Funktionsstörungen** unter bestmöglicher **Vermeidung von Störungen der Rekurrens- und Nebenschilddrüsenfunktion** durch intraoperatives Neuromonitoring und Parathormonbestimmung. Somit ist das Komplikationsrisiko heute bei ausgedehnten Resektionen mit Rekurrens- und Nebenschilddrüsenpräparation nicht wesentlich höher als bei der klassischen subtotalen Resektion ohne Rekurrens- und Nebenschilddrüsendarstellung.

2.2.2 Indikation zur Operation

- euthyreote Knotenstruma mit lokalen Verdrängungserscheinungen: Druckgefühl/Tracheaverlagerungen/Luftnot etc.
- euthyreote Knotenstruma mit Malignitätsverdacht:
- Struma mit Hyperthyreose und thyreoidaler Autonomie
- Immunogene Hyperthyreose vom Typ Basedow:
Wichtige Entscheidungskriterien sind hier für eine Operation
 - großes Volumen oder schnelles Wachstum der Struma
 - zusätzliche Knoten und Malignitätsverdacht
 - Nebenwirkungen oder Unvertäglichkeit der Thyreostatika
 - Alter unter 18 Jahren
 - progrediente endokrine Ophthalmopathie
- Strumarezidiv

11, 20

2.2.3 Operationsverfahren

Im Gegensatz zur früheren subtotalen Resektion praktiziert man heute eine morphologische und funktionsorientierte Vorgehensweise. Je nach Erkrankung und individuellem Lokalbefund wird das Ausmaß der Resektion und die Lage evt. gesunden Parenchyms bestimmt.²⁰

Die operativen Standardverfahren sind:

Subtotale Thyreoidektomie:

Bei der subtotalen Thyreoidektomie werden große Teile des Schilddrüsengewebes entfernt, jedoch wird dorsal Restgewebe belassen. Normales Schilddrüsengewebe wird weitgehend geschont, so dass der belassene Schilddrüsenrest zwischen 3 und 6 Gramm beträgt.²⁰

Fast totale Thyreoidektomie (= near total Thyreoidektomie)

Entspricht der Entfernung des Schilddrüsengewebes, bis auf einen dorsalen Rest von weniger als 2 Gramm. Dieses Vorgehen wird auch als ausgedehnte subtotale Thyreoidektomie oder fast totale Thyreoidektomie bezeichnet.²⁰

Totale Thyreoidektomie

Im Rahmen einer totalen Thyreoidektomie wird das Schilddrüsengewebe vollständig entfernt. Hierbei ist besonders auf den Erhalt der Nebenschilddrüsen und des Nervus laryngeus recurrens zu achten.

Hauptindikationen sind das Schilddrüsenkarzinom und der Morbus Basedow, sowie möglicherweise ein vollständig knotiges Organ bei Schilddrüsenautonomie.^{20, 24}

Bei onkologischer Indikation ist hierbei eine **Lymphadenektomie** anzuschließen.¹⁶

Dunhill-Operation

Unter Dunhill-Operation versteht man eine Kombination von Hemithyreoidektomie und subtotaler Resektion der Gegenseite. Der verbleibende Schilddrüsenrest hat ein Volumen von 2-3 ml. Diese Operation wird häufig beim Morbus Basedow durchgeführt, um Rezidiven vorzubeugen.

Die Operationstechnik ist nach Sir Thomas Peel Dunhill benannt, der 1907 erstmalig Patienten in England mit Schilddrüsenüberfunktion mit dieser Technik operierte. Damals wurde mit dieser Methode die Sterblichkeit deutlich gesenkt.⁵¹

Hemithyreoidektomie

Man spricht von Hemithyreoidektomie als vollständige Entfernung eines Schilddrüsenlappens, weshalb sie auch als **Lobektomie** bezeichnet werden kann.

Diese Operationstechnik kann bei unifokalen Autonomien und singulären malignomverdächtigen kalten Knoten zum Einsatz kommen. Auch früh entdeckte papilläre Schilddrüsenkarzinome können so behandelt werden.²⁰

Knotenresektion

Bei der Knotenresektion werden singuläre Knoten in der Schilddrüse entfernt. Anwendbar ist dieses Verfahren bei singulären kalten Knoten oder Schilddrüsenadenom mit funktioneller Autonomie. Die Resektion des Knotens erfolgt unter sorgfältiger Blutstillung durch Ligaturen und Umstechungen, ein Saum gesunden Gewebes an der Grenze zum Knoten wird mit entfernt.

11, 20

2.2.4 Operationsverlauf

Während der Schilddrüsenoperation befindet sich der Patient in Intubationsnarkose mit leicht dorsal rekliniertem Kopf. Nach den üblichen Maßnahmen der Hautdesinfektion und steriler Abdeckung erfolgt der Kocher`sche Kragenschnitt, etwa 2cm oberhalb des Jugulums, möglichst im Verlauf eine Hautfalte angelegt.²⁰

Nach Präparation des Haut-Platysma-Lappens wird die oberflächliche und mittlere Halsfaszie in der Linea alba colli vom Processus cricoideus bis zur Fossa jugularis längs gespalten, somit erfolgt ein seitliches Abschieben der geraden Halsmuskulatur. Es folgt eine Durchtrennung der Capsula fibrosa und weitere Präparation in die avaskuläre Bindegewebsschicht zwischen Capsula fibrosa und Capsula propria (=Spatium chirurgicum de Quervain). Dies geschieht unter sorgfältiger Blutstillung, quer verlaufende Venen (Kocher`sche Venen) werden nach Ligatur durchtrennt.²⁰

Die nun sichtbaren Schilddrüsenlappen werden mit je einem Haltefaden erfasst und der Isthmus freipräpariert und nach doppelter Unterbindung durchtrennt. Bei möglicherweise vorhandenen kranialen Lobus pyramidalis wird dieser ebenfalls freipräpariert und entfernt.

Anschließend werden die einzelnen Lappen entfernt, wobei zunächst der obere Pol freigelegt wird und die A. thyroidea superior durchtrennt. Weiteres vorsichtiges freipräparieren der einzelnen Lappen, bis diese sich hervorluxieren lassen und die Darstellung des N. laryngeus recurrens möglich ist.

Erst nach sicherer Darstellung des N. laryngeus recurrens in dessen Verlauf erfolgt die Freipräparation des unteren Schilddrüsenpols mit nachfolgender Durchtrennung aller lateralen Gefäße⁷, bis ein Entfernen des ganzen Lappens möglich ist.

Die Überprüfung der Bluttrockenheit im Resektionsgebiet erfolgt durch kurzzeitige Erhöhung des endexpiratorischen Drucks bzw. PEEP-Beatmung am Ende der Operation.²⁸ Anschließend erfolgt das Einlegen einer Redondrainage fakultativ in Abhängigkeit der erfolgten Resektion und der lokalen Bluttrockenheit.²⁰

Neue Techniken der Darstellung und Schonung der Stimmbandnerven und Nebenschilddrüsen:

In den letzten Jahren wurden eine Reihe neuer Techniken in der Schilddrüsenchirurgie eingeführt, die helfen sollen die Stimmbandnerven und die Nebenschilddrüsen sicher darzustellen. Hierzu zählen der Einsatz von:

- sog. Mikrodissektionstechnik unter Verwendung optischer Instrumente (Lupenbrille)
- die Verwendung schonender Blutstillungsverfahren (bipolare Koagulation, Gefäßclips etc.)
- das intraoperative Neuromonitoring des Stimmbandnerves
- die intraoperative Schnellbestimmung des Nebenschilddrüsenhormons

15

Besonderes Augenmerk bei allen Schilddrüsenoperationen liegt bei der Darstellung und Schonung der Nn. Recurrens und der Epithelkörperchen.

2.2.5 Darstellung und Schonung der Nn. Recurrens:

Entsprechend den Leitlinien zur Therapie der benignen Struma der Deutschen Gesellschaft für Chirurgie soll der N. recurrens bei allen Primäreingriffen, deren Präparations- bzw.

Resektionsebene an der vorderen Grenzlamelle liegt und bei allen Reoperationen, die mit einer Präparation im möglichen Nervenverlauf einhergehen, dargestellt werden. Der N. recurrens sollte grundsätzlich bei der (fast) totalen Lappenresektion bzw. Hemithyreoidektomie und totalen Thyreoidektomie dargestellt werden. Die Nichtdarstellung des N. recurrens auf der operierten Seite sollte begründet werden.²⁰

Stimmbandnerven liegen außerhalb der Organkapsel, jedoch dieser in den hinteren bzw. unteren Bereichen derart eng an, dass bei ausgedehnter oder totaler Schilddrüsenchirurgie, die immer dorsal der lateralen Grenzlamelle erfolgt, ein erhebliches Verletzungsrisiko besteht.

15, 22

Während Strumarezidive nur selten zu Behandlungsfehler führen, sind Rekurrensparesen in aller Welt führend in der Häufigkeit juristischer Auseinandersetzungen nach Schilddrüsenoperationen.^{15, 53}

Deshalb sollte auf die Darstellung der Nerven besonders geachtet werden. Der N. laryngeus recurrens zeigt unterschiedliche Varianten in seinem Verlauf, was die Identifikation oftmals erheblich erschwert. Folgenden Strukturen und Besonderheiten sind zu beachten:

- **Kreuzungsstelle von A. thyroidea inferior mit dem N. recurrens:** In diesem Bereich tritt der N. recurrens erstmalig in enge Lagebeziehung zur Schilddrüse. Über 20 verschiedene Lagevarianten in Bezug zu den oberen und unteren Ästen der Arterie werden beschrieben. Vor allem drei Hauptvarianten werden beschrieben: der retrovaskuläre (eher links), anterovaskuläre (eher rechts) und intervaskuläre Verlauf.
- **Berry-Aufhängeligament (= Ligamentum suspensorium posterolaterale Berry):**
Befindet sich im Bereich der Schilddrüsenwurzel und stellt die engste Lagebeziehung zwischen Kapsel und Nerv dar.

- **extralaryngeale Aufzweigung des Nerven:** meist handelt es sich um 2, seltener 3 Äste des N. recurrens, die sich aus dem Hauptstamm oberhalb der Kreuzungsstelle aufteilen, bevor sie in den Kehlkopf münden. Eine isolierte Lähmung des Ramus ventrali (=Stimmritzenschließer, innerviert den M.vocalis) wird vom Neuromonitoring erkannt, ein Ausfall des Ramus dorsalis (=Stimmritzenöffner) jedoch nicht.

15, 28

Das intraoperative Neuromonitoring dient als Hilfssystem zur sicheren Identifizierung der Nerven, kann aber eine vorsichtige Präparation und Kenntnisse der Anatomie in diesen Bereich, sowie die visuelle Nervenidentifizierung des Operateurs nicht ersetzen.

30

2.2.6 Darstellung und Schonung der Epithelkörperchen

Ebenso ist bei der Thyreoidektomie auf eine Darstellung der Epithelkörperchen zu achten. Bei versehentlicher Resektion kann permanenter Hypoparathyreoidismus (Verweis: Punkt 1.1.7.4) resultieren. Die außerhalb der Organkapsel liegenden Epithelkörperchen zeigen seitendifferente Lagevarianten. In 20-30% sind sogar mehr als 2 je Seite möglich.

Neben anatomisch unterschiedlichen Lagevarianten der Epithelkörperchen selbst, kann auch deren Blutversorgung, die für den Funktionserhalt von entscheidender Bedeutung ist, sehr unterschiedlich sein. Somit kann eine partielle Durchblutungsminderung der betroffenen Nebenschilddrüse mit einer entsprechenden Funktionsminderung zur postoperativen Hypocalcämie führen, obwohl die Nebenschilddrüse in situ belassen wurde.

Erscheint die Durchblutung einer Nebenschilddrüse gefährdet wird diese in kleine Fragmente zerteilt und in eine Muskeltasche des M. sternocleidomastoideus eingesetzt, man spricht von einer Autotransplantation.

Zur intraoperativen Abschätzung des Grades der Funktionsminderung werden heute Parathormonassays eingesetzt.

15,20

2.2.7 Neuromonitoring

Das Neuromonitoring ermöglicht eine bessere Identifizierung des N. laryngeus recurrens^{12, 68} und senkt somit die Rate von permanenten Rekurrensparesen auf 0%-2% (Verweis zu 4. Diskussion).

Die Entscheidung ob die dargestellte Struktur der N. recurrens ist, trifft der Operateur nach optischer Beurteilung. Das Neuromonitoring erweitert die Möglichkeiten des Operateurs zur besseren Identifikation des N. recurrens.^{12, 62}

Die Verbesserung der Rekurrenspareserate durch Einsatz des intraoperativen Neuromonitoring resultiert aus der Verhinderung eines Nervenschadens durch das Neuromonitoring selbst und aus einer größeren Sicherheit in der präparativen Darstellung (höhere Identifizierungsraten) und damit konsekutiver Schonung des Nerven.¹²

Das erste Mal wurde diese neurophysiologische Untersuchung 1970 durch Filsberg angewandt. Das Grundprinzip hat sich bis heute nicht geändert. Der Nerv wird elektrisch stimuliert und die evozierten Summenaktionspotentiale des M. vocalis oder M. cricothyreoideus abgeleitet und dokumentiert, was optisch, mechanisch oder durch elektromyographische Ableitung (EMG) aus dem Kehlkopf erfolgen.^{25, 41, 44}

Für die Ableitung der EMG-Potentiale am M. vocalis stehen verschiedene Elektroden, die unterschiedlich platziert werden, zur Verfügung. Entweder erfolgt die endolaryngeale Positionierung zweier monopolarer Elektroden in den M. vocalis oder

Oberflächenelektroden am Beatmungstubus oder bipolare Elektroden von extralaryngeal transligamentär und transcricothyreoid positioniert.^{41,43, 62, 63}

Durchführung des Monitoring:

Vor der Präparation an der Schilddrüse selbst, empfiehlt sich eine Ableitung des N. vagus, zur Überprüfung der Intaktheit des N. recurrens.

Anschließend sollte im operativen Verlauf der N. laryngeus recurrens identifiziert und dann sein erstes Signal mittels Neuromonitoring abgeleitet werden. Nach abgeschlossener Resektion wird erneut ein Signal abgeleitet.^{41, 62}

Aussagen des Neuromonitoring sind intraoperativ für den Chirurgen besonders dann wichtig, wenn sie Einfluss auf das operative Vorgehen haben. Tritt z. B. bei geplanter beidseitiger Operation benigner Schilddrüsenerkrankung nach Operation auf einer Seite eine Veränderung des Signals auf, muss das Konsequenzen für die Operationstaktik der Gegenseite haben, um das Risiko der Schädigung des zweiten Stimmbandnerven so gering wie möglich zu halten.^{17, 62, 63}

Beeinträchtigt wird die prospektive Aussagekraft des Neuromonitoring vor allem durch das Auftreten falsch negativer und positiver Befunde, die systemimmanent sind oder aber auch durch Fehlinterpretationen entstehen. Gerade unerfahrenen Chirurgen bietet das Neuromonitoring einige Situationen, die eine Beurteilung des Signals erschweren oder unmöglich machen können.²⁵

Exemplarisch zeigt nachfolgende Tabelle einige Möglichkeiten der Interpretation des Neuromonitoringsignals in verschiedenen Situationen.

Tab 1: Verlaufsmöglichkeiten des intraoperativen Neuromonitoring sowie Erläuterungen zu Inkongruenz von erwartetem Signal und tatsächliche abgeleitetem Signal:

I. Präoperativ besteht ein normaler Stimmbandbefund

a) intraoperativ ist primär kein Signal zu erhalten:

1. Ableitungselektrode liegt nicht korrekt im M. vocalis
2. System ist defekt (z. B: Kabelbruch)
3. Patient ist zu tief relaxiert
4. Struktur entspricht nicht dem N. recurrens (Vagus-Test!)
5. N. recurrens wurde bereits im Rahmen seiner Darstellung geschädigt

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

1. zwischenzeitlich Dislokation der Ableitungselektrode
2. Patient wurde zwischenzeitlich nachrelaxiert (Narkoseführung beim intraoperativen Neuromonitoring erfordert den Verzicht auf Muskelrelaxanzien während Phase des Neuromonitorings, da diese die Muskelantwort des M. vocalis beeinträchtigen.)²⁷
3. leichte Schädigung des N. recurrens die innerhalb von wenigen Stunden bis Tagen voll reversibel ist
4. intraoperative, irreversible Schädigung des N. recurrens

II: Präoperativ besteht ein Stimmbandstillstand auf der betroffenen Seite

Intraoperativ ist ein gutes Signal zu erhalten:

1. 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
2. Dem Stimmbandstillstand liegt keine Verletzung des N. recurrens zugrunde (z. B. Aryknorpel-Dislokation oder –Ankylose)

3. Die abschließende Stimulation des N. recurrens erfolgt distal (also kehlkopfnah) des vorbestehenden Schadens
4. Ein Signalartefakt wurde falsch bewertet

III. Postoperativ besteht ein neu diagnostizierter Stimmbandstillstand

Intraoperativ ist auch nach Resektion ein gutes Signal zu erhalten:

1. Der Stimmbandfunktionsstörung liegt eine andere Ursache als eine Rekurrensparese zugrunde (z. B. Aryknorpel-Dislokation, reaktive Parese durch Tubusdruck)
2. Die abschließende Stimulation des N. recurrens erfolgt distal (also kehlkopfnah) des intraoperativ verursachten Schadens
3. Der N. recurrens wurde nach der abschließenden Stimulation geschädigt
4. Ein Signalartefakt wurde falsch bewertet

Zusätzlich besteht die Möglichkeit, auch bei der Ableitung über dem 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 Faszikeln stimuliert werden, hat dies eine negative Ableitung zur Folge.^{17, 25, 41}

Ausblick Neuromonitoring:

Nach Einführung des intermittierenden intraoperativen Rekurrensmonitoring in der klinischen Praxis vor 12 Jahren hat sich das Verfahren in Deutschland rasch verbreitet, mittlerweile steht eine zweite Meßmethode am Beginn ihrer Entwicklung, das kontinuierliche Vagusmonitoring.

Beim intermittierenden (zu einem beliebigen Zeitpunkt) Rekurrensmonitoring bleibt immer noch das Risiko den Nerven schon während des Freilegens, vor dem ersten Monitoring zu verletzen, sowie zwischen den einzelnen Neuromonitoringableitungen den Nerven nochmals im Verlauf zu schädigen.

Das kontinuierliche Monitoring würde die Funktion des Nerven in Echtzeit wiedergeben und somit vor möglicher Schädigung sofort warnen. Die Elektrode liegt dem N. vagus an und stimuliert diesen fortlaufend.

Es erlaubt dem Operateur einen Ausfall des abgeleiteten Signals im Präparationsverlauf direkt zu erkennen und eine unmittelbare Ursachenforschung zu betreiben. Die Parameter Signalamplitude, Latenzzeit und Schwellenwerte der Nervenfunktion lassen sich als Warnsignale noch nicht einsetzen.

Ob sich hierdurch die Rate passagerer oder permanenter Rekurrensparesen günstig beeinflussen lässt, muss erst in weiteren Studien untersucht werden.

17, 29, 34, 52

2.3 Komplikationen

Eine Besonderheit der Schilddrüsenchirurgie ist, dass nicht das Zielorgan, die Schilddrüse selbst sondern die in innigster Nachbarschaft liegenden Strukturen, vor allem die Stimmlippenerven sowie die Nebenschilddrüsen von den Komplikationen betroffen sind.¹³

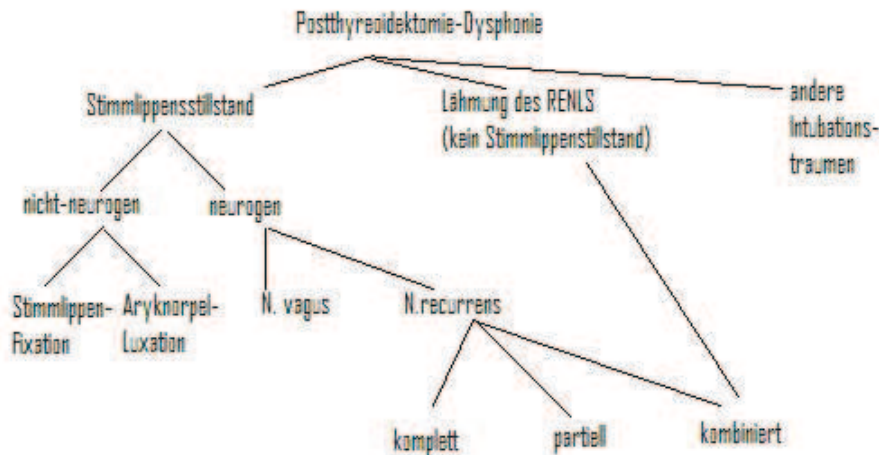
Generell liegt die Komplikationsrate bei Rezidiveingriffen und totaler Thyreoidektomie höher als bei Ersteingriffen mit wenig ausgeprägter Resektion.^{16, 20, 22, 40,50}

2.3.1 Postthyreoidektomiedysphonie

Grundsätzlich ist eine Dysphonie jede postoperativ auffällige Heiserkeit. Persistierende postoperative Stimmbandstörungen nach Schilddrüsenoperationen treten je nach Eingriff bei ca. 15-35 % der Patienten auf, sie können neurogene oder nichtneurogene Ursachen haben. Etwa die Hälfte davon hat keinen Stimmlippenstillstand. Neben der Rekurrensparese kommen ebenso in- bzw. extubationsbedingte Fixationen der Stimmlippe, Aryknorpelluxationen, die isolierte Lähmung des RENLS (Ramus externus des N. laryngeus superior) und sonstige Intubationstraumen für Störungen der Stimmbandfunktion in Betracht.¹³

Abb. 1 aus Quelle 13- Dralle 2004-S. 812:

Differentialdiagnose der Postthyreidektomie-Dysphonie



2.3.1.1 Rekurrensparese

Unter einer Parese des N. laryngeus recurrens versteht man Funktionsverlust im Verlauf des Nervens, die passager oder auch permanent auftreten kann. Zudem unterscheidet man chirurgisch bedingte Rekurrensparesen, durch Verletzung des N. laryngeus recurrens in seinem Schilddrüsenahen Verlauf, von intubationsbedingten Paresen.¹³

Die Häufigkeit von permanenten unilateralen Rekurrensparesen wird auf 0%-2% geschätzt (Verweis zu 4. Diskussion). Von einer permanenten Parese wird gesprochen, wenn die Stimmbandlähmung über 6 Monate keinerlei Verbesserung zeigt.⁹ Die Lähmung des N. recurrens führt zu einem Stillstand der gelähmten Stimmlippe in „Paramedianstellung“, der annähernden physiologischen Phonationsstellung. Diese typische Lähmungsposition resultiert aus der einzigen noch erhaltenen Aktivität des

M. cricothyreoideus, der vom RENLS innerviert wird und die Grobspannung der Stimmbänder bewirkt. Je nach Ausmaß kann es zu einer Minderbeweglichkeit bis zum vollständigen Stillstand des Stimmbandes ein- oder beidseitig kommen.^{13, 23}

Bei einseitiger Parese kommt es je nach verbliebener Fähigkeit zum Glottisschluss zu einer mehr oder weniger ausgeprägten Heiserkeit, Reduzierung der Stimmintensität, Verkürzung der Phonationsdauer und Einschränkung der Belastungsatmung, jedoch nicht der Ruheatmung.

Bei seltenen beidseitigen N. recurrens Lähmungen kommt es aufgrund der bilateralen Paramedianstellung der Stimmlippen zum Verschluss der Stimmritze mit hochgradiger Dyspnoe, konsekutiven inspiratorischen Stridor und Hypoxie, einem lebensbedrohlichen Zustand. Hier ist notfalls eine Tracheotomie unumgänglich. Ansonsten wird durch c-pap-Beatmung und Oberkörperhochlagerung interveniert.^{13, 23}

Ursachen für eine Schädigung können sehr vielfältig sein: mangelnde Erfahrung des Operateurs, Operationstechnik, Morphologie des zu operierenden Schilddrüsengewebes, Verwachsungen bzw. Voroperationen, mehrfache Punktionen, infiltratives Wachstums, sowie auch anatomische Normvarianten.^{23, 60, 15, 40}

Die Schädigung der Nerven kann für die Patienten eine erhebliche Einschränkung der Lebensqualität bedeuten. Um die Gefahr einer N.-laryngeus-recurrens-Lähmung zu senken, wird das vorher beschriebene (Verweis zu 2.2.7 Neuromonitoring) intraoperative Neuromonitoring zur Darstellung des Nervs während der Operation verwendet.

Die Rekurrensparese bildet sich jedoch häufig wieder zurück, man geht von 50-88,4% nach wenigen Monaten aus.¹⁹ Logopädische Maßnahmen können helfen, die Beschwerden zu kompensieren.

2.3.1.2 Intubationsbedingte Rekurrensparesen:

Der Terminus „intubationsbedingte Rekurrensparese“ beschreibt den Pathomechanismus von Rekurrensparesen, der unabhängig vom chirurgischen-operativen Vorgehen ist und intubationsbedingte Schadensursachen postuliert, die direkt z. B. Cuffdruck auf den R. anterior des N. recurrens oder indirekt z. B. lagerungsbedingte Zerrungen des N. recurrens bei Hyperextension des Kopfes mit der Intubation in Zusammenhang stehen.¹³

Zu dieser Thematik gibt es in der bis heute publizierten Literatur noch sehr wenig aussagekräftige Studien. FRIEDRICH et al (2000) geht in einer prospektiven Studie von einer Häufigkeit intubationsbedingter Recurrensparesen bei 1,4 % (passager) bzw. 0,5 % (permanent) aus.^{13,19}

2.3.1.3 Verletzung des Ramus externus des N. laryngeus superior (=RELS):

Neben einer Rekurrensschädigung kann es ebenso zur intraoperativen Verletzung des Ramus externus des N. laryngeus superior (=RELS) kommen. Somit kommt es zur Paralyse des M. cricothyreoideus, die zu einer Verminderung der Grundspannung des Stimmbandes führt. Laryngoskopisch ist diese nur schwer zu diagnostizieren. Von Patientenseite werden zum Teil Heiserkeit, Verlust der Stimmhöhe sowie frühe Ermüdbarkeit der Stimme angegeben, was vor allem bei berufsmäßig auf die Stimme angewiesenen Patienten dramatische Folgen haben kann.²⁵ Das Gefährdungspotenzial einer Verletzung ist abhängig von der Lage des Nervs. In einer Studie von TIMMERMANN et al über 108 Patienten zeigt sich immerhin bei 16 % eine unmittelbare Lage des RELS in unmittelbarer Nähe des oberen Schilddrüsenpols an oder zwischen den Ästen der A. thyroidea superior. Er war deshalb hochgradig gefährdet, eine Läsion während der Versorgung der oberen Polgefäße zu erleiden.²⁵

2.3.2 Sonstige Komplikationen

Nachblutungen kommen in ca. 1-2 % der Fälle vor, sind dann aber fast immer lebensbedrohlich. Zumeist in den ersten 24 Stunden postoperativ und insbesondere am oberen Schilddrüsenpol kann es zu Einriss oder Abriss der A. thyroidea superior kommen. Deshalb ist in diesem Bereich besondere Vorsicht bei der Präparation des Gewebes indiziert. Bei Rezidivstruma ist eine oftmals eng mit der Umgebung verwachsenes, schwer lösbares Gewebe zu beobachten, was das Risiko einer Blutung erhöht.

Die thyreostatisch vorbehandelte hyperthyreote Struma ist durch eine vermehrte Brüchigkeit des Schilddrüsenorgans gekennzeichnet, was Parenchymblutungen nach sich ziehen kann.

Ebenso kann es durch das Abrutschen von Gefäßligaturen zu Blutungen kommen.

Die größte Gefahr jeglicher Art von Blutungen in dem Bereich der Schilddrüse ist eine Verdrängung der Trachea mit anschließender massiver Atemnot. Einzige Möglichkeit der Akuthilfe ist eine Öffnung der OP Wunde noch auf Station und somit Abnahme des Druckes auf die Trachea mit anschließender intraoperativen Wundrevision. Nachblutungen müssen mit sofortiger Revision des Wundgebietes mit Hämatomausräumung und Unterbindung der Blutungsquelle behandelt werden.^{3, 14, 54, 59}

Ebenso kann es selten auch zu **Wundinfektionen** kommen.^{3, 53, 59}

2.3.3 Gl. parathyroidea – passagerer und permanenter Hypoparathyreoidismus

Neben der Rekurrensparese stellt der postoperative Hypoparathyreoidismus eine der beiden häufigsten eingriffstypischen Komplikationen der Schilddrüse dar.⁶⁵

Beim Hypoparathyreoidismus unterscheidet man zwei Formen: die passagere und die permanente Variante. Permanent bedeutet ein über 6 Monate postoperativ bestehender Hypoparathyreoidismus.³⁷

Die Häufigkeit des postoperativen passageren Hypoparathyreoidismus liegt bei subtotaler Schilddrüsenresektion laut Literatur bei 0,9% - 30 % und bei totaler Thyreoidektomie oder ausgedehnter Resektion bei Dunhill mit 1,8% - 42% sehr hoch. Zum permanenten Hypoparathyreoidismus kommt es bei subtotaler Resektion in 0%-4,4% und bei totaler oder ausgedehnter Resektion in 0% -13,8 % der Fälle.^{1, 2, 57, 59, 65, 67}

Somit stellt das Ausmaß der Resektion einen erheblichen Risikofaktor bezüglich der Entwicklung eines postoperativen Hypoparathyreoidismus dar. Zudem spielen noch die zugrunde liegende Erkrankung der Schilddrüse (erhöhtes Risiko bei Morbus Basedow und Karzinom), sowie Operationstechnik (subtile Darstellung und Schonung von mindestens drei Epithelkörperchen) und der Operateur (Erfahrung, Verwendung der Lupe) eine entscheidende Rolle.⁶⁵

Ursächlich für eine Hypocalcämie und einen Hypoparathyreoidismus nach Schilddrüsenresektion ist eine versehentliche Entfernung eines oder mehrerer Epithelkörperchen oder eine inadäquate Transplantation, Ischämie durch Devaskularisierung, Trauma durch Mobilisation der Epithelkörperchen, eine intraoperativ vermehrte Calcitonin-freisetzung und postoperatives Hämatom oder Dränagealteration.^{37, 65}

Postoperative Hypocalcämie und Hypoparathyreoidismus werden nicht einheitlich definiert und treten mit unterschiedlicher Häufigkeit auf.³⁷ Einige Autoren schließen bereits symptomlose reine laborchemische Hypocalcämie mit ein, obwohl diese laut Therapieempfehlungen nicht behandlungsbedürftig sind.³⁷

Symptome eines akuten (postoperativen) Hypoparathyreoidismus sind, die schon am ersten Tag auftretenden Kribbelparästhesien (Akren und perioral), Tetanie mit typischer Pfötchenstellung, Angst, Dyspnoe mit Spasmen der Atemmuskulatur und eine insgesamt neuromuskuläre Übererregbarkeit (positive Chvostek- und Trousseau-Zeichen).⁷

Bei länger bestehenden Hypoparathyreoidismus sind gefürchtete Langzeitkomplikationen: Katarakt („Tetaniestarr“), Basalganglienverkalkung, Psychosyndrome und epileptische Anfälle.^{7, 65} Die Lebensqualität der betroffenen Patienten kann aufgrund der gesteigerten neuromuskulären Erregbarkeit unter Umständen lebenslang beeinträchtigt sein.

Aufgrund der Langzeitkomplikationen sollte bei unzureichender Blutversorgung der Epithelkörperchen bzw. Bemerkung der versehentlichen intraoperativen Entfernung umgehend eine Autotransplantation in die ipsilaterale Halsmuskulatur versucht werden. Die frisch in den M. sternocleidomastoideus implantierten Epithelkörperchen regenerieren sich frühestens nach zwei Wochen und können dann wieder Parathormon sezernieren.

Grundprinzip der Schilddrüsenchirurgie ist es somit unter Identifikation, Schonung und Erhaltung der Epithelkörperchen eine postoperative Störung des Calciumstoffwechsels zu vermeiden.³⁷

2.3.3 Horner-Syndrom

Im Rahmen der endokrinen Chirurgie ist ebenso auf die Integrität des Truncus sympathicus zu achten, der benachbart zur A. thyroidea inferior verläuft.²⁰

Kommt es zum Ausfall oder zur Blockade in dem Bereich des Ganglion stellatum des zervikalen Sympathikusastes entsteht das Horner-Syndrom. Die Symptomtrias mit Ptosis (enge Lidspalte, durch den Ausfall der Mm. tarsales), Miosis (Verengung der Pupille, durch den Ausfall des M. dilatator pupillae) und Enophthalmus (tiefer liegender Augapfel, durch Ausfall des M. orbitalis) kennzeichnen das Horner-Syndrom.

2.4 Zielsetzung:

Ziel der vorliegenden Arbeit ist es, durch retrospektive Auswertung der Daten von 437 Patienten, bei denen im Klinikum Weiden und Kreiskrankenhaus Neustadt a. d. WN eine Schilddrüsenoperation vorgenommen wurde, folgende Fragen zu beantworten:

1. Wie häufig ist eine postoperative passagere oder permanente Parese des Nervus laryngeus recurrens zu beobachten?
2. Welchen Einfluss haben Operationsverfahren auf die passagere oder permanente Parese und wie ist die Aussagekraft des intraoperativen Neuromonitorings bezüglich des Auftretens von permanenter oder passagerer Rekurrensparese?
3. Wie häufig treten andere Komplikationen der Schilddrüsenchirurgie, wie Hypoparathyreoidismus, Horner-Syndrom auf und sind sie passager oder permanent?
4. Wie häufig sind Schilddrüsenkarzinome im untersuchten Krankengut?

Die Ergebnisse sollten vor dem Hintergrund der Literaturangaben diskutiert und bewertet werden, um insbesondere das Auftreten der drei häufigsten Komplikationen der Schilddrüsenchirurgie, die Rekurrensparese, den Hypoparathyreoidismus und das Horner-Syndrom hinsichtlich ihrer Permanenz zu prüfen, sowie den Nutzen des intraoperativen Neuromonitorings für die Schilddrüsenchirurgie beurteilen zu können. Ebenso sollte die Häufigkeit des Auftretens von Carzinomen im untersuchten Krankengut geklärt werden.

2.5 Statistik

2.5.1 Studiendesign

Bei der vorliegenden Untersuchung handelt es sich um eine retrospektive Auswertung von Schilddrüsenoperationen, die am Klinikum Weiden und Kreiskrankenhaus Neustadt a. d. WN im Zeitraum von 01.01.2008 bis 31.12.2009 durchgeführt wurden.

Es wurden im Untersuchungszeitraum von 24 Monaten 437 Patienten, die an der Schilddrüse operiert wurden erfasst.

2.5.2 Patientenkollektiv

Das zu untersuchende Patientenkollektiv setzte sich aus 437 Patienten zusammen, von denen 305 (69,79%) weiblich und 132 (30,21) männlich waren.

2.5.3 Planung und Durchführung

Als Erhebungsgrundlage dienten Operationsberichte, Krankenakten und Entlassberichte aus dem Klinikum Weiden und Kreiskrankenhaus Neustadt a. d. WN. Zur Klärung der Fragestellung permanente oder passagere Paresen, Hypoparathyreoidismus und Horner-Syndrom wurden die Patienten und deren Hausärzte mit Fragebögen kontaktiert. Patienten, die sich schriftlich nicht meldeten wurden nochmals persönlich angerufen und dazu befragt, um möglichst viele Patienten für eine repräsentative Auswertung zu erfassen.

Bei Patienten die angaben einen zu niedrigen Calciumspiegel zu haben und immer noch Calciumtabletten einzunehmen, wurde nochmals das Parathormon bestimmt. Lag dieses im Normbereich, wurde das Calcium abgesetzt.

Ebenso wurden die Patienten mit dem Horner-Syndrom nochmals schriftlich kontaktiert.

2.5.4 Fragebögen

Fragebogen Patient Hypoparathyreoidismus Ja/Nein:

Sehr geehrte Damen und Herren,

sie wurden in unserer Abteilung an der Schilddrüse operiert und anschließend wurde bei Ihnen ein zu niedriger Calciumspiegel festgestellt.

Aufgrund von uns durchzuführenden Nachbeobachtungen würden wir sie bitten folgende Fragen kurz zu beantworten und an uns zurück zu senden:

KlinikumWeiden

Abt. für Allgemein- und Visceralchirurgie

Herr Prof. Dr. Dietl

Söllnerstraße 16

92637 Weiden

oder zu faxen an: 0961/3 03 – 30 52

1.Haben Sie zurzeit noch einen niedrigen Calciumspiegel aufgrund Ihrer Schilddrüsenoperation (erkennbar oftmals durch Kribbelparästhesien – Kribbelgefühl am Körper)?

JA

NEIN

2. Nehmen Sie zurzeit noch Calciumtabletten ein?

- JA
- NEIN

Fragebogen Paresen passager/permanent; Hausarzt:

1. Wurde der Patient/die Patientin nochmals bezüglich der aufgetretenen Recurrensparese untersucht?

- JA
- NEIN

Wenn JA: Wann? Bitte jeweils Datum und evt. Remission der Parese angeben!

(Zeitlicher Verlauf)

- | | | |
|-----------------|-------------------------------------|-------------------------------|
| 1. Untersuchung | Parese: <input type="checkbox"/> JA | <input type="checkbox"/> NEIN |
| 2. Untersuchung | Parese: <input type="checkbox"/> JA | <input type="checkbox"/> NEIN |
| 3. Untersuchung | Parese: <input type="checkbox"/> JA | <input type="checkbox"/> NEIN |

.....
.....

2. Ab wann war die Stimmbandfunktion wieder normal?

.....
.....
.....

3. Besteht bei dem/der Patient/in aktuell noch eine Recurrensparese?

- JA
- NEIN

4. a) Wurden bei Ihrer/Ihrem Patientin/en postoperativ Calciumwerte erhoben?

Laborwerte Calcium: Datum: Wert:.....mg/dl (mmol/l)

Datum:.....

Wert:.....mg/dl(.....mmol/l)

Datum:.....

Wert:.....mg/dl(.....mmol/l)

Datum:.....

Wert:.....mg/dl(.....mmol/l)

.....
.....
.....

b) Wurde von Ihnen Calcium substituiert?

- JA
- NEIN

Wenn JA, wie viel?.....

Über welchen Zeitraum?.....

Fragebogen Parese passager/permanent; Patient:

1. Wie ist Ihre Stimmbandfunktion?

Uns liegt ein HNO Befund vor, in dem bei Ihnen eine Stimmbandstörung festgestellt wurde.

Waren Sie seitdem nochmals beim HNO Arzt?

- JA
- NEIN

3. Ergebnisse

3.1 Anzahl Patienten insgesamt

In dieser Arbeit wurden insgesamt **437 Patienten** aus dem Klinikum Weiden und Kreiskrankenhaus Neustadt a. d. WN untersucht, die in den **Jahren 2008 und 2009** an der Schilddrüse operiert wurden.

Weiden 2008	147
Neustadt 2008	67
Insgesamt 2008	214
Weiden 2009	108
Neustadt 2009	115
Insgesamt 2009	223
Insgesamt 2008 und 2009	437

Tab. 5: Übersicht über das Patientenkollektiv verteilt auf die Jahre 2008 und 2009 in den Krankenhäuser Weiden und Neustadt a. d. WN

3.2 Geschlechtsverteilung

Die Geschlechter sind innerhalb des Patientenkollektivs sehr ungleich verteilt. Mit einem Anteil von 305 (69,79%) sind Frauen deutlich überrepräsentiert. Männer nehmen dahingegen mit 132 (30,21%) nur Viertel der Patienten ein.

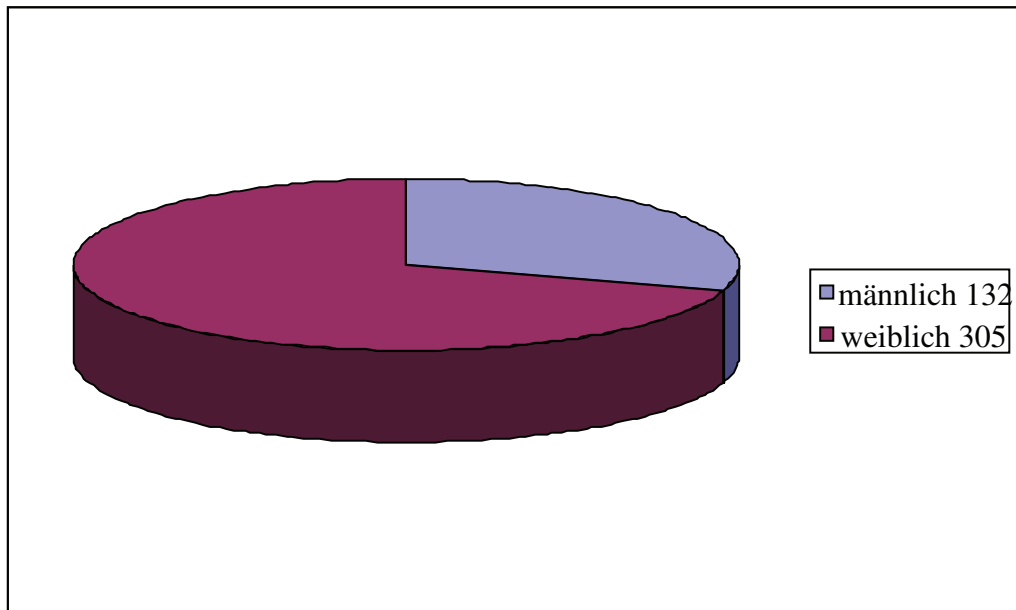


Abb. 2: Geschlechtsverteilung in der Totalstichprobe

3.3 Operationsverfahren

In nachfolgender Tabelle werden die unterschiedlichen Operationsverfahren dargestellt. Zum einen geschlechtlich getrennt und zum anderen insgesamt an der Anzahl der Patienten gesehen.

Alle Near-total Thyreoidektomien wurden entsprechend ihrem operativen Vorgehen als ausgedehnte subtotale Thyreoidektomie zu den subtotalen Thyreoidektomie gezählt. Als total einseitig darf die Hemithyreoidektomie verstanden werden. Dunhill Operationen entsprechen einer Hemithyreoidektomie und subtotaler Resektion der Gegenseite.

Oftmals wurden die Carzinompatienten initial mit einer Dunhill Operation versorgt, in der weiteren histologischen Diagnostik wurde dann ein Carzinom bestätigt und somit wurde eine zweite Operation mit Entfernung des noch belassenen Restes sowie gegebenenfalls Lymphknotendissektion notwendig. Diese Operationen wurden in der Statistik als eine totale Thyreoidektomie, ihrem Ergebnis entsprechend berücksichtigt.

Restthyreoidektomien nach Struma-Rezidiv einseitig werden als Hemithyreoidektomien gewertet.

Unter Knotenresektion wurden Hemithyreoidektomien und subtotale Resektionen, die jeweils eine Resektion von Knoten der Gegenseite beinhalteten.

	weiblich	männlich	GESAMT	
Subtotal einseitig = Near-total einseitig	2	1	3	0,69%
Subtotal beidseits	11	6	17	3,89%
Total einseitig = Hemi- thyreoidektomie	47	19	66	15,10 %
Total beidseits	81	30	111	25,40 %
DUNHILL	153	75	228	52,17 %
Knotenresektion	11	1	12	2,74%
			437	100%

Tab.6: Verteilung der Operationsverfahren (n=437)

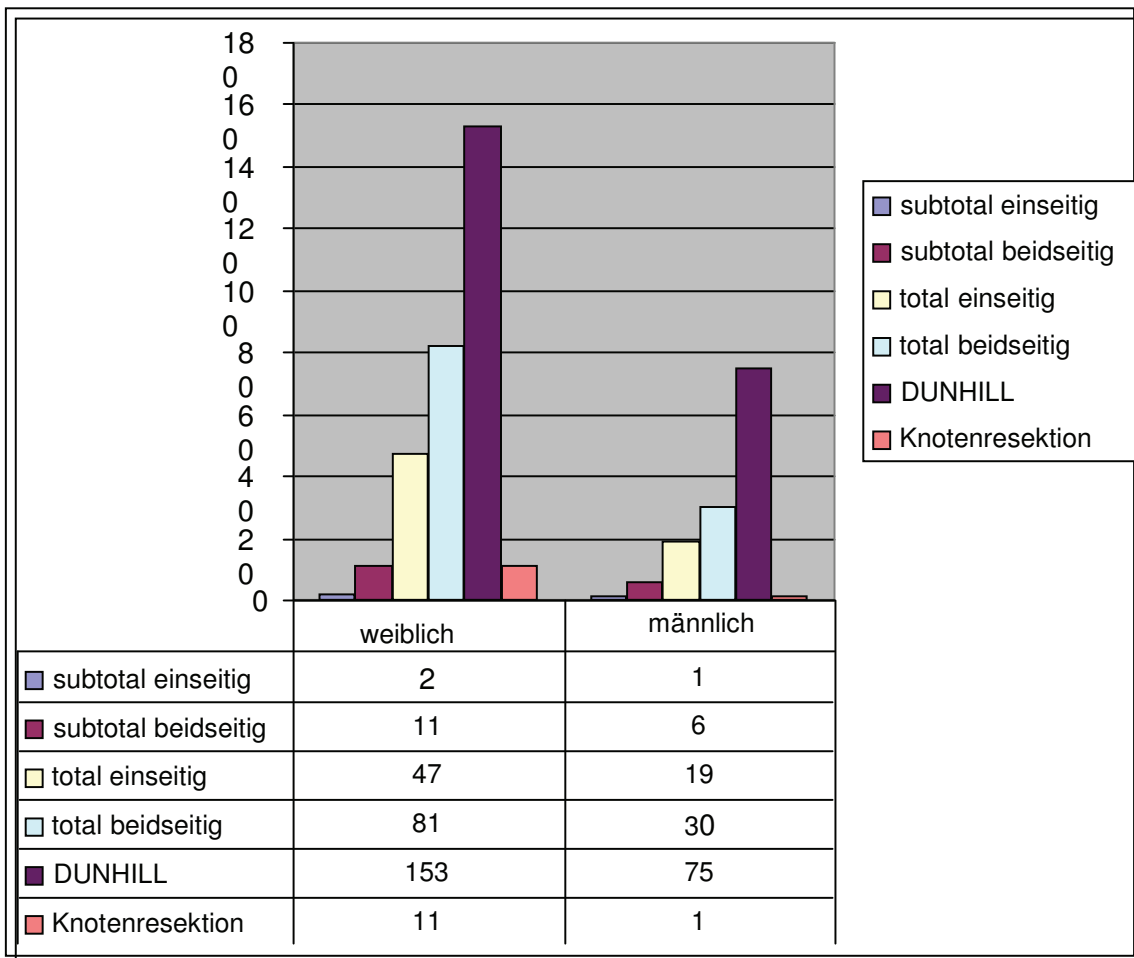


Abb.3: Graphische Darstellung der Verteilung der Operationsverfahren auf die beiden Geschlechter

3.4 Paresen

Insgesamt zeigten zum Entlasszeitpunkt **27 Patienten** eine passagere Lähmung eines Stimmbandes. Dies wurde in der abschließenden HNO ärztlichen Untersuchung festgestellt.

Subtotal einseitig	1	3,70%	0,23%	0,11%
Subtotal beidseitig	1	3,70%	0,23%	0,11%
Total einseitig	5	18,52%	1,14%	0,57%
Total beidseitig	6	22,22%	1,37%	0,69%
DUNHILL	14	51,85%	3,20%	1,60%
Gesamt	27	100%	437	874 Nerves
	Patienten		Patienten	at risk
27 Patienten in % von 874 Rekurrensnerven ausgehend	3,1 %			

Tab.7: Anzahl der Rekurrenspareesen in Abhängigkeit vom Operationsverfahren

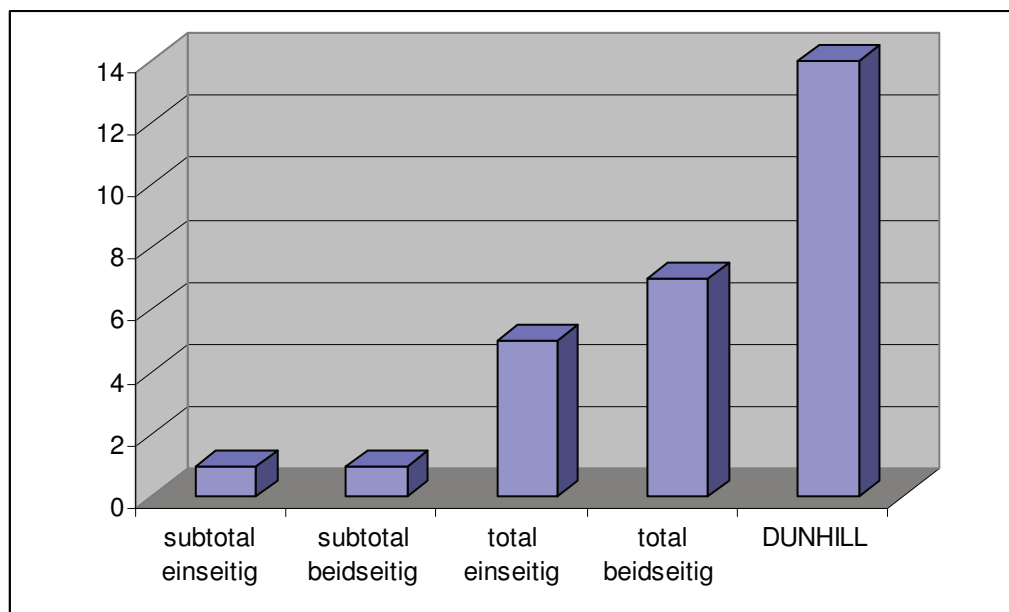


Abb.4: Graphische Darstellung der Rekurrenspareesen in Abhängigkeit vom Operationsverfahren – bezogen auf 27 Patienten = 100%

In den Fragebögen wurde die Patienten, die laut HNO ärztlicher Untersuchung an einer Stimmbandparese leiden und deren Hausärzte angeschrieben. Genauer untersucht sollte eine mögliche permanente Parese des N. laryngeus recurrens werden.

PASSAGER		PERMANENT	
25	2,86%	2	0,23%

Tab.9: Anzahl passagerer und permanenter Paresen – bezogen auf 874 gefährdete Rekurrensnerven (n= 27)

	Gesamt				Passager				Permanent			
	Erfolgreiche Nervdarst.		Inadäquate Nervdarstellung		Erfolgreiche Nervdarst.		Inadäquate Nervdarstellung		Erfolgreiche Nervdarst.		Inadäquate Nervdarstellung	
Linke Halsseite	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
Paresen 17	10		7		10		6				1	
Rechte Halsseite												
Paresen 10	5		4		5		3				1	
Linke/Rechte Halsseite												
Paresen 1			1				1					
Insgesamt 27 Paresen	15	55,55%	12	44,44%	15	55,55%	10	37,04%			2	7,41%

Tab.8: Anzahl der intraoperativ eindeutig abgeleiteten Signale des N. laryngeus recurrens im Bezug zu den Paresen

Somit waren alle **15 erfolgreichen Nervendarstellungen** zu **100%** passage Paresen. Bei **12 Patienten** war kein Signal vorhanden, hier wurden in 10 (**83,33%**) passagere Paresen und in 2 (**16,66%**) permanente Paresen aufgefunden.

Insgesamt waren 25 passagere Paresen zu verzeichnen. Von denen sich der größte Teil (72%) innerhalb der ersten 6 Monate zurückbildete.

Kurz nach Entlassung (ersten 1-2 Wochen)		Innerhalb ersten 3 Monate		Innerhalb ersten 6 Monaten		Innerhalb des ersten Jahres		Länger als 1 Jahr		Keine Angaben		Gesamt	
5	20 %	9	36%	4	16%	3	12%	2	8%	2	8%	25	100%

Tab.10: Verlauf der passageren Paresen (n=25)

3.5 Postoperative Hypocalcämie

Zunächst wird anhand verschiedener Tabellen ermöglicht, einen differenzierten Vergleich der Calcium-Werte zu schaffen.

In folgender Tabelle sind die Calcium-Werte zwischen den Erhebungstagen der gesamten Zeitreihe (präoperative Messungen sowie Messungen vom 1. bis 9. Tag postoperativ).

	Median	Gültige N
Präoperativ	2,38	95
1. Tag post OP	2,12	155
2. Tag post OP	2,09	49
3. Tag post OP	2,09	19
4. Tag post OP	2,00	14
5. Tag post OP	2,04	7
6. Tag post OP	2,17	6
7. Tag post OP	2,23	5
8. Tag post OP	2,07	2
9. Tag post OP	2,03	1
POST OP Datum unklar	2,17	89

Tab. 11: Prä- und postoperative Calciumwerte

Folgende Tabelle illustriert die prä- und postoperativen Calciumwerte insgesamt.

	Median	Gültige N
Präoperativ	2,38	95
Postoperativ	2,1	347
Prä-Post-Differenz	0,28	

Tab.12: Mittelwerte der prä- und postoperative Calciumwerte

Postoperativ wurden einige Hypocalcämien festgestellt, bei denen die Fragestellung permanenter Hypoparathyreoidismus versus passagerer Hypoparathyreoidismus lautete. Hierzu zunächst einige Tabellen, die die Calciumwerte aller Patienten mit postoperativ niedrigen Calciumwerten wieder spiegeln sollen. Als Hypocalcämie wird in dieser Arbeit ein Calciumwert kleiner als 2 mmol/l bezeichnet. Unabhängig davon ob bei den Patienten Calcium substituiert wurde oder nicht.

Mittels Fragebogen wurde untersucht, ob die Patienten weiterhin eine Hypocalcämie aufweisen oder ob sich der Calciumwert wieder stabilisiert hatte.

OP Verfahren	Anzahl an post-operativen Hypocalcämien	Anzahl in % von 37 Patienten	Anzahl in % von 437 Patienten	Passagere Hypocalcämie	Anzahl in % von 437 Patienten	Permanente Hypocalcämie	Anzahl in % von 437 Patienten
Subtotal beidseits	4	10,81%	0,92%	4	0,92%	-	-
Total einseitig	4	10,81%	0,92%	4	0,92%	-	-
Total beidseitig	16	43,24%	3,66%	12	2,75%	1	0,23%
DUNHILL	12	32,43%	2,75%	12	2,75%	-	-
Subtotal mit Knoten Gegenseite	1	2,70%	0,23%	1	0,23%	-	-
GESAMT	37	100%	8,47%	33	7,55%	1	0,23%

Tab.13: Anzahl der Hypocalcämie in Abhängigkeit vom Operationsverfahren

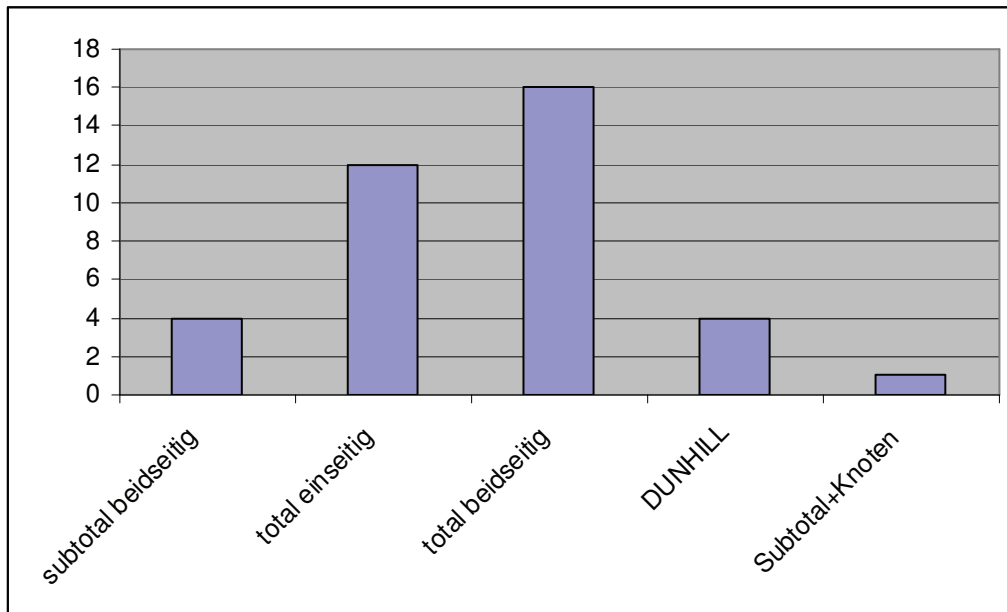


Abb. 5: Graphische Darstellung der Hypocalcämie-Häufigkeit in Bezug auf die Operationsverfahren

Passager	Permanent	Nicht erreicht	Verstorben
33	1	2	1

Tab.14: PASSAGER versus PERMANENT

3.6 Horner-Syndrom

Im Krankengut zeigte 1 Patient (**0,23%**) ein Horner-Syndrom, dass als permanent zu werten war. Bei einem Patienten zeigten sich lediglich vorübergehende Störungen.

PASSAGER		PERMANENT	
1	0,23%	1	0,23%

Tab. 15: Horner-Syndrom: Passager versus Permanent

3.7 Häufigkeit der Schilddrüsenkarzinome in der Nord-Oberpfalz

Insgesamt wurden **38 (8,70%)** Patienten wegen eines Schilddrüsenkarzinoms in den Jahren 2008 und 2009 im Kreiskrankenhaus Neustadt a. d. WN und im Klinikum Weiden operiert.

Carzinomart	N	In % von Gesamt-CA 38 Patienten	In % von 437 Patienten
Papilläres Carcinom	28	73,69%	6,41%
Follikuläres Carcinom	6	15,79%	1,37%
Medulläres Carzinom	3	7,89%	0,69%
Andere (C-Zell-Hyperplasie)	1	2,63%	0,23%
Anaplastisches Carcinom	0	0,00%	0,00%
GESAMT	38	100%	8,70%

Tab. 16: Verteilung der histologischen Typen der Schilddrüsenkarzinome

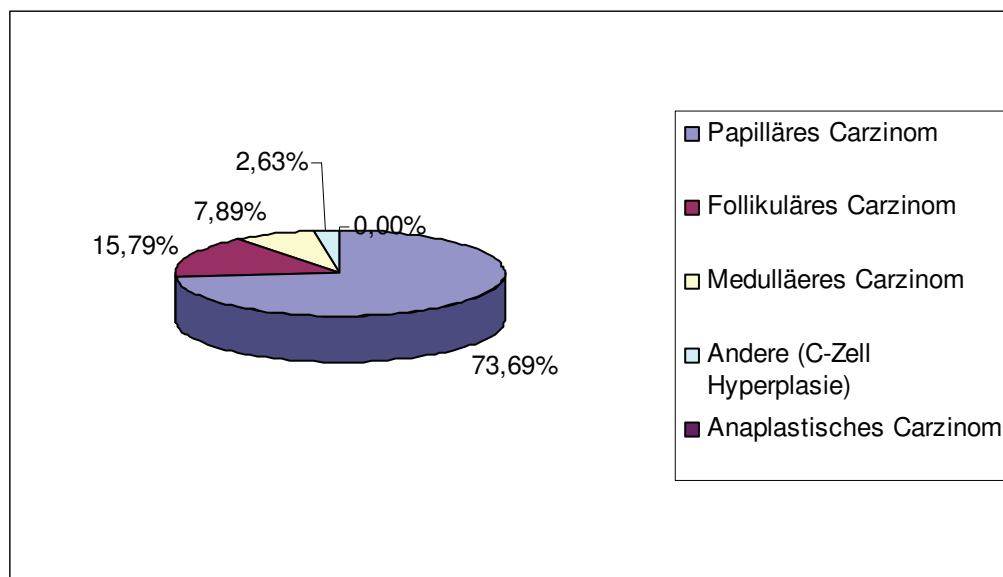


Abb. 6: Verteilung der Schilddrüsenkarzinome aufgrund ihres histologischen Typs

4. Diskussion

4.1 Interpretation der Ergebnisse im Literaturvergleich

4.1.1 Häufigkeit von passageren und permanenten Paresen des Nervus laryngeus recurrens

Eine wesentliche Zielsetzung der vorliegenden Arbeit war es zu untersuchen, wie häufig in der Klinik für Allgemein-, Visceral- und Thoraxchirurgie Weiden-Neustadt a. d. WN Rekurrensparesen auftreten und inwiefern es sich um permanente oder passagere Paresen handelt.

Eine Bewertung des Stellenwertes der eigenen Ergebnisse ist nur durch Vergleich mit Angaben aus der Literatur möglich. Jedoch ist dieser Literaturvergleich mit einer Vielzahl von Einschränkungen behaftet. So ist beispielsweise zu berücksichtigen, ob sich die Rekurrensparese auf die Anzahl resezierter Schilddrüsenlappen oder die Anzahl operierter Patienten bezieht. Entscheidend ist vor allem die Zusammensetzung des Untersuchungs-kollektiv, hier spielen die Operationsindikation und die Radikalität des Eingriffs eine große Rolle. Weitere wesentliche Einflussfaktoren, die das Ergebnis der Parese rate verändern können sind: Erfahrung des Operateurs, Größe der Klinik und Schilddrüsenoperationszahlen pro Jahr sowie divergierende Zeitpunkte der laryngoskopischen Untersuchung zur Beurteilung der Stimmbandfunktion. Als Kontrollkriterium für die permanente Parese wird das Bestehen der Parese bei einer Nachuntersuchung von mindestens sechs Monaten, besser einem Jahr gefordert. Spontanerholungen werden aber auch nach längeren Zeiträumen noch beobachtet.

Dieser Arbeit wurde an insgesamt 437 Patienten, die in den Jahren 2008 und 2009 an der Klinik für Allgemein-, Visceral- und Thoraxchirurgie Weiden-Neustadt a. d. WN an der Schilddrüse operiert wurden durchgeführt. Passagere oder permanente Paresen des Nervus laryngeus recurrens waren bei 27 der 437 Patienten aufgetreten (3,1 % bezogen

auf 874 Rekurrensnerven), wobei es sich um 24 einseitig passagere Paresen, eine beidseitig passagere Paresen sowie 2 einseitig permanente Paresen handelt.

In der Literatur fanden sich zum Teil Auswertungen, die sich zur Errechnung der permanenten und passageren Pareserate auf die Anzahl der gefährdeten Nerven sowie auf die Anzahl der Eingriffe bezogen. Es ergab sich bei unseren Auswertungen eine einseitig permanente Rekurrensparaserate von 0,23 % (bezogen auf 874 gefährdete Nerven).

Der ermittelte Wert von 0,23 % lag im unteren Drittel der permanenten Pareseraten im Literaturvergleich, hier waren Werte von 0% bis 2% zu finden, die aus Studien mit systematischer Darstellung des Nervus laryngeus recurrens berichtet wurden. Werte ohne intermittierende Darstellung des Nerven konnten an der Klinik für Allgemein-, Visceral- und Thoraxchirurgie Weiden-Neustadt a. d. WN nicht ermittelt werden, da hier seit Jahren mit intraoperativen Monitoring operiert wird und aus ethischen Gründen keinem Patienten zumutbar ist ohne die sichere Monitoringdarstellung des Nerven operiert zu werden.

Tabelle 1: Häufigkeit permanenter Rekurrensparesen im Literaturvergleich:

Autor	Anzahl Eingriffe	Permanente Pareserate	
		MIT Nervendarstellung	OHNE Nervendarstellung
Zornig et al 1989	11846 #	0,9% ^b	5,0% ^b
Koch et al 1996	427	0,0% ^a	0,0% ^a
Bergamaschi et al 1998	564	0,2% ^c	0,7% ^c
Thermann et al 1998	3492	1,2% ^b	2,0% ^b
Thomusch&Dralle 2000	7266	0,9% ^a	1,3% ^a
Müller et al 2001	1307	2,0% ^c	5,0% ^c
Shindo et al 2007	684	2,09% ^a	2,96% ^a
UNSERE	437	0,23% ^a	-

Sammelstatistik

^a bezogen auf „nerves at risk“, ^b bezogen auf Operationen, ^c Bezug unklar

4.1.2 Einflussfaktoren für das Auftreten passagerer und permanenter Paresen des Nervus laryngeus recurrens

4.1.2.1 Operationstechnik

In den letzten Jahren wurden die belassenen Schilddrüsenreste immer kleiner und das Vorgehen radikaler, selbst bei benignen Schilddrüsenerkrankungen. Es kam zum internationalen Paradigmawechsel von früher meist subtotal operierten Patienten, bei denen versucht wurde möglichst viel gesundes Gewebe zu belassen, hin zur ausgedehnten (DUNHILL=subtotal einseitig, mit Hemithyreoidektomie der Gegenseite) und totalen Thyreoidektomie. Ursächlich sind hier vor allem die sehr hohe Rezidivrate von 20-40% bei

subtotaler Thyreoidektomie, das Verständnis der Struma multinodosa als Erkrankung des gesamten Organs und nicht zuletzt eine Verbesserung der Halssonographie sowie pharmakologischer Hormonsubstitution.^{15, 20, 22, 40}

Dies zeigte sich auch bei unseren Daten. Insgesamt wurden subtotal einseitig nur 3 (0,69%) und subtotal beidseitig 17 (3,89%), total einseitig 66 (15,10%) und Knotenresektionen 12 (2,74%). Am meisten wurde, wie auch in Fachliteratur so aufgezeigt total beidseitig mit 111 Patienten (25,17%) und DUNHILL mit 228 Patienten (52,17%) operiert.

Diese Tendenz im Wechsel der Operationstechnik führte zu einer Verlagerung des Komplikationsrisikos von der Schilddrüse selbst auf die Nebenschilddrüsen und die Stimmbandnerve. Somit war es zunehmend wichtig, die bestmögliche Vermeidung einer Störung der Rekurrens- und Nebenschilddrüsenfunktion bei möglichst ausgedehnter Resektion zu erleichtern.¹⁵

In unseren Daten, zeigt sich bezogen auf die Anzahl der Rekurrensparesen, ebenso ein erhöhtes Risiko der Rekurrensverletzung bei ausgedehnten Resektionen. So waren, ausgehend von 874 gefährdeten Nerven 14 Patienten (1,60%) durch Dunhill-Operationen und 6 (0,69%) durch totale Thyreoidektomie verursachte Paresen, dies sind immerhin fast 75% der Gesamtparesen.

Durch total einseitige Operationen entstanden 5 (0,57%) und durch subtotal einseitig 1 (0,11%), sowie subtotal beidseitig 1 (0,11%) Paresen in unserem Kollektiv.

Der Einfluss der Radikalität der gewählten Operationstechnik ist in der vorliegenden Untersuchung aufgrund zu niedriger Fallzahlen als nicht signifikant zu werten, trotzdem lässt sich die in der Literatur beschriebene Tendenz zur Radikalität und die damit verbundenen Risiken auch in unserer Statistik erkennen.

Beispielsweise ging THOMUSCH et al (2003) von einer permanenten Rekurrensparese bei totaler Thyreoidektomie von 2,3%, bei DUNHILL 1,4% und bei bilateral subtotal von 0,8%.^{40, 60}. Auch in Untersuchungen von TEZELMANN et al

(2009) erwies sich das Risiko von permanenten Rekurrensparesen mit 0,9 % bei totaler im Vergleich zu 0,64% bei subtotaler Thyreoidektomie signifikant erhöht. ^{40, 57}

BARCZYNSKI et al (2010) fanden bei ihrem Untersuchungskollektiv ebenso eine erhöhte Rate an Rekurrensparesen bei DUNHILL (0,79%) und totaler Thyreoidektomie (1,05%) im Gegensatz zu bilateral subtotalen Thyreoidektomie von 0,53% ^{2, 40}

Dagegen behauptet DRALLE (2009) dass das Komplikationsrisiko bei Berücksichtigung der Anatomie und Funktion der Stimmbandnerven (intraoperatives Neuromonitoring) und Nebenschilddrüsen (intraoperative Parathormonbestimmung) bei totaler Thyreoidektomie nicht höher als bei subtotaler Resektion liegen würde. ¹⁵

Die meisten Literaturquellen sprechen jedoch von einem Anstieg des Pareserisikos bei zunehmender Radikalität. Vor allem, dass bei subtotaler Resektion auftretende hohe Risiko eines Sekundäreingriffs mit dessen erhöhter Gefahr einer Rekurrensverletzung durch Vernarbung etc. sollte nicht außer Acht gelassen werden ⁴⁰

4.1.2.2 Intraoperative Darstellung des Nervus laryngeus recurrens

Eine weitere Fragestellung beschäftigt sich damit, ob die intraoperative Darstellung eine mögliche Aussagekraft hinsichtlich der passageren oder permanenten Paresen hat.

Die intraoperative Darstellung des Nervus laryngeus recurrens ist an der Klinik für Allgemein-, Visceral- und Thoraxchirurgie Weiden-Neustadt a. d. WN seit 2006 obligat und wird bei jeder Schilddrüsenoperation versucht.

Bei den Paresen konnte in 15 Fällen (55,55%) der Nerv adäquat dargestellt werden und in 12 (44,44%) konnte keine Nervendarstellung mittels Neuromonitoring erreicht werden.

War eine erfolgreiche intraoperative Darstellung des Nervus laryngeus recurrens möglich, so wurden Pareseraten von 15 (55,55%) passager bzw. 0 (0%) permanent

bezogen auf die Anzahl der gefährdeten Nerven ermittelt. In den Fällen wo die intraoperative Nervendarstellung nicht gelang, lag die passagere Pareserate bei 10 Patienten (37,04%), die permanente bei 2 Patienten (7,41%).

Dies deckt sich auch mit den Angaben in der Literatur, so hat das Neuromonitoring laut CHIANG et al, DRALLE et al (2010), THERMANN et al (1998), TIMMERMANN et al (2004) und HAMELMANN et al (2002) eine hohe negative Vorhersagekraft von 92-100%, das heißt Patienten mit intaktem Neuromonitoringsignal haben eine normale Stimme bzw. einen Rückgang der Parese innerhalb der ersten Monate. Bei uns bildeten sich von den 15 Fällen der korrekten intraoperativen Nervdarstellung alle 15 wieder vollständig zurück, es handelt sich also in 100% um passagere Paresen.

Ebenso ging CHIANG et al (2010) von einer großen Schwankbreite des Monitoring bezüglich seiner positiven Vorhersagekraft aus, zwischen 10-90%. Dies bedeutet, dass ein Signalverlust oder gar kein Signal extrem unvorhersehbar ist. Es kann eine normale Stimme daraus resultieren, eine vorübergehende Parese oder eine permanente Parese entstehen.⁹ Bei uns waren 12 Nerven (=100%) der Paresepatienten intraoperativ nicht darstellbar, daraus resultierten 10 (83,33%) passagere und 2 (16,66%) permanente Paresen.

Gesichert ist also nur, dass die elektromyographische, nach erfolgter Resektion dokumentierte Nervenfunktion mit hoher Sicherheit (ca. 92-100%) eine postoperative intakte ipsilaterale Stimmlippenbeweglichkeit voraussagt und somit der alleinigen optischen Nervenidentifikation deutlich überlegen ist.¹⁷

Somit ist der Aussagekraft des intraoperativen Neuromonitoring bezüglich des Auftretens von permanenter und passagerer Rekurrensparese nur im Hinblick auf ein positives Signal während der Operation wirklich gegeben. Falls kein Signal erhalten werden kann, ist die Aussagekraft nicht mehr gegeben. Die Patienten können dann eine normale Stimme, eine passagere und eine permanenten Parese haben.

4.1.2.3 Häufigkeit des Auftretens passagerer und permanenter Hypoparathyreoidismus und deren Abhängigkeit von der Operationstechnik

Eine weitere Fragestellung dieser Arbeit beschäftigt sich mit der neben der Rekurrensperese ebenso häufigere Komplikation in der Schilddrüsenchirurgie, dem Hypoparathyreoidismus. Es wurde untersucht wie viele Patienten postoperativ an einem zu niedrigen Calciumspiegel litten und ob das Auftreten vom Operationsverfahren abhängig ist. Ebenso wurde eruiert ob es sich um einen passageren oder permanenten Hypoparathyreoidismus handelt.

Im Literaturvergleich gibt es auch hier einige Einschränkungen, die mit zu berücksichtigen sind, wenn es um die Interpretation der Ergebnisse geht. Zum Teil treffen dieselben Kriterien wie bei den Rekurrensperesen zu, wie z. B. die Erfahrung der einzelnen Operateure, Resektionsstrategie, usw.

Ebenso als ein Problem der Vergleichbarkeit der Statistiken stellte sich heraus, dass die Begrifflichkeiten „Hypoparathyreoidismus“ und „Hypocalcämie“ unterschiedlich verwendet wurden. Manche Autoren nahmen nur Patienten in die Statistik auf, die eine symptomatische, mit Kribbelparästhesien einhergehende Hypocalcämie zeigten. Andere gingen vom Wert unter 2 mmol/l aus.

Insgesamt wurden in der Klinik für Allgemein-, Visceral- und Thoraxchirurgie Weiden-Neustadt a. d. WN 37 Patienten mit Hypocalcämie entlassen, gewertet wurden bei uns diejenigen Patienten, die Calciumwerte unter 2 mmol/l aufwiesen und unter Calcium und evt. auch Vitamin D Substitution entlassen wurden. Im Mittel zeigte sich in unseren Daten ein Calciumwert von 2,38 mmol/l präoperativ und postoperativ ein Calciumwert von 2,1 mmol/l, was eine Differenz von 0,28 mmol/l ausmacht.

Die Tendenz im Wechsel der Operationstechnik und die damit verbundene Komplikations-risikoverschiebung sind auch in den Zahlen des Hypoparathyreoidismus zu sehen.¹⁵

Von unseren 37 Patienten (100%) zeigten 16 (43,24%) nach total beidseitiger Thyreoidektomie und 12 (32,43%) nach DUNHILL Operation eine Hypocalcämie. Bei abnehmender Radikalität des Eingriffes waren deutlich weniger Patienten von einem zu niedrigen Calciumspiegel betroffen: 4 (10,81%) bei subtotal beidseitiger und 4 (10,81%) bei total einseitiger Operation und 1 Patient (2,70%) bei subtotal einseitiger Operation und Knotenentfernung der Gegenseite.

Einen passageren Hypoparathyroidismus hatten, bezogen auf 437 durchgeführte Operationen 33 (**7,55 %**) Patienten, wobei 4 (0,92%) subtotal beidseitig, 4 (0,92 %) total einseitig, 12 (2,75 %) total beidseitig, 12 (2,75%) DUNHILL und 1 (0,23 %) subtotal mit Knotenexcision der Gegenseite operiert wurden. 2 Patienten konnten nicht mehr erreicht werden und eine Patienten war bereits verstorben.

Beim permanenten Hypoparathyroidismus war am Klinikum nur einer (**0,23 %**) zu verzeichnen, der aufgrund einer totalen Thyreoidektomie entstand.

Im Vergleich mit der Fachliteratur sind unsere Ergebnisse im unteren Drittel der Komplikationsrate anzusiedeln. Die zunehmende Rate von temporären und permanenten Hypoparathyroidismus mit steigender Radikalität des Eingriffes ist auch in der Literatur so beschrieben. TEZELMANN et al (2010) beschreibt bei near-total Resektion und totaler Resektion Raten von 8,4 % für passageren und 0,83 % für permanenten Hypoparathyroidismus. Bei seinen Untersuchungen lag die subtotal beidseitige Resektion mit 1,42% (passager) und 0,41% (permanent) deutlich drunter.

Bei den Studien von VAIMANN et al (2008) über 2 Zentren waren es je 24 % passagerer Hypocalcämien bei der totalen Thyreoidektomie und bei der fast-totalen Resektion, sowie 22% bei der subtotalen Thyreoidektomie. Die Rate des permanenten zu niedrigen Calciumspiegels lag bei 3,5% bei totalem und fast-totalem Eingriff und 2,5% bei subtotaler Resektion. Dasselbe bestätigte auch BARCZYNSKI et al (2010), der beim temporären Hypoparathyroidismus auf Raten von 10,99% für die totale Thyreoidektomie und 4,23% für DUNHILL Resektionen, aber nur 2,1 % für die bilateral subtotale Operation kommt. Permanent blieben 0,53% (total beidseits), 0%

(DUNHILL) und 0% (bilateral subtotal). THOMUSCH et al kam zum selben Ergebnis, von den temporären 21,6% (total beidseits), 8,7% (DUNHILL) und 6,3% (bilateral subtotal) blieben permanent noch 10,5% (total beidseits), 2,1% (DUNHILL) und 0,9% (subtotal beidseits).

In den METAREVIEW von AGARWAL & AGGARWAL (2008) wurden zum Teil sehr hohe Raten für den passageren Hypoparathyreoidismus von 1,8-42% bei totaler Thyreoidektomie gefunden. Subtotale Eingriffe hatten dazu nur 0,9-25%ige Wahrscheinlichkeit zum Auftreten einer Hypocalcämie. Permanent blieben immerhin 0-10% (total beidseits) und 0-7% (subtotal).⁴⁰

Die relativ niedrig erscheinende Komplikationsrate darf nicht darüber hinwegtäuschen, dass Patienten mit passageren und permanenten Hypocalcämien im ärztlichen Bereich eine erhebliche Unsicherheit hinsichtlich der individuell erforderlichen Therapie ausgesetzt sind, die nicht selten mit Über- und Unterdosierung von Calcium oder Vitamin D verbunden sind.¹⁵

4.1.3.4 Häufigkeit des Auftretens passageren und permanenten Horner-Syndrom

Als dritte Komplikation der endokrinen Chirurgie soll in dieser Arbeit das Horner-Syndrom und dessen Häufigkeit diskutiert werden.

Das Horner-Syndrom mit seinen typischen Symptomen des Enophthalmus, Miosis und Ptosis ist glücklicherweise eine sehr seltene Komplikation und zumeist passager.^{26,38}

In unserer Klinik fand sich ein Patient (0,23% von 437 Eingriffen) mit einem postoperativen permanenten Horner-Syndrom.

HARDING et al (2004) beschreibt die Häufigkeit eines postoperativen Horner Syndroms mit 0,27% bei einem Patientenkollektiv von 2208 Patienten.

Ebenso sind ist bei der Studie von COZZAGLIO et al (2008) mit 495 Thyreoidektomien ein Patient (0,2%) mit Horner-Syndrom aufgefallen.

Schwierig zu interpretieren ist die Aussagekraft jeder Studie, die sich mit der Häufigkeit des Horner-Syndroms beschäftigt, denn die Entstehung eines Horner-Syndroms ist stark abhängig von der Radikalität des Eingriffes. Deshalb sollte in den Studien nur Patienten mit totaler Resektion oder mit Lymphadenektomie als Kollektiv untersucht werden. Häufig werden allerdings die Zahlen auf ein Patientenkollektiv mit unterschiedlichen Resektionsstrategien bezogen und es ergeben sich falsche Werte bezüglich der Häufigkeit, wenn in einer Studie die meisten Patienten nur subtotal operiert wurden. BIERMANN et al (2001) beschreibt beispielsweise bei 68 Patienten, die alle als Primäroperation eine Thyreoidektomie mit umfassender Lymphadenektomie erhielten. Davon verzeichnete 1 Patient (1,47%) ein Horner-Syndrom.

4.1.3.5 Häufigkeit von Schilddrüsenkarzinomen im untersuchten Krankengut

Die letzte Fragestellung dieser Arbeit beschäftigt sich mit der Häufigkeit von Schilddrüsenkarzinomen im untersuchten Krankengut.

Die Einordnung der Häufigkeit von Schilddrüsenkarzinomen ist auch hier nur im Literaturvergleich möglich, dieser ist jedoch nur unter Beachtung einiger Einschränkungen durchführbar. So dürfte von der Gesamthäufigkeit des Vorkommens von Schilddrüsenkarzinomen eigentlich nur gesprochen werden, wenn alle Patienten mit Karzinomen sich in der Klinik für Allgemein-, Visceral- und Thoraxchirurgie Weiden-Neustadt a. d. WN hätten operieren lassen. Dies kann die vorliegende Arbeit natürlich nicht überprüfen. Zudem fehlen der Vergleich zu anderen Bezirken und eine Hochrechnung auf die Einwohnerzahl.

Insgesamt wurden in den beiden Jahren 2008 und 2009 38 (8,70% von 437 Eingriffen) Karzinome in der Klinik für Allgemein-, Visceral- und Thoraxchirurgie Weiden-Neustadt a. d. WN behandelt. Davon waren, in Bezug zur Gesamtzahl der operierten Karzinome von 38 (100%), 28 (73,69%) papilläre, 6 (15,79%) follikuläre, 3 (7,89%)

medulläre Carzinome und 1 (2,63%) C-Zell-Hyperplasien. Das anaplastische Carzinom trat gar nicht auf.

BERCHTHOLD et al (2008) geht ebenso von einer Auftretenswahrscheinlichkeit von 60-70% für das papilläre Carzinom, 15-20% für das follikuläre Carzinom, 5-10 % für das medulläre Carzinom und weniger als 5 % für das seltene anaplastische Carzinom aus.

REINERS et al (2005) beschreibt 2005 eine Zunahme der Inzidenzraten des Schilddrüsenkarzinoms weltweit in den letzten 30-40 Jahren. Dabei soll insbesondere der Anteil der papillären Karzinome zu, wohingegen follikuläre und v. a. anaplastische Schilddrüsenkarzinome an Häufigkeit abnehmen. 95 % der Schilddrüsenkarzinome gehen vom Follikelepithel aus. Allerdings bestehen bezüglich der Häufigkeit papillärer und follikulärer Karzinome deutliche geographische Unterschiede. In Deutschland sind laut einer von REINERS et al (2005) zitierten Studie von 2537 Patienten 66% papilläre, 27% follikuläre, 3% medulläre und 4% undifferenzierte Schilddrüsenkarzinome.

Aufgrund der geographisch sehr unterschiedlichen Verteilung der histologischen Typen des Schilddrüsenkarzinoms ist es von Vorteil die Zahlen aus dem eigenen Einzugsgebiet der Nord-Oberpfalz zu betrachten. Davon ausgehend, dass auch wirklich alle Patienten aus diesem Gebiet mit malignen Geschehen in der Klinik Weiden und dem Kreiskrankenhaus Neustadt a. d. WN zur Operation kamen.

4.2 Schlussfolgerung

Ziel der vorliegenden Arbeit war es, die Schilddrüsenoperationen der Jahre 2008 und 2009 von 437 Patienten aus der Klinik für Allgemein-, Visceral- und Thoraxchirurgie Weiden-Neustadt a. d. WN retrospektiv zu bewerten, um die Häufigkeit und Abhängigkeit von den einzelnen Operationsverfahren der Komplikationen wie Rekurrensparese, Hypoparathyreoidismus und das Horner-Syndrom darzustellen. Um hieraus letztendlich zu ermitteln in welcher Stellung die chirurgische Fachabteilung im internationalen Literaturvergleich steht und ob ggf. neue qualitätssichernde Maßnahmen

nötig wären. Hinsichtlich des Neuromonitoring sollte die Aussagekraft bezüglich des Auftretens von passagerer und permanenter Parese untersucht werden.

Bei den 437 durchgeführten Operationen konnten einseitige permanente Paresen bei 2 Patienten (0,23%) ermittelt werden, beidseitig permanente Paresen traten gar nicht auf. Der Wert unseres Untersuchungsgutes lag somit im unteren Drittel der permanenten Pareseraten von 0% bis 2% im Literaturvergleich mit systematischer Darstellung des Nervus laryngeus recurrens.

Nicht zuletzt zeigt sich dadurch auch die Effektivität des kontinuierlichen Einsatzes des intraoperativen Monitoring bei allen Schilddrüsenoperationen. Deshalb sollte auch in Zukunft nicht auf den Einsatz des Neuromonitoring verzichtet werden.

Bei der Betrachtung der Aussagekraft des Neuromonitoring bezüglich des Auftretens von permanenter und passagerer Rekurrensparese lässt sich rückschließen, dass auf ein positives Signal während der Operation meist keine oder eine passagere Parese folgt. Kein Signal oder ein Signalverlust haben eine schlechte Aussagekraft bezüglich des postoperativen Stimmbandzustandes. Es kann zwar eine normale Stimme folgen, aber auch eine passagere sowie permanente Parese vorkommen.

Bei der Rate des Hypoparathyreoidismus ließen sich im Literaturvergleich niedrige Werte an der Klinik für Allgemein-, Visceral- und Thoraxchirurgie Weiden-Neustadt a. d. WN feststellen. Bei den insgesamt operierten 437 Patienten (100%) waren nur 37 Patienten (8,47%) überhaupt von einer postoperativen Hypocalcämie betroffen. 34 Patienten konnten in die Auswertungen eingeschlossen werden, davon waren 33 Patienten (7,55% in Bezug auf 437 Eingriffe=100%) mit passageren Hypoparathyreoidismus und ein Patient (0,23% in Bezug auf 437 Eingriffe) mit permanenten Hypoparathyreoidismus. Da diese Werte im Vergleich sehr niedrig waren, lässt sich auf eine gute Qualität der Schilddrüsenchirurgie in der Klinik für Allgemein-, Visceral- und Thoraxchirurgie Weiden-Neustadt a. d. WN schließen.

Die Häufigkeit des Horner-Syndroms an der Klinik für Allgemein-, Visceral- und Thoraxchirurgie Weiden-Neustadt a. d. WN lässt sich aufgrund des Unterschiedes im Aufbau der einzelnen Studien schlecht in einem Literaturvergleich einordnen. Insgesamt hatten zwei Patienten ein postoperatives Horner-Syndrom, wobei eines permanent und das andere passager war.

Die Carzinomhäufigkeit lag mit 8,70% (38 Patienten) von 437 an der Schilddrüse operierten Patienten in zwei Jahren im Mittel, der in der Literatur angegebenen Werte. Deshalb sollte bei der Verdachtsdiagnose kalter Knoten, immer auch an ein malignes Geschehen gedacht werden.

Zusammenfassend lässt sich daraus schließen, dass die international empfohlene zunehmende Radikalität der Eingriffe auch an der Klinik für Allgemein-, Visceral- und Thoraxchirurgie Weiden-Neustadt a. d. WN praktiziert wird. Die damit verbundenen Gefahren von Rekurrensparesen, Hypoparathyreoidismus und Horner-Syndrom werden hier versucht mit kontinuierlichem Einsatz des intraoperativen Monitoring und eines differenzierten intraoperativen Vorgehens weitgehend zu vermeiden. Was aufgrund der ermittelten Fallzahlen der Jahre 2008 und 2009 bestätigt werden konnte.

5. Zusammenfassung

Ziel der vorliegenden Arbeit war es, die Schilddrüsenoperationen von **437 Patienten (305 Frauen und 132 Männer)** aus der Klinik für Allgemein-, Visceral- und Thoraxchirurgie Weiden-Neustadt a. d. WN im Hinblick auf die Häufigkeit der **permanenten bzw. passageren Komplikationen in der Schilddrüsenchirurgie** auszuwerten. Es wurde die Rekurrensparese, der Hypoparathyreoidismus und das Horner-Syndrom in dieser Arbeit betrachtet. Sowie die **Häufigkeit von Schilddrüsenkarzinomen** in der Nord-Oberpfalz.

Bezogen auf 437 Patienten war von einer intraoperativen Gefährdung von **874 Rekurrensnerven** auszugehen. 27 (3,1%) Patienten zeigten zunächst eine **Rekurrensparese**. Es zeigte sich vor allem eine niedrige permanente Rekurrensparese rate von **2 Patienten (0,23%)**.

Es wurde des Weiteren untersucht inwiefern sich Einflussfaktoren, wie die Operationstechnik auf die Rate der Paresen auswirkten.

Der größte Teil der Rekurrensparesen, bezogen auf 874 „Nerves at risk“ entstand nach ausgedehnten Resektionen (DUNHILL) 14 Patienten (1,60%) und totaler Thyreoidektomie 6 (0,69%) Patienten. Nach total einseitiger Operation waren es 5 Patienten (0,57%) und nach subtotal beidseitiger Resektion 1 Patient (0,11%) und subtotal einseitiger Operation 1 Patient (0,11%).

Somit war allgemein festzustellen, dass die Gefahr intraoperativ einen Nerv zu verletzen mit zunehmend ausgedehnter Resektion erheblich ansteigt, was auch so in der Literatur bestätigt wurde.

Ebenso wurde untersucht, wie die Aussagekraft des intraoperativen Neuromonitoring bezüglich des Auftretens von permanenter und passagerer Rekurrensparese ist.

Das am Klinikum Weiden und Kreiskrankenhaus Neustadt a. d. WN seit 2006 bei jeder Operation eingesetzte intraoperative Monitoring des N. laryngeus recurrens hat sich als sehr hilfreich erwiesen, hinsichtlich seiner Aussagekraft bezüglich der Paresen.

Von den 27 Paresepatienten konnte bei 15 (55,55%) intraoperativ ein positives Signal des N. laryngeus recurrens erhalten werden. Bei allen 15 Patienten (100%) wurde postoperativ eine passagere Parese festgestellt.

Von den 12 Patienten (44,44%), bei denen intraoperativ kein Signal gewonnen werden konnte, handelte es sich bei 10 Patienten (83,33%) um eine passagere Parese und bei 2 Patienten (16,66%) um eine permanente Parese.

Somit hat sich die Aussagekraft des Neuromonitoring vor allem bei einem positiven Signal bestätigt, dies ist auch in der Literatur so beschrieben. Bei einem negativen Signal ist kaum eine Aussage möglich, hier kann es zur normalen Stimme, zur passageren oder permanenten Parese kommen.

Als weitere Komplikation in der Schilddrüsenchirurgie wurde der **Hypoparathyreoidismus** näher untersucht. Insgesamt zeigten 37 (8,47% im Bezug auf 437 Eingriffe) Patienten postoperativ Zeichen eines zu niedrigen Calciumspiegels. Von diesen waren 33 (7,55% im Bezug auf 437 Eingriffe) passager und 1 (0,23% in Bezug auf 437 Eingriffe) permanent. Zwei Patienten wurden leider nicht erreicht und eine Patienten war verstorben.

Es wurde des Weiteren ausgewertet ob sich eine Abhängigkeit von der Operationstechnik zeigte. Dies wurde deutlich, da bei unseren 37 Patienten (100%), 16 (43,24%) nach total beidseitiger Thyreoidektomie und 12 (32,43%) nach DUNHILL Operation eine Hypocalcämie zeigten. Bei abnehmender Radikalität des Eingriffes waren deutlich weniger Patienten von einem zu niedrigen Calciumspiegel betroffen: 4 (10,81%) bei subtotal beidseits und 4 (10,81%) bei total einseitig und 1 Patient (2,70%) bei subtotal einseitig und Knotenentfernung der Gegenseite.

Die dritte Komplikation in der Schilddrüsenchirurgie ist das **Horner-Syndrom**. Einmal zeigte sich ein passageres Horner-Syndrom und einmal ein permanentes Horner-Syndrom.

Ebenso ist in dieser Arbeit die **Häufigkeit von Schilddrüsenkarzinomen im untersuchten Krankengut** dargestellt. In den Jahren 2008 und 2009 gab es am Klinikum Weiden und Kreiskrankenhaus Neustadt a. d. WN **38 (8,7% bezogen auf 437 Eingriffen)** von 437 an der Schilddrüse operierten Patienten Carzinome zu verzeichnen, deshalb sollte bei der Diagnostik von Schilddrüsenerkrankungen immer an ein malignes Geschehen gedacht werden. Unterschieden werden müssen verschiedene histologische Typen, deren Verteilung geographisch abhängig ist. Deshalb ist es interessant, die Häufigkeit speziell im Bereich der Nord-Oberpfalz zu betrachten.

Im Literaturvergleich konnten sich die Zahlen der Komplikationen, des Klinikum Weiden und Kreiskrankenhaus Neustadt a. d. WN im unteren Drittel einordnen.

6. Literaturverzeichnis

1. Agarwal, G. / Aggarwal, V.: Is total thyroidectomy the surgical procedure of choice for benign multinodular goiter? An evidence-based review. World journal of Surg (2008) 32: 1313-1324
2. Barczynski, M. / Konturek, A. / Hubalewska-Dydejczyk, A. et al (2010): Five-year follow-up of a randomized clinical trial of total thyroidectomy versus dunhill operation versus bilateral subtotal thyroidectomy for multinodular nontoxic goiter; World J Surgery; (2010)
Seitenzahl
3. Bellantone, Rocco / Lombardi, Celestino Pio / Bossola, Maurizio / Boscherini, Mauro / De Crea, Carmela / Pierfrancesco, Alesina / Traini, Emanuela / Princi, Pietro / Raffaelli, Marco: Total Thyreodectomy for Management of Benign Throid Disease: Review of 526 Cases; (2002); World of Surgery 26;1468-1471
4. Bergamaschi R. / Becouarn G. / Ronceray J. /Arnaud, JP.: Morbidity of thyroid surgery; American J Surg (1998) 176:71-75
5. Biermann, E.: Operative Behandlung des differenzierten Schilddrüsenkarzinoms, Technik und Morbidität der paratrachealen Lymphadenektomie; (2001) HNO 49: 914-921
6. Brauckhoff, Michael / Walls, Gerard / Brauckhoff, Katrin / Thanh, Phuong Nguyen / Thomusch, Oliver / Dralle, Henning: Identification of the non-recurrent inferior laryngeal nerve using intraoperative neurostimulation; Langenbeck`s Arch Surg (2002) 386: 482-487
7. Brechtold: Hrg: H.-P. Bruch und O.Trentz unter Mitarbeit von R. Keller und G. A. Wanner, Chirurgie, München 2008, 6. Auflage, S. 551
8. Classen, Diehl, Kochsiek: Innere Medizin; 5. Auflage, 2004, S. 1451-1476
9. Chiang, Feng-Yu / Lee, Ka-Wo / Chen, Hui-Chun / Chen, Hsiu-Ya / Lu, I-Cheng / Kuo, Wen-Rei / Hsieh, Ming-Chia / Wu, Che-Wie: Standardization of Intraoperative Neuromonitoring of Recurrent Laryngeal Nerve in Thyroid Operation; World J. Surgery 2010; 34:223-229
10. Cozzaglio, Luca / Coladonato, Massimiliano / Doci, Roberto / Travaglini, Pietro / Vizzotto, Laura / Osio, Maurizio / Gennari, Leandro: Horner`s Syndrome as a Complication of Thyroidectomy: Report of a Case; Surg. Today 2008 38:1114-1116
11. Dralle, H.: Operationsindikation und operative Verfahrenswahl bei Schilddrüsenerkrankungen; Internist (1988); 29: S. 570-576

12. Dralle, H.: Intraoperatives Neuromonitoring bei Schilddrüsenoperationen und Chirurgie der Nebenschilddrüse: Zentralblatt Chirurgie 2002, 127, S. 393-394
13. 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 Rekurrensparese. Stellungnahme der „Interdisziplinären Studiengruppe Intraoperatives Neuromonitoring Schilddrüsenchirurgie“ zur Problematik intubationsbedingter Recurrensparesen, Der Chirurg (2004) 75: S.: 810 – 822
14. Dralle, H. / Sekulla, C. / Lorenz, K. / Grond, St. / Irmscher, B.: Ambulante und kurzzeitstationäre Schilddrüsen- und Nebenschilddrüsenchirurgie; Chirurg 2004; 75: 131-143
15. Dralle, H.: Rekurrens- und Nebenschilddrüsenpräparation in der Schilddrüsenchirurgie, aktuelle Operationstechnik; Chirurg 2009,80, S. 352-363
16. Dralle, H./ Lorenz K. / Machens A.: Chirurgie der Schilddrüsenkarzinome, Chirurg 2009, 80; S. 1069-1083
17. Dralle, H. / Lorenz K.: Intraoperatives Neuromonitoring bei Schilddrüsenoperationen; Chirurgische Standards und gutachterliche Aspekte; Chirurg 2010; 81; S. 612-619
18. Dralle, H.: Aktuelle Schilddrüsen- und Nebenschilddrüsenchirurgie; Chirurg 2010; 81; S. 601-602
19. Friedrich Th / Hänsch U. / Eichfeld U. / Steinert M. / Staemmler A. / Schönfelder M.: Die Recurrensparese als Intubationsschaden?; Chirurg 2000; 71; S. 539-544
20. Frilling, A.: Schilddrüsenchirurgie: Gutartige Erkrankungen der Schilddrüse; Chirurg 2001,72, S. 1378-1391
21. Führer, D. /Schmid, K. W.: Benigner Schilddrüsenknoten oder Schilddrüsenmalignom? ; Internist 2010; 51: 611-619
22. Gemenjäger E.: Das Bild der Grenzlamelle in der Schilddrüsenchirurgie; Chirurg 2009; 80; S. 1165
23. Goretzki Peter E. / Schwarz, Katharina / Brinkmann, Jürgen / Wirowski, Denis / Lammers, Bernhard J.: The Impact of Intraoperative Neuromonitoring (IONM) on Surgical Strategy in Bilateral Thyroid Diseases: Is it Worth the Effort?; World J Surgery (2010); 34; S. 1274-1284

24. Grünwald, Frank / Middendorp, Markus: Neue Erkenntnisse zu Erkrankungen der Schilddrüse; Deutsches Ärzteblatt; Jg.105; Heft 4; 2008
25. Hamelmann, W. H. / Meyer, Th. / Timm, S. / Timmermann, W.: Kritische Beurteilung und Fehlermöglichkeiten des intraoperativen Neuromonitoring (IONM) bei Operationen an der Schilddrüse. Zentrallblatt Chirurgie (2002); 127; S. 409-413
26. Harding, Jane L. / Sywak, Mark S. / Sidhu, Stan / Delbridge, Leigh W.: Horner`s syndrome in association with thyroid and parathyroid disease; ANZ J. Surg. 2004; 74: 442-445
27. Herfarth, Ch. / Martin, E.: Identifikation des Nervus laryngeus recurrens, Wie invasive? Wie consequent?; Chirurg 2000; 71: 532-533
28. Jonas J. / Bähr R.: Die intraoperative elektromyographische Identifikation des Nervus laryngeus recurrens; Der Chirurg 2000; 71; S. 534-538
29. Jonas J.: Die Beurteilung der Signalveränderungen beim kontinuierlichen Neuromonitoring in der Schilddrüsenchirurgie; Signal evaluation of Continuous Vagal Nerve Stimulation for Recurrent Laryngeal Nerve Protection in Thyroid Surgery; Zentrallblatt Chirurgie 2010; 135; S. 262-266
30. Kimberly, A. / Donnellan, MD. / Pittmann, Karen T. / Cannon, Ron C. / Replogle, William H. / Simmons, Jon D.: Intraoperative Laryngeal Nerve Monitoring During Thyroidectomy; Arch Otolaryngeal Head Neck Surgery 2009; 135 (12); S. 1196 - 1198
31. Kloeters, Oliver/ Müller, Michael: Crashkurs Chirurgie, 2. Auflage, München 2007, S. 262-271
32. Koch B. / Boettcher M. / Huschnitt N. / Hülsewede R.: Muß der Nervus recurrens bei der Schilddrüsenresektion immer freipräpariert werden? Eine prospektive randomisierte Studie; Chirurg 67: S. 927-932 (1996)
33. Königshoff Melanie/ Brandenburger Timo: Kurzlehrbuch Biochemie, 2.Auflage, Stuttgart 2007, Thieme Verlag, S.224-227
34. Lamadé, W. / Meyding-Lamadé, U. / Buchhold, Ch. / Brauer, M. / Brandner, R. / Uttenweiler, V. / Motsch, J. / Klar, E. / Herfarth, Ch.: Erstes kontinuierliches Nerven-Monitoring in der Schilddrüsenchirurgie; Chirurg 2000; 71:551-557
35. Lüllmann-Rauch, Renate: Taschenlehrbuch Histologie; Thieme Verlag (2006), 2. Auflage; S. 426-430
36. Merck, 1987 Merck: Horster F. A./ Wildmeister W./ Beysel D.: Zur Diagnostik und Therapie von Schilddrüsenenerkrankungen, scripta medica merck, 11. Auflage, S.37

37. Meyer, Th./ Merkel, S. / Radespiel-Troeger, M. / Hohenberger, W.: Störungen des Kalziumstoffwechsels nach Schilddrüsenresektion. Eine Analyse der wesentlichen Einflussfaktoren. Zentralblatt Chirurgie (2002); 127; S. 429-434
38. Moll, M. / Moll K. J.: Anatomie, 18. Auflage, München 2006, Elsevier, S.296 und S. 349-352
39. Mueller PE / Jokoby, R. / Heinert, G. / Spelsberg, F.. Surgery for recurrent goitre: ist complications and their risk factors. European J Surg 167: S. 816-821 (2001)
40. Musholt T. J.: Totale Thyreodektomie bei Knotenstruma; Chirurg 2010; 81; S. 603-611
41. Neumann Hans-J./ Wulf H. Hamelmann / Timmermann, Wolfgang: Intraoperatives neurophysiologisches Monitoring des Nervus recurrens; 2001; Dt. Ärzteblatt; jg.98; Heft 17; S. 1129-1133
42. Nickolaus, Barbara: Evidenzbasiert und individuell zugleich: Für zahlreiche Schilddrüsenerkrankungen fehlen aussagekräftige klinische Studien; 2009 Dtsch Ärzteblatt; Jg. 106; Heft 11; S. 521
43. Petro, L. Melanie / Schweinfurth, John M. / Petro, Anthony B.: Transcricothyroid, intraoperative Monitoring of the Vagus Nerve; Arch Otolaryngol Head Neck 2006; Vol. 132; Juni 2006; S. 624-628
44. Pflug Renate: Electrophysiological Basics of Neuromuscular Stimulation; European Surgery 2003; 35:S. 259-261
45. Pretterklieber, M. L.: Functional Anatomy of the Human Intrinsic Laryngeal Muscles; European Surgery; Vol 35: S.250-258; 2003
46. Reeve Tom / Thompson, Norman W.: Complications of Thyroid Surgery: How to Avoid Them, How to Manage Them, and Observations on Their Possible Effect on the Whole Patient; World of Surgery; 24: 971-975; 2000
47. Reiners, Chr. / Geling, M. / Luster, M. / Farahati, J. / Mäder, U.: Epidemiologie des Schilddrüsenkarzinoms; Onkologe 2005; 11:11-19
48. Renz, Harald: Praktische Labordiagnostik; von Gruyter Verlag; 2009 Berlin S. 309-317
49. Rios-Zambudio, Antonio / Rodriguez, José / Riquelme, Juan / Soria, Teresa / Canteras, Manuel / Parrilla, Pascual: Prospective Study of Postoperative Complications After Total Thyreodectomy for Multinodular Goiters by Surgeons With Experience in Endocrine Surgery; Ann Surg 2004; 240: 18-25

50. Runkel, N. / Riede, Eva / Mann, B. / Buhr, H. J.: Surgical training and vocal-cord paralysis in benign thyroid disease; 1998; Langenbeck`s Arch Surg 383:240-242
51. Sakorafas, George H.: Historical Evolution of Thyroid Surgery: From the Ancient Times to the Dawn of the 21st Century; World J. Surgery 2010, 34, S. 1793-1804
52. Schneider, Rick / Przybyl, Joanna / Pliquet, Uwe / Hermann, Michael / Wehner, Markus / Pietsch, Uta-Carolin / König, Fritjoff / Hauss, Johann / Jonas, Sven / Leinung, Steffen: A new vagal anchor electrode for real-time monitoring of the recurrent laryngeal nerve; 2010; The American Journal of Surgery 199; S. 507-514
53. Schulte K.-M. / Röher H. D.: Behandlungsfehler bei Operationen der Schilddrüse, Chirurg 1999, 70, S. 1131-1138
54. Shaha, Ashok R. / Jaffe, Bernhard M.: Practical Management of Post-thyroidectomy Hematoma; Journal of Surgical Oncology 57:235-238 (1994)
55. Shindo, Maisie / Chheda, Neil N.: Incidence of Vocal Cord Paralysis With and Without Recurrent Laryngeal Nerve Monitoring During Thyroidectomy; 2007; 133; S. 481-485; Arch Otolaryngol Head Neck Surgery
56. Stefan Silbernagl/Agamemnon Despopoulos: Taschenatlas Physiologie, 7. Auflage, Stuttgart 2007, S. 288-291
57. Tezelmann, S. / Borucu, I. / Senyurek, Giles Y. et al (2009): The change in surgical practice from subtotal to near-total or total thyroidectomy in the treatment of patients with benign multinodular goiter. World J surgery 33; 400-405
58. Thermann, M. / Feltkamp, M. / Elies, W. / Windhorst, T.: Recurrenslähmungen nach Schilddrüsenoperationen. Ursachen und Konsequenzen; Chirurg 1998; 69:951-956
59. Thomusch, O. / Machens, A. / Sekulla, C. / Ukkat, J. / Lippert, H. / Gasting, I. / Dralle, H.: Multivariate analysis of risk factors of postoperative complications in benign goiter surgery: prospective multicenter study in Germany World J Surg 24: S. 1335-1341 (2000)
60. Thomusch, O. / Sekulla, C. / Dralle, H.: Rolle der totalen Thyreodektomie im primären Therapiekonzept der benignen Knotenstruma; Ergebnisse einer prospektiven Qualitätsstudie in 45 Kliniken unterschiedlicher Versorgungsstufen; Chirurg 2003; 74: S. 437-443
61. Timmermann, W. / Hamelmann, W. / Meyer, Th. / Timm, S. / Schramm, C. / Hoppe, F. / Thiede, A.: Ramus externus des Nervus laryngeus superior (RELS): Ein Stiefkind in der Chirurgie der Schilddrüse. Zentrallblatt Chirurgie 2002; 127: S. 425-428

62. Timmermann, W. / Hamelmann, W. H. / Thiede, A.: Schilddrüsenchirurgie: Neuromonitoring zur Schonung des Nervus recurrens; Deutsches Ärzteblatt, Jg. 101 (2004); S.: 1341-1345
63. Timmermann, W., Hamelmann, W. H. / Thomusch O. / Sekulla, C. / Neumann, H. J. / Kruse, E. / Mühling H. P. / Richter C. / Voß J. / Dralle H.: Zuverlässigkeit und Konsequenz des intraoperativen Neuromonitorings in der Schilddrüsenchirurgie; Chirurg 2004; 75; 916-922
64. Trepel Martin: Neuroanatomie, Struktur und Funktionen, 3. Auflage, München 2004, S. 180-182
65. Trupka, A. / Siene, W.: Simultante Autotransplantation von Nebenschilddrüsenewebe im Rahmen der totalen Thyreodektomie wegen M. Basedow oder benignen Knotenstruma. Zentralblatt Chirurgie 2002; 127; S. 439-442
66. Ulfing Norbert: Kurzlehrbuch Embryologie, Stuttgart 2005, Thieme, S. 76
67. Vaimann, M. / Nagibin, A. / Hagag P. et al: Subtotal and near total versus total thyroidectomy for the management of multinodular goiter. World J. Surg 32: 1546-1551 (2008)
68. White, Matthew W. / Randolph, Gregory W. / Hartnick, Christopher J. / Cunningham, Michael J.: Recurrent Laryngeal Nerve Monitoring During Thyroidectomy and Related Cervical Procedures in the Pediatric Population; 2009 Arch Otolaryngol Head Neck Surgery; 135 (1); 88-94
69. Zornig C, / de Heer, K. / Koenecke S. / Engel U / Bay V (1989) Darstellung des Nervus recurrens bei Schilddrüsenoperationen – Standortbestimmung; Chirurg 60: 44-48

7. Danksagung

Mein besonderer Dank gilt an erster Stelle meinem Doktorvater Herrn Prof. Dr. med. Karl-Heinz Dietl aus dem Klinikum Weiden für die Überlassung des interessanten Dissertationsthemas sowie für die ausgezeichnete Betreuung und all die Zeit, die er sich dafür genommen hat.

Sehr herzlich möchte ich auch seiner Chefsekretärin Frau Carolin Giehl danken, die mir bei allen verwaltungstechnischen Aufgaben stets zur Seite stand.

