

# **Bachelorarbeit**

Im Rahmen der Lehrveranstaltung

**„Physiologie“**

über das Thema

**„Schilddrüsenerkrankungen“**

Weitzer Astrid

23.9.1986

Medizinische Universität Graz

Ao.Univ. -Prof. Dr.phil. Anna Gries

Institut für Physiologie Graz

Oktober 2013

## Ehrenwörtliche Erklärung

Ich erkläre ehrenwörtlich, dass ich die vorliegende Bachelorarbeit selbständig und ohne fremde Hilfe verfasst habe, nicht andere, als die angegebenen Quellen verwendet habe und die den benutzten Quellen wörtlich oder inhaltlich entnommenen Stellen als solche kenntlich gemacht habe.

Weiters erkläre ich, dass ich diese Arbeit in gleicher oder ähnlicher Form noch keiner anderen Prüfungsbehörde vorgelegt habe.

---

Ort, Datum

---

Unterschrift

„Das Leben besteht nicht in der Hauptsache aus  
Tatsachen und Geschehnissen-  
Es besteht im Wesentlichen aus  
dem Sturm der Gedanken,  
der jedem durch den Kopf tobt.“

**(Mark Twain)**

## Danksagung

An dieser Stelle möchte ich mich bei meiner Betreuerin Frau Dr. Gries für die Unterstützung während meiner Arbeit bedanken.

Ganz besonders bedanke ich mich bei meinen Eltern, die mich während meines Studiums nicht nur finanziell sondern auch moralisch unterstützt haben und ohne die ich es nicht geschafft hätte.

Nicht zuletzt möchte ich mich bei meinem Freund Patrick bedanken, der mir während der Zeit immer tatkräftig zur Seite stand.

# Inhaltsverzeichnis

<b>1. EINLEITUNG.....</b>	<b>7</b>
1.1. Anatomie der Schilddrüse.....	9
1.2. Physiologie der Schilddrüse.....	11
1.3. Wirkung der Schilddrüsenhormone .....	12
1.4. Jod als Spurenelement.....	13
<b>2. SCHILDDRÜSENDIAGNOSTIK.....</b>	<b>15</b>
2.1. Anamnese.....	15
2.2. Inspektion & Palpation.....	15
2.3. Laborwerte.....	15
2.4. Sonographie.....	16
2.5. Szintigraphie.....	16
2.6. Feinnadelpunktion.....	16
<b>3. SCHILDDRÜSENERKRANKUNGEN .....</b>	<b>17</b>
<b>3.1. Inzidenz.....</b>	<b>18</b>
<b>3.2. Thyreoiditis.....</b>	<b>19</b>
3.2.1. Definition.....	19
3.2.2. Epidemiologie.....	19
3.2.3. Arten.....	19
<b>3.3. Schilddrüsenunterfunktion (Hypothyreose).....</b>	<b>22</b>
3.3.1. Definition.....	22
3.3.2. Epidemiologie.....	22
3.3.3. Ursachen.....	22
3.3.4. Arten.....	23
3.3.5. Klinik.....	25
3.3.6. Therapie.....	25
<b>3.4. Schilddrüsenüberfunktion (Hyperthyreose).....</b>	<b>27</b>
3.4.1. Definition.....	27
3.4.2. Epidemiologie.....	27
3.4.3. Ursachen.....	27

3.4.4. Arten.....	28
3.4.5. Klinik.....	31
3.4.6. Therapie.....	31
<b>3.5. Kropf (Struma).....</b>	<b>32</b>
3.5.1. Definition.....	32
3.5.2. Epidemiologie.....	32
3.5.3. Ursachen.....	32
3.5.4. Arten.....	33
3.5.5. Klinik.....	34
<b>3.6. Schilddrüsenkarzinom.....</b>	<b>35</b>
3.6.1. Definition.....	35
3.6.2. Epidemiologie.....	35
3.6.3. Ursachen.....	35
3.6.4. Arten.....	36
3.6.5. Klinik.....	37
3.6.6. Diagnose.....	37
3.6.7. Therapie.....	38
<b>4. FORMEN DER SCHILDDRÜSENTHERAPIE.....</b>	<b>40</b>
4.1. Radiojodtherapie.....	41
4.2. Operation.....	41
<b>5. ZUSAMMENFASSUNG.....</b>	<b>42</b>
<b>6. LITERATURVERZEICHNIS.....</b>	<b>45</b>
<b>7. ABBILDUNGSVERZEICHNIS.....</b>	<b>48</b>
<b>8. INTERNETQUELLEN.....</b>	<b>48</b>

## 1. Einleitung

Die Schilddrüse ist ein kleines aber dennoch lebenswichtiges Organ, das großen Einfluss auf den gesamten Körper hat. Schilddrüsenerkrankungen gehören zu den häufigsten endokrinen Erkrankungen und immer mehr Personen sind davon betroffen. Trotz steigender Prävalenz und Inzidenz ist das Wissen der Bevölkerung über die Krankheiten der Schilddrüse begrenzt.

Ich habe mich entschieden, über das Thema Schilddrüsenerkrankungen zu schreiben, da ich selbst seit einigen Jahren an einer Autoimmun-Thyreoiditis Morbus Basedow leide und mein persönliches Interesse an diesem Thema deshalb sehr groß ist. Auch meine Eltern sind an einer Hypothyreose erkrankt.

Ziel meiner Arbeit ist es, einen groben Überblick über die physiologischen Grundlagen und häufigsten Erkrankungen der Schilddrüse zu geben. Mir ist es ein Anliegen, meiner Umwelt das Thema Schilddrüsenerkrankungen näher zu bringen, was sich auch in der Einfachheit und Prägnanz meiner Arbeit widerspiegelt.

### Aufbau

Der erste Teil dieser Arbeit beschäftigt sich mit der Anatomie der Schilddrüse. Im nachfolgenden Kapitel wird die Physiologie des Organs genauer beschrieben. Desweiteren wird auf die Sekretion und Wirkung der Schilddrüsenhormone sowie das Spurenelement Jod eingegangen. Im nächsten Kapitel werden die Diagnoseverfahren von Schilddrüsenerkrankungen genau beschrieben. Den zweiten Teil meiner Arbeit widme ich den Schilddrüsenerkrankungen an sich. Es werden die häufigsten Krankheiten definiert, ihre Epidemiologie, Ursachen, Klinik und Diagnose sowie Therapieformen erörtert. Im letzten Teil der Arbeit wird kurz auf die Prävention von Schilddrüsenerkrankungen eingegangen. Abschließend folgt eine Diskussion und Schlussfolgerung über die gesamte Arbeit.

## Forschungsfrage

**Welche benignen und malignen Erkrankungen der Schilddrüse gibt es?**

## Methodik

Recherchiert habe ich in den Bibliotheken der Medizinischen Universität und der Karl- Franzens- Universität Graz sowie im Internet auf der Homepage der WHO, Statistik Austria und diversen anderen Seiten. Unter den Keywords Schilddrüsenerkrankungen, Karzinome, Morbus Basedow, Thyreoiditis, Hypo- und Hyperthyreose wurde ich fündig.

Des Weiteren habe ich auch Studien und Broschüren zum Thema Schilddrüsenerkrankungen zur Verfassung meiner Arbeit herangezogen.

## 1.1. Anatomie

### Die Schilddrüse (Glandula thyroidea)

Die Schilddrüse ist ein lebenswichtiges Organ, das schmetterlingsförmig im Hals liegt und aus zwei Lappen und einem Mittelteil besteht. Die beiden Lappen (Lobus dexter und sinister) sind etwa drei bis fünf Zentimeter lang, befinden sich vor der Luftröhre, rechts und links neben dem Kehlkopf und sind durch den Isthmus, eine Engstelle, miteinander verbunden. In vielen Fällen zieht ein Pyramidenlappen (Lobus pyramidalis) vom Mittelteil aus nach oben. Jeder der beiden Lappen hat einen oberen und einen unteren Pol.<sup>1</sup>

Die Schilddrüse ist ein kleines Organ und wiegt bei einer erwachsenen Frau zwischen 15-18g, bei einem Mann etwa 20- 25g. Beim ungeborenen Kind liegen die Schilddrüsenzellen bis zur siebenten Schwangerschaftswoche am Zungengrund, erst danach wandern sie unter den Kehlkopf. Die Schilddrüse ist ein weiches Organ, das im gesunden Zustand kaum sicht- oder tastbar ist.

Das Organ ist stark durchblutet. Pro Stunde fließen etwa fünf Liter Blut durch die Schilddrüse was enorm wichtig ist, um die Funktion des Organs sicherzustellen. Die Blutgefäße der Schilddrüse stammen aus der unteren Schilddrüsenarterie (Arteria thyroidea inferior) und der oberen Schilddrüsenarterie (Arteria thyroidea superior). Das Blut, welches mit den Hormonen angereichert ist, verlässt die Schilddrüse über den Plexus thyreoideus in die untere Schilddrüsenvene (Vena thyroidea inferior) und in die größere Vena brachiocephalica im oberen Thoraxbereich.

Das Gewebe der Schilddrüse wird von einer Kapsel umhüllt. Septen unterteilen die Drüse in Läppchen (Lobuli). Ihre funktionellen Baueinheiten werden als Follikel (Bläschen) bezeichnet, die mit einer homogenen Masse, dem Kolloid gefüllt sind. Das Kolloid enthält die Schilddrüsenhormone.<sup>2</sup>

Innerhalb der Schilddrüse befinden sich ca. drei Millionen Bläschen (Follikel). Diese werden von den Thyreozyten gebildet, haben einen Durchmesser von 50- 500 µm und sind kugelförmig. Das Kolloid, das sich im Inneren der Bläschen befindet, besteht aus Thyreoglobulin, einem Speicher für die Schilddrüsenhormone. Zwischen

---

<sup>1</sup> Vgl. Hotze (2008), S. 12ff

<sup>2</sup> Vgl. Schwegler, Lucius (2011), Kap. 4.2.3.

den einzelnen Follikel befinden sich die C-Zellen, welche das Protein Calcitonin produzieren.

An der Hinterseite der Schilddrüsenkapsel, an den Polen der Schilddrüse, befinden sich vier linsenförmige Nebenschilddrüsen. Sie sind der Gegenspieler von Calcitonin, das Parathormon. Während Calcitonin den Kalziumspiegel senkt, steigert das Parathormon den Kalziumgehalt im Blut und senkt gleichzeitig den Phosphatspiegel.<sup>3</sup>

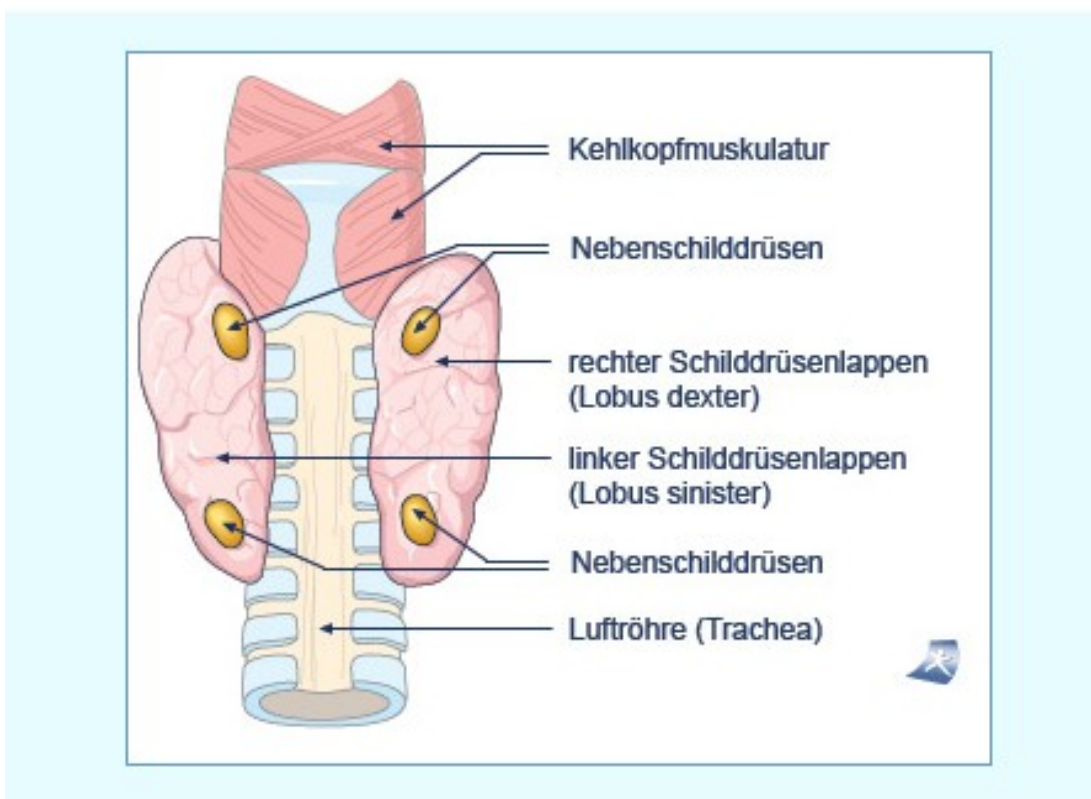


Abb 1<sup>4</sup>

Die obige Abbildung zeigt den rechten und linken Schilddrüsenlappen sowie die Lage der Nebenschilddrüsen. Außerdem ist oberhalb der Schilddrüse der Kehlkopf eingezeichnet. Hinter der Schilddrüse befindet sich die Luftröhre.

<sup>3</sup> Vgl. Gekle et al. (2009), S. 531ff

<sup>4</sup> Vgl. [www.onmeda.de](http://www.onmeda.de)

## 1.2. Physiologie

Die Schilddrüse hat die Aufgabe, Hormone zu produzieren. Die Hormone der Schilddrüse beeinflussen nahezu alle Organe und Zellen des Körpers. Sie werden aus Jod und der Aminosäure Tyrosin gebildet. Das Jod wird über den Darm aufgenommen und bei Bedarf über das Blut zur Schilddrüse transportiert.

Die Zellen der Schilddrüse (Thyreozyten) produzieren zwei Hormone, das Trijodthyronin (T3) und das Thyroxin (T4), die an Transporteiweiße gebunden sind. Die Schilddrüse produziert täglich etwa 90-100µg des Hormons T4 und 10µg T3, wobei nur das T3 an den Zellen wirksam ist.

Jod wird mit der Nahrung aufgenommen und in das Thyreoglobulin (Tg), das als Hormonspeicher dient, eingelagert. Bei Bedarf werden die Hormone abgespalten und an das Blut abgegeben. Der T4 Anteil im Blut, der nicht an das Eiweiß gebunden ist (fT4), gelangt ins Gewebe. Es wird in den Zellen des Zielorgans in T3 umgewandelt.

Die Hypophyse und der Hypothalamus steuern die Ausschüttung dieser Hormone. Die Hypophyse misst die Menge an Schilddrüsenhormonen im Blut und kann über den Botenstoff TSH die Aktivierung oder Deaktivierung der Schilddrüse auslösen. Wird die Schilddrüse durch das thyroideastimulierende Hormon (TSH) stimuliert, wird die Produktion von T3, T4 und Calcitonin angeregt. Der Hypothalamus hat die Aufgabe, mit Hilfe des Thyreotropin-Releasing-Hormons (TRH) die Hypophyse zu kontrollieren.<sup>5</sup>

Das System, das sich aus Hypothalamus (TRH), Hypophyse (TSH) und Schilddrüse (T3 und T4) zusammensetzt, reguliert sich selbst. Diese Regulation wird durch Wechselwirkungen mit der Umwelt und anderen Stoffen untereinander bewirkt, wobei die Stoffe zusammen einen Regelkreis bilden.

Funktioniert die Schilddrüse normal, sind die Bläschen groß und mit Kolloid gefüllt. Beim Vorliegen einer Schilddrüsenerkrankung kann sich die Größe der Schilddrüse verändern. Die Schilddrüsenzellen und Follikel sowie die Menge an Thyreoglobulinen sind für diese Veränderung verantwortlich.<sup>6</sup>

---

<sup>5</sup> Vgl. Ahmadzadehfar (2011), S. 10ff

<sup>6</sup> Vgl. Gekle et al. (2010), S. 534

### 1.3. Wirkung der Schilddrüsenhormone

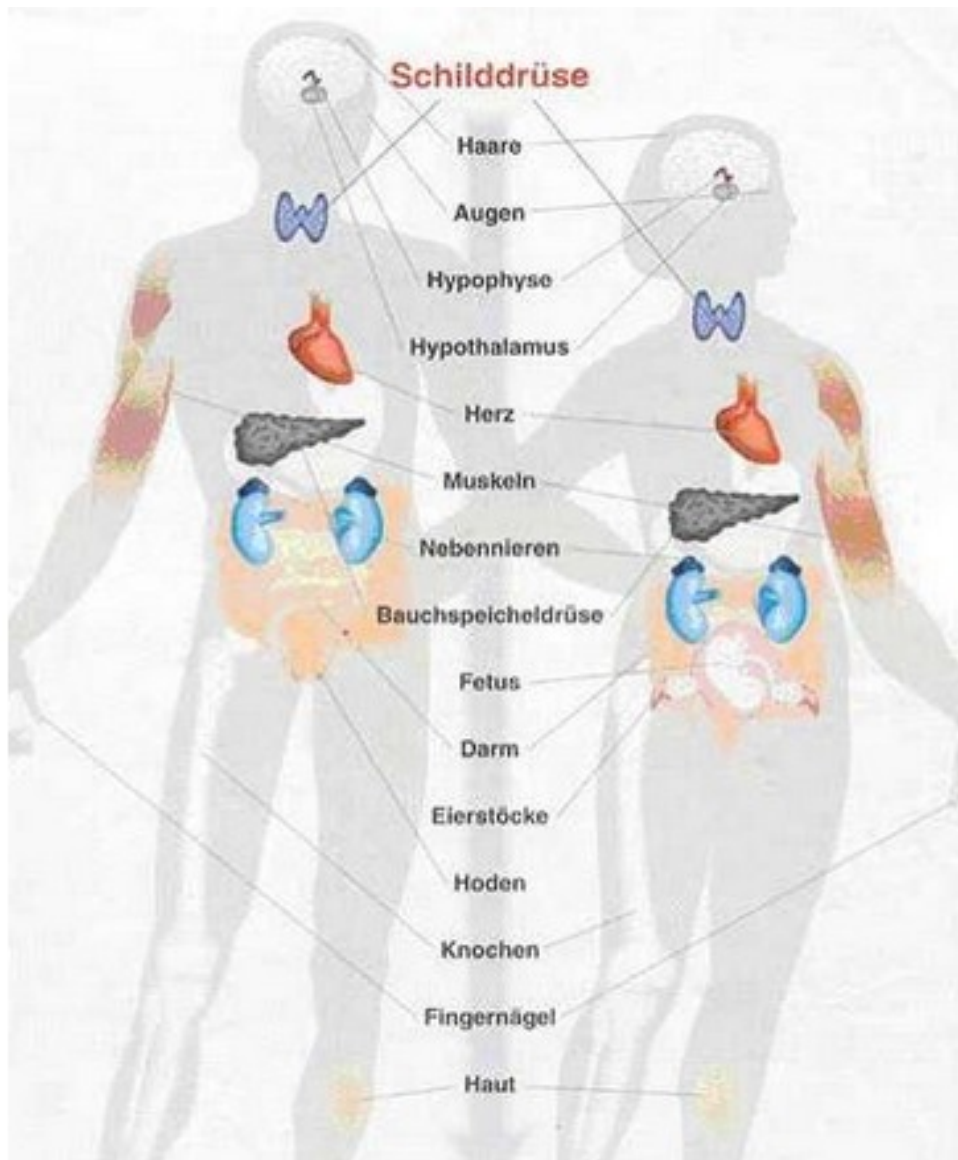


Abb 2<sup>7</sup>

Die Abbildung zeigt alle Organe, die von der Schilddrüse beeinflusst werden. Haare, Augen, Hypophyse, Hypothalamus, Herz und Muskeln sowie die Nebennieren, die Bauchspeicheldrüse, der Darm, die Eierstöcke, die Hoden, Knochen, Fingernägel und die Haut sind davon betroffen.

Die Hormone der Schilddrüse haben Einfluss auf den gesamten Körper. Bereits vor der Geburt fördern die Schilddrüsenhormone das Wachstum und die Entwicklung des

<sup>7</sup> Vgl. [www.peak.ag](http://www.peak.ag)

Fötus. Im Kindesalter sind Schilddrüsenhormone wichtig für die Reifung des Gehirns und der Nerven.

Die Schilddrüsenhormone beeinflussen zudem den Kohlenhydratstoffwechsel, indem sie zu einer gesteigerten Kohlenhydrataufnahme aus dem Darm führen. Außerdem wird der Fettstoffwechsel beeinflusst und der Wärmehaushalt reguliert. Desweiteren wird das Nervensystem angekurbelt. Schilddrüsenhormone haben einen positiven Einfluss auf den Aufbau von Knochen- und Muskelmasse. Liegt eine angeborene Unterfunktion vor, kann es bei Kindern zu einem Minderwuchs kommen. Eine Überfunktion der Schilddrüse kann zum Abbau von Knochengewebe führen und damit auch zu einem erhöhten Risiko, an Osteoporose zu erkranken.<sup>8</sup>

#### 1.4. Jod

Jod ist ein Spurenelement, das sehr wichtig für die Synthese der Schilddrüsenhormone ist. Entdeckt wurde es bereits 1811 von Bernhard Courtois während er Seetang siedete. Joseph Luis Gay-Lussac benannte es nach der violetten Farbe seines Dampfes (griechisch: ioeides= veilchenfärbig).

Am Ende der Eiszeit wurde das Jod teilweise durch das Schmelzwasser von Gletschern ausgewaschen, weshalb das Gebiet fortan kein jodhaltiges Trinkwasser aus dem Boden mehr liefern konnte.

Jod ist bei Zimmertemperatur fest und schwarz glänzend. Bei 114° Celsius schmilzt es zu einer braunen Flüssigkeit. Beträgt die Temperatur mehr als 185° Celsius, beginnt es zu dampfen. Jod kommt in der Natur häufig vor. Der Jodgehalt der Erdoberfläche ist länderspezifisch sehr unterschiedlich. Der Gehalt in Mineralien liegt zwischen 0,1-1,0 parts per million (ppm). Im Meerwasser beträgt die Jodkonzentration sogar 60 parts per billion (ppb).

Das Spurenelement wird zur Desinfektion von Wunden und medizinischen Instrumenten eingesetzt. Des Weiteren wird Jod in der Fotografie als chemischer

---

<sup>8</sup> Vgl. Hotze (2008), S. 23

Katalysator und Färbemittel in Tinten eingesetzt. Auch in Feuerlöschern und Kühlmitteln wird Jod verwendet.<sup>9</sup>

Jeder Mensch sollte täglich zwischen 150-200µg Jod zu sich nehmen, was der Großteil der Bevölkerung jedoch nicht befolgt, da der Gehalt von Jod in Lebensmitteln schwer einzuschätzen ist.

Ein Mangel an Jod im Körper führt dazu, dass mehr TSH ausgeschüttet wird und es dadurch zu einem Wachstum der Schilddrüse kommt. Für die vermehrte Produktion von Schilddrüsenhormonen ist der Jodmangel jedoch nicht verantwortlich.<sup>10</sup>

#### 1.4.1. Jodmangel in der Schwangerschaft und Kretinismus

Während der Schwangerschaft steigt der Bedarf an Jod oft um etwa 50 Prozent an, was ohne adäquate Behandlung zu einem Jodmangel führen kann. Dieser kann für das ungeborene Kind zu einer schweren Entwicklungsstörung führen, da die neuronalen Zellen die Hormone der Schilddrüse für die Migration und Myelinisierung benötigen. Kommt das Kind mit einer angeborenen Hypothyreose zur Welt, spricht man von einem Kretinismus (französisch: crétin).

Nach Biesalski et al. (2010) gibt es zwei Arten des Kretinismus, einen neurologischen Kretinismus, mit schwerer mentaler Retardierung, Taubstummheit und motorischer Spastik und eine Form mit ausgeprägtem Minderwuchs, Deformationen, Atrophie des Unterkiefers, verdickter, trockener Haut sowie spärlichen Haaren und verzögerter Sexualentwicklung. In Europa kommt dieses Krankheitsbild jedoch nur mehr sehr selten vor.

Bereits ein leichter Jodmangel in der Schwangerschaft kann zu Verzögerungen in der Entwicklung kognitiver Fähigkeiten und der Hirnreife des Kindes führen. Die Zahl der Fehl- und Totgeburten sowie Missbildungen ist dadurch ebenso erhöht.<sup>11</sup>

---

<sup>9</sup> Vgl. Biesalski et al (2010), S. 208 ff

<sup>10</sup> Vgl. Geisler (2006), S. 524

<sup>11</sup> Vgl. Biesalski (2010), S. 784

## 2. Schilddrüsendiagnostik

### 2.1. Anamnese

Bei Verdacht einer Schilddrüsenerkrankung ist es sinnvoll, eine Befragung der Patientin, des Patienten durchzuführen, um aufgrund der Symptome feststellen zu können, welche Art von Erkrankung der Schilddrüse vorliegt. Außerdem können familiäre Häufigkeiten und Anschlussfragen bei vorliegenden Krankheiten festgestellt werden.<sup>12</sup>

### 2.2. Inspektion & Palpation

Die körperliche Untersuchung besteht aus der Inspektion und der Palpation. Bei der Inspektion wird die Schilddrüse der Patientin, des Patienten auf äußerliche Veränderungen betrachtet, bei der Palpation wird das Organ auf Größe und Beschaffenheit abgetastet. Bei starker Einengung der Luftröhre wird außerdem eine Auskultation durchgeführt.<sup>13</sup>

### 2.3. Laborwerte

Um eine Schilddrüsenerkrankung festzustellen, ist eine Blutabnahme erforderlich. Bestimmt werden dabei das freie T3 und T4 sowie das basale TSH.

Normwerte:

80-200 ng/dl Serum für T3 (TT3- Gesamt –Triiodthyronin)

5,0-12,0 µg/dl Serum für T4 (TT4, Gesamtthyroxin)

0,4-4,0 Mu/l TSH (Thyroidea- stimulierendes Hormon)<sup>14</sup>

---

<sup>12</sup> Vgl. Bieber et al. (2012), S. 745

<sup>13</sup> Vgl. Mencke, Brandt (2013), S. 394

<sup>14</sup> Vgl. Braun (2005), S. 72

## 2.4. Sonographie

Eine Sonographie (Ultraschall) der Schilddrüse wird durchgeführt, um die Größe des Organs zu ermitteln. Wie bereits erwähnt, werden dabei die Länge, Breite, Tiefe und das Volumen der Schilddrüse bestimmt um festzustellen, ob die Schilddrüse vergrößert ist, ein Knoten oder eine Entzündung vorliegen. Nach Braun (2005) ist die Morphologie der gesunden Schilddrüse homogen und echoreicher als die umgebende Halsmuskulatur. Vom Normalbild abweichende Schallmuster werden laut Braun als echoärmer oder echoreicher bezeichnet.<sup>15</sup>

## 2.5. Szintigraphie

*„Bei der Schilddrüsenszintigraphie wird die Funktion der Schilddrüse bzw. bestimmter Areale der Schilddrüse bildlich dargestellt. Früher wurde dazu radioaktives Jod in Form einer Kapsel oral verabreicht. Da die Schilddrüse das einzige Organ des Körpers ist, das Jod für seine Hormonproduktion aufnimmt, wird dieses in den Stoffwechselprozess der Schilddrüse eingeschleust. Mithilfe einer Gammakamera kann ein Funktionsbild aufgezeichnet werden. Wegen der relativ hohen Strahlenbelastung durch radioaktives Jod wird dieses heute durch das künstlich hergestellte Isotop Technetium ersetzt. Dieses integriert sich ebenfalls in die Stoffwechselvorgänge der Schilddrüse, ohne diese zu beeinflussen, strahlt aber wesentlich kürzer und weniger intensiv.“<sup>16</sup>*

## 2.6. Feinnadelpunktion

*„Die Feinnadelpunktion ist eine einfach durchführbare, für den Patienten risikoarme und relativ schmerzlose Methode, mit der mit einer dünnen Nadel Gewebe aus der Schilddrüse oder aus anderen Organen zur Untersuchung einzelner Zellen oder Zellverbände gewonnen werden kann.“<sup>17</sup>*

---

<sup>15</sup> Vgl. Bieber et al. (2012), S. 745

<sup>16</sup> Vgl. [www.gesundheit.gv.at](http://www.gesundheit.gv.at)

<sup>17</sup> Vgl. [www.nuklearmedizin.org](http://www.nuklearmedizin.org)

### 3. Schilddrüsenerkrankungen



Abb 3<sup>18</sup>

Auf der Abbildung sind einige Ursachen für die Entstehung sowie mögliche Erkrankungen der Schilddrüse zu sehen.

<sup>18</sup> Vgl. Hörmann (2005), S. 1

### 3.1. Inzidenzen

#### 3.1.1. Vergleich Frauen und Männer

Die Abbildung zeigt, dass Erkrankungen der Schilddrüse bei Frauen weitaus häufiger auftreten als bei Männern. Männer bis zum 45. Lebensjahr sind kaum von Schilddrüsenerkrankungen betroffen. In der Altersklasse von 45-64 Jahren ist bereits fast die Hälfte aller Frauen von einer Erkrankung betroffen. Die Spitze der Inzidenzrate von Schilddrüsenerkrankungen bei Frauen zeigt sich mit einem Alter von 65-74 Jahren (über 70 Prozent). Danach sinkt die Neuerkrankungsrate wieder auf 60 Prozent bei Frauen und knapp 20 Prozent bei Männern.

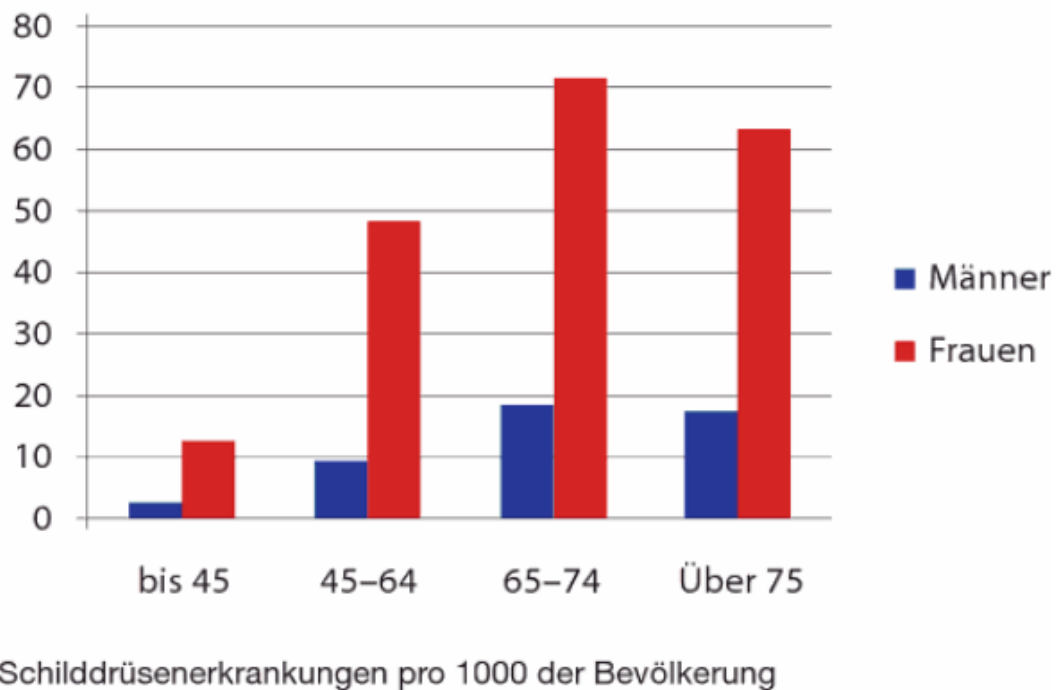


Abb 4 <sup>19</sup>

<sup>19</sup> Vgl. Ahmadzadehfar (2011), S. 10

## 3.2. Thyreoiditis

### 3.2.1. Definition

*„Unter dem Oberbegriff Thyreoiditis werden Entzündungen der Schilddrüse unterschiedlicher Genese zusammengefasst, die eine breite Variation in ihrer klinischen Manifestation, in ihrem zeitlichen Verlauf und ihrer Prognose aufweisen.“<sup>20</sup>*

### 3.2.2. Epidemiologie

Die häufigste Entzündung, die innerhalb der Schilddrüse auftritt, ist mit einer Krankheitshäufigkeit von zehn Prozent, die Autoimmunthyreoiditis. Die Prävalenz der Thyreoiditis steigt mit zunehmendem Alter an. Der Anteil an Frauen, die an einer Schilddrüsenentzündung erkranken ist vier bis zehn Mal so hoch wie bei Männern. Auch ein genetisch bedingtes Auftreten der Krankheit ist häufig.

### 3.2.3. Arten der Thyreoiditis

#### 1. Akute Thyreoiditis

- a) eitrig
- b) nicht eitrig

#### 2. Subakute Thyreoiditis de Quervain

#### 3. Chronische Thyreoiditis

- a) Immunthyreoiditis
  - i. Struma lymphomatosa Hashimoto (=Hashimoto-Thyreoiditis)
  - ii. Atrophische Thyreoiditis
- b) Invasiv-sklerosierende Thyreoiditis (=Riedel Struma)
- c) Spezifische Thyreoiditis
  - a. Tuberkulose
  - b. Sarkoidose
  - c. Lues

---

<sup>20</sup> Vgl. Hörmann (2005), S. 106

- d) Andere Formen
  - a. Silent thyroiditis
  - b. Postpartale Thyreoiditis
  - c. Latrogene Thyreoiditis
  - d. Medikamenteninduzierte Thyreoiditis
  - e. Strahlen- Thyreoiditis <sup>21</sup>

### **1. Akute Thyreoiditis**

Die akute Entzündung der Schilddrüse wird meist durch Bakterien verursacht. Diese kann, muss aber nicht eitrig verlaufen. In etwa einem Prozent der Fälle ist eine Radiojodbehandlung Auslöser für die Entstehung der Entzündung. Gründe dafür können auch Toxine im Blut sein. In einigen Fällen sind Mykobakterien, Parasiten oder Pilze die Ursache für eine akute Thyreoiditis. Ebenso können Traumata oder Tumore eine akute Entzündung auslösen.

### **2. Subakute Thyreoiditis de Quervain**

Die Gründe für die Entstehung dieser subakuten Entzündung der Schilddrüse sind unbekannt. Als mögliche Ursache werden Viren vermutet. Symptome dafür sind lokale Schmerzen der Schilddrüse sowie ein allgemeines Krankheitsgefühl mit Schwäche und Kraftlosigkeit. Der Schmerz kann sowohl auf den ganzen Kopf als auch in den Thorax hinein ausstrahlen. Begleitet wird diese Form der Schilddrüsenentzündung auch oft von Fieber, Kopf- und Muskelschmerzen. <sup>22</sup>

### **3. Chronische Thyreoiditis**

Die häufigste Form der chronischen Entzündung der Schilddrüse ist die Struma lymphomatose Hashimoto (Hashimoto Thyreoiditis). Die Erkrankung kommt bei Frauen häufiger vor als bei Männern.

---

<sup>21</sup> Vgl. Bob (2001), S. 810

<sup>22</sup> Vgl. Schwarz, Reutter (2012), S.39

*„Die Hashimoto-Thyreoiditis ist eine Autoimmunerkrankung bei der lymphozytäre Infiltrate das Schilddrüsengewebe zerstören. Als Ausdruck des Autoimmunverstehens finden sich im Serum stark erhöhte Titer von schilddrüsenpezifischen Autoantikörpern, die gegen die Schilddrüsenperoxidase (TPO) sowie gegen das Thyreoglobulin gerichtet sind.“<sup>23</sup>*

Bei der *atrophischen Form* der Immunthyreoiditis ist das Schilddrüsengewebe zum Großteil zerstört und die Schilddrüse ist verkleinert. Durch die Zerstörung des Gewebes entsteht nach und nach eine Hypothyreose.

Das *Riedel Struma* kommt häufig bei Frauen mittleren Alters vor, die Ursache für die Entstehung ist unbekannt. Bei dieser Form ist die Schilddrüse stark verhärtet und führt deshalb auch zu einem Druckgefühl im Hals, Schluckbeschwerden sowie Atemproblemen.

Zu den spezifischen Thyreoiditen gehört die durch Tuberkulose, Sarkoidose oder Lues assoziierte Thyreoiditis. Die Schilddrüsenentzündung kann auch durch eine vorausgegangene Strahlenbehandlung verursacht werden. Die postpartale Thyreoiditis kann einige Monate nach der Schwangerschaft auftreten und ist schmerzlos. Die iatrogene *Form* der Schilddrüsenentzündung wird durch eine vorausgehende medizinische Maßnahme verursacht. Bestimmte Medikamente können ebenfalls eine Entzündung hervorrufen.

---

<sup>23</sup> Vgl. Siegenthaler (2005), S. 489

### 3.3. Die Schilddrüsenunterfunktion (Hypothyreose)

#### 3.3.7. Definition

*„Bei der Schilddrüsenunterfunktion produziert die Schilddrüse zu wenig Hormone, wodurch der Energieumsatz und damit die Stoffwechselprozesse des Organismus vermindert werden. Die Fehlfunktion kann angeboren oder erworben sein. Bleibt die Unterfunktion unbehandelt, kann sich ein lebensgefährliches Myxödemkoma entwickeln.“<sup>24</sup>*

#### 3.3.2. Epidemiologie

Die jährliche Inzidenz beträgt zwischen 170.000 und 360.000. Die Zahlen schwanken, weil viele Erkrankungen unentdeckt bleiben. Mit zunehmendem Alter steigt auch die Prävalenz der Hypothyreose.

Studien belegen, dass fünfmal mehr Frauen an einer primären Hypothyreose erkranken als Männer, während bei der sekundären Schilddrüsenunterfunktion in etwa gleich viele Männer und Frauen erkranken.

Eine angeborene Schilddrüsenunterfunktion kommt bei etwa zwei von 6.000 – 8.000 Neugeborenen vor. Die Hypothyreose ist die häufigste angeborene Stoffwechselerkrankung. Frauen sind doppelt so häufig betroffen wie Männer.<sup>25</sup>

#### 3.3.3. Ursachen

Die häufigste Ursache (ca. 80 Prozent) für die Entstehung einer Hypothyreose ist der Jodmangel (Endemischer Kretinismus). Es besteht jedoch auch die Möglichkeit, dass die Schilddrüse nicht fähig ist, die Hormone T3 und T4 zu produzieren, was ebenso wie der Mangel an Jod zu einer Unterfunktion der Schilddrüse führt. Häufig sind Entzündungen der Schilddrüse Auslöser für eine Hypothyreose. Weitere Ursachen sind angeborene Fehlbildungen der Schilddrüse, wie die Schilddrüsenagenesie-,

---

<sup>24</sup> Vgl. Schaenzler, Riker (2006), S.187

<sup>25</sup> Vgl. [www.schilddruesenunterfunktion.eu](http://www.schilddruesenunterfunktion.eu)

aplasie- und dysplasie. Bestimmte Medikamente können ebenso eine primäre Hypothyreose auslösen. Auch Bestrahlungen oder Radiojodtherapien können die Ursache für die Entstehung der Unterfunktion sein. Erkrankungen, Defekte oder Tumore an der Hypophyse können ebenfalls Gründe dafür sein.<sup>26</sup>

### 3.3.4. Arten

Es gibt mehrere Arten die Hypothyreose zu unterteilen.

#### Nach dem Zeitpunkt der Entstehung

- **Angeboren:** Bei der angeborenen Form handelt es sich um eine Fehlentwicklung der Schilddrüse, eine unbehandelte Hypothyreose der Mutter oder um Hormondefekte, die zur Unterfunktion der Schilddrüse führen. Die betroffenen Kinder weisen zunächst keine Symptome auf. Ein „Neugeborenenenscreening“, das mittlerweile gesetzlich vorgeschrieben ist, bringt oft die Gewissheit einer Hypothyreose. Bei dem Screening wird mittels Blutentnahme aus der Ferse der TSH Wert bestimmt. Ist dieser erhöht, handelt es sich um eine Schilddrüsenunterfunktion.<sup>27</sup>
- **Erworben:** Die erworbene Schilddrüsenunterfunktion entsteht im Laufe der Zeit. Jodmangel und diverse Erkrankungen können die Ursache für die Entstehung der Hypothyreose sein.

#### Nach dem Ort der Störung

- **Primär:** Der Defekt liegt in der Schilddrüse selbst. Er kann manifest (erkennbar) oder latent (verborgen) sein. Während bei der manifesten Form Symptome erkennbar sind, verläuft die latente, auch subklinische Form genannt, asymptomatisch.
- **Sekundär:** Ein Hypophysendefekt ist verantwortlich für die Unterfunktion. Sind Teile betroffen, wird von der partiellen sekundären Hypothyreose gesprochen (TSH Wert normal, FT4 Wert erniedrigt.). Spricht man von einer kompletten thyreotropen Insuffizienz sind TSH und FT4 erniedrigt.

---

<sup>26</sup> Vgl. Hörmann (2005), S. 87

<sup>27</sup> Vgl. Mödder (2003), S.128

- **Tertiär:** Bei diesem Typ sind Defekte im Hypothalamus, die zu einem Thyreotropin Releasing Hormon (TRH)- Mangel führen, die Ursache für die Unterfunktion der Schilddrüse. Der TRH- Mangel führt zu einem TSH- Mangel, was eine Unterfunktion der Schilddrüse zur Folge hat.

### Nach der Symptomatik

- **Subklinisch:** Bei der subklinischen Form der Hypothyreose liegen keine Symptome vor.
- **Klinisch:** Die klinische Form weist hingegen die typischen Symptome wie zB. Bradykardie, Gewichtszunahme, raue Stimme, trockene Haut usw. auf.<sup>28</sup>

### Das Myxödemkoma

Diese lebensbedrohliche Form von Koma tritt sehr selten auf. Früher verstarben 70 Prozent der erkrankten Fälle, heute liegt die Mortalität bei angemessener Versorgung unter 20 Prozent. Das Myxödemkoma entsteht langsam, durch eine langfristig unbehandelte Hypothyreose und weist Symptome wie Hypothermie, Hypoventilation, verminderte Darmmotilität, Halluzinationen, Epilepsie und Bewusstseinsstörungen auf. Ursachen für ein Myxödemkoma können neben dem Absetzen einer Substitutionstherapie von Schilddrüsenhormonen auch Strahlentherapien, ein vorausgegangener operativer Eingriff der Schilddrüse oder eine Radiojodtherapie sein. Bei der Diagnosestellung mittels Labor sollte neben den klassischen Schilddrüsenparametern auch der Natriumspiegel und der LDH (Lactatdehydrogenase) und CK (Creatin-Kinase)-Wert untersucht werden.

Das Myxödemkoma wird primär mit dem Ausgleich des Schilddrüsenhormons behandelt. Gleichzeitig wird die Patientin, der Patient maschinell beatmet. Hypoglykämie und Hyponatriämie werden mittels Glukose und Natriuminfusionslösung therapiert. Die mit dem Myxödemkoma einhergehende Hypothermie wird mittels angewärmter Blutinfusionen, welche die Körpertemperatur um 0,5° C pro Stunde erhöhen, behandelt.<sup>29</sup>

---

<sup>28</sup> Vgl. Mödder (2003), S. 128

<sup>29</sup> Vgl. Buchardi et al. (2011), S. 745

### 3.3.5. Klinik

Bei der Hypothyreose können viele verschiedene Symptome auftreten. Oft merken Patientinnen und Patienten nicht, dass sie bereits an einer Unterfunktion leiden, da die Krankheit oft lange asymptomatisch verläuft. Die Hypothyreose ist geprägt von der Verlangsamung vieler Prozesse im Körper. Meist treten die typischen Symptome wie Müdigkeit, Antriebslosigkeit, Schwäche, Gewichtszunahme, Haarausfall, Obstipation und Kälteintoleranz auf. Auch Leistungsminderung, Hypothermie, Bradykardie, Periodenstörungen oder Potenzabnahme sind bekannte Symptome der Hypothyreose. Auffällig ist auch die veränderte Mimik, blasse, trockene Haut, struppiges Haar sowie eine große Zunge. Des Weiteren kann die Motorik eingeschränkt und die Stimme heiser sein. Die Körpertemperatur kann sinken und der Herzschlag kann sich verlangsamen.<sup>30</sup>

### 3.3.8. Therapie

Bei der angeborenen Hypothyreose sollte die Behandlung bereits nach den ersten zwei Wochen erfolgen. Das Medikament Levothyroxin ersetzt das körpereigene Schilddrüsenhormon Thyroxin und erhöht somit den T4 Spiegel im Körper. Es steigert den Energieumsatz indem es diverse Stoffwechselfvorgänge anregt. Bei Neugeborenen ist es wichtig für die Entwicklung des Zentralen Nervensystems. Die Absicht dieser Therapie besteht darin, den Thyroxinspiegel bis in den oberen Normbereich anzuheben, da es sonst zu psychosomatischen Störungen beim Kind kommen kann. Die Dosierung des Medikamentes erfolgt in Anpassung an die Größe und das Körpergewicht des Kindes.

*„Bei der Behandlung der Hypothyreose im 1. Lebensjahr gilt es daher dringend zu beachten, dass in diesem Lebensalter physiologischerweise deutlich signifikant höhere T4 und T3 Konzentrationen im Serum vorliegen als im späteren Lebensalter.“<sup>31</sup>*

---

<sup>30</sup> Vgl. Hörmann (2005), S. 89

<sup>31</sup> Vgl. Lehnert (2010), S. 70

Bei der erworbenen Hypothyreose erfolgt ebenfalls eine Schilddrüsenhormonsubstitution, welche mit geringer Dosis begonnen werden sollte und eine langsame Dosissteigerung beinhaltet. Zusätzlich sollten die Blutwerte laufend kontrolliert werden um eine Überdosierung (Hyperthyreose) zu verhindern.<sup>32</sup>

Die Abbildung zeigt diverse Formen der Hypothyreose und die zugehörige medikamentöse Therapieform. Bei einer Überdosierung mit Thyreostatika sollte die Dosis an Schilddrüsenhormonen angepasst werden. Eine akute Schilddrüsenentzündung wird vorübergehend mit Levothyroxin behandelt, die dauerhafte Form erfordert eine langfristige Substitution mit Levothyroxin. Kinder und Jugendliche werden bei der Manifestation mit einer hohen Dosis des Medikaments therapiert. Bei älteren Personen beginnt die Behandlung mit niedrigeren Dosen und wird nach und nach gesteigert. Beim lebensbedrohlichen Myxödemkoma wird Levothyroxin hochdosiert parenteral verabreicht.

#### Erkrankungen der Schilddrüse

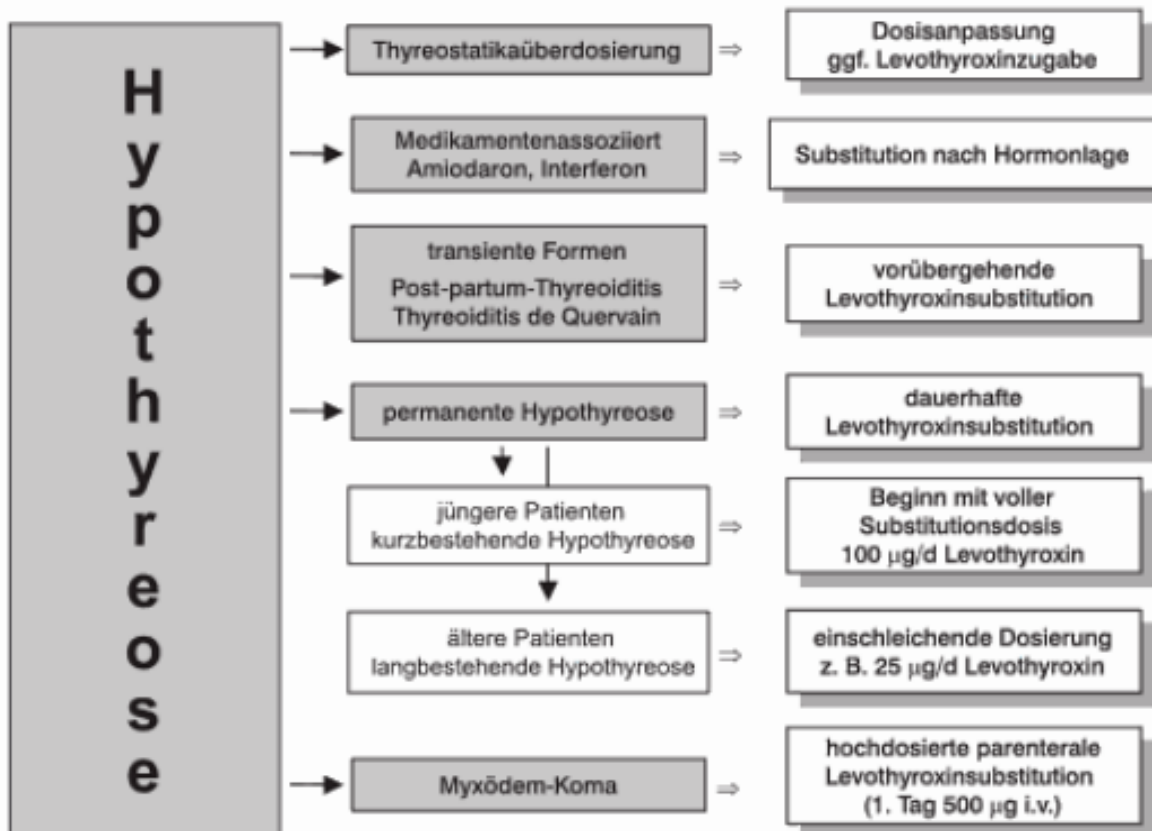


Abb 5<sup>33</sup>

<sup>32</sup> Vgl. Zenner (2008), S. 420

<sup>33</sup> Vgl. Hörmann (2005), S. 100

## 3.4. Die Schilddrüsenüberfunktion (Hyperthyreose)

### 3.4.1. Definition

*„Unter Hyperthyreose versteht man eine gesteigerte Schilddrüsenhormonsekretion und deren Wirkung auf den Organismus. Am häufigsten ist eine Hyperthyreose das Resultat einer übermäßigen Stimulation der Schilddrüse durch Antikörper.“<sup>34</sup>*

### 3.4.2. Epidemiologie

Am häufigsten treten Schilddrüsenüberfunktionen in Form von Morbus Basedow oder Autonomie der Schilddrüse auf. Bei Kindern kommt die Hyperthyreose relativ selten vor. Die Prävalenz von Überfunktionen der Schilddrüse steigt mit dem Alter an. Frauen sind deutlich häufiger davon betroffen als Männer.

### 3.4.3. Ursachen

Die häufigste Ursache für die Entstehung einer Hyperthyreose ist der Morbus Basedow. Auch die Autonomie der Schilddrüse ist oft die Ursache für eine Überfunktion der Schilddrüse. Diese wird durch ein toxisches Adenom oder eine toxische Knotenstruma ausgelöst. Auch Thyreoiditiden oder Kontrastmittel können eine Hyperthyreose hervorrufen. Ebenso sind jodhaltige Medikamente, Schilddrüsenhormonresistenz des Hypophysenvorderlappens oder Schilddrüsenkarzinome etwaige Verursacher für die Entstehung der Schilddrüsenerkrankung.<sup>35</sup>

---

<sup>34</sup> Vgl. Schölmerich et al. (2005), S. 1597

<sup>35</sup> Vgl. Siegenthaler (2005), S. 490

### 3.4.4. Arten

- **Angeborene Hyperthyreose**

Die angeborene Form der Schilddrüsenüberfunktion entsteht hauptsächlich dann, wenn bereits die Mutter an einer Immun-Hyperthyreose erkrankt ist und Antikörper über die Plazenta zum Kind gelangen.<sup>36</sup>

- **Latente (subklinische) Hyperthyreose**

Die subklinische Hyperthyreose ist durch normale Ft4, T3 oder Ft3- Werte und niedrige TSH-Werte (<0,3 Mu/l) gekennzeichnet. Diese Form der Schilddrüsenüberfunktion bleibt oft lange unbemerkt, da die auftretenden Symptome wie Herzinsuffizienz, Schlaf- und Appetitlosigkeit oft als Alterserscheinungen abgetan werden.<sup>37</sup>

- **Manifeste (klinische) Hyperthyreose**

Die klinische Form der Hyperthyreose ist durch einen verminderten TSH- Wert und gleichzeitig erhöhten T3- und T4- Spiegel gekennzeichnet. Während die Symptome bei der subklinischen Form kaum spürbar sind, sind die Beschwerden bei der manifesten Form stärker ausgeprägt.<sup>38</sup>

- **Funktionelle Autonomie der Schilddrüse**

Als Autonomie der Schilddrüse wird die ungesteuerte Produktion von Schilddrüsenhormonen bezeichnet. Sie kann unifokal (autonomes Adenom- 1 Knoten), multifokal (mehrere Knoten) oder disseminiert (den ganzen Körper betreffend) auftreten. Die häufigste Ursache für die Schilddrüsenautonomie ist der Jodmangel.

Die Prävalenz einer Schilddrüsenüberfunktion bei Autonomie der Schilddrüse ist davon abhängig, inwieweit das jeweilige Land mit Jod versorgt ist. In Deutschland ist

---

<sup>36</sup> Vgl. [www.awmf.org](http://www.awmf.org)

<sup>37</sup> Vgl. [www.aerzteblatt.de](http://www.aerzteblatt.de)

<sup>38</sup> Vgl. [www.schilddruesenzentrum.at](http://www.schilddruesenzentrum.at)

die Prävalenz beispielsweise ziemlich hoch (60 Prozent). Mit dem Alter steigt auch das Risiko, an einer Hyperthyreose bei Autonomie der Schilddrüse zu erkranken.<sup>39</sup>

Im höheren Lebensalter ist die Autonomie der Schilddrüse die häufigste Ursache einer Schilddrüsenüberfunktion. Sie verläuft meistens mono-oder oligosymptomatisch (mit nur einem bis wenigen Symptomen). Gewichtsverlust, Durchfälle oder Schlaflosigkeit sind nur einige der möglichen Beschwerden.<sup>40</sup>

- **Morbus Basedow**

Der Morbus Basedow, auch Immunhyperthyreose oder Graves Disease genannt, ist eine Autoimmunerkrankung der Schilddrüse. Sie entsteht durch Antikörper, die sich gegen den TSH- Rezeptor richten. Symptome wie Gewichtsverlust, Herzklopfen, Händezittern, Kalziumverlust und Konzentrationsschwäche treten häufig auf. Der TSH- Wert ist bei Patientinnen und Patienten mit Morbus Basedow vermindert, T3 und T4 liegen im Normbereich.

Die Prävalenz der Hyperthyreose bei Morbus Basedow beträgt in Deutschland sechs Prozent. Oft sind Hormonumstellungen wie Pubertät, Schwangerschaft oder Wechseljahre Auslöser für die Erkrankung.

Meistens entsteht die Krankheit zwischen dem 20. Und 40. Lebensjahr. Frauen sind bis zu siebenmal Mal häufiger betroffen als Männer und auch Kinder können daran erkranken. Mit Hilfe von Medikamenten (Thyreostatika) kann die Erkrankung vorübergehend geheilt werden, es ist jedoch mit einem erneuten Auftreten zu rechnen. Tritt der Morbus Basedow gleichzeitig mit der Autonomie der Schilddrüse auf, wird dies als Marine- Lenhart- Syndrom bezeichnet.<sup>41</sup>

Die folgenden Abbildungen zeigen eine Schilddrüsenszintigrafie. Links wird eine gesunde Schilddrüse gezeigt, während rechts die Szintigrafie eines Morbus Basedow abgebildet ist. Die Anreicherung der Radioaktivität in der Schilddrüse ist im rechten Bild (Morbus Basedow) deutlich erhöht.

---

<sup>39</sup> Vgl. Hörmann (2005), S. 39

<sup>40</sup> Vgl. Geisler (2006), S. 527

<sup>41</sup> Vgl. [www.morbusbasedow.de](http://www.morbusbasedow.de)

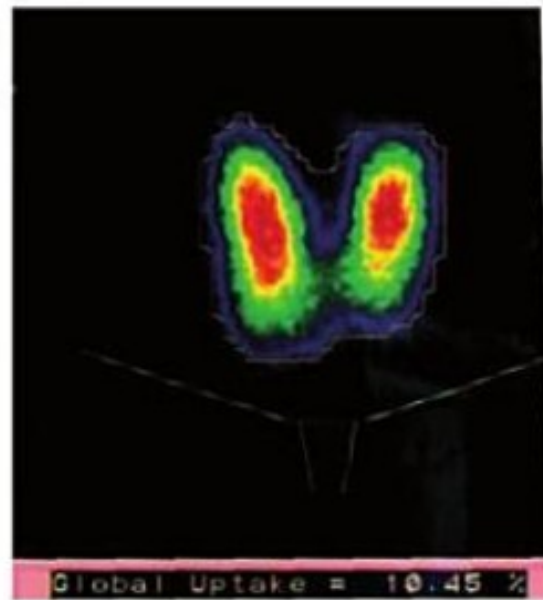
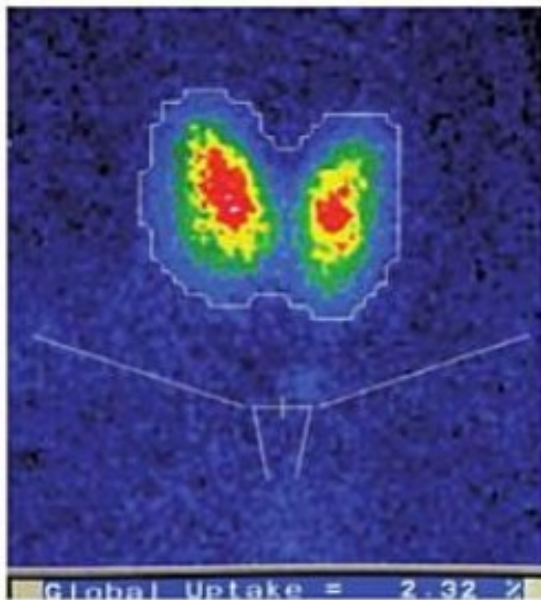


Abb 6 <sup>42</sup>

- **Thyreotoxische Krise**

Als thyreotoxische Krise wird laut Kaiser und Klug (2002) eine akute Verschlechterung einer bestehenden Hyperthyreose bezeichnet. Sie ist ein schwerer, lebensbedrohlicher Zustand mit einem Exzess an Schilddrüsenhormonen. Die Ursachen für die Entstehung einer thyreotoxischen Krise sind iatrogen (durch einen Arzt verursacht), Schilddrüsenentzündungen, Karzinome, autonomes Adenom, jodinduzierte Hyperthyreose u.a. Die auftretenden Symptome sind vielfältig und betreffen nahezu alle Organsysteme. Neben Fieber, Gewichtsabnahme und motorischer Unruhe, treten kardiovaskuläre Anzeichen wie Tachykardie, Vorhofflimmern oder Herzinsuffizienz auf. Des Weiteren können Muskelschwund, Tremor, Diarrhö, Erbrechen, Lungenembolien und Pneumonien auftreten.

Die thyreotoxische Krise kann in drei Stadien eingeteilt werden. Im ersten Stadium äußert sie sich mit Symptomen wie Hyperthermie, Tachykardie, Adynamie und Unruhe. Im zweiten Stadium kommen zusätzlich Bewusstseinsstörungen dazu, welche sich im dritten Stadium zu einem Koma entwickeln. Die Therapie einer thyreotoxischen Krise besteht darin, die Wirkung der Schilddrüsenhormone zu hemmen. <sup>43</sup>

<sup>42</sup> Vgl. Ahmadzadehfar (2011), S. 75

<sup>43</sup> Vgl. Kaiser, Kley (2002), S. 266

- **Andere Formen**

Weitere Formen der Hyperthyreose sind: medikamentenassoziierte Hyperthyreose, schwangerschaftsassozierte Hyperthyreose, Frühstadium einer Hashimoto-Thyreoiditis, jodinduzierte-, sekundäre- und iatrogene Hyperthyreose.

### 3.4.5. Klinik

Typische Symptome für die Überfunktion der Schilddrüse sind verstärktes Schwitzen, Tachykardie, Gewichtsabnahme, Haarausfall, Wärmempfindlichkeit, erhöhter Blutdruck, Hände zittern sowie Nervosität, Leistungsabfall, Muskelschwäche und Schlafstörungen. Des Weiteren können Veränderungen der Haut und Nägel, Schweißausbrüche, Durchfall, Zyklusstörungen und Infertilität bei Frauen auftreten. Die Psyche betreffend können auch Beschwerden wie innere Unruhe, Reizbarkeit, Angstzustände und Konzentrationsschwäche auftreten.<sup>44</sup>

### 3.4.6. Therapie

#### Medikamentöse Therapie

Die Schilddrüsenüberfunktion wird medikamentös mittels Thyreostatika (Thiamazol, Carbimazol, Perchlorat) behandelt. Die Hälfte der betroffenen Patientinnen und Patienten kann mittels Arzneimitteltherapie sogar geheilt werden. Die Therapie dauert durchschnittlich 12-18 Monate, wird diese Einnahmezeit unterschritten, kommt es häufig zu einem Rückfall der Krankheit.

Zusätzlich zu den Thyreostatika werden auch die Begleitsymptome der Hyperthyreose behandelt. Tachykardie und erhöhter Blutdruck werden mit Betablocker therapiert, welche auch eine beruhigende Wirkung auf die Nervosität und innerliche Unruhe haben.<sup>45</sup>

---

<sup>44</sup> Vgl. Ahmadzadehfar (2011), 68

<sup>45</sup> Vgl. Ahmadzadehfar (2011), S. 76

## 3.5. Kropf (Struma)

### 3.5.1. Definition

Als Kropf (lateinisch: Struma) wird eine tast- oder sichtbare Vergrößerung der Schilddrüse bezeichnet, unabhängig, welche Ursache sich dahinter verbirgt. Bevor die Ursache jedoch nicht geklärt ist, sollte keine Diagnose gestellt werden. Grundlage für jede Diagnose ist eine sonografische Untersuchung. Hierbei wird das Volumen der Schilddrüse ermittelt. Liegt das Volumen außerhalb des Normbereichs, bei Frauen über 18 ml, bei Männern über 25 ml, liegt eine Struma vor.

### 3.5.2. Epidemiologie

Die Struma ist die am häufigsten vorkommende Erkrankung der Schilddrüse. Es gibt regionale Unterschiede beim Auftreten der Erkrankung. Nachgewiesen ist jedoch, dass in einigen Gebieten in Deutschland (zB. Südbayern) über 50 Prozent der Bevölkerung von einer Struma betroffen sind, was es zu einem Struma-Endemiegebiet macht.

Weltweit leiden etwa 200 Millionen Menschen an einer Struma. Bei Frauen tritt diese Form von Schilddrüsenerkrankung bis zu zehn Mal häufiger auf als bei Männern. Mit dem Alter steigt auch die Gefahr der Entstehung eines Kropfes.<sup>46</sup>

### 3.5.3. Ursachen

Die folgende Abbildung zeigt, dass die häufigste Ursache für die Entstehung einer Struma ein Jodmangel ist. Wird dem Körper über Nahrung und Trinkwasser zu wenig Jod zugeführt, vermehrt und vergrößert die Schilddrüse die Follikel um das Jod aufnehmen zu können. Dadurch wird die Schilddrüse größer und eine Struma entsteht.

Weit weniger häufige Ursachen für die Entstehung einer Struma sind der Morbus Basedow, die Hashimoto Thyreoditis, andere Entzündungen der Schilddrüse sowie

---

<sup>46</sup> Vgl. Hayeck, Weniger (2011), S. 306

Tumore oder Zysten. Auch eine Schwangerschaft oder Medikamente können einen Kropf begünstigen. Seltene Ursachen sind unter anderem angeborene Enzymdefekte, Akromegalie oder Amyloidosen sowie verschiedene Mängel.

<b>Tabelle 1 Ursachen der Struma</b>
<b>Häufig (ca. 90 %)</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>● alimentärer Iodmangel</li> </ul>
<b>Weniger häufig</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Autonomie der Schilddrüse</li> <li>● Morbus Basedow</li> <li>● Hashimoto-Thyreoiditis</li> <li>● andere Thyreoiditiden (z. B. subakute Thyreoiditis de Quervain)</li> <li>● Tumoren, Zysten</li> <li>● Schwangerschaft</li> <li>● Medikamente (Thyreostatika, Lithium)</li> </ul>
<b>Selten</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>● angeborene Enzymdefekte</li> <li>● TSH-Rezeptormutationen</li> <li>● TSH-produzierender Hypophysentumor</li> <li>● Schilddrüsenhormonresistenz</li> <li>● Riedel-Struma</li> <li>● Lymphome, Metastasen</li> <li>● Akromegalie</li> <li>● Hodentumoren</li> <li>● Amyloidose</li> <li>● andere Erkrankungen (z.B. granulomatöse Systemerkrankungen)</li> <li>● strumigene Nahrungsfaktoren (Thiocyanat, Perchlorat, Nitrat)</li> <li>● Selenmangel, Zinkmangel</li> </ul>

Abb 7 <sup>47</sup>

### 3.5.4. Strumaarten

Die häufigste Form eines Kropfes ist die euthyreote Struma, die aufgrund eines alimentären Jodmangels entsteht. Diese Form weist eine normale Schilddrüsenfunktion auf.

Befinden sich ein oder mehrere Knoten in der euthyreoten Struma, handelt es sich um eine Struma nodosa, die vor allem bei älteren Menschen auftritt. Diese Knoten können vermehrt Schilddrüsenhormone produzieren (heiße Knoten) oder aber sie produzieren gar keine Hormone (kalte Knoten). Bei einem kalten Knoten besteht die

<sup>47</sup> Vgl. Guillou et al. (2012), S. 697 (Abb. & Text)

Gefahr, dass er bösartig ist und er sollte daher mit einer Entnahme von Gewebe mittels Feinnadelpunktion weiter behandelt werden.

Als Struma diffusa wird die Vergrößerung der Schilddrüse ohne Knoten beschrieben. Bei einer Vergrößerung der Schilddrüse mit Überfunktion spricht man von einer hyperthyreoten Struma, bei einer Krebserkrankung von einer malignen Struma.

Sind mehr als zehn Prozent der Bevölkerung von einer Struma betroffen, spricht man von einer endemischen Struma. Tritt die Vergrößerung in einem Nichtendemiegebiet auf, wird die Erkrankung als sporadische Struma bezeichnet.<sup>48</sup>

### Grade der Struma (Empfehlung der WHO)

Grad 0	Keine Struma
Grad I	Tastbare Vergrößerung der Schilddrüse
Grad Ia	Bei normaler Kopfhaltung nicht tastbar oder kleiner Strumaknoten bei normaler Größe der Schilddrüse
Grad Ib	Tastbare Struma, die bei zurückgebeugtem Hals auch sichtbar ist
Grad II	Bei normaler Kopfhaltung sichtbare Vergrößerung der Schilddrüse
Grad III	Große, aus Entfernung sichtbare Schilddrüse mit Veränderungssymptomatik: Luftnot, Schluckbeschwerden, obere Einflusstauung

### 3.5.5. Klinik

Bei einer Struma treten meist keine bis geringe Symptome auf. Die Patientinnen und Patienten suchen sich oft nur aufgrund kosmetischer Veränderungen ärztliche Hilfe. Es kann jedoch zu einem Druck- oder Engegefühl im Hals kommen. Auch Heiserkeit, Stridor Schluckbeschwerden und Atemnot können aufgrund der Einengung der Luftröhre auftreten. In einigen Fällen mit hochgradiger Restriktion der Trachea kann es zu Halsvenenstauungen und folglich zu einer blau-roten Gesichtsfarbe kommen.

---

<sup>48</sup> Vgl. Mödder (2003), S. 13ff

Auch die Stimmbandnerven können beschädigt werden, was sich wiederum auf die Stimme auswirken kann.

Liegt neben der Struma auch eine Über- oder Unterfunktion vor, können zusätzlich typische Beschwerden wie Bradykardie, Tachykardie, Schweißausbrüche, Gewichtsab- oder zunahme, Nervosität, Zyklusstörungen oder Haarausfall auftreten.<sup>49</sup>

## **3.6. Das Schilddrüsenkarzinom**

### **3.6.1. Definition**

Das Schilddrüsenkarzinom ist eine bösartige Neubildung, die von den Zellen der Schilddrüse ausgeht. Die Überlebensrate bei Schilddrüsenkarzinomen ist hoch. Die Prognose ist abhängig vom mikroskopischen Befund, der Tumorausdehnung und dem Alter der Patientin, des Patienten.

### **3.6.2. Epidemiologie**

Die Neuerkrankungsrate von Schilddrüsenkarzinomen in Europa ist im letzten Vierteljahrhundert leicht gestiegen. In Deutschland erkranken jährlich etwa acht von hunderttausend Menschen an einem Karzinom der Schilddrüse. In Österreich erkranken durchschnittlich 900 Männer und Frauen an einem Schilddrüsentumor.<sup>50</sup>

### **3.6.3. Ursachen**

Die Ursachen für die Entstehung von Schilddrüsenkarzinomen sind nicht vollständig geklärt. Jodmangel könnte ein Auslöser für die Entstehung sein. Wie bei jedem anderen Tumor, kann eine vorausgegangene Strahlentherapie der Grund für den Tumor sein. Radioaktive Strahlung wirkt sich positiv auf die Entstehung von Schilddrüsenkarzinomen aus.

---

<sup>49</sup> Vgl. Geisler (2006), S. 524 (Tabelle & Text)

<sup>50</sup> Vgl. Fuchs (2012), S. 264

### 3.6.4. Arten

- **Differenzierte Karzinome**

Das *papiläre Schilddrüsenkarzinom* ist mit 66 Prozent die häufigste maligne Schilddrüsenerkrankung. Der Tumor kann in jedem Alter auftreten, meist aber zwischen dem 20. und dem 50. Lebensjahr. Frauen erkranken häufiger als Männer. Die Ursachen für die Entstehung sind bisher nicht erforscht, die Vererbung spielt jedoch bei Tumorerkrankungen allgemein eine große Rolle.

Das *follikuläre Schilddrüsenkarzinom* betrifft ca. 27 Prozent aller Schilddrüsenkarzinome. Es entsteht in den Follikeln der Schilddrüse ohne papiläre Anteile. Frauen sind dreimal so oft betroffen wie Männer. Die Ursache für die Entstehung eines follikulären Karzinoms der Schilddrüse ist auch hier weitgehend unbekannt. Vermutet wird, dass radioaktive Strahlung die Ursache dafür ist, dies ist jedoch wissenschaftlich nicht belegt. Das follikuläre Schilddrüsenkarzinom wächst im Vergleich zum papilären Schilddrüsenkarzinom einzeln (solitär) und metastasiert über das Blut in das Skelettsystem.<sup>51</sup>

- **Undifferenzierte Karzinome**

Das *Anaplastische Schilddrüsenkarzinom* ist mit etwa vier Prozent aller Schilddrüsenkarzinome selten. Es entwickelt sich innerhalb der Schilddrüse.

Diese Art von Tumor wächst sehr schnell und breitet sich oft auf die Trachea und den Ösophagus aus. Die Inzidenz des anaplastischen Schilddrüsenkarzinoms ist bei älteren Personen deutlich höher als im Jugendalter. Symptome wie Luftnot, Schluckbeschwerden oder ein Druckgefühl im Hals sind häufig. Die Szintigrafie der Schilddrüse zeigt in diesem Fall, dass der Tumor kein Jod aufnimmt. Bestätigt die Sonografie einschließlich Feinnadelpunktion den kalten Knoten, sollte so schnell wie möglich eine operative Tumorerkrankung erfolgen, da sonst Nachbarorgane behindert werden könnten. Ist das Karzinom nicht operabel, wird die Halsregion perkutan bestrahlt. Außerdem müssen sich die Patientinnen und Patienten einer

---

<sup>51</sup> Vgl. Krams et al. (2013), S. 504

Chemotherapie unterziehen. Trotzdem sterben immer noch 60 Prozent der Patientinnen und Patienten im ersten halben Jahr nach der Manifestation.<sup>52</sup>

- **Medulläres Schilddrüsenkarzinom (C-Zell-Karzinom) (3%)**

Viel seltener hingegen ist das medulläre Schilddrüsenkarzinom, welches in den C-Zellen entsteht. Hier sind die Chancen auf Heilung geringer, da der Tumor sehr schnell wächst und frühzeitig Metastasen bilden kann. Diese können zunächst Lymphknoten des Halses befallen und später durch die Blutbahn auch in Leber, Lunge, Nebenniere und Knochen gelangen. Die Häufigkeit des medullären Karzinoms liegt nur bei fünf bis zehn Prozent und es tritt meist bei Personen zwischen 40 und 50 Jahren auf.<sup>53</sup>

### 3.6.5. Klinik

Anfangs treten beim Schilddrüsenkarzinom meist keine Symptome auf. Erst im fortgeschrittenem Stadium kann es durch das Tumorwachstum oder die Metastasierung zu Heiserkeit und Husten, Schluckstörungen und Atemnot kommen. Desweiteren können die Lymphknoten im Halsbereich vergrößert sein.

### 3.6.6. Diagnose

Meistens wird das Schilddrüsenkarzinom im Laufe einer Strumauntersuchung festgestellt. Neben der Anamnese, klinischen Untersuchung und Sonografie wird eine Szintigrafie der Schilddrüse durchgeführt. Ist ein kalter Knoten sichtbar, wird dieser feinnadelpunktiert und histologisch untersucht.<sup>54</sup>

**Tumormarker** sind körpereigene Substanzen, die von Tumoren gebildet werden und im Serum nachweisbar sind. Das Schilddrüsenprotein Thyreoglobulin (Tg) speichert die Hormone der Schilddrüse und bei Bedarf werden daraus Hormone ins Blut abgegeben. Dieses Protein kann gemessen werden. Eine gesunde Schilddrüse weist

---

<sup>52</sup> Vgl. Ahmadzadehfar (2011), S. 147

<sup>53</sup> Vgl. Reiß (2009), S. 678

<sup>54</sup> Vgl. Bieber et al. (2012), S. 770

einen Tg- Wert unter 75 µg/ml auf. Nach einer Schilddrüsenoperation oder Radiojodtherapie sinkt der Tg Wert < 3 µg/ml. <sup>55</sup>

### 3.6.7. Therapie

In fast allen Fällen der Schilddrüsenkarzinome wird das Karzinom operativ entfernt. Beim differenzierten Schilddrüsenkarzinom folgt anschließend eine Radiojodtherapie.

Wichtig ist vor allem die regelmäßige Nachkontrolle um ein Wiederauftreten zu verhindern.

### Schilddrüsenkrebsinzidenz

#### Vergleich der Bundesländer im Jahresdurchschnitt 2008/2010

Die Abbildung zeigt, dass in Österreich in den Jahren 2008/2010 durchschnittlich 952,7 Personen an einem Schilddrüsenkarzinom erkrankt sind. Es waren 261,3 Männer und 691,3 Frauen von einem solchen Karzinom betroffen.

Bundesländer	absolute Zahlen <sup>1)</sup>		
	Insgesamt	Männer	Frauen
<b>Österreich</b>	<b>952,7</b>	<b>261,3</b>	<b>691,3</b>
Burgenland	32,3	6,3	26,0
Kärnten	89,0	21,0	68,0
Niederösterreich	199,3	61,3	138,0
Oberösterreich	82,3	24,7	57,7
Salzburg	43,7	10,7	33,0
Steiermark	133,7	35,0	98,7
Tirol	102,3	31,0	71,3
Vorarlberg	30,7	7,7	23,0
Wien	239,3	63,7	175,7

Abb 8 <sup>56</sup>

<sup>55</sup> Vgl. Ahmadzadehfar (2011), S. 13

<sup>56</sup> Vgl. [www.statistikaustria.at](http://www.statistikaustria.at)

Es stehen, abhängig von der Art der Erkrankung, mehrere Behandlungsmöglichkeiten zur Verfügung.

- **Hypothyreose**

Bei der Unterfunktion der Schilddrüse fehlen dem Körper lebenswichtige Hormone. Diese müssen von außen zugeführt werden (Hormonersatztherapie). Die Schilddrüsenhormone werden synthetisch hergestellt und ersetzen die körpereigenen Hormone. Die Tablette muss täglich peroral, eine halbe Stunde vor dem Frühstück eingenommen werden. Meist wird mit einer niedrigen Dosierung angefangen und diese wird bis zur Normalfunktion nach und nach gesteigert.

- **Hyperthyreose**

Die Überfunktion der Schilddrüse kann medikamentös, mittels Radiojodtherapie oder Operation behandelt werden. Thyreostatika sind Medikamente, die die Sekretion und Synthese der Schilddrüsenhormone hemmen. Meist werden sie über einen längeren Zeitraum mit anfänglicher hoher Dosis eingesetzt. Ist die Behandlung in Form von Medikamenten erfolglos, gibt es die Möglichkeit, eine Radiojodtherapie zu beginnen oder die Schilddrüse operativ entfernen zu lassen.

- **Thyreoiditis**

Die akute Form der Schilddrüsenentzündung wird zunächst mit Antibiotika und entzündungshemmenden Medikamenten behandelt. Bei zusätzlich auftretenden Abszessen kann eine operative Entfernung notwendig sein. Bei einer schweren Form der subakuten Thyreoiditis ist zudem eine längerfristige Cortisontherapie erforderlich.

- **Schilddrüsenkarzinom**

Abhängig davon welche Art von Karzinom auftritt, ist eine operative Entfernung der Schilddrüse notwendig. Das restliche Schilddrüsengebewebe wird mittels Radiojodbehandlung eliminiert. Oft ist zusätzlich eine Chemotherapie notwendig, um alle malignen Zellen zu zerstören.<sup>57</sup>

---

<sup>57</sup> Vgl. Hotze, Schumm-Draeger (2003), S. 178

- **Struma**

Die Therapie der Struma erfolgt mittels operativer Entfernung der Schilddrüse oder es ist eine Radiojodtherapie erforderlich. Nach der Operation ist eine lebenslängliche Hormonsubstitution notwendig.<sup>58</sup>

#### 4.1. Die Radiojodtherapie

Die bereits seit den 1950er Jahren angewandte Radiojodtherapie ist ein nuklearmedizinisches Verfahren mit dem Schilddrüsenerkrankungen wie der Morbus Basedow, Strumen oder Karzinome behandelt werden. Diese Form von Therapie wird entweder postoperativ, nach der Entfernung der Schilddrüse zur Entfernung des restlichen Gewebes der Schilddrüse oder zur kurativen oder palliativen Behandlung angewendet.

Die Schilddrüse nimmt physiologischerweise Jod auf und speichert es. Bei der Radiojodtherapie wird Jod in radioaktiver Form (Jod<sup>131</sup>) intravenös oder peroral verabreicht, welches in den Schilddrüsenzellen gespeichert wird. Ziel dieser Therapie ist es, abhängig von der Erkrankung, das Volumen der Schilddrüse zu reduzieren, die Autonomie oder die Hyperthyreose zu beseitigen. Die Strahlen belasten keine Nachbarorgane, die Halbwertszeit von Jod<sup>131</sup> beträgt acht Tage.<sup>59</sup>

In Österreich, der Schweiz und den Vereinigten Staaten ist es möglich, bei nicht allzu hoher Dosis, die Therapie ambulant durchzuführen. Die Behandlung in Deutschland ist gesetzlich nur stationär erlaubt.<sup>60</sup>

#### 4.2. Operation

Bei der Schilddrüsenoperation werden Teile, einzelne Knoten oder das komplette Organ (Thyreoidektomie) entfernt. Die Operation erfolgt unter Vollnarkose. Bei der herkömmlichen Operation wird die Schilddrüse durch einen quer verlaufenden Schnitt im unteren Halsbereich freigelegt und entfernt. Bei dringendem Verdacht

---

<sup>58</sup> Vgl. Zenner (2008), S. 420

<sup>59</sup> Vgl. Siewert et al. (2007), S. 98ff

<sup>60</sup> Vgl. Ahmadzadehfar (2011), S. 72

einer bösartigen Geschwulst kann neben der Schilddrüse zusätzlich auch ein Lymphknoten entfernt werden.

Während der Operation können in seltenen Fällen die Stimmbänder beschädigt werden, was zum vollständigen Stimmverlust führen kann. Ebenso können die Nebenschilddrüsen fälschlicherweise mit entfernt werden, was eine Hypokalzämie zur Folge hat, da das Parathormon von den Nebenschilddrüsen im Blut fehlt.

Postoperative Komplikationen wie Nackenschmerzen, Halsschwellungen und Schluckbeschwerden kommen häufig vor, halten jedoch nur wenige Tage an.

Da die Schilddrüse stark durchblutet ist, kann es nach der Operation zu einem Bluterguss im Hals kommen, der auf die Luftröhre drückt und damit die Atmung beeinträchtigt. In diesem Fall sind eine erneute Operation und eine Blutstillung erforderlich.<sup>61</sup>

### 4.3. Prävention von Schilddrüsenerkrankungen

Es ist möglich, gewissen Erkrankungen der Schilddrüse vorzubeugen, indem auf die Jodzufuhr geachtet wird. Eine ausgewogene, jodreiche Ernährung ist hilfreich für die Vorbeugung einer Hypothyreose. Da Jod vom Körper nicht selbst produziert werden kann und über die Nahrung aufgenommen werden muss, ist in Österreich seit 1963 das Salz mit dem Spurenelement angereichert.

Eine weitere Möglichkeit, einer Erkrankung vorzubeugen besteht darin, die Schilddrüsenwerte regelmäßig zu kontrollieren. Liegt der TSH-Spiegel im Normbereich, kann eine Funktionsstörung der Schilddrüse ausgeschlossen werden.

Um eine Erkrankung komplett auszuschließen, ist eine Untersuchung durch Abtasten der Schilddrüse notwendig. Wie schon erwähnt, gibt es die Möglichkeit, durch Ultraschalluntersuchungen etwaige Knoten festzustellen.<sup>62</sup>

---

<sup>61</sup> Vgl. Lehnert (2010), S. 102

<sup>62</sup> Vgl. <https://www.gesundheit.gv.at>

## 5. Zusammenfassung

Die Schilddrüse ist ein kleines Organ, welches jedoch große Auswirkungen auf den gesamten Organismus hat. Die Schilddrüse produziert mit Hilfe von Jod die Hormone Trijodthyronin (T3) und Thyroxin (T4). Die Schilddrüse produziert täglich etwa 90-100µg des Hormons T4 und 10µg T3, wobei nur das T3 an den Zellen wirksam ist.

Jod wird mit der Nahrung aufgenommen und in das Thyreoglobulin (Tg), das als Hormonspeicher dient, eingelagert. Bei Bedarf werden die Hormone abgespalten und an das Blut abgegeben. Gesteuert wird die Ausschüttung der Hormone von der Hypophyse und dem Hypothalamus.

Die Schilddrüsendiagnostik besteht aus mehreren Teilen. Zuerst wird eine Anamnese, eine Befragung der Patientin, des Patienten durchgeführt. Danach wird das Organ inspiziert und abgetastet. Bei Auffälligkeiten folgt eine Blutabnahme, um die T3, T4 und TSH- Werte festzustellen. Folglich wird eine Sonographie durchgeführt um die Größe und das Volumen der Schilddrüse zu überprüfen. Desweiteren erfolgt eine Szintigraphie der Schilddrüse. Bei dieser Untersuchung wird die Funktion der Schilddrüse bildlich dargestellt.

Kommt es zu Funktionsstörungen der Schilddrüse, kann sich die Größe des Organs verändern und zu Problemen führen. Es können sich verschiedene Krankheiten entwickeln, die von einer Thyreoiditis über Hypo-/ Hyperthyreose und Struma bis hin zum Schilddrüsenkarzinom führen können.

Als Thyreoiditis wird eine Entzündung der Schilddrüse bezeichnet, die akut, subakut und chronisch auftreten kann. Die häufigste Form der Schilddrüsenentzündung ist die Autoimmunthyreoiditis. Sie wird mit Antibiotika und entzündungshemmenden Medikamenten behandelt.

Bei der Hypothyreose (Schilddrüsenunterfunktion) produziert die Schilddrüse zu wenig Hormone, wodurch der Energieumsatz und damit die Stoffwechselprozesse des Organismus vermindert werden. Der Mangel an Schilddrüsenhormonen wird durch eine lebenslange Gabe eines Levothyroxinpräparates ausgeglichen. Die häufigste Ursache für die Entstehung der Hypothyreose ist der alimentäre Jodmangel.

Umgekehrt produziert die Schilddrüse bei der Hyperthyreose zu viele Hormone und es kommt zu einer Steigerung der Stoffwechselprozesse im ganzen Körper, was wiederum zu den typischen Symptomen wie Tachykardie und innerlicher Unruhe führt. Häufigste Ursachen sind der Morbus Basedow und die funktionelle Autonomie der Schilddrüse. Therapiert wird diese Form der Schilddrüsenerkrankung entweder medikamentös mittels Thyreostatika oder mittels Radiojodtherapie. Außerdem besteht die Möglichkeit die Schilddrüse operativ entfernen zu lassen.

Als Struma (Kropf) wird eine Vergrößerung der Schilddrüse bezeichnet, egal welche Ursache dahinter steckt. Die häufigste Form eines Kropfes ist die euthyreote Struma, die aufgrund eines alimentären Jodmangels entsteht. Befindet sich ein Knoten in der Struma, handelt es sich um eine Struma nodosa. Als Struma diffusa wird die Vergrößerung der Schilddrüse ohne Knoten beschrieben. Bei einer Vergrößerung der Schilddrüse mit Überfunktion spricht man von einer hyperthyreoten Struma, bei einer Krebserkrankung von einer malignen Struma.

Als Schilddrüsenkarzinom wird eine bösartige Neubildung, die von den Zellen der Schilddrüse ausgeht, bezeichnet. In Österreich erkranken durchschnittlich 900 Männer und Frauen pro Jahr an einem Schilddrüsentumor. Therapiert werden die verschiedenen Arten des Schilddrüsenkarzinoms mittels Thyreodektomie, der Entfernung der Schilddrüse. Desweiteren wird eine Radiojodtherapie angeordnet um das verbliebene Schilddrüsengewebe zu zerstören. In seltenen Fällen ist eine zusätzliche Chemotherapie erforderlich.

Auch ich bin von einer Autoimmun-Thyreoiditis Morbus Basedow betroffen und kann mit der Erkrankung sehr gut leben, denn meine Lebensqualität ist dadurch nicht eingeschränkt.

## 6. Literaturverzeichnis

Ahmadzadehfar H. (2011). Schilddrüse. Sich an der Therapie beteiligen. Novum Pro Verlag. München.

Bieber C., Baenkler H.-W., Arasteh K. (2012). Duale Reihe. Innere Medizin. 3. Auflage. Thieme Verlag. Stuttgart.

Biesalski H.-K., Bischoff S.-C., Puchstein C. (2010). Ernährungsmedizin. Thieme Verlag. Stuttgart.

Bob A., Bob K. (Hrsg.) (2001). Duale Reihe. Innere Medizin. Sonderausgabe. Thieme Verlag. Stuttgart.

Buchardi H., Larsen R., Marx G., Muhl E., Schölmerich J. (2011). Die Intensivmedizin. 11. Auflage. Springer Verlag. Heidelberg.

Braun W. (2005). Laborwerte im Klartext. Untersuchungsmethoden verständlich gemacht. Humboldt Verlag. Baden- Baden.

Deutsch J., Schnekenburger F. (2009). Pädiatrie und Kinderchirurgie für Pflegeberufe. Thieme Verlag. Stuttgart.

Eisoldt S. (2006). Fallbuch Chirurgie → Tabelle

Fuchs J. (2012). Solide Tumore im Kindesalter. Grundlagen- Diagnose- Therapie. Schattauer Verlag. Stuttgart

Geisler L. (2006). Pflege Wissen und Praxis. Innere Medizin. 19. Auflage. Kohlhammer Verlag. Stuttgart.

Gekle M., Wischmeyer E., Gründer S., Petersen M., Schwab A., Markwardt F., Klöckler N., Baumann R., Marti H. (2009). Taschenlehrbuch Physiologie. Thieme Verlag. Stuttgart.

Guillou I., Schaffler A., Escher M. (Hrsg.) (2012). Medizin für Heilpraktiker. Haug Verlag. Stuttgart.

Gyr N.-E., Schoenenberger R.-A., Haefeli W.-E. (2003). Internistische Notfälle. Sicher durch die Akutsituation und die nachfolgenden 48 Stunden. 7. Auflage. Thieme Verlag. Stuttgart.

Hotze L.-A. (2008). Schilddrüse. Mehr wissen- besser verstehen. Trias Verlag Stuttgart.

Hotz L.-A., Schumm-Draeger P. (2003), Schilddrüsenkrankheiten – Diagnose und Therapie. Trias Verlag. Berlin.

Hayeck D., Andrae S., Weniger J. (2011). Gesundheits- und Krankheitslehre für Altenpflege. 3. Auflage. Thieme Verlag. Stuttgart.

Hörmann R. (2005). Schilddrüsenkrankheiten. Leitfaden für Klinik und Praxis. 4. Auflage. ABW Wissenschaftsverlag. Berlin.

Kaiser H., Kley H. (2002). Cortisontherapie. Corticoide in Klinik und Praxis. 11. Auflage. Thieme Verlag. Stuttgart.

Krams M., Frahm S.-O., Kellner U., Mawrin C. (2013). Kurzlehrbuch Pathologie. 2. Auflage. Thieme Verlag. Stuttgart.

Lehnert H. (2010). Rationelle Diagnostik und Therapie in Endokrinologie, Diabetologie und Stoffwechsel. 3. Auflage. Thieme Verlag. Stuttgart.

Mencke N., Brandt I. (2013). Pflege konkret. Innere Medizin. 6. Auflage. Urban und Fischer Verlag. München.

Mödder G. (2003). Krankheiten der Schilddrüse. Springer Verlag. Heidelberg.

Müller- Nothmann S.-D, Weissenberger U. (2007). Ernährungsratgeber Schilddrüse. Genießen erlaubt. Slütersche Verlag. Hannover.

Reiß M. (2009). Facharztwissen. HNO- Heilkunde. Differenzierte Diagnostik und Therapie. Springer Verlag. Heidelberg.

Schaenzler N., Riker U. (2006). Der große GU- Kompass. Medizinische Fachbegriffe. Gräfe und Unzer Verlag. München.

Schölmerich J., Burdach S., Derexler H., Hallek M., Hiddemann W., Hörl W.-H., Klein H., Landthaler M., Lenz K., Mann K., Mössner J., Müller-Landner U., Reichen J., Schmiegel W., Schröder J.-O., Seeger W., Stremmel W., Suttorp N., Weilemann L.-S., Wöhrle J. (Hrsg.) (2005). Medizinische Therapie. 2. Auflage. Springer Verlag. Heidelberg.

Schwarz N.-T., Reutter K.-H. (2012). Allgemein- und Viszeralchirurgie. Intensivkurs zur Weiterbildung. 7. Auflage. Thieme Verlag. Stuttgart.

Siegenthaler W. (Hrsg.) (2005). Siegenthalers Differenzialdiagnosen. Innere Krankheiten vom Symptom zur Diagnose. 19. Auflage. Thieme Verlag. Stuttgart.

Siewert R., Rothmund M., Schumpelick V. (2007). Praxis der Viszeralchirurgie. 2. Auflage. Springer Verlag. Heidelberg.

Spinas G.-A., Fischli S. Endokrinologie und Stoffwechsel. 2. Auflage. Thieme Verlag. Stuttgart.

Spornitz U.-M. (2004). Anatomie und Physiologie. Lehrbuch und Atlas für Pflege- und Gesundheitsfachberufe. 4. Auflage. Springer Verlag. Heidelberg.

Schwegler J., Lucius R. (2011). Der Mensch. Anatomie und Physiologie. 5. Auflage. Thieme Verlag. Stuttgart.

Zenner H.-P. (2008). Praktische Therapie von HNO Krankheiten. 2. Auflage. Schattauer Verlag. Stuttgart.

## 7. Abbildungsverzeichnis

- Abb 1** ..... [www.onmeda.de](http://www.onmeda.de)
- Abb 2** ..... [www.peak.atg](http://www.peak.atg)
- Abb 3** Hörmann R. (2005). Schilddrüsenkrankheiten. Leitfaden für Klinik und Praxis. 4. Auflage. ABW Wissenschaftsverlag. Berlin. Titelseite
- Abb 4** Ahmadzadehfar H. (2011). Schilddrüse. Sich an der Therapie beteiligen. Novum Pro Verlag. München. Seite 10
- Abb 5** Hörmann R. (2005). Schilddrüsenkrankheiten. Leitfaden für Klinik und Praxis. 4. Auflage. ABW Wissenschaftsverlag. Berlin. Seite 100
- Abb 6** Ahmadzadehfar H. (2011). Schilddrüse. Sich an der Therapie beteiligen. Novum Pro Verlag. München. Seite 75
- Abb 7** Guillou I., Schaffler A., Escher M. (Hrsg.) (2012). Medizin für Heilpraktiker. Haug Verlag. Stuttgart. Seite 697
- Abb 8** ..... [www.statistikaustria.at](http://www.statistikaustria.at)

## 8. Internetquellen

- |  |                  |
|--|------------------|
| <a href="http://www.morbusbasedow.at">www.morbusbasedow.at</a>               | Stand: 1.9. 2013 |
| <a href="http://www.awmf.org">www.awmf.org</a>                               | Stand: 1.9. 2013 |
| <a href="http://www.schilddruese-hormone.de">www.schilddruese-hormone.de</a> | Stand: 5.9 .2013 |
| <a href="http://www.schilddruesen-praxis.at">www.schilddruesen-praxis.at</a> | Stand: 10.9.2013 |
| <a href="http://www.statistikaustria.at">www.statistikaustria.at</a>         | Stand 10.9. 2013 |
| <a href="http://www.gesundheit.gv.at">www.gesundheit.gv.at</a>               | Stand: 11.9.2013 |
| <a href="http://www.nuklearmedizin.org">www.nuklearmedizin.org</a>           | Stand 15.9.2013  |