

HANDBUCH DER ANATOMIE
DES MENSCHEN

ANATOMIE
DER SCHILDDRÜSE
(GLANDULA THYREOIDEA)

VON

DR. J. SOBOTTA

PROFESSOR DER ANATOMIE AN DER UNIVERSITÄT WÜRZBURG

MIT 19 ABBILDUNGEN IM TEXT



JENA
VERLAG VON GUSTAV FISCHER
1915

Inhalt.

Die Schilddrüse (Glandula thyroidea).		Seite
A. Allgemeines (Nomenklatur und Historisches)		155
B. Vergleichende Anatomie der Schilddrüse		156
C. Entwicklung der Schilddrüse		160
D. Makroskopische Anatomie der Schilddrüse.		
I. Allgemeines		165
II. Spezielle makroskopische Anatomie der Schilddrüse		165
III. Varietäten der Schilddrüse.		
a) Anomalien verschiedener Art		175
b) Die akzessorischen oder Nebenschilddrüsen (Glandulae thyroideae accessoriae)		177
E. Topographie der Schilddrüse		180
F. Mikroskopische Anatomie der Schilddrüse		184
G. Blut- und Lymphgefäße der Schilddrüse		191
H. Die Nerven der Schilddrüse		196

Anhang.

Die Beischilddrüsen (Glandulae parathyroideae).		
A. Allgemeines; makroskopisches Verhalten		198
B. Mikroskopischer Bau der Beischilddrüsen		202
C. Einige Bemerkungen über die vergleichende Anatomie der Glandulae parathyroideae		205
Literatur über Thyroidea (einschließlich Beischilddrüsen)		207

Die Schilddrüse (*Glandula thyreoidea*).

Von Dr. J. Sobotta,

Professor der Anatomie in Würzburg.

Mit 19 Abbildungen im Text.

A. Allgemeines (Nomenklatur und Historisches).

Die Schilddrüse führt ihren deutschen Namen nach dem Schildknorpel, in dessen Nachbarschaft sie gelegen ist. Mit Recht betont HYRTL (169), daß die Drüse eigentlich „Schildknorpeldrüse“ heißen müßte, da sie in keiner Beziehung „schildähnlich“ ist. Meines Wissens besitzt außer der deutschen keine andere Sprache einen eigenen Namen für das Organ; vielmehr entlehnen diese die Benennung stets der antiken Bezeichnung und übernehmen die im 17. Jahrhundert zuerst auftretenden Namen für die Drüse (*Glandula* oder *Corpus thyreoideum*) mehr oder weniger unverändert. Obwohl EUSTACHIUS bereits den Isthmus gekannt hat, betrachteten die älteren Anatomen das Organ als ein paariges, so daß man im 17. Jahrhundert meist der Bezeichnung: „*Glandulae thyreoideae*“ begegnet. Zum erstenmal scheint dieser Name bei WHARTON („*Adenographia*“, 1656) vorzukommen, weswegen auch spätere Autoren, wie CASPAR BARTHOLINUS (*Anatomia Bartholiniana reformata*, Hagae 1663) die Drüse „*Glandulae thyreoideae Whartonianae*“ benennen.

Im Französischen wird das Organ meist „*corps thyroïde*“ genannt, daneben auch *glande thyroïde* oder *thyroïde* kurzweg; neuerdings bezeichnen einzelne Autoren auch die Hauptdrüse mit den Nebendrüsen zusammen als „*appareil thyroïde*“. Im Italienischen heißt die Schilddrüse *ghiandola tiroide*, im Spanischen *glandula tiroides*; ähnlich im Englischen *thyroid gland*. Die B.N.A. haben bekanntlich ebenfalls die allgemein gebräuchliche Benennung *Glandula thyreoidea* übernommen; durchweg verbreitet ist auch die Bezeichnung: Isthmus für den mittleren Lappen, während der *Lobus pyramidalis* in der französischen Literatur regelmäßig unter dem Namen der *pyramide de L'ALOUETTE* geht.

Ueber die Geschichte der Schilddrüse habe ich in der mir zugänglichen Literatur nur sehr wenig finden können. Wenn sie auch im Altertum bereits bekannt war und unteren anderen von GALEN genannt wird, so waren die Vorstellungen der Alten über ihre Bedeutung und selbst über ihre Gestalt sehr unklare.

In der mittelalterlichen Literatur wird die Schilddrüse vielfach nicht einmal erwähnt. Erst mit der Reformation der Anatomie zieht sie die Aufmerksamkeit der Forscher auf sich; so beschreibt als erster EUSTACHIUS den Isthmus und auch den (später aber wieder in Vergessenheit geratenen) Lobus pyramidalis. Genaueren und regelmäßigen Beschreibungen der Thyreoidea begegnet man erst bei den Anatomen des 18. Jahrhunderts, so namentlich bei MORGAGNI, der verschiedene Anomalien beschreibt, wie Fehlen des Isthmus; auch er erwähnt den Lobus pyramidalis. L'ALOUETTE gibt diesem 1743 zum ersten Male den Namen der Pyramide, den er noch heute in der französischen Literatur führt.

Im 19. Jahrhundert werden die Beschreibungen der Schilddrüse eingehender; dem Beispiele J. MÜLLERS folgend reiht HENLE 1841 die Thyreoidea zusammen mit Thymus, Milz, Nebennieren und Hypophyse unter den Begriff der „Blutgefäßdrüsen“ ein, weist ihr aber unter diesen wiederum eine besondere Stellung an; SÖMMERING entdeckt ihren Aufhängemuskel, REMAK und namentlich KÖLLIKER machen Mitteilungen über ihre Entwicklung. Die Schilddrüsenfollikel haben zuerst SCHWAGER-BARDELEBEN und ECKER beschrieben. Ferner sind von älteren Untersuchern KOHLRAUSCH und LEGENDRE zu nennen. Mit der Vervollkommnung des Mikroskopes mehren sich die Mitteilungen über den mikroskopischen Bau des Organs, dergleichen solche über seine Entwicklung. Die letzteren wurden allerdings lange Zeit hindurch irregeleitet (s. u. p. 161). Die eigentümlichen Ausfallserscheinungen, die sich bei (totaler) Exstirpation der Drüse einstellten, die Entdeckung der Beischilddrüsen und deren wesentlich von der der Thyreoidea abweichende Funktion lenkten die Aufmerksamkeit weiterer Kreise auf die Anatomie des Organs, das auch bereits in der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts Gegenstand vergleichend-anatomischer Untersuchungen gewesen war. So haben sich Zoologen, Anatomen, Pathologen und zum Teil auch innere Kliniker und Chirurgen in die Erforschung namentlich der feineren Strukturverhältnisse der Schilddrüse geteilt.

B. Vergleichende Anatomie der Schilddrüse.

Die Schilddrüse ist, wenn auch in zum Teil rudimentärer Form, in der ganzen Wirbeltierreihe vorhanden, nur dem Amphioxus (Branchiostoma) fehlt sie. Nach der zurzeit am meisten verbreiteten Anschauung ist sie der Hypobranchialrinne des letzteren und der Tunicaten homolog, die auch im Larvalstadium mancher Cyclostomen (Ammocoetes) beobachtet wird. Beim erwachsenen Tier (Petromyzon) stellt ein Komplex von Follikeln mit epithelialer Auskleidung das Homologon der Schilddrüse der Gnathostomen dar. Auch bei Myxine findet sich eine ähnliche Bildung an der ventralen Fläche des Oesophagus (SCHAFFER 319). Nach COLE (67) handelt es sich um ein diffuses Organ wie bei manchen Knochenfischen, das in Gestalt zerstreuter Follikel längs der ventralen Aorta liegt. Im Gegensatz zu den höheren (gnathostomen) Wirbeltieren ist die Schilddrüse der Cyclostomen einerseits von relativ großer Ausdehnung, insofern als sie ein weit größeres Gebiet des Kopfdarmes umfaßt, andererseits stellt sie noch kein kompaktes Organ dar. Bei den Selachiern bildet sie ein unpaares, median gelegenes Gebilde von recht ver-

schiedener Gestalt bei den einzelnen Species (LIVINI 204). Sie kann rundlich sein, länglich, dreieckig oder birnförmig. Auch die Größen- und Lagerungsverhältnisse der Drüse variieren stark (GUJART 147); so findet man die Schilddrüse von *Squatina angelus* direkt unter der Haut, während z. B. die von *Mustelus laevis* und *Acanthias vulgaris* unter der Muskulatur des *Coracomandibularis* liegt. Bei *Scyllium catulus* findet sich insofern wiederum eine Abweichung gegenüber den beiden genannten Formen, als das Organ hier nicht in der Zungen- gegend liegt, sondern am kranialen Ende der Gabelung der Kiemen- arterie. Nach FERGUSON (97) ähnelt die Schilddrüse der Selachier in der Form der menschlichen; auch besitzt sie einen zur *Cartilago basohyalis* laufenden Lobus *pyramidalis*. GOODRY (131) findet Reste des *Ductus thyroideus*.

Die Thyreoidea der Knochenfische tritt nicht in Gestalt eines kompakten Organs auf, wie beim Menschen und den höheren Wirbeltieren, sondern in stark disseminierter Form, wenn auch die erste Anlage des Organs eine einheitliche ist und auch während einer gewissen Entwicklungsperiode bleibt (MAURER 226). Während ältere Forscher, wie SIMON (331), die Drüse bei vielen Teleosteen vermißten, dürfte heute kaum mehr zu bezweifeln sein, daß ihr Vorkommen ein allgemeines in dieser Wirbeltierklasse ist; allerdings macht GUDERNATSCH (145, 146), dem wir die neuesten Untersuchungen in diesem Punkte verdanken, darauf aufmerksam, wie unbedingt nötig die Untersuchung mit Hilfe des Mikroskopes ist, um entscheiden zu können, wo Schilddrüsenbestandteile vorhanden sind. Die bei den höheren Wirbeltieren in einem einheitlichen Organ zusammengefaßten „Follikel“ treten bei den Knochenfischen zerstreut, einzeln oder in Gruppen auf. Bei der außerordentlichen Verschiedenheit, mit der der Schilddrüsenkomplex bei den einzelnen Species in die Erscheinung tritt, ist es kaum möglich, mit wenigen Worten eine Beschreibung des Organs zu geben, zumal auch starke Varianten bei ein und derselben Species zu beobachten sind (GUDERNATSCH 146). Die meist mit bloßem Auge erkennbare Hauptmasse der Drüse legt sich in sehr wechselnder Form bald ventral bald dorsal um den Stamm der ventralen Aorta; von hier aus strahlt mehr oder weniger weit ein diffuserer Teil des Organs in die Nachbarschaft aus; seine kraniale und namentlich kaudale Grenze variiert je nach der Species stark; die letztere entspricht meist der dritten Kiemenarterie. Nach GUDERNATSCH (146) liegt die Hauptmasse des zentraleren und dichteren Drüsenkomplexes stets dorsal von der ventralen Aorta; nur zerstreute Follikelgruppen finden sich ventral von ihr. Keinesfalls trifft es zu, wie es vielfach beschrieben wird, daß die Thyreoidea der Teleosteer ein paariges Organ ist.

Von der Schilddrüse der übrigen Fische ist wenig bekannt; bei Dipnoern soll sie in Gestalt eines unpaaren, aber teilweise zweilappigen, quergelagerten Organs auftreten.

Bei Amphibien treffen wir bereits eine ziemlich konstante Form, in der sich die Thyreoidea zeigt. Dabei scheinen deutliche Unterschiede zwischen Urodelen und Anuren zu bestehen; bei beiden ist sie deutlich paarig. Zwei kleine, abgeplattet rundliche oder ovale, nur 1 mm große gelbliche, ziemlich oberflächlich am Halse gelegene Körperchen stellen die Schilddrüse von Triton dar, sie liegen hier, vom hinteren Abschnitt des *Mylohyoideus* bedeckt, am Rande des

Sternothyroideus, dicht neben der Vena jugularis externa. Beim Frosch ist die Thyreoidea größer (4,5 mm Durchmesser), von ovaler oder abgerundet-dreieckiger Gestalt und rötlicher Farbe; sie liegt zu beiden Seiten des Zungenbeins ventral von der Ursprungsstelle der hinteren Hörner und in dem Winkel, den diese mit dem Körper bilden; auch hier bestehen enge Beziehungen zur Vena jugularis, an deren ventraler Seite jeder der beiden Drüsenlappen befestigt ist (ECKER-GAUPP 85; MAURER 227, 232).

Bei den Reptilien ist die Schilddrüse fast stets unpaar; so besitzen die Schildkröten eine etwa scheibenförmig gestaltete Drüse, die in der Medianebene dicht kranial von der Herzbasis in der Gabelung des Truncus caroticus gelegen ist; bei den Crocodiliern ist das Verhalten des Organs ein ganz ähnliches, nur kann es hier zur Andeutung einer Teilung in zwei Lappen kommen, die bei einigen Sauriern (Monitor, Gecko) sehr ausgesprochen ist. Streng unpaar ist auch die rötlich graue Thyreoidea der Schlangen, die sich durch mehr längliche Gestalt von der rundlichen Drüse der Schildkröten unterscheidet. Die Längsachse liegt der des Tieres parallel, das dickere Ende ist dem Herzen zugekehrt; die beiden Thymuslappen umfassen die Schilddrüse ganz eng. Im Gegensatz zu diesem Verhalten der Schilddrüse der Ophidier liegt die gleichfalls längliche Drüse der meisten Saurier (*Lacerta*) quer vor der Trachea in mehr oder weniger weiter Entfernung vom Herzen und der Endteilung des Arterienstammes (MAURER 230), beim Chamäleon z. B. nahe dem Zungenbein.

Bei den Vögeln ist die Schilddrüse stets zweilappig und paarig; sie hat ihre Lage zu beiden Seiten der Trachea bzw. der Bronchen in unmittelbarem Anschluß an den Thymus (bei jungen Tieren); ihre Gestalt ist rundlich oder oval, die Größe schwankt bei den verschiedenen Species ziemlich erheblich. Nach FORSYTH (106) liegt sie nie an der Trachea selbst, sondern an den großen Halsgefäßen.

Für die Wirbeltiere, die tiefer stehen als die Säuger, müssen die obigen Andeutungen genügen; etwas eingehender dagegen sollen die Verhältnisse der Thyreoidea der Säugetiere hier besprochen werden. Das Organ zeigt in der Reihe der Mammalier im großen und ganzen ungefähr gleichartige Verhältnisse, d. h. es besteht aus zwei ziemlich voluminösen Seitenlappen, welche durch einen schwächeren mittleren Lappen verbunden sein können, aber nicht müssen. Die Schilddrüse der Säugetiere liegt fast ausnahmslos vor dem oberen Abschnitt der Luftröhre und dem unteren Teil des Kehlkopfes; bei einigen Formen kommt nur das Lagerungsverhältnis zur Trachea in Betracht. Die Drüse ist meist deutlich gelappt; die oralen Enden der Seitenteile sind gewöhnlich stärker entwickelt als die kaudalen. Dem Vorkommen eines die beiden seitlichen Drüsenkörper verbindenden „Isthmus“ (Portio oder Lobus intermedius) ist nach OTTO (264), der die Schilddrüse einer großen Reihe von Säugetieren untersucht hat, eine primäre Bedeutung nicht zuzuschreiben, da dieser Drüsen teil oft bei der gleichen Species bald vorhanden ist, bald fehlt und seine Ausbildung selbst bei ganz nahe verwandten Formen außerordentlich variiert. Es lassen sich leicht dreierlei Arten des Verhaltens der Schilddrüse innerhalb der Säugetierreihe in bezug auf den Isthmus unterscheiden: 1) Völliges Fehlen; dieser Zustand findet sich bei den Monotremen (MAURER 229), vielen Marsupialiern und Prosimiern, anscheinend allen Cetaceen, vielen Edentaten, manchen

Wiederkäuern, dem Elefant, Hyrax, manchen Insectivoren. Bei einer Reihe von Carnivoren (Fuchs, Katze, Löwe, zum Teil auch Hund) ist das Fehlen des Isthmus eine Alterserscheinung, deren Ursache vielleicht in einer mechanischen Dehnung der Drüse durch das Trachealrohr zu suchen ist. 2) Ein Isthmus ist zwar vorhanden, aber er ist nicht oder nicht seiner ganzen Ausdehnung nach parenchymatös, sondern stellt eine mehr oder weniger rein-bindegewebige Verbindung der beiden gut ausgebildeten Seitenlappen dar. Dieser Zustand findet sich bei manchen Marsupialiern, Chiropteren, Nagern (Maus, Ratte, Biber, Eichhörnchen), auch bei einigen Carnivoren und Prosimiern. 3) Es besteht wie beim Menschen ein gut ausgebildeter parenchymatöser Isthmus. Dieses Verhalten der Drüse ist ziemlich verbreitet; außer bei den Primaten ist es auch bei manchen Nagern (z. B. Kaninchen), den Einhufern¹⁾, verschiedenen Carnivoren und Ruminantiern, manchen Edentaten (nach OTTO [264] hat *Dasypos villosus* sogar außer einem Isthmus einen kurzen Lobus pyramidalis) die Regel.

Bei diesem an und für sich schon sehr wechselvollen Verhalten des Isthmus ist noch zu berücksichtigen, daß der Drüsenteil bei ein und derselben Species vorhanden sein und fehlen kann, wie beim Meerschweinchen und dem Hunde; bei letzterem fehlt er meist den kleinen Rassen ziemlich regelmäßig auch im erwachsenen Zustand, während er bei völlig erwachsenen Exemplaren großer Rassen meist vorhanden ist. In der Regel verbindet der gut entwickelte Isthmus in querer Richtung die unteren Abschnitte beider Seitenlappen. Es kommt aber auch vor, daß der Isthmus eine kranial oder kaudal gerichtete Knickung zeigt, wie sie selbst bei nahen Verwandten des Menschen, unter anderen dem Schimpansen, beobachtet wird²⁾. Ueberhaupt ist der Isthmus bei den Affen länger und schmaler als beim Menschen; auch verbindet er gelegentlich nicht die unteren Abschnitte der Drüsenseitenlappen, sondern deren mittleren Partien. Der Isthmus der Thyreoidea des Schweines ist nach ELLENBERGER und BAUM (88) noch kürzer und breiter als der des Menschen. Ein Lobus pyramidalis in Verbindung mit dem Isthmus kommt, wie gewöhnlich beim Menschen, bei der Ratte, Katze und *Dasypos* vor; bei fehlendem Isthmus fand OTTO (l. c.) diesen akzessorischen Lappen von einem der Seitenteile ausgehend³⁾.

OTTO (264) unterscheidet sechs konstantere Typen von Schilddrüsenformen bei Säugetieren: 1) Den der Carnivoren; die Seitenlappen sind rundlich bis gestreckt-oval. 2) Die Thyreoidea der Ruminantier verhält sich ganz ähnlich wie unter 1, nur ist das Organ deutlich lappig. 3) Die Nager haben platte, dünne Lappen, die oft rhombisch sind und sich oral- wie kaudalwärts zuspitzen. 4) Aehnlich verhält sich die aber mehr abgerundete Drüse der Prosimier und Pitheken. 5) Die Thyreoidea der Suinen besteht aus eng zusammenliegenden rundlichen Seitenlappen, die sich ebenfalls oral- wie kaudalwärts zuspitzen. 6) Die Schilddrüse der Cetaceen bildet eine platte Masse, die spangenartig die Trachea umgreift und lateralwärts spitz zuläuft.

1) Oft ist jedoch auch beim Pferde der Isthmus nur bindegewebig und nicht parenchymatös, namentlich tritt das mit zunehmendem Alter ein (LITTY 197).

2) Das gleiche kommt gelegentlich auch beim Hunde vor.

3) Das ist für den Menschen durchaus die Regel (s. u. p. 170).

Was die Farbe der Schilddrüse der Säugetiere anlangt, so ist diese bei den Carnivoren auffällig dunkelrot, bei den Nagern dagegen hellrötlich-gelb; die Wiederkäuer u. a. nehmen eine Mittelstellung ein (OTTO 264); ELLENBERGER und BAUM (88) bezeichnen die Farbe der Thyreoidea mancher Säugetiere direkt als rotbraun. Die pflanzenfressenden Känguruhs haben die kleinste Schilddrüse im Verhältnis zur Größe des gesamten Körpers, klein ist die Drüse auch beim Pferd und den Lemuriden, größer bereits bei den Nagern, am größten bei Carnivoren und Wiederkäuern (OTTO 264).

Die Lagerungsverhältnisse der Thyreoidea der Säugetiere sind ganz ähnliche wie beim Menschen; als Altersunterschied muß der Umstand betrachtet werden, daß die Seitenlappen bei jugendlichen Tieren in der Regel enger benachbart liegen als bei erwachsenen; damit hängt auch die oben bereits erwähnte Tatsache zusammen, daß der im Jugendzustand vorhandene Isthmus später vollständig verschwinden kann. Die Drüsenkörper werden fast stets seitlich vom Kehlkopf und der Luftröhre gefunden, bald höher, bald tiefer; gleichzeitig liegen die oberen Enden der Lappen weiter dorsal als die unteren. Die Arterien der Schilddrüse der meisten Säugetiere sind direkte kleine Aeste der Carotis communis.

Auch bei den Säugetieren kommen, wie beim Menschen häufig, bei vielen Species sogar regelmäßig, akzessorische Drüsen vor (FORSYTH 106).

C. Entwicklung der Schilddrüse.

Was die Entwicklung der Schilddrüse anlangt, so gestattet der hier zur Verfügung stehende Raum nicht, auf die Verhältnisse der Entwicklung des Organs in der ganzen Säugetier-geschichte denn Wirbeltierreihe einzugehen, zumal dabei die ganze Frage der Kiemen-darmderivate aufgerollt werden müßte (s. a. das Kapitel: Thymus). Es kann sich daher diese Darstellung in erster Linie nur auf die Ontogenie der menschlichen Thyreoidea beziehen. Im Gegensatz zu der älteren Anschauung¹⁾, daß nur der mittlere Ab-

1) Der erste, welcher die Schilddrüsenanlage beim Embryo beobachtete, war MECKEL (anno 1806); er nahm ebenso wie FLEISCHMANN (anno 1820) eine paarige Anlage an, während schon KÖLLIKER (184) eine unpaare Anlage bei Säugetieren beschrieb, was vor ihm bereits REMAK beim Hühnchen getan hatte. Die Lehre von der dreifachen Schilddrüsenanlage, einer unpaaren, medianen vom Boden des Kiemen-darmes und zweier (paariger) von Schlundspalten ausgehender, die bis in die aller-neueste Zeit die herrschende in der Embryologie war und die alte KÖLLIKERSCHE Anschauung vollständig verdrängt hatte, stammt ursprünglich von WÖLFLE (380); noch weiter ging STIEDA (339), der eine mediane Anlage überhaupt nicht fand und das ganze Organ aus den (angeblichen) seitlichen Anlagen hervorgehen läßt. In der Folgezeit haben sich dann fast alle Untersucher auf die Seite von WÖLFLE gestellt, so BORN (29), der zuerst mit Bestimmtheit die seitlichen Anlagen vom Epithel der vierten Kiementasche ableitet. Die gleiche Anschauung finden wir ferner bei PIERSOL (279), DE MEURON (241), KASTSCHENKO (183), FISCHELIS (99), HIS (163), PRENANT (286, 287) u. a. vertreten, obwohl einige dieser Autoren, wie namentlich KASTSCHENKO, bereits darauf aufmerksam machten, wie unbedeutend die lateralen Anlagen im Gegensatz zu der medianen seien; auch HIS, der über die Natur der lateralen Schilddrüsenanlagen etwas abweichende Anschauungen äußerte, gibt schon mit Bestimmtheit an, daß die mediane Anlage sich gabelt und zum mindesten Teile der Seitenlappen der Drüse bildet. Daß beim Menschen die Drüse ausschließlich von einer medianen Anlage ausgeht, hat für den Menschen namentlich GROSSER (139) nachgewiesen. Ganz neue Anschauungen über die Bedeutung der Kiemen-darmderivate äußert neuerdings MAYR (235), der denen der dritten Tasche den Namen Thymus läßt, für die der vierten den neuen Namen „Tholus“ einführt.

schnitt des Organs von einer Ausbuchtung der ventralen Wand des Vorderdarmes seinen Ursprung nähme, während die Seitenlappen Schlundspaltenderivate sein sollten, ist jetzt für alle Wirbeltiere festgestellt, daß die gesamte Drüse aus einer einheitlichen Anlage hervorgeht, auch wenn sie später ausgesprochen paarig ist (sogenannte mediane Thyreoideaanlage). Diese Anlage erscheint beim Menschen ziemlich frühzeitig, etwa gleichzeitig mit der ersten Schlundtasche oder wenig später und ist anfangs auffällig massig. Sie ist nach GROSSER (138—140) schon bei Embryonen von 1,38 mm Länge

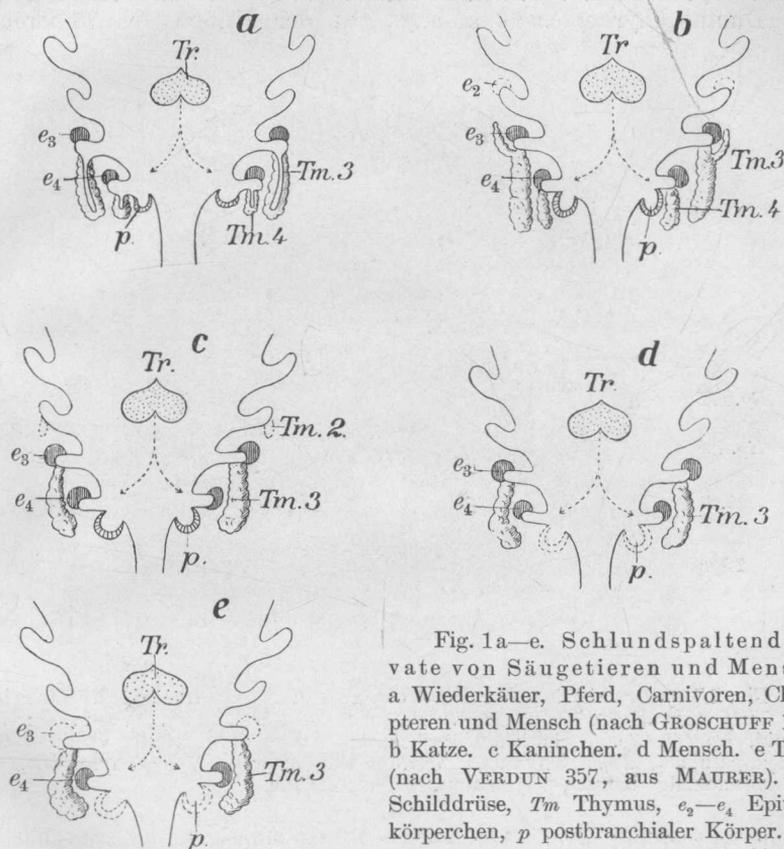


Fig. 1a—e. Schlundspaltenderivate von Säugetieren und Mensch. a Wiederkäuer, Pferd, Carnivoren, Chiropteren und Mensch (nach GROSCHUFF 137). b Katze. c Kaninchen. d Mensch. e Talpa (nach VERDUN 357, aus MAURER). *Tr* Schilddrüse, *Tm* Thymus, *e*₂—*e*₄ Epithelkörperchen, *p* postbranchialer Körper.

und 5—6 Urwirbelpaaren erkennbar, bei solchen von 1,73 mm Länge und 9—10 Urwirbelpaaren bereits sehr deutlich. Die erste Andeutung der Abschnürung von der Schlundwand ist bei Embryonen von 2,5 mm Scheitelsteißlänge (23 Urwirbelpaare) zu erkennen. Die Lagerung der Anlage ist eine genau mediane zwischen den beiden ersten ventralen Schlundfurchen (GROSSER l. c.); sie gehört damit dem oralen Gebiete der späteren Area mesobranchialis an. Anfänglich liegt sie nicht im Gebiet des zweiten Schlundbogens, sondern vor ihm. Das gestielte Bläschen, das sich in der oben angedeuteten Weise bildet, verliert bald sein Lumen, während der Stiel eine Zeitlang sich hohl erhält; er stellt den sogenannten Ductus thyreoglossus von HIS

dar, obliteriert jedoch später ebenfalls bis auf das Foramen coecum des Zungengrundes, welches zeitlebens die Stelle kennzeichnet, von der die Bildung der Thyreoidea ausging¹⁾. Die Obliteration des Ganges, durch welche die Drüsenanlage ihres Ausführungsganges beraubt wird, erfolgt bei Embryonen von etwa 6 mm Länge; gleichzeitig schwindet das Lumen der Anlage und diese wird zweilappig.

Die Beziehungen der Schilddrüsenanlage zum Tuberculum impar sind wohl noch nicht völlig geklärt; nach KALLIUS (181) bestehen solche überhaupt nicht, höchstens entsteht ein gesondertes „Tuberculum thyreoideum“. Nach INGALLS (175) liegt die Abgangsstelle des Ductus thyroglossus anfangs auf der Kuppe des Tuberculum

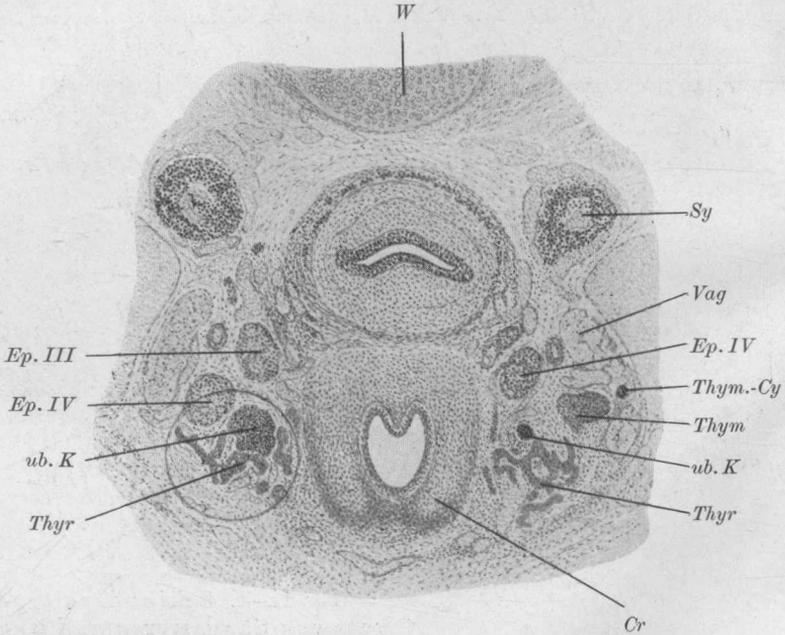


Fig. 2. Querschnitt der Halsorgane eines menschlichen Embryo von $19\frac{3}{4}$ mm Scheitelsteißlänge, nach GROSSER (138). Vergr. 50:1. *Cr* Cricoid, *Ep. III*, *Ep. IV* Epithelkörperchen der dritten bzw. vierten Schlundtasche, *Sy* Sympathicus, *Thym* Thymus, *Thym.-Cy* Thymuseyste, *Thyr* Thyreoidea, *ub. K* ultimobranchialer Körper, *Vag* Vagus, *W* Wirbelsäule.

impar, verschiebt sich aber später hinter dieses in den Bereich des zweiten Bogens, aboralwärts vom genannten Höckerchen (Embryo von 4,9 mm Länge). Nach Verlust ihres Lumens und Ausführungsganges wächst die Schilddrüsenanlage kaudalwärts aus und bildet einen queren, etwa hufeisenförmig gestalteten Körper, der aus vorzugsweise quergerichteten Zellsträngen besteht. Die dorsokraniel gerichteten seitlichen Schenkel der flachen Hufeisenfigur der Drüsenanlage bei 26 mm langen Embryonen stellen die späteren Seitenlappen dar, während der mittlere mehr ventrokaudal gerichtete Abschnitt zum Isthmus wird. Je nach dem Grade der Obliteration des Ductus thyroglossus können nicht vollkommen zugrunde gehende Teile des

1) Siehe a. u. p. 180.

Ganges Nebenschilddrüsen bilden (s. u. p. 180); auch die beim Menschen nur als — wenn auch sehr häufige — Varietät auftretende Bildung des Lobus pyramidalis findet auf diese Weise ihre Erklärung (s. u. p. 178). Bevor die Obliteration des Ganges beginnt (Embryonen von 6—7 mm Länge) wird der Ductus thyreoglossus zu einem langen soliden Stränge ausgezogen; der Obliterationsvorgang erfolgt dann derart, daß der Epithelstrang mehrfach durchbrochen wird; Reste

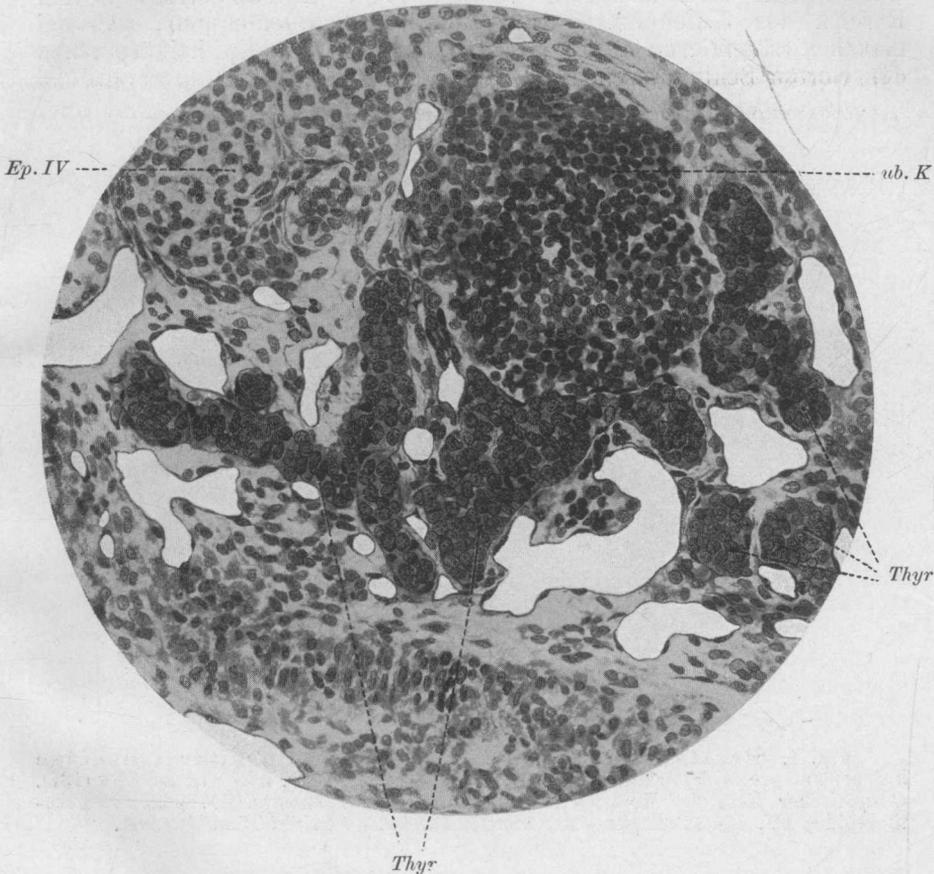


Fig. 3. Der durch den Kreis umgrenzte Teil der Fig. 2 bei einer Vergrößerung von 290 : 1. *Ep. IV* Epithelkörperchen der vierten Schlundtasche, *Thyr* Thyreoidea, *ub. K* ultimobranchialer Körper.

sind bei Embryonen von 14 mm Länge zu finden; sie liegen ebenso wie der Gang selbst ventral vom Zungenbeim (zwischen den Derivaten der beiden ersten Kiemenbögen).

Eine weitere Entwicklung erfahren nun in erster Linie die Anlagen der späteren Seitenlappen. An diese legt sich zunächst jederseits der sogenannte post- oder ultimobranchiale Körper an, ein Derivat der 5. (am weitesten kaudal gelegenen) Schlundtasche; dieses Gebilde, dem zuerst von BORN (29), dann von VERDUN (357) der Name einer seitlichen (lateralen) oder hinteren Schilddrüsenanlage gegeben worden

ist, persistiert zwar im embryonalen Zustande eine Zeitlang im Zusammenhang mit den Seitenlappen der Thyreoidea, macht auch noch gewisse, wenn auch unbedeutende und wechselnde Entwicklungsschritte, geht aber dann, ohne sich an der Bildung von Schilddrüsengewebe zu beteiligen, schließlich restlos zugrunde (GROSSER 137). Es darf der Körper daher auch wie namentlich die vergleichende Anatomie beweist, nicht als Thyreoideaanlage bezeichnet werden. Gelegentlich wird noch ein weiteres Schlundspaltenderivat in den Bereich der Seitenlappen der Schilddrüse aufgenommen, was bei manchen Säugetieren die Regel zu sein scheint, das Epithelkörperchen der vierten Schlundtasche¹⁾.

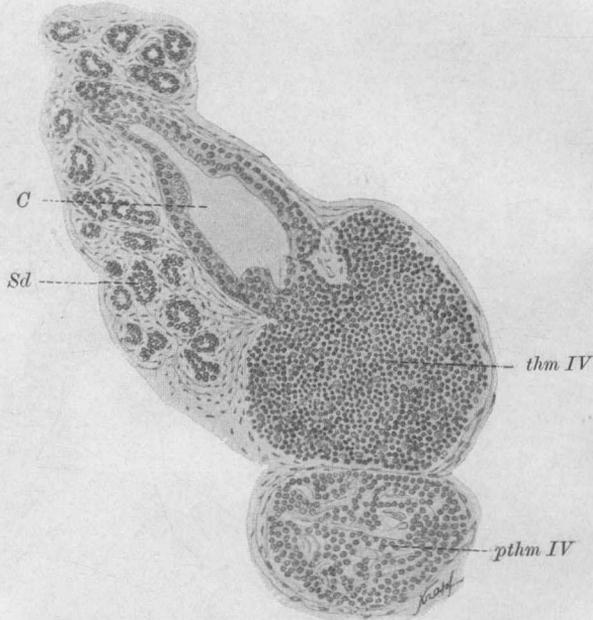


Fig. 4. Parathyreoidea IV, Thymus IV und Schilddrüsenanlage bei einem menschlichen Embryo von 4,4 cm Länge, nach GROSCHUFF (137). *C* cystischer Rest des dorsalen Teiles der vierten Kiementasche, *pthm IV* Parathyreoidea IV, *thm IV* Thymus der vierten Tasche, *Sd* Schilddrüsenbläschen.

Was die weitere Entwicklung der Schilddrüse anlangt, so zeigt sich das bedeutend stärkere Wachstum der Seitenlappen schon darin, daß sich hier in einer gewissen Entwicklungsperiode (Embryonen von 50 mm Scheitelsteißlänge) eine dichtere Gruppierung der Zellstränge der embryonalen Drüse bemerkbar macht; in der Peripherie der Seitenlappen können um diese Zeit schon die ersten Lumina auftreten. Die definitive Zerlegung der Zellstränge und -ketten in die einzelnen Gruppen, welche den späteren Follikeln entsprechen, geht sehr allmählich vor sich, so daß die definitive Ausbildung des Charakters der Drüse und die Bildung der Lichtungen zum Teil erst nach der Geburt erfolgt.

1) Siehe auch den Anhang: Glandulae parathyreoideae (p. 198).

Neuerdings hat HESSELBERG (161) das Verhalten der Schilddrüse während des fetalen Lebens und der ersten Monate des extrauterinen Lebens näher untersucht; die ursprünglich solide Zellplatte zerfällt im fetalen Zustand der Drüse in (solide) Zellstränge, aus denen sich, und zwar zunächst am kaudalen Pol, Bläschen abschnüren; solche mit Kolloid gefüllt, zeigen sich schon im 4. Embryonalmonat, wo im wesentlichen bereits das Bild der fertigen Drüse vorliegt; dann aber kommt es zu einer ausgedehnten Desquamation des Epithels (7.—9. Monat), so daß nach der Geburt fast gar nichts mehr von Bläschen zu sehen ist, die fast vollkommen desquamierten Epithelien füllen vielmehr die Lumina aus; auch fehlt jetzt das Kolloid gänzlich. In den nächsten Lebensmonaten soll dann eine Epithelregeneration durch Wiederanlegen des desquamierten Epithels stattfinden, wobei sich Bläschen und Schläuche bilden, von denen die ersteren wieder Kolloid zeigen¹⁾.

D. Makroskopische Anatomie der Schilddrüse.

I. Allgemeines.

Die Schilddrüse ist der Typus einer drüsigen Bildung ohne Ausführungsgang oder einer „Drüse mit innerer Sekretion“, einer *Glandula clausa*, wie das die B.N.A. nennen. Unter dieser Kategorie von Drüsen des menschlichen Körpers nimmt sie schon in bezug auf ihre Größe die erste Stellung ein. Ferner ist der Sekretionsvorgang des Organs trotz Fehlens des Ausführungsganges ein so offenkundiger, weil das spezifische Sekret sich in den, meist recht weiten Lichtungen der Drüsenbläschen ansammelt, daß die Schilddrüse zuerst von allen Drüsen mit innerer Sekretion als solche erkannt wurde. Auch ist ihre Eigenschaft als *Glandula clausa* sozusagen erst eine erworbene, insofern als die Drüse im — wenn auch früh — embryonalen Zustand noch einen Ausführungsgang besitzt und sich ganz nach dem Typus der offenen Drüsen anlegt. Es gibt auch keine weitere Drüse mit innerer Sekretion, welche einen so geschlossenen Drüsenkörper bildet wie die Schilddrüse und bis auf das Fehlen des Gangsystems dem Typus der offenen Drüsen völlig gleicht.

Ihrer Entwicklung nach muß die Thyreoidea dem Verdauungstraktus zugezählt werden. Ihre Beziehungen zum Respirationsapparat sind ganz sekundäre und auch dann lediglich solche rein topographischer Natur. Der letztere Umstand ist auch allein die Ursache, warum die Schilddrüse in den Lehrbüchern in der Regel noch als Anhang beim Respirationssystem abgehandelt wird.

II. Spezielle makroskopische Anatomie der Schilddrüse.

Die Gestalt der Schilddrüse ist ungefähr halbmondförmig oder hufeisenartig²⁾, unterliegt aber starken Schwankungen, da die äußere

1) Im Original ist mir die Publikation nicht zugänglich; sie macht, nach den vom Verfasser zusammengestellten Resultaten zu urteilen, keinen allzu vertrauenerweckenden Eindruck, namentlich in der Frage der temporären Epitheldesquamation (Kunstprodukt?), die allerdings von anderer Seite (GLEIM) zum Teil bestätigt wird.

2) Man kann die Form der Schilddrüse auch mit der eines H vergleichen, dessen obere Parallelschenkel divergieren und dessen untere stark verkürzt sind (TESTUT 347).

Form des Organs innerhalb der Grenzen des normalen Zustandes ziemlich erheblich wechselt¹⁾. Gewöhnlich besteht die Thyreoidea des Menschen aus drei Hauptteilen, den beiden (Seiten-)Lappen, Lobi (laterales), welche als Lobus dexter und Lobus sinister von den B.N.A. unterschieden werden, und dem verbindenden unpaaren Mittelteil, der, weil er in der Regel erheblich weniger voluminös ist als die Seitenlappen, den Namen Isthmus führt.

Die Seitenteile oder Lappen²⁾ des Organs, Lobi laterales (B.N.A.), sind selten gleich groß und ganz gleichartig gestaltet; es

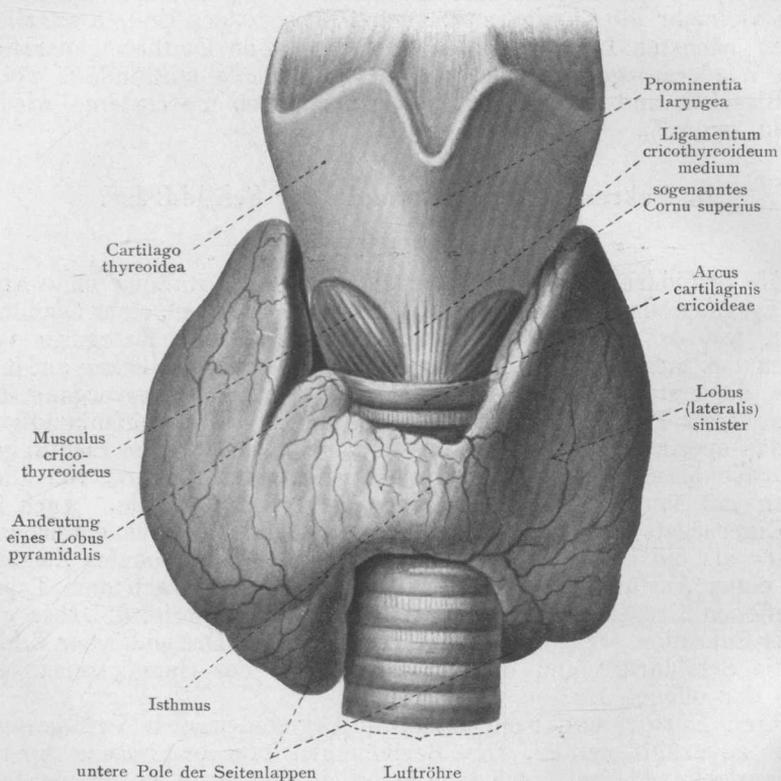


Fig. 5. Gut entwickelte Schilddrüse in der Ansicht von vorn, in Verbindung mit dem Kehlkopf und der Luftröhre. Rechts ist ein kurzer Lobus pyramidalis angedeutet; die Kapsel ist erhalten.

macht sich in dieser Hinsicht fast stets eine gewisse Asymmetrie des Organs bemerkbar. Die Grundgestalt der Schilddrüsenlappen kann als pyramidenförmig bezeichnet werden, wobei die Basis der Pyramide nach unten, die — allerdings meist stark abgerundete — Spitze nach oben gerichtet ist. Die Pyramide hat drei Flächen und drei Kanten;

1) Nach OSEKI (263), der 180 Schilddrüsen von Japanern jeden Alters untersucht hat, ist bei diesen die Hufeisen- oder Halbmondform sogar selten; die Drüse hat bei Japanern zumeist die Form einer Klammer oder eines Schmetterlings.

2) Die zum Teil auch gebräuchliche Bezeichnung „Hörner“ für die Seitenteile der Drüse ist nicht zu empfehlen, zumal auch die oberen und unteren Enden der Lappen mit den Namen der Hörner (oberes und unteres) benannt worden sind.

die ersteren können als laterale, mediale und hintere benannt werden. Der Ausdehnung nach ist die laterale Fläche die größte; sie sieht gleichzeitig nach vorn und kann daher auch als anterolaterale bezeichnet werden; sieht man von den nicht seltenen Einkerbungen und Einschnitten ab, die sich häufig im Bereiche dieser Fläche finden, so handelt es sich um eine ausgesprochen konvexe Oberfläche des Organs, die größtenteils von der Muskulatur des Halses bedeckt ist (s. u. p. 182). Die mediale Fläche der Drüse ist im großen und ganzen konkav, da sie den seitlichen Teilen des Ringknorpels und den Seitenplatten des Schildknorpels, weiter hinten auch der Seitenwand des unteren Pharynxabschnittes und des oberen Teiles des Oesophagus anliegt. Die kleinste der drei Flächen ist die hintere; sie sieht häufig auch etwas nach lateral und ist der Hauptsache nach abgeflacht, wenn sie auch seitens der angrenzenden großen Halsgefäße namentlich der Carotis communis deutliche Eindrücke erhalten kann. Die Ränder oder Kanten¹⁾, welche die drei Flächen voneinander trennen, sind alle drei abgerundet. Die stark abgestumpfte Spitze der Pyramide sieht nach oben und zugleich etwas nach hinten; sie wurde früher zum Teil als oberes Horn der Schilddrüse bezeichnet; die breite Basis des Seitenteiles der Thyreoidea ist meist deutlich konvex, seltener plan und gewöhnlich genau nach unten, seltener nach unten und hinten gerichtet; die früher teilweise gebräuchlich gewesene Bezeichnung der unteren Schilddrüsenhörner ist für diesen, meist recht massigen und recht wenig hornartig gestalteten Abschnitt des Organs durchaus unpassend und daher mit Recht völlig verschwunden.

Ganz beträchtlichen Variationen ist der mittlere unpaare Abschnitt der Schilddrüse, der Isthmus, unterworfen. Bald stark entwickelt, bald ganz rudimentär kann die Reduktion dieses Thyreoideaabschnittes gelegentlich auch beim Menschen (s. u. p. 175) so weit gehen, daß er wie bei vielen Tieren (s. o. p. 159) völlig fehlt. In der Regel verhält sich der Isthmus zu den Seitenteilen des Organs derart, daß er in Gestalt eines ziemlich schmalen und platten Drüsenabschnittes die (Seiten-)Lappen in der Gegend ihrer unteren Ränder (Pole) miteinander verbindet. Dabei bildet sich gewöhnlich ein flacherer unterer Einschnitt in der Gestalt der Gesamtdrüse, weil der Isthmus etwas oberhalb der eigentlichen unteren Pole der Seitenteile liegt, und ein weit tieferer oberer, weil die wesentlich höheren Lappen des Organs den Isthmus nach oben (kranial) bedeutend überragen; es entsteht also so die H-Form der Schilddrüse (s. o. p. 165). Die vordere Fläche des Isthmus ist konvex, die hintere konkav, da letztere der konvexen Vorderfläche des oberen Abschnittes der Luftröhre innig anliegt. Seitlich, d. h. links und rechts geht der Isthmus meist ohne deutliche Grenze in die Seitenteile der Drüse über. Wegen der Konvergenz der Achsen der beiden (Seiten-)Lappen der Thyreoidea ist der konvexe untere Rand des Isthmus in der Regel deutlich kürzer als der konkave obere. Gelegentlich kommen an der Grenze von Isthmus und Lappen mehr oder weniger deutliche, aber nur selten tiefe Furchen vor, so daß dann eine, allerdings rein äußerliche Abgrenzung des Isthmus zustande kommt.

1) Will man besondere Bezeichnungen für Ränder einführen, so könnte man von einem vorderen, einem medialen und einem lateralen Rand sprechen.

Neben der oben geschilderten platten und niedrigen Form des Isthmus finden sich auch häufig wesentlich voluminösere Bildungen, die über den oberen Trachealrand hinausreichen und noch (mehr oder weniger vollständig) den Ringknorpelbogen bedecken, noch häufiger aber eine Verbreiterung des Isthmus nach unten (kaudalwärts) erzeugen (s. u. p. 176). Gleichzeitig kann der Isthmus in solchen Fällen auch dick werden; die Schilddrüse des Menschen erinnert dann an die des Schweines. Eine der häufigsten Abweichungen von der typischen Gestalt des Isthmus ist die der Ausbildung eines sogenannten Lobus pyramidalis. Dieser schon von EUSTACHIUS entdeckten Bildung

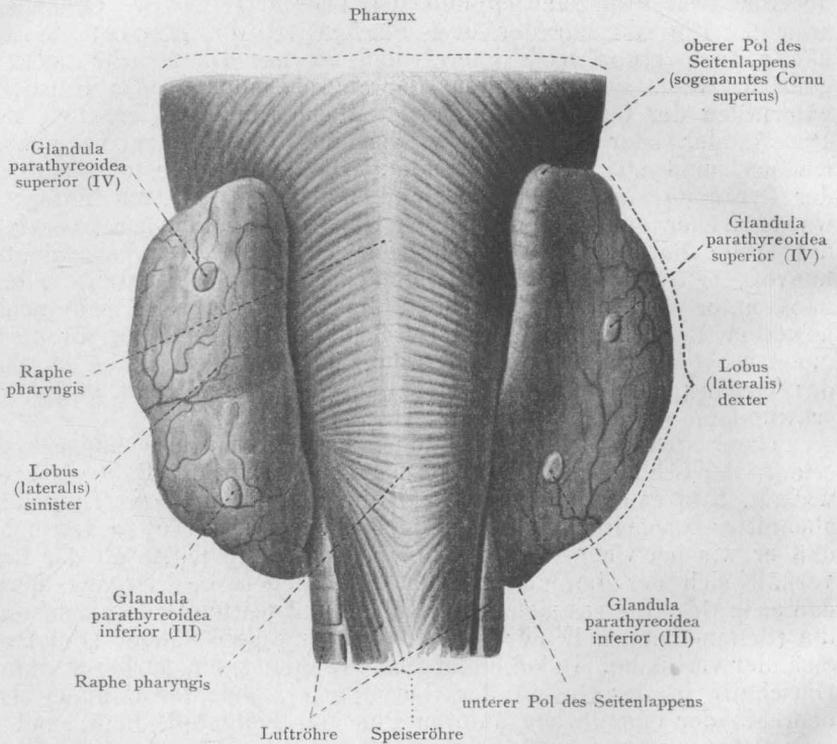


Fig. 6. Schilddrüse in der Ansicht von hinten mit dem unteren Abschnitt des Pharynx und oberem Teil der Speiseröhre.

hat 1743 L'ALOUETTE den Namen der Pyramide gegeben, den sie namentlich in der französischen Literatur noch heute führt (s. a. o. p. 155). Sehr verschieden lauten die Angaben über die Häufigkeit des Vorkommens eines pyramidenförmigen Lappens an der menschlichen Schilddrüse. Dabei darf zunächst nicht außer Acht gelassen werden, daß neben vollständig ausgebildeten „Pyramiden“ auch unvollständige vorkommen, d. h. kurze, kegelförmige, kranial gerichtete Vorsprünge des Isthmus, die keineswegs wie die typische L'ALOUETTESche Pyramide über die Vorderfläche des Kehlkopfes hinaus bis zum Zungenbein reichen. Nach meinen eigenen Erfahrungen fehlt der eigentliche Lobus pyramidalis etwas häufiger, als er vorhanden ist; die Angabe von LUSCHKA (213), daß er etwa bei jedem dritten Menschen nachzuweisen sei, scheint mir für die Verhältnisse in Deutschland durchaus