

Diese Zusammenstellungen, welche überdiess, bei meiner Entfernung von grösseren Bibliotheken, nicht ganz vollständig sein können, beweisen, dass ein Einfluss der Entwicklung der Kiemenhöhle des Foetus auf die am Halse vorkommenden angeborenen Afterbildungen unverkennbar ist, und künftige aufmerksame Untersuchungen werden diesen näher nachzuweisen im Stande sein.

## IX.

### Ueber die Structur des Ganglion intercaroticum.

Von Dr. Julius Arnold in Heidelberg.

(Hierzu Taf. IV.)

**O**bgleich schon Haller (de vera origine nervi intercostal. 1743: und de nervorum in arterias imperio 1744) und Neubauer (descriptio anat. nervor. cardiacorum 1772) die hier in Rede stehende Bildung erwähnten, Andersch (tractat. anatomico-physiolog. 1797) zuerst eine ausführliche Beschreibung derselben uns überliefert hat, durch Valentin's (Hecker's Annalen 1833), Mayer's (Fror. Notiz. 1833) und Svitzer's (Bibliothek for Laeger. Juli 1863) gründliche Untersuchungen unsere Kenntniss der makroskopischen Verhältnisse des Ganglion intercaroticum erweitert wurde, war es doch Luschka (Anatom. des Menschen B. I. A. 1. 1862 und Archiv f. Anatom. 1862. H. 4.) vorbehalten, die erste mikroskopische Analyse desselben der Oeffentlichkeit zu übergeben. Luschka betrachtet diese Bildung als ein „dem Halstheil des Sympathicus adjungirtes drüsenartiges Organ“, welches er aus Drüsenblasen, Gefässen und Nerven zusammengesetzt sein lässt, diesem Befund zufolge mit der „Steissdrüse“ in die Klasse der Nervendrüsen einreicht und als „Glandula carotica“ bezeichnet.

In einer früheren Mittheilung (dieses Archiv Bd. XXXII. H. 3.) habe ich darauf hingewiesen, dass die vermeintlichen Drüsenblasen in der sogenannten Steissdrüse Gefässbildungen sind, dass somit

der letzteren die den Nervendrüsen angeblich charakteristischen Bestandtheile abgehen und sie somit aus der Kategorie dieser zu streichen ist. — Ich habe ferner damals schon die vorläufige Mittheilung gemacht, dass auch das Ganglion intercaroticum sich nicht in der bezeichneten Drüsenklasse erhalten könne, da auch es dieser vermeintlichen Drüsenbildung ermangle. Fortgesetzte Untersuchungen, welche sich auf eine grosse Anzahl interkarotischer Ganglien, sowohl beim erwachsenen als neugeborenen Menschen, sowie auf die einiger Säugethiere (Kalb und Hund) erstrecken, lieferten dieselben Resultate, wie die an der sogenannten Steissdrüse angestellten Untersuchungen, dass nämlich die vermeintlichen Drüsenblasen und Drüsenschläuche Gefässbildungen sind. — Während Luschka das Ganglion intercaroticum aus Drüsenblasen, Gefässen und Nerven zusammengesetzt sein lässt, kann ich nur Gefässe und Nerven als wesentliche Bestandtheile desselben anerkennen. Auch ich habe mich von dem Vorhandensein von Schlauchbildungen überzeugt, muss dieselben jedoch meinen Befunden an Injectionspräparaten zufolge in dieselbe Beziehung zu dem Gefässsystem bringen, wie ich diess von den entsprechenden Theilen in der sogenannten Steissdrüse zu berichten Gelegenheit hatte. Diess ist der Standpunkt, welchen bezüglich der Structur des Ganglion intercaroticum einzunehmen, mich meine Untersuchungen nöthigen. Ich gehe zunächst zu der Schilderung der Resultate derselben über und beginne mit der Darstellung des Verhaltens der Gefässe.

Gefässbildungen des Ganglion intercaroticum. Verfolgt man die Arterie, welche das Ganglion mit Blut versorgt, von ihrer Ursprungsstelle aus der Carotis communis oder externa an gegen dasselbe, so überzeugt man sich an jedem Injectionspräparate leicht, dass sie sich, ehe sie das letztere erreicht, theilt: ein Vorgang, der sich meistens kurz vor ihrem Eintritt wiederholt, so dass das Ganglion in der Regel vier grössere arterielle Gefässzweige erhält, an deren jedem eine ziemlich grosse, schon mit unbewaffnetem Auge wahrnehmbare, bald mehr rundliche bald mehr ovale Bildung wie an einem Stiele hängt; es zerfällt mithin das Ganglion wieder entsprechend den Theilungsvorgängen an der Arterie in drei bis vier Körner. Betrachtet man diese bei schwa-

cher Vergrößerung, so zeigen sie sich wieder aus einer wechselnden, meistens grösseren Anzahl von Körpern aufgebaut, welche im Wesentlichen dieselbe Zusammensetzung, in Form, Grösse und Complication ihrer Structur aber Verschiedenheiten darbieten.

Die kleineren meistens mehr rundlichen, sowie die grösseren ovalen Körper bestehen alle aus Schläuchen, welche in der verschiedensten Richtung verlaufen und in der Weise sich darstellen, dass die ganze Bildung aus mehreren nicht mit einander in Verbindung stehenden, in sich abgeschlossenen theils mehr rundlichen Blasen, theils mehr länglichen Schläuchen zusammengesetzt zu sein scheint. Eingehendere Untersuchungen, namentlich an Injectionspräparaten, liefern aber den Beweis, dass diese eben bezeichnete Art des Baues nur eine scheinbare, durch die Eigenthümlichkeit des Verhaltens der den Körper zusammensetzenden Bildungen vorgetauschte ist; vielmehr gelingt es leicht, folgende Verhältnisse festzustellen. — Jeder einzelne Körper ist aufgebaut aus einer grösseren oder kleineren Anzahl von Schläuchen, welche aus der Theilung eines einzigen zu dem Körper tretenden Schlauches hervorgegangen sind und sich wieder zu einem oder mehreren austretenden Schläuchen vereinigen oder mit anderen Worten: in einen jeden Körper tritt ein Schlauch ein, der sich durch Theilung vermehrt und so eine Anzahl analoger Gebilde zu Stande kommen lässt, welche unter einander in Verbindung stehen und sich wieder zu einem oder mehreren Schläuchen vereinigen, die entweder an einem der Eintrittsstelle des ersteren entgegengesetzten oder an einem anderen Punkte den Körper verlassen (Taf. IV. Fig. 1, 2, 3).

Was die Natur des eintretenden Schlauches betrifft, so kann über dieselbe nur an Injectionspräparaten entschieden werden, da derselbe an nicht injicirten Stücken überhaupt nur unter sehr günstigen Umständen nachzuweisen ist. Es wird gerade durch Injectionen unzweifelhaft dargethan, dass dieser eintretende Schlauch ein Theilungsprodukt des zuführenden arteriellen Gefässes ist und er somit als ein kleiner Arterienzweig bezeichnet werden muss; daraus folgt aber ferner, dass die den Körper zusammensetzenden Schläuche, welche aus der Theilung jenes hervorgehen, Ge-

fässbildungen sind und dass der Körper selbst eine Art Glomerulus darstellt (Taf. IV. Fig. 1 und 3). Es liegt mir eine Reihe von Präparaten vor, welche beweisend für die Richtigkeit dieser Anschauung sind, in denen die Injectionsmasse von einer grösseren Arterie aus durch das ganze Netz von Schlingen in das austretende Gefäss sich verfolgen lässt.

Ich hatte vorhin erwähnt, dass an nicht injicirten Stücken die Körper aus in sich abgeschlossenen Blasen und Schläuchen zusammengesetzt erscheinen: ein Bild, das sich aus der Eigenthümlichkeit des Verlaufes der Gefässschlingen sehr leicht erklärt. Dieselben ziehen nämlich in den verschiedensten Richtungen, kreuzen und durchschlingen sich in der eigenthümlichsten Weise, biegen plötzlich rechtwinklig um, erzeugen knopfförmige Schlingen und verbinden sich unter den verschiedensten Winkeln. Die citirten Figuren geben ein getreueres Bild dieses Verhaltens der Gefässschlingen, als diess durch die ausführlichste Beschreibung entworfen werden könnte. Um Missverständnissen vorzubeugen, will ich erwähnen, dass die Zeichnungen nur die Contouren der gefärbten Leimcylinder im Lumen der Gefässe wiedergeben, die Wandungen der letzteren nicht darstellen.

Berücksichtigt man die Art und Weise des Aufgebautseins dieser Körper aus Gefässen, so wird sich leicht der Befund von kleineren und grösseren, einfacheren und zusammengesetzteren Bildungen erklären. Die kleineren meistens mehr rundlichen Formen kommen in der Weise zu Stande, dass das eintretende Gefäss wenige Theilungen eingeht und so nur wenige Schläuche bildet, während in den grösseren, mehr ovalen Körpern durch wiederholte Theilungsvorgänge eine grössere Anzahl von Schlingen erzeugt wird. Ausserdem entstehen, wie es scheint, complicirtere Formen auch durch Combination einfacherer Bildungen; dafür spricht wenigstens der Befund, dass die ersteren nicht selten in zwei bis vier Unterabtheilungen zerfallen, welche nur durch einzelne Gefässe unter sich in Verbindung stehen. Ausser diesen Gefässbildungen, welche mit der zu dem Ganglion intercaroticum tretenden Arterie durch einen Theilungsast derselben direct in Verbindung stehen, finden sich kleinere Körper, welche an nicht injicirten Stücken als

isolirt liegende, rundliche und in sich abgeschlossene Blasen erscheinen, an Injectionspräparaten dagegen als Gebilde sich ausweisen, welche aus wenigen Gefässschlingen bestehen und in die ein Gefäss an dem einen Ende zutritt, während an der entgegengesetzten Stelle ein solches hervorgeht; es sind kleinste Glomeruli, welche an einer Arterie kleinen Calibers auftreten. Sie finden sich häufig an Arterien, ehe diese einen grossen Glomerulus bilden oder an Gefässen, welche einen solchen verlassen, zuweilen auch an Gefässzweigen, die zu keinem Glomerulus in Beziehung stehen.

**Bau der Glomeruli.** Aus den bisher gemachten Mittheilungen geht hervor, dass jeder der Körper, aus denen die Körner des Ganglion intercaroticum aufgebaut sind, aus einer Anzahl Gefässschläuche, einem zu- und abtretenden Gefäss besteht und es fragt sich zunächst, welche Structur zeigen diese Theile. An den Schläuchen ist eine Wandung und ein Epithelbeleg zu unterscheiden. An der ersteren sind erwähnenswerth die ziemlich bedeutende Dicke und die fast vollständige Homogenität, indem in derselben nur längliche Kerne im Längs- und Querdurchmesser eingebettet sind, sonst keinerlei Structur sich nachweisen lässt.

Auf dieser homogenen Haut sitzt ein Epithelbeleg, welcher bald aus mehr rundlichen und polygonalen, bald aus meistens länglichen Körpern besteht, an denen ein länglicher oder rundlicher Kern und eine feinkörnige Belegungsmasse um diesen sich nachweisen lassen. Dieselben decken sich zum Theil, meistens nur mit ihren Randpartien und stellen einen über den ganzen Gefässschlauch hin continuirlichen Beleg dar, der nirgends eine Unterbrechung erleidet. Auf der anderen Seite muss hervorgehoben werden, dass derselbe nur ein wandständiger, nicht das Lumen des Schlauches erfüllender ist. Man könnte allerdings durch Flächenbilder zu der Ansicht verleitet werden, dass das Epithelium das Lumen des Schlauches vollständig einnehme; ich werde jedoch später ausführen, dass Querschnitte injicirter Stücke den vollständigen Beweis für die Richtigkeit der gegebenen Darstellung liefern. Ueberdiess überzeugt man sich an injicirten Präparaten auch bei der Flächenbetrachtung der Schläuche sehr leicht, dass die Lumina derselben von den Leimcylindern erfüllt sind, dass nach

aussen von diesen Epithelbeleg und homogene Wandung sich finden. Das zu dem Glomerulus tretende Gefäss zeigt den Bau einer Arterie nur mit der Eigenthümlichkeit, dass die circuläre Muskelfaserschicht sehr schwach ausgebildet ist, während schon in ihr der Epithelbeleg einen höheren Grad der Entwicklung erreicht, als er sonst arteriellen Gefässen von diesem Durchmesser zukommt. Was die schwache Ausbildung der circulären Muskelfaserschicht betrifft, so ist diess eine Erscheinung, welche sich an der Arterie gleich nach ihrem Ursprung aus der Carotis findet. Der austretende Schlauch trägt das Gepräge eines weiten Capillargefässes; dasselbe löst sich meistens bald nachdem es den Glomerulus verlassen hat, in dem Capillarnetz auf, welches mit weiten Maschen den Körper umzieht und mit den entsprechenden Theilen der anderen Glomeruli ein über das ganze Korn hin zusammenhängendes weitmaschiges Capillargefässnetz zusammensetzt.

In anderen Fällen geht das austretende Gefäss direct in eine kleine Vene über, welche in dem benachbarten Gewebe verlaufend der weiteren Beobachtung sich entzieht.

Der Uebergang des arteriellen Gefässes in die Schlingen des Glomerulus ist von Veränderungen begleitet, welche sich auf den Epithelbeleg beziehen, indem dieser gegen den Glomerulus zu immer mehr an Dicke zunimmt; die Veränderungen in dem Bau der Wandungen des zutretenden Gefässes einerseits und der Schläuche andererseits sind dieselben, wie sie bei dem Uebergang eines kleineren arteriellen Gefässes in ein Capillargefäss sich feststellen lassen.

Querschnitte eines nicht injicirten Ganglion intercaroticum zeigen dessen Zusammensetzung aus rundlichen Körpern, welche aus länglichen Schläuchen und rundlichen Blasen bestehen und zwar erscheinen diese in sich abgeschlossen und mit kernhaltigen Zellen und freien Kernen erfüllt. Eine auffallende Erscheinung ist die, dass die rundlichen Blasen sich hier auf dem Querschnitt häufiger finden, als man diess nach den Befunden auf den Flächenbildern erwarten sollte. Um so mehr überraschen die Bilder, welche Querschnitte injicirter intercarotischer Ganglien darbieten. Die länglichen Schläuche und runden Blasen zeigen sich erfüllt in ih-

rem Lumen mit Leimmasse; die ersteren stellen sich dar als Theile eines Glomerulus d. h. als Schlauchbildungen, welche an verschiedenen Punkten durch den Schnitt aus ihrer Verbindung mit den anderen Schläuchen getrennt wurden. Dafür spricht der Befund, dass die länglichen Schläuche an zwei Punkten quer oder schief getroffen sind und zwar natürlich an den Stellen, an welchen die Richtungslinien ihres Verlaufes und die des Schnittes unter mehr oder weniger stumpfen oder spitzen Winkeln gegen einander verliefen, während an jenen Punkten, an welchen beide Linien sich parallel laufen, die Schläuche in ihrer Längsansicht sich darstellen. Die rundlichen Blasen zeigen sich als schlingenförmig umbiegende Gefässe, auf deren Kuppentheile man von oben sieht. Alle diese Theile sind zusammengesetzt aus einer homogenen Wand, einem wandständigen Epithelium und schliessen die gefärbte Leimmasse ein, deren Anwesenheit den Beweis liefert, einmal dass diese Bildungen Gefässe sind und zweitens dass sie ein Lumen besitzen, nicht mit Epithelium vollständig erfüllt sind. Ich glaube mit Berücksichtigung dieser Befunde lassen sich die Bilder auf dem Querschnitt nicht injicirter Stücke leicht deuten und man wird kein Bedenken tragen, das Vorhandensein von in sich abgeschlossenen länglichen Schläuchen und rundlichen Blasen als ein nur scheinbares anzunehmen und auf die Eigenthümlichkeit des Verhaltens der Schläuche in den Glomerulis zurückzuführen. Aber noch über einen anderen Punkt geben solche Querschnitte Aufschluss, nämlich über die Ursache des weiten Abstandes der äusseren Contouren der Leimcylinder von einander. Man könnte bei der Betrachtung solcher Bilder auf die Vermuthung kommen, dass zwischen den Leimcylindern ausser den diese begrenzenden Gefässwandungen noch andere Theile eingebettet liegen. Querschnitte beweisen aber, dass der Raum zwischen zwei solchen Leimcylindern eingenommen wird von den sehr dicken Wandungen zweier sich begrenzenden Schläuche und dass zwischen diesen ein nur sehr schmaler Raum existirt, ja dass sie sich an vielen Stellen vollständig anliegen; es muss daher der Gedanke an das Vorhandensein einer Bildung von einer gewissen Ausdehnung zwischen diesen Schläuchen von der Hand gewiesen werden.

Ich bin ausführlicher auf diese Frage hier eingegangen, weil man in der That bei der Betrachtung der Injectionspräparate den Verdacht schöpfen könnte, dass ich nur das Gefässnetz zwischen den Schläuchen dargestellt, diese selbst übersehen habe. Ich hoffe durch die mitgetheilten Beobachtungen einer solchen Unterbreitung vorgegriffen zu haben. Nicht weniger interessant als Querschnitte an künstlichen Injectionspräparaten sind solche an natürlichen, wie ich sie mir in zwei Fällen von durch den Strang geendeten Individuen verschaffen konnte. Dieselben bieten die gleichen Bilder, wie die künstlichen Injectionspräparate, nur dass die Schläuche und Blasen mit Blutkörperchen vollkommen angefüllt sich zeigen. Je nachdem längere oder kürzere Zeit von dem Eintritt des Todes bis zu der Untersuchung verstrichen ist, finden sich die Blutkörper in mehr oder weniger gut erhaltenem Zustande; mit der Angabe dieses Befundes ist zugleich die Frage nach dem Inhalt der Schläuche beantwortet.

Das Ganglion intercaroticum besteht demnach aus drei bis vier Körnern und diese sind aus vielen grösseren und kleineren, complicirteren und einfacheren Körpern zusammengesetzt, welche in Folge ihrer Beziehung zu dem Gefässsystem als Gefässbildungen und in Folge der knäuelartigen Anordnung der letzteren als Glomeruli gedeutet werden müssen. Die Schlingen dieser sind aufgebaut aus einer homogenen Wand und einem wandständigen das Lumen nicht erfüllenden Epithelbeleg; sie enthalten im normalen Zustande Blut.

Nerven des Ganglion intercaroticum. Wie bekannt bilden Fäden des Nervus vagus, glossopharyngeus und sympathicus (vergl. Haller, Neubauer, Andersch, Mayer, Valentin, Fr. Arnold, Svitzer) in dem Theilungswinkel der Carotis communis zwischen Carotis externa und interna ein dichtes Geflecht, welches als Plexus intercaroticus bezeichnet werden kann. Aus diesem dringen zahlreiche Zweige in das Bindegewebe, welches das Ganglion einhüllt, und setzen in diesem durch häufige Verbindungen und reichlichen Faseraustausch eine an der Peripherie des Ganglion gelegene Plexusformation zusammen, welche zum



Theil aus dunkelrandigen Fasern zum Theil aus feinen Achsenfibrillen besteht, die meistens bündelweise gruppirte in einer dicken, kerntragenden neurilemmatischen Umhüllung liegen und so das Aussehen sympathischer Fasern haben. Von diesem peripherischen Geflecht biegen zahlreiche Fäden ab, welche zwischen die Körner des Ganglion selbst eindringen, ebenfalls aus dunkelrandigen und sympathischen Fasern bestehen und wiederum Plexusbildungen zusammensetzen, aus denen schliesslich jene Nervenfasern sich abzweigen, welche die Glomeruli geflechtartig umziehen. Wir erhalten auf diese Weise drei Arten von Plexusformationen, von denen die erste an der Peripherie des Ganglion, die zweite zwischen den Körnern und die dritte zwischen den Glomeruli gelegen ist. Entsprechend der Anordnung des Ganglion und dessen Zerfallen in Körner und Glomeruli ist das erste Geflecht das weiteste, das zweite das engere und das dritte das engste; die Vertheilung der Nervenfasern in diesen Plexus erfolgt nach denselben Grundsätzen, welche für andere Plexusformationen (in der Bindehaut und Iris) geltend gemacht wurden, d. h. die Fasern legen sich an einander, kreuzen sich und biegen aus einer Masche in die andere über: Verhältnisse, auf deren weitere Auseinandersetzung ich jetzt nicht eingehen kann; ich will nur noch hervorheben, dass an den Knoten- und Kreuzungspunkten der Nervenfasern meistens dreieckige Räume übrig bleiben, die somit nach allen Seiten von Nervenfasern begrenzt werden. Aus den feinsten Plexus, welche an der Peripherie der Glomeruli gelegen sind und ebenfalls dunkelrandige und sympathische Fasern enthalten, biegen an den verschiedensten sehr zahlreichen Stellen feine Fäden ab, die meistens ein oder zwei dunkelrandige und mehrere sympathische Fasern enthalten; die ersteren scheinen ihren Markgehalt bald zu verlieren und so zu blassen Fäden zu werden, so dass an diesen Stellen eine genaue Trennung dieser blassen aus dunkelrandigen Nervenfasern hervorgegangenen Fäden von den sympathischen Fasern nicht mehr möglich ist. Beide Faserarten dringen zwischen den Schläuchen ein, umziehen dieselben, verbinden sich unter einander und umspinnen so die einzelnen Schläuche mit einem über den Glomerulus hin zusammenhängenden Netz von feinen Nervenfasern.

Ganglienkörper sind in nicht sehr grosser Anzahl in den beschriebenen Plexusformationen in der Weise meistens eingebettet, dass sie in Gruppen von zwei bis fünf Körpern in den dreieckigen Räumen liegen, welche an den Verbindungsstellen der Nervenfasern zu Stande kommen. Diese kleinsten Ganglien, wenn man sie so nennen will, finden sich am häufigsten in den Plexus der ersten, seltener in denen der zweiten und dritten Ordnung; vielmehr treten hier häufiger mehr vereinzelt liegende Ganglienkugeln auf; zwischen den Schläuchen der Glomeruli selbst war ich nicht im Stande solche Gebilde nachzuweisen. Ueberhaupt ist die Zahl der Ganglienkörper im Verhältniss zu dem grossen Reichthum der Nervenfasern als eine geringe zu bezeichnen und ist somit die Ansicht jener Anatomen (Fr. Arnold und C. Krause), welche das Ganglion intercaroticum mehr als einen Plexus auffassen, nicht so unbegründet, wie man von anderen Seiten hat geltend machen wollen. Der Bau der Ganglienkugeln ist der bekannte; sie bestehen aus einem (sogenannten) Kern und Kernkörperchen und einer feinkörnigen Belegungsmasse, welche von einer neurilemmatischen Umhüllung umschlossen wird; fast an allen konnte ich mindestens eine zutretende Nervenfaser nachweisen; unzweifelhafte apolare Körper konnte ich nicht auffinden.

Bindesubstanz. Das Ganglion intercaroticum ist an seiner Peripherie von einer derben, theils fibrillären, theils homogenen Bindegewebsmasse eingehüllt, welche viele elastische Fasern und zahlreiche Gruppen von Fettzellen einschliesst und continuirlich in das benachbarte, zwischen Carotis interna und externa befindliche Bindegewebe übergeht. Diejenigen Gewebszüge, welche die Verbindung des unteren Endes des Ganglion mit der Carotis vermitteln, sind etwas derber und straffer und können als „Band“ bezeichnet werden, wenn jede etwas festere Bindegewebsmasse, welche zur Fixation des Organes nicht einmal in sehr naher Beziehung steht, einen solchen Namen verdient. Von der bindegewebigen Umhüllung an der Peripherie des Ganglion gehen zahlreiche Fortsätze zwischen die Körner und Glomeruli hinein, welche die letzteren umschliessen und so gleichsam ein Netz für sie zusammensetzen; zwischen den Schläuchen selbst scheinen keine bedeuten-

deren Bindegewebsmassen sich zu finden; auch die zwischen den Körnern befindliche Bindesubstanz unterscheidet sich von der peripherisch gelegenen durch die grössere Homogenität und den fast gänzlichen Mangel an elastischen Fasern. Eine Eigenthümlichkeit scheint mir eine weitere Beachtung zu verdienen. Ich hatte in meiner früheren Mittheilung berichtet, dass das Bindegewebe, welches die zu der sogenannten Steissdrüse verlaufenden Nerven- und Gefässstämmchen umhüllt, sehr reich an zelligen Formen sei, die eine bald mehr rundliche bald mehr längliche Gestalt und einen grossen Kern mit mehr oder weniger fettigen Bestandtheilen besitzen. Ganz dieselben Elemente finden sich hier in dem Bindegewebe um die Gefäss- und Nervenstämmchen; sie liegen bald reihenweise hinter einander, namentlich zu beiden Seiten der Gefässe, bald in Gruppen beisammen in den Maschen des Capillargefässnetzes eingebettet. Die Zellen sind zuweilen rund, zuweilen länglich und mehr spindelförmig, bestehen aus einer sehr grossen Kernsubstanz mit schwankendem Fettgehalt und aus einer schmalen Rinde. Der Fettgehalt des Kernes variirt so stark, dass in dem einen Falle kaum solches nachzuweisen, während in anderen Fällen fast der ganze Kern in der Fettumwandlung aufgeht. Ich hatte schon dort darauf hingewiesen, dass diese Körper in naher Beziehung einerseits zum Binde- andererseits zum Fettgewebe stehen und dass deren Gehalt an Fett abhängt von den jeweiligen Verhältnissen des Stoffwechsels, wofür der wechselnde Fettgehalt und die Beziehung der Körper zu dem Gefässsystem d. h. sowohl zu den grösseren Gefässen als den Capillaren sprechen.

Sie finden sich in dem Ganglion intercaroticum nicht nur in dem umhüllenden Bindegewebe, sondern auch in jenen Zügen, welche Körner und Glomeruli einhüllen, liegen hier nicht selten gruppenweise und erzeugen namentlich bei geringerem Fettgehalt Bilder, welche Ganglienzellen nicht unähnlich sind; sowie auch die die Nervenstämme umlagernden Zellenreihen für Gruppen apolarer Ganglienzellen gehalten werden könnten.

In Anbetracht der bisher mitgetheilten Befunde muss ich mich über die Structur des Ganglion intercaroticum dahin aussprechen:

Die das Ganglion intercaroticum zusammensetzenden Körner bestehen aus Körpern, die aus Gefäßschläuchen aufgebaut sind. Die letzteren sind angeordnet nach dem Typus der Glomeruli, d. h. sie stellen Gefäßsschlingen dar, welche aus der Theilung eines arteriellen Gefäßes hervorgegangen in den verschiedensten Richtungen verlaufen, sich verbinden und wieder zu einem (oder mehreren) austretenden Gefäße sich vereinigen.

Die Nerven des Ganglion intercaroticum setzen an dessen Peripherie, zwischen den Körnern und Glomeruli aus dunkelrandigen und sympathischen Fasern bestehende Plexusformationen zusammen; aus den letzteren entspringen feine Fäden, welche die einzelnen Schläuche netzförmig umspinnen. Die Ganglienkörper sind gruppenweise in den Knotenpunkten der Plexusformationen eingebettet und besitzen mindestens einen Fortsatz; sind somit polare.

Die Binde substanz des Ganglion intercaroticum ist an der Peripherie derb und fibrillär, zwischen den Glomeruli mehr homogen und enthält an beiden Stellen zellige Elemente mit wechselndem Fettgehalt.

Wenden wir uns zu der Vergleichung unserer Befunde mit den Angaben Luschka's, welche derselbe in seinem Handb. d. Anatom. und in dem Arch. f. Anatom. niedergelegt hat, so muss zunächst auffallen, dass die Mittheilungen Luschka's an den beiden citirten Stellen sich einander nicht entsprechen, insofern sie die wesentlichsten Bestandtheile der sogenannten Glandula carotica, nämlich die Drüsenblasen und Drüsen schläuche, betreffen.

An dem ersten Ort wird derselben nur in Gemeinschaft mit den Ganglienzellen gedacht, während an dem zweiten ihnen ein besonderer Abschnitt gewidmet ist. Da nach dem Datum der Veröffentlichung zu schliessen, die in dem Archiv f. Anatomie gemachten Mittheilungen die neuesten Resultate der Forschungen Luschka's über das Ganglion intercaroticum enthalten, will ich diese behufs der Vergleichung mit unseren Befunden als maass-

gebend betrachten. Luschka bezeichnet als Bestandtheile des Ganglion drüsenartige Hohlgebilde, Blutgefässe und Nerven. Die ersteren sollen in wechselnder Zahl und Grösse jene rundlichen Klümpchen (Körner) hauptsächlich zusammensetzen, aus denen das Ganglion besteht. Hinsichtlich der Form unterscheidet Luschka zwei Typen, erstens Blasen und zweitens Schläuche; die ersteren schildert er als bald vollkommen sphärisch, bald mehr in die Länge gezogen, mitunter kolbenähnlich geformt oder auch sanduhrartig eingeschnürt, die Schläuche als entweder cylindrisch oder stellenweise ausgebuchtet, ganz einfach oder gabelig getheilt und von sehr ungleicher Länge. Der Inhalt dieser Hohlgebilde sei ziemlich consistent, hänge mit der Wandung fest zusammen und werde dargestellt theils durch kleinere Blasen mit dünnen Wänden, theils durch Formelemente, welche sich nicht von denjenigen unterscheiden, die frei neben den ersteren vorkommen. Diese Formelemente sind nun aber nach der Darstellung Luschka's erstens zarte Molecüle, unter welchen manche durch scharfe dunkle Contouren und durch einen fettartigen Glanz sich auszeichnen, zweitens Kerne von rundlicher Form, theils ganz gleichartig und hell, theils granulirt und meistens mit einem Kernkörperchen versehen und drittens länglichrunde, polygonale und regellos gestaltete Zellen, bisweilen sogar Cylinderepithelien. Die Anordnung der Zellen soll überall eine regellose sein, doch begegne man auch Blasen, in welchen die am meisten nach der Peripherie gerückten Zellen nach Art eines Epitheliums ausgebreitet seien.

Wie aus diesem Referate hervorgeht, weichen Luschka's Angaben und meine Befunde wesentlich in zwei Punkten von einander ab. Luschka berichtet von in sich geschlossenen Drüsenblasen und Drüsenschläuchen, welche mit zelligen Gebilden, freien Kernen und molecularen Massen angefüllt seien und von freien Formelementen, ich von unter sich zusammenhängenden Glomeruli bildenden Gefässschläuchen, welche aus einer structurlosen Wand und einem wandständigen Epithelium bestehen. Auf den ersten Blick scheinen diese Befunde so weit auseinander zu gehen, dass eine Zurückführung der Angaben Luschka's auf meine Mittheilungen unmöglich erscheint; bei genauer Prüfung der

Verhältnisse aber und in Erwägung des Umstandes, dass Luschka gelungene Injectionspräparate nicht vorgelegen zu haben scheinen, ohne welche die Feststellung der Beziehung der Glomeruli zu dem Gefässsystem und der Schlingen zu einander nicht ausführbar ist, dass Luschka von der Analogie des Baues der „Glandula carotica“ und „Glandula coccygea“ voreingenommen manche Einzelheiten übersehen hat, wird es mir vielleicht doch gelingen, den Beweis zu führen, dass Luschka's Drüsenblasen identisch sind mit Theilen der von mir geschilderten Glomeruli.

Berücksichtigt man, dass Luschka an Zerpupfungspräparaten und Querschnitten nicht injicirter Stücke seine Untersuchungen angestellt hat, so wird man leicht einsehen, dass diesem Forscher der Zusammenhang der zu einem Glomerulus gehörigen Schlauchbildungen entgehen musste, dass sie als in sich abgeschlossene Bildungen sich darstellen mussten. Ich habe bereits auseinandergesetzt, dass die Gefässschläuche die eigenthümlichsten Verlaufsrichtungen darbieten, dass sie sich gegenseitig kreuzen und umschlingen, so dass es auch an injicirten Präparaten nicht immer eine leichte Aufgabe sei, die Verlaufsrichtung und gegenseitige Beziehung der Schläuche zu erkennen. Wie viel weniger kann diess an nicht injicirten Stücken und Zerpupfungspräparaten gelingen! Ebenso wurde schon eine Erklärung des häufigeren Befundes von rundlichen Blasen auf dem Querschnitt gegeben, indem hier die schlingenförmig sich umbiegenden Schläuche mit ihren dem Beobachter zugewendeten Kuppentheilen für rundliche Blasen gehalten werden können. Schliesslich habe ich bereits den Beweis geführt, dass die Schläuche mit einem wandständigen Epithelium bekleidet ein Lumen besitzen, welches Blut in mehr oder weniger veränderten Zustande enthalte und dass das Angefülltsein der Schläuche mit epithelialen Massen ein nur scheinbares sei. Demzufolge müssen jene Theile, welche von Luschka (in Fig. 3 und 4) abgebildet und als Drüsenblasen und Drüsenschläuche bezeichnet sind, eine andere Deutung erfahren. Die in Fig. 3 mit b versehenen kleineren Drüsenblasen sind Theile eines mit Epithelium und Blut erfüllten Gefässschlauches, während die grossen Blasen (c) Theilen eines Glomerulus entsprechen und deshalb mehrere Schläu-

che oder kleine Blasen nach Luschka einschliessen. Daraus erklärt sich der Befund von kleineren mit Zellen erfüllten Blasen in einer grösseren, die einer solchen epithelialen Auskleidung entbehrt. Die Wandung der grossen Blasen entspricht der bindegewebigen Umhüllung des Glomerulus, die kleinen Blasen in diesen mit Epithelium und veränderten Blutkörperchen erfüllten Gefässschläuchen. Dass diese Deutung der Wand der grossen Blasen als bindegewebige Umhüllung des Glomerulus, der kleinen Blasen als Theile der Gefässschläuche richtig ist, dafür spricht der Mangel eines Epitheliums in den ersteren und das Erfülltsein der letzteren mit einem solchen, sowie die Beziehung der ersteren zu den benachbarten Theilen, d. h. den bindegewebigen Scheidewänden (a) und den Plexusformationen der Nerven (d). In ganz derselben Weise sind auch die in Fig. 4 abgebildeten vermeintlichen drüsenartigen Hohlgebilde zu deuten, indem der lange Schlauch einem in der Längsrichtung verlaufenden Gefäss mit stark verändertem epithelialen und blutigen Inhalt entspricht. Wenn Luschka von freien Zellenformen und Molecularmassen berichtet, so kann ich dagegen versichern, dass ich abgesehen von den zelligen Bestandtheilen des interstitiellen Bindegewebes nichts Aehnliches beobachtet habe, dass ich vielmehr an Präparaten, in denen keine Zerreissung von Schläuchen stattgefunden hatte, solche Bildungen nur innerhalb der letzteren sah und sie daselbst als veränderte Epithelien und Blutkörperchen deute. Auffallend ist mir die Angabe Luschka's, dass die vermeintlichen Drüsenblasen schwer bersten und zerreißen, indem ich sehr häufig an Zerpupfungspräparaten diese Erscheinungen beobachtete und den Inhalt der Schläuche austreten sah. Es muss dieses Phänomen Luschka entgangen sein, und ist daraus vielleicht der Befund von freien Zellen und Kernen zu erklären, indem diese als ausgetretener Inhalt zu deuten wären. Wenn Luschka in dieser oder jener Blase Zellen beobachtet haben will, welche die grösste Aehnlichkeit mit jenen des Cylinderepitheliums dargeboten, namentlich auch am freien Rand eine Art Basalsaum gezeigt hätten, an denen er aber trotz aller Bemühung keine unzweifelhaften Flimmerhaare nachweisen konnte, obgleich in einzelnen Chromsäurestücken konische Zel-

len vorgekommen sein sollen, an deren dickem Ende Anhänge sich bemerklich machten, die an verklebte Cilien gemahnten, so kann ich dieser Angabe nur die Versicherung entgegenhalten, dass mir keine ähnlichen Beobachtungen zu Gebote stehen.

Ueber die Blutgefässe sagt Luschka: „Von den stärkeren Zweigchen (der zu dem Ganglion intercaroticum tretenden Arterie) gehen im Inneren nach allen Seiten Reiser ab, welche sich über den Drüsenkörnern in ein sie förmlich umspinnendes Maschenwerk auflösen. Bisher ist es mir noch nicht gelungen ein Capillarnetz zur Ansicht zu bringen, welches man hätte den Hohlgebilden im einzelnen zuschreiben können.“ Dass Luschka, nachdem er die Natur der Schläuche als Gefässbildungen nicht erkannt hatte, über die anderen Verhältnisse der Gefässanordnung nicht in's Klare kommen konnte, ist selbstverständlich; um so mehr muss die Angabe über das Capillarnetz um die Drüsenkörner überraschen, da dieses mit den aus den Glomeruli austretenden Gefässen in mittelbarer Beziehung steht.

In dem Abschnitt über Nerven des Ganglion intercaroticum weichen die Angaben Luschka's von meinen Befunden namentlich insofern ab, als sie die Ganglienzellen betreffen. Luschka sagt: „Mit Fortsätzen versehene Ganglienzellen, welche unzweifelhaft mit Nervenröhren in Continuität stehen, kommen in der Substanz des sogenannten intercarotischen Knotens nur sparsam vor; dagegen findet man häufiger apolare Ganglienkugeln, welche sowohl vereinzelt und frei auftreten als auch zu mehreren in einer gemeinsamen membranösen Hülse eingeschlossen sind, die ausserdem gewöhnlich noch kernartige Formelemente und eine moleculare Masse enthält. Hin und wieder begegnet man einer Gruppe von 2 bis 3 Ganglienzellen, welche nur mittelst einer granulirten Substanz unter sich zu einem grösseren und rundlichen Körper vereinigt sind.“ In dem Handbuch der Anatomie äussert sich Luschka über diesen letzteren Punkt in folgender Weise: „Nicht selten liegen zwei bis drei apolare Ganglienzellen in einer gemeinsamen Hülse und werden daselbst durch eine oft noch einzelne Kerne enthaltende Molecularmasse zusammengehalten. Besonders charakteristisch für den intercarotischen Knoten aber ist das reich-



liche Vorkommen von Ganglienzellen, die in grösserer Anzahl zu rundlichen Gruppen vereint und von einer gemeinsamen Hülle umgeben sind. Innerhalb der letzteren befinden sich aber auch gewöhnlich sehr viele anderweitige Formelemente, welche die Ganglienzellen so massenhaft umlagern, dass diese nur schwer herauszufinden sind. Man begegnet da einer moleculären Masse, in welche theils rundliche scharf und dunkel contourirte Kerne, theils mit solchen versehene Zellen eingestreut sind, welche sehr wechselnde jedoch meist rundliche Formen und nicht selten eine epithelialartige Anordnung darbieten.“ Meine Untersuchungen haben mich davon überzeugt, dass im Verhältniss zu der Grösse des Ganglion und dem Reichthum an Nerven nicht sehr zahlreiche Ganglienkörper vorhanden sind, welche einzeln oder gruppenweise in den Knotenpunkten der Plexusformationen eingebettet waren und zum mindesten einen deutlichen Fortsatz zeigten. Gruppen zahlreicher Ganglienkörper, welche umschlossen von einer gemeinsamen Hülle noch andere zellige Bildungen von epithelialem Charakter enthalten hätten, war ich nicht im Stande aufzufinden, einer solchen Anordnungsweise wäre aus dem übrigen Gebiet der Nervenhistologie meines Wissens kein Analogon an die Seite zu stellen. Wie Luschka zu diesen Bildern gekommen, ist mir offen gestanden unerklärlich; es müssten dann fortgesetzte Untersuchungen innerhalb der Glomeruli unzweifelhafte Ganglienzellen nachweisen. Es würden solche nach Luschka's Anschauungen über den Bau der „Glandula carotica“ in die grossen Drüsenblasen zu liegen kommen. Eine andere Frage ist die, ob auch alle jene Bildungen, welche Luschka als apolare Ganglienzellen anführt, wirklich solche sind. Die Abbildungen, welche von denselben (in Fig. 6 u. 7) eine Anschauung geben sollen, sind nicht geeignet, diese Frage zu bejahen, da sie nicht das Gepräge apolarer Ganglienzellen tragen, viel mehr jenen Körpern gleichen, die ich für zellige Bestandtheile der Binde substanz erkläre.

Nach unbefangener Vergleichung der Angaben Luschka's mit meinen Befunden muss ich die Richtigkeit der letzteren vorerst aufrecht erhalten und fasse die Resultate der Vergleichung in folgenden Sätzen zusammen:

Die von Luschka geschilderten Drüsenblasen und Drüsenschläuche sind identisch mit Theilen der Glomeruli. Das vollständige Erfülltsein der Schläuche mit epithelialen Massen ist ein nur scheinbares. Freie Zellen, Kerne und Molecularmassen sind nicht vorhanden und wahrscheinlich als ausgetretener Inhalt der Schläuche der Glomeruli zu deuten.

Die Ganglienzellen sind im Verhältniss zu dem Reichthum des Ganglion intercaroticum an Nerven nicht so zahlreich, wie man diess nach der Beschreibung Luschka's erwarten sollte; apolare Ganglienzellen und Gruppen von Ganglienzellen umschlossen von einer gemeinsamen Hülle, in welcher noch Zellen mit epithelialem Charakter liegen, sind nicht vorhanden.

Eine Vergleichung der Structur des Ganglion intercaroticum mit derjenigen der Glomeruli arteriosi coccygei möchte um so mehr Interesse bieten, als einerseits grosse Uebereinstimmung in dem Wesen beider Gebilde, andererseits Differenzen in dem Bau existiren. Die Uebereinstimmung ist dadurch gegeben, dass sowohl das sogenannte Ganglion intercaroticum als die sogenannte Glandula coccygea aus Körnern und diese wieder aus Körnern bestehen, welche nach dem Typus der Gefässknäuel angeordnet sich zeigen. Dagegen sind die Schlingen, welche die Glomeruli am Steissbein zusammensetzen, rundliche Blasen und längliche Schläuche mit bauchigen Erweiterungen, während die Glomeruli des intercarotischen Knotens aus netzförmig verbundenen überall ziemlich gleich weiten Gefässschlingen, die nur an ihren Umbiegungsstellen etwas dilatirt erscheinen, aufgebaut sind. Die wesentlichsten Differenzen beziehen sich auf die Structur der beiden Arten. Während die Schläuche der Glomeruli coccygei aus einer doppelten Muskellage, einer dünnen elastischen Innenhaut und einem dieser aufsitzenden Epithelbeleg zusammengesetzt sind, bestehen die Schlingen der Glomeruli des Ganglion nur aus einer homogenen Wand und einem Epithelbeleg und ermangeln der Muskulatur vollständig, kommen somit dem Bau eines Capillargefässes viel näher als die ersteren. Was die Nerven betrifft, so setzen sie an beiden Orten

dichte Plexusformationen zusammen, welche die Glomeruli umspinnen; nur sind die des Ganglion intercaroticum reicher an dunkelrandigen Fasern, die der Glomeruli coccygei reicher an sympathischen Fäden; Ganglienkörper fehlen in den letzteren vollkommen, sind dagegen in den Knotenpunkten der Plexus des ersteren einzeln oder in Gruppen eingebettet.

Bedeutung und Bezeichnung des sogenannten Ganglion intercaroticum. Veranlasst durch den Befund von Drüsenblasen und Drüsenschläuchen spricht Luschka sich dahin aus, dass das Ganglion intercaroticum „ein dem Halstheil des Sympathicus adjungirtes drüsenartiges Gebilde“ sei, welches er in die Klasse der Nervendrüsen einreihet und als „Glandula carotica“ bezeichnet. Da nun aber meine Untersuchungen diese vermeintlichen Drüsenschläuche als Gefässbildungen darthun, muss ich aus denselben Gründen, welche für denselben Vorgang bei den Glomeruli coccygei geltend gemacht wurden, darauf bestehen, dass auch das Ganglion intercaroticum wieder aus der Kategorie der Nervendrüsen gestrichen werde, und dass ihm eine Bezeichnung zugetheilt wird, welche bezüglich dessen Zusammensetzung etwas präjudicirt. Ich schlug für die sogenannte „Glandula coccygea“ den Namen „Glomeruli arteriosi coccygei“ vor und es wäre vielleicht der Analogie beider Bildungen wegen nicht unpassend, das Ganglion intercaroticum als „Glomeruli arteriosi intercarotici“ zu bezeichnen, wenn man nicht bei dem alten Namen „Ganglion“ stehen bleiben will, welcher allerdings einen grösseren Reichthum an Ganglienzellen präjudicirt, als er sich hier findet; jedenfalls ist die Bezeichnung „Glandula carotica“ aufzugeben.

Aus den früheren Mittheilungen geht hervor, dass die meisten Untersuchungen, insofern sie sich auf die Anordnung der Gefässbildungen bezogen, an Injectionspräparaten angestellt wurden. Die Injection selbst wird am besten von der Carotis communis aus vorgenommen, als Injectionsflüssigkeiten eignen sich vorzüglich gefärbte Leimmassen. Der Druck, welchen man anwendet, darf im Anfang nur sehr schwach sein, muss allmählig gesteigert werden und darf eine gewisse Höhe nicht überschreiten. Behufs der Prü-

fung des Verhaltens der Epithelien und Nerven kamen verdünnte Essigsäure und Chromsäuremischungen in Anwendung.

### Erklärung der Abbildungen.

#### Tafel IV.

Fig. 1 stellt einen Glomerulus mit den zu- und abführenden Gefässen dar. Vergr. 140.

In Fig. 2 ist ein grösserer Glomerulus und der Verlauf der Gefässschlingen abgebildet. Vergr. 120.

Fig. 3 ein grösserer Arterienzweig mit 3 Glomeruli. Vergr. 70.

## X.

### Zwei Fälle, von Hygroma colli cysticum congenitum und deren fragliche Beziehung zu dem Ganglion intercaroticum.

Von Dr. Julius Arnold in Heidelberg.

(Hierzu Taf. V.)

Luschka schliesst seine Mittheilungen über das Ganglion intercaroticum mit den Worten: „Die hier vorgetragene Lehre über die Glandula carotica des Menschen ist vielleicht im Stande, auch einiges praktische Interesse für sich in Anspruch zu nehmen. Indem das Organ blasige Hohlgebilde enthält, ist es wohl denkbar, dass diese, unter Umständen schon während ihrer Entwicklung degeneriren und so zur Entstehung einer Sorte jener seltsamen Geschwülste Veranlassung geben könnten, welche man gewöhnt ist als Hygromata colli cystica congenita aufzuführen, womit jedoch nicht behauptet werden will, dass diesen Tumoren nicht auch anderweitige Substrate zu Grunde liegen.“

Obgleich nun nach den in den vorhergehenden Zeilen mitgetheilten Befunden die Richtigkeit dieser Annahme ebenso zweifelhaft erscheinen muss, wie jener, dass die sogenannte Glandula

