

## IV.

## Ueber die Knäueldrüsen des Menschen.

Von Hans Heynold, Cand. med. aus Leipzig.

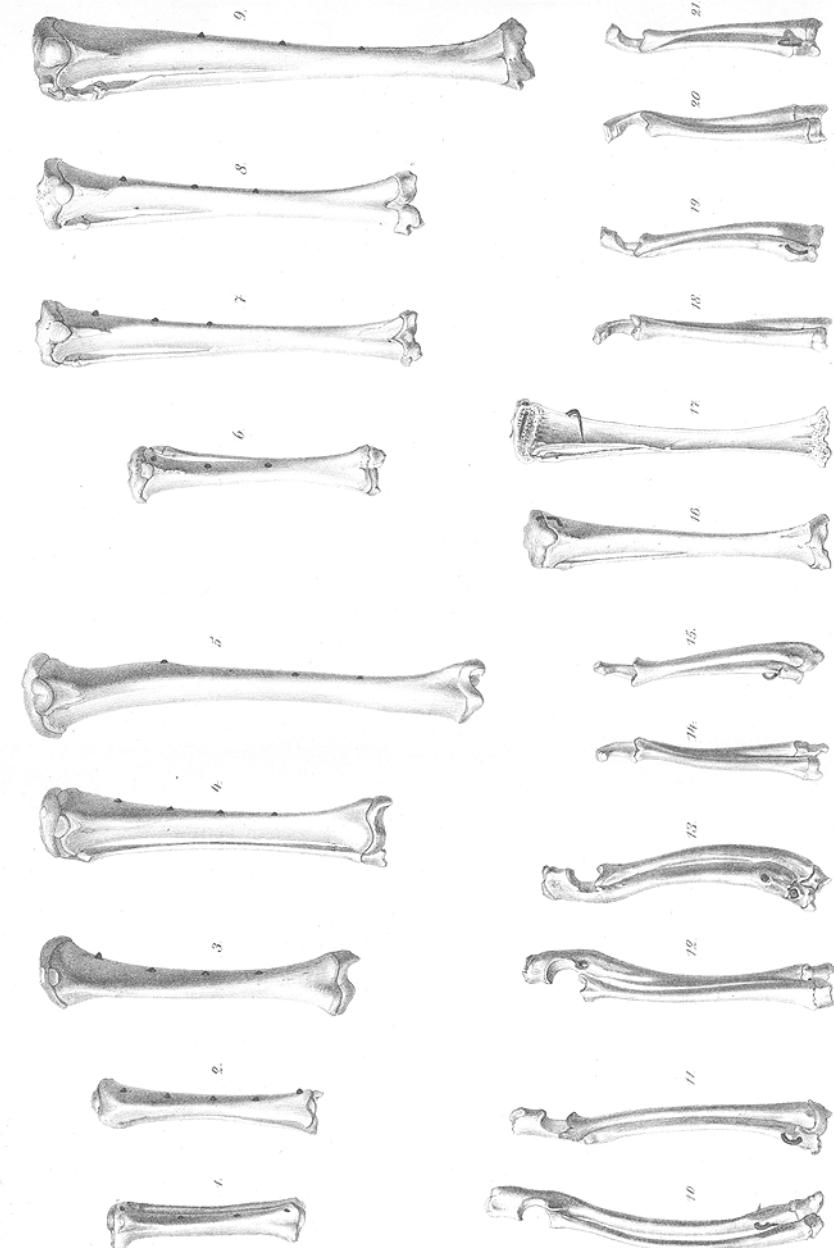
(Hierzu Taf. IV.)

Alle Autoren unterscheiden an den Knäueldrüsen des Menschen einen Ausführungsgang von dem Knäuel. Kölliker<sup>1)</sup> sagt: Ohne Ausnahme ist der Anfang des Ganges enger als die Schläuche im Drüsenknäuel selbst, der Gang bleibt gleich eng bis zum Stratum Malpighii, wo er reichlich um das Doppelte sich erweitert und in dieser Breite durch die Oberhaut zieht. Im Corium haben die Schweißgänge immer eine deutliche Lichtung, eine äussere Hülle von Bindegewebe mit länglichen Kernen — ohne glatte Muskelfasern — und ein Epithelium von mindestens zwei Lagen viereckiger kernhaltiger Zellen ohne gefärbte Körnchen. Die Bindegewebshülle schwindet im Rete Malpighii und im Stratum corneum unterscheiden sich die Zellen des Ausführungsganges nur durch ihre senkrechte Stellung von ihren Nachbarn. An Stelle der Lichtung in der Oberhaut zieht sich bisweilen ein körniger Streifen durch den Kanal hin, dessen Bedeutung vielleicht die einer Absonderung oder eines Niederschlagens aus einer solchen ist. Ausnahmsweise münden die Gänge auch in die Haarbälge.

Henle<sup>2)</sup> fügt diesem noch hinzu, dass die dem Gang zunächst liegenden platten Schüppchen im Stratum corneum sich von den übrigen dadurch unterscheiden, dass sie meistens durch Tränkung mit Fett etwas körnig und dunkel (bei auffallendem Lichte weiss) erscheinen. Die dem Lumen zunächst liegenden Zellen im Rete prominiren mit convexen Flächen, und das Lumen erscheint daher im Querschnitt meist dreikörnig (wie ein Blutegelbiss) oder kreuzförmig.

<sup>1)</sup> Kölliker, Handbuch der Gewebelehre. 1867. S. 142.

<sup>2)</sup> Henle, Eingeweidelehre. 1866. S. 30.



Biesiadecki<sup>1)</sup> und Frey<sup>2)</sup> beschränken sich auf die gleichen Angaben. Endlich stimmen noch alle Autoren darin überein, dass die Schweißdrüsenausführungsgänge immer zwischen 2 Papillen münden.

Schrön<sup>3)</sup> hat ein sehr gutes Bild über den Durchtritt eines Kanals durch das Rete gegeben, der vielleicht nur anders zu deuten ist, als er es thut.

Vom Schweißdrüsenan Kanal sagt er Folgendes:

Il canale delle ghiandole sudoripare consiste di tre strati essenziali, cioè di un involucro connettivo ricco in fibre muscolari lisce il quali contiene i vasi e certamente anche i nervi non ancora scoperti, di una membrana propria finissima (isolata da Virchow pel primo) e dell' epitelio. Questi tre strati osserviamo nel gomito e nel condotto fino alla sua entrata nello strato di Malpighi, dove si perde suo involucro esterno, e dove osserviamo, invece del suo tessuto connettivo, uno strato finissimo interrotto di cellule fusiformi, le quali accompagnano la membrana omogenea come ultima traccia della parete connettiva più in basso esistente. Già nello strato lucido della palma della mano spariscono anche le cellule esterne fusiformi e la membrana amorfa, cosicchè il condotto arrivato all' epidermide è senza parete propria e consiste soltanto in un tubo di cellule.

Zum Theil auf Grund dieser Beobachtung hat Schrön den Satz aufgestellt: Lo strato corneo trae la sua origine dalle ghiandole sudorifere e forse anche dalle ghiandole sebacee. Unter Schweigger-Seidel schrieb dann Aufhammer<sup>4)</sup> gegen diese Behauptung Schrön's und in seiner Abhandlung findet sich eine Stelle, wo er sagt, vom Stratum lucidum setze sich eine helle Schicht, so zu sagen, ein Stratum lucidum en miniature in die Schweißdrüsen fort.

Um die Verhältnisse des Ausführungsganges der Knäueldrüsen zu beobachten, benutzte ich theils in 2 pCt. Amm. bichrom., in

<sup>1)</sup> Artikel Haut in Stricker's Handbuch der Gewebelehre. 1871. S. 597.

<sup>2)</sup> Frey, Histologie und Histochemie. 1870. S. 596.

<sup>3)</sup> Otto Schrön, Contribuzione alla anatomia, fisiologia e patologia della cute omana. Torino e Firenze 1865. Fig. 19 und p. 63.

<sup>4)</sup> Aufhammer, Kritische Bemerkungen zu Schrön's Satz „lo str. corn. tral etc.“ Verhandlungen d. Würzb. med.-physikal. Gesellschaft. Neue Folge Bd. I. 1869. S. 192.

Müller'scher Lösung und nachträglich in Alkohol, theis in  $\frac{1}{2}$  pCt. Ueberosmiumsäure gehärtete Hautstücke. Die letztere Flüssigkeit liess ich 24—36 Stunden einwirken und legte nachträglich die Hautstücke in absoluten Alkohol.

An Schnitten beobachtet man am Ausführungsgang im Corium zunächst deutlich die Bindegewebshülle, in der jedoch, mit Ausnahme der weiter unten unter den Achseldrüsen angeführten Beschränkung, niemals glatte Muskelfasern eingelagert sind. Im Bindegewebe sieht man nach Färbung mit Hämatoxylin oder Carmin an Schnitten, die parallel der Axe des Ganges laufen, spindelförmige analog der Axe angeordnete Kerne; auf Querschnitte findet man, dass die Kerne entsprechend den Zellen concav-convex das Lumen ringsförmig und alternirend in mehreren Schichten umgeben. Dicht unter dem Epithel befindet sich als letzte nicht wesentlich sich absetzende Schicht die Membrana propria, und nach innen zu folgt dann das Epithel stets in mindestens 2 Lagen. Am Epithel fiel mir eine Eigenthümlichkeit auf, die bis jetzt vielleicht schon beobachtet, doch nie beschrieben wurde. Die innerste Schicht des Epithels zeigt an der dem Lumen zugewandten Grenze eine deutliche Cuticula, die ein vollständiges Analogon der an den Darmzellen beobachteten bietet (siehe Fig. 1). An den mit chromsauren Salzen behandelten Präparaten setzt sich die Cuticula als breiter, stärker lichtbrechender Saum von den Zellen ab, der Saum geht continuirlich durch den ganzen Ausführungsgang und man überzeugt sich leicht an Längs- und Querschnitten, wie seine Linien denselben in die zu den einzelnen Zellen gehörigen Partien zerlegen. In Osmium nimmt der Saum einen leicht bräunlichen Ton an, wird aber nie schwarz, so lange der Ausführungsgang noch in der Cutis verweilt. Zu Zellisolationen verwandte ich theils Müller'sche Flüssigkeit, theils ein Gemisch von dieser und Speichel zu gleichen Theilen (Czerny), theils Osmiumpräparate, die ich in Glycerin zerzupfte. Die isolirten Zellen zeigten dieselben Verhältnisse; die dem Lumen zunächst liegenden sind immer die grössten, die äussersten die kleinsten; alle haben eine mehr oder weniger cubische Gestalt. Noch ist zu bemerken, dass die Zellen, die übrigens grosse Kerne meist mit deutlichen Kernkörperchen besitzen, gleichmässig homogen erscheinen und in ihrem Innern im Gegensatz zu später zu schildernden Elementen, nie Körner oder Fettkugeln enthalten.

Besonders interessant schien es, das Verhalten der Cuticula beim Durchtritt durch Rete und Stratum corneum zu prüfen. Während die oben beschriebene Structur bei allen Schweißdrüsen untersucht wurde, verwandte ich zur Erforschung des ebengenannten Verhältnisses, die Haut von Partien mit gut entwickelten Strat. corneum und Rete als Fingerbeere, Planta pedis, Palma manus und Zehenhaut.

Beim Eintritt in's Rete verliert der Ausführungsgang die begleitenden bindegewebigen Elemente und ich glaube, dass Schrön's oben erwähnte Angabe über die spindelförmigen Zellen, welche im Stratum Malpighii den Gang begleiten, sich durch die beschriebene Cuticula erklären lässt. Die Zellen des Ganges unterscheiden sich mit Ausnahme der innersten Schicht meist nur durch ihre Anordnung von denen des Rete, mit denen sie sich auch durch feine Zähnchen, die man im Gange nicht beobachtet, innig verbinden. Die innerste Zellschicht trägt noch deutlich die Cuticula. Je nach der Dicke des Rete macht die Lichtung des Ganges mehr oder weniger Windungen. In Fig. 2 A, B, C, D sind Querschnitte des Ganges in den verschiedenen Höhen dargestellt. In A dem tiefsten Querschnitte sehen wir ein deutliches Lumen, die innerste Zellschicht trägt noch den deutlichen Cuticularsaum, aber derselbe zeigt als Zeichen des nahenden Untergangs zahlreiche Einrisse. B stellt den nächsthöheren Querschnitt des Ganges dar; die dem Lumen zunächst liegenden Zellen zeigen eine ziemlich grobe unregelmäßige Körnelung, die wie fettiger Zerfall aussieht, die Cuticula setzt sich minder scharf ab und zeigt noch zahlreichere Einrisse; diesen Charakter trägt meistentheils eine halbe Windung des Ganges in dem dem Stratum corneum zunächst liegenden Theile. Fig. C endlich zeigt uns einen Querschnitt eines Ganges vom Uebergang in's Stratum corneum, resp. aus dem obersten Theile des Rete. Während in den unter A und B geschilderten Verhältnissen nach Osmiumeinwirkung die Cuticula immer nur leicht gebräunt erscheint, wechselt das Bild mit einem Schlage, wenn der Gang die beschriebene körnige Windung hinter sich hat. Die Zellen erscheinen zwar immer noch gekörnt, aber an Stelle der braunen Cuticula sieht man eine tief schwarze Schicht, die, deutlich je einer Zelle aufsitzend, das Lumen begrenzt. Schon die Reaction mit Osmiumsäure weist auf die hornige Entartung dieser inneren Zellpartie hin:

dass wir es nicht mit selbständigen *in toto* verhornten Zellen zu thun haben, beweist die Reaction gegen Kalilauge, in der die verhornten Zellpartien selbst nach langer Einwirkung nicht zu selbständigen Zellen aufquellen.

Im Stratum corneum — zur Veranschaulichung dieses Verhältnisses soll Fig. 2 D dienen — macht der Kanal mehr oder weniger zahlreiche Windungen; auch hier wird das Lumen immer von einer stark glänzenden oft ausgeblätterten Schichte begrenzt, die entsprechend den einzelnen Zellen Abschnitte erkennen lässt, und als eine stärkere Verhornung der dem Lumen zugekehrten Partien aufgefasst werden muss. Wir sehen also die Cuticula der innersten Epithelschicht im Stratum Malpighii verschwinden und an ihre Stelle in der Hornschicht eine partielle Verhornung der gleichen Zelllage treten. Eine solche partiell stärkere Verhornung ist beim Menschen und den höheren Klassen der Wirbeltiere bis jetzt nicht bekannt. In den niederen Klassen derselben aber ist sie doch ziemlich verbreitet, wie F. E. Schulze<sup>1)</sup> an den Epidermiszellen der Amphibien dargethan hat.

Verfolgt man den Ausführungsgang vom Rete aus durch das Corium bis zum Knüuel, so verdient zunächst hervorgehoben zu werden, dass sich derselbe in einer ausgedehnten Weise an der Bildung des Knäuels betheiligt. Ziemlich plötzlich sieht man dann, wie sich der Schlauch etwas erweitert, wie das mehrschichtige Epithel einer einfachen Lage von hohen Cylinderzellen weicht, wie sich der bindegewebigen Hülle stets glatte Muskelfasern, bald in grösserer, bald in geringerer Anzahl, zugesellen und endlich der Drüsenschlauch mit einem kolbigen Ende schliesst. Fig. 3. stellt einen Drüsenschlauch aus einem mit Osmium behandelten Präparate dar. Schon bei schwacher Vergrösserung, bei der die einzelnen Zellen noch nicht zu unterscheiden sind, zeigt der secernirende Theil der Drüse einen totalen Unterschied vom Ausführungsgange besonders an Osmiumpräparaten. Die Röhre zeigt eine eigenthümliche Sprenkelung, die bei starker Vergrösserung (Fig. 4) noch deutlicher zu Tage tritt.

In der Literatur differiren die Angaben über den Drüsens-

<sup>1)</sup> F. E. Schulze, Ueber Cuticularbildungen und Verhornung von Epithelzellen bei den Wirbeltieren. M. Schultze's Archiv Bd. V. S. 297.

schlauch: Kölliker<sup>1)</sup>) unterscheidet dünn- und dickwandige Drüsentröhrchen; von letzteren, die uns hier hauptsächlich interessiren, sagt er, dass sie von einer äusseren Faserhülle mit eingestreuten länglichen Kernen, der Membrana propria und einer ein- oder mehrfachen Lage Epithel gebildet werden. Die Epithelzellen enthalten fast ohne Ausnahme einige Fettkörnchen, noch häufiger gelbe oder bräunliche Farbkörnchen in geringer Anzahl. Zartwandig und ohne Muskeln sind die Drüsen des Unterschenkels, des Penis, der Brustdrüsengegend (die Areola ausgenommen), der Augenlider, die Mehrzahl derer des Rückens und Oberschenkels, von Brust und Bauch, sowie der zwei ersten Abschnitte des Armes.

Ich untersuchte nicht alle diese Partien auf das Vorhandensein von Muskelfasern, hingegen fand ich stets Muskeln an Oberarm, Rücken, Hand, Fuss, Brustdrüsengegend und Kopf. Das Epithel war überall einfach. Biesiadecki<sup>2)</sup> sagt, der Drüsenschlauch ist von einer einfachen Lage kegelförmiger oder cylindrischer Zellen ausgekleidet.

In neuester Zeit hat auch W. Krause<sup>3)</sup> glatte Muskelfasern an allen Schweißdrüsen aufgefunden; ebenso sah er nur einschichtiges Cylinderepithel in den Drüsenschläuchen an Kopf und Vola manus.

Fig. 4 giebt uns ein typisches Bild vom Querschnitt einer mit Ueberosmiumsäure behandelten Drüse. Wir sehen eine einfache Lage hoher Cylinderzellen, die an ihrer dem Lumen zugewandten Fläche von einer scharfen, stark lichtbrechenden Linie begrenzt werden. Die Zellen färben sich entweder gar nicht oder doch nur sehr schwach braun, die Kerne, meist mit Kernkörperchen versehen, sind gross und deutlich sichtbar, übrigens peripherisch angeordnet. Im Innern der einzelnen Zellen fallen intensiv schwarz gefärbte Partikelchen auf, die man für Fett halten könnte, wenn nicht die eigenthümliche wie angenagte Gestalt und unregelmässige Begrenzung dagegen spräche. Die Zellen haben an ihrem basalen Ende feine Fortsätze, mit denen sie die Muskelfasern zu umfassen scheinen, resp. fester der Membrana propria eingefügt sind. Fig. 5 stellt einen Querschnitt einer mit Müller'scher Flüssigkeit behan-

<sup>1)</sup> l. p. c. S. 140.

<sup>2)</sup> l. p. c. S. 598.

<sup>3)</sup> Centralbl. für die med. Wissenschaft. 1873. No. 52.

delten Drüse dar. Man sieht auch hier die scharfe das Lumen begrenzende Linie, nur liegen, anstatt der schwarzen angenagten Partikelchen, helle stark lichtbrechende und bräunlich pigmentirte Körnchen in der Substanz der Zelle. Meist bemerkt man, dass diese Körnchen in der Nähe des Kernes abgelagert sind.

Die glatten Muskelfasern, die man schon an hämatoxylinirten Alkoholpräparaten und am besten an mit Müller'scher Flüssigkeit behandelten Hautpartien sieht, umkreisen in Spiralwindungen, bald mehr, bald minder stark entwickelt, den Drüsengang. Nach aussen von ihnen liegen concentrische Lagen Bindegewebe, in denen Blut- und Lymphbahnen verlaufen.

Nach dem Gesagten begreift man leicht die differirenden Angaben der Autoren über die Anzahl der Lagen des Epithels. Einmal betheiligt sich der Gang auf eine lange Strecke an der Bildung des Drüsenknäuels und so hat man wirklich ein mehrschichtiges Epithel in den tiefen Partien; ferner können quergeschnittene Muskelfasern leicht als eine zweite Epithelschicht imponiren.

An Isolationspräparaten — theils durch Maceration in Müller'scher Flüssigkeit, theils nach Ludwig's Vorschrift durch anhalten des Kochen in 1 pCt. salzsäurehaltigem Alkohol gewonnen — überzeugte ich mich, dass die ganze Schweissdrüse meist aus einem einzigen, glatten Schlauche besteht. Divertikel kommen sicher, aber nur selten vor und in diesen Fällen spinnt sich dann Bindegewebe, Musculatur und Gefässe über den Divertikel hin; unzweifelhafte dichotomische Theilungen konnte ich nie beobachten.

Was die Blutgefässer der Schweissdrüsen betrifft, so war die allgemeine Ansicht, dass aus dem korbartig die Drüse umspinnenden Gefässgebiet eine Arterie und eine oder mehrere Venen entsprangen und den Ausführungsgang bis zum Rete begleiteten. Tomsa<sup>1)</sup> hat die Blutgefässer der Haut neuerdings genau beschrieben und stellt entschieden in Abrede, dass die Gefässer der Schweissdrüsen mit denen des Papillarkörpers in Verbindung ständen. Ich beobachtete in Uebereinstimmung mit diesem Autor in fast allen Fällen, dass von den obersten dicht unter der Epidermis laufenden grösseren Gefässen eine Schlinge am Schweissdrüsenausführungsgang bis etwa zur Hälfte herabreichte, während die untere Hälfte von dem

<sup>1)</sup> Tomsa, Beiträge zur Anatomie und Physiologie der menschl. Haut. Archiv für Dermatologie und Syphilis. 1873. I. Heft.

Drüsenknäuel aus eine Schleife erhielt. In seltenen Fällen findet zwischen den Gefässen des Knäuels und des Papillarkörpers eine directe Verbindung statt, aber nie geht das den Ausführungsgang begleitende Gefäss in eine Papille über. Auf Schnitten, die parallel zur Oberfläche der Haut geführt sind, sieht man wie immer ein zierlicher Gefässring den Schweißdrüsenausführungsgang am Uebergang in's Rete umgibt. Dass Schweißdrüsen und Papillarkörper ihr Blut aus verschiedenen Bezirken beziehen und unter dem Einfluss gesonderter Nerven stehen, beweist auch die physiologische Thatsache, dass oft eine sehr lebhafte Schweißsecretion neben auffallender Blässe der Haut bestehen kann.

Fassen wir das Vorhergehende nochmals mit wenigen Worten zusammen, so ergiebt sich folgendes Resultat der Untersuchung:

- 1) Alle seccernirenden Schläuche der Knäueldrüsen haben mehr oder minder stark entwickelte Musculatur.
- 2) Alle seccernirenden Schläuche besitzen ein einfaches, nach dem Lumen zu scharf begrenztes Cylinderepithel ohne Cuticula.
- 3) Alle Ausführungsgänge entbehren der glatten Muskelfasern und sind von einem mehrschichtigen cubischen Epithel ausgekleidet, dessen innerste Schicht eine deutliche Cuticula trägt.

#### Die Knäueldrüsen der Achselhöhle.

Macht man einen Schnitt durch die in Alkohol gehärtete Haut der Achselhöhle und färbt denselben mit Hämatoxylin, so bietet derselbe, unter dem Mikroskop bei schwacher Vergrösserung betrachtet, ein sehr abwechselndes Bild. Zunächst fallen zahlreiche Haarbälge mit stark entwickelten Talgdrüsen in die Augen, weiter nach unten sieht man zahlreiche enge Drüsengänge vielfach verschlungen und endlich an der über der Faszie gelegenen Partien liegen die überaus mächtig entwickelten, stark muskulösen Schläuche der sogenannten grossen Achselschweißdrüsen. Vom Rete aus begeben sich zahlreiche Ausführungsgänge nach den tieferen Partien, die in Weite des Lumens und Anzahl der Zellschichten wesentliche Differenzen zeigen. Endlich findet man noch zwischen den weiten Drüsen und besonders weiter oben von diesen sehr umfangreiche, gewundene Schläuche, die sich durch Weite des Lumens und niedriges Epithel von ihrer Umgebung charakteristisch absetzen.

Die der Fascie zunächst liegenden Partien der weiten Drüsenschläuche laufen weit mit dieser parallel und zeigen kein sehr weites Lumen; mehr nach oben liegen weitere Schläuche, die ganz analog den Knäueldrüsen der übrigen Körperpartien vielfach verschlungen sind. In vielen Fällen haben die Drüsen auf Schnitten eine dreieckige Gestalt, so dass die Basis des Dreiecks parallel zur Fascie liegt, während sich von der Spitze aus der Ausführungsgang nach dem Rete begiebt. Die weiten Schläuche der Achselhöhle unterscheiden sich von den übrigen Schweißdrüsen einmal durch die überaus stark entwickelte Musculatur, ferner durch das Epithel und endlich durch ihre Länge. Das erstere ist eine längst bekannte Thatsache, nur möchte ich hinzufügen, dass die Muskelfasern der Achseldrüsen sehr dicht sind und meist parallel der Axe des Ganges laufen im Gegensatz zu den spiraligen Touren, welche die oft sehr spärlichen glatten Muskelfasern um die kleineren Drüsenschläuche beschreiben.

Das Epithel der Achseldrüsen ist einfach und weicht wesentlich von dem der übrigen Drüsen ab. Fig. 6 A und B stellen mit Ueberosmiumsäure behandelte Zellen aus den Achseldrüsen in Profil und Flächenansicht dar. Das Epithel ist meist niedriger als in den Schweißdrüsen; die Zellen sind weniger cylindrisch oder kegelförmig, sondern mehr cubisch; in ihrem Innern sieht man eine sehr feine, gleichmässige nach Osmiumbehandlung in's Bräunliche fallende Körnelung, ausserdem enthalten die Zellen an derartigen Präparaten häufig intensiv schwarz gefärbte Kugeln in grösserer oder geringerer Anzahl, die nach Reaction und Gestalt als Fettropfen imponiren. Das wichtigste Charakteristicum der Zellen bietet die deutliche ziemlich breite Cuticula, die der centralen Zellgrenze aufsitzt und an Präparaten, die mit Osmium oder chromsauren Salzen behandelt wurden, besonders auffällt.

Die Cuticula an Schweißdrüsenzellen bildet schon Gay<sup>1)</sup> ab, der die Circumanaldrüsen der Menschen als denen der Achselhöhle vollkommen gleich schildert. Im Text nimmt der Autor jedoch keine Rücksicht auf diese Eigenthümlichkeit.

Wenn man die Zellen isolirt (Fig. 6 C), so bemerkt man an ihrem basalen Ende feine Fortsätze, mit denen sie, wie man sich

<sup>1)</sup> Gay, Die Circumanaldrüsen des Menschen. Sitzungsberichte der Wiener Akademie. Bd. 63, Abtheil. II. Jahrgang 1871, S. 329,

leicht an feinen Schnitten überzeugen kann, die glatten Muskelfasern umklammern und sich dann dem Bindegewebe anfügen. An Querschnitten gelang es mir nicht, mich von einer bindegewebigen Membran zwischen Drüsenzellen und Muskelfasern zu überzeugen.

Ausser Drüsen mit diesem eigenthümlichen Cuticula tragenden Epithel beobachtet man aber auch noch andere Drüsen in der Achselhöhle, die man leicht von den ersteren unterscheiden kann. Fig. 7 stellt zwei verschiedene, dicht nebeneinander liegende Drüsen der Achselhöhle dar. Links sieht man eine kleinere Schweißdrüse, während die rechte sich durch ihre Weite, die Anzahl der Lagen des Epithels im Ausführungsgang und durch das Drüsenepitheil selbst wesentlich unterscheidet. Die kleineren Drüsen sind zunächst vieler, ferner ist die Musculatur meist viel geringer entwickelt, weiter liegen sie meist höher, während die grossen Drüsen an den Panniculus adiposus grenzen, endlich finden sich zwischen ihren Windungen häufig — ebenso wie an allen Schweißdrüsen des übrigen Körpers — Fettzellen eingelagert. Ihr Epithel aber besteht aus hohen Cylinderzellen ohne Cuticula: es stimmen also diese kleineren Drüsen vollkommen mit den Schweißdrüsen am übrigen Körper, wie wir sie oben geschildert haben, überein. An Osmiumpräparaten und an Isolationen durch Kochen mit salzsäurehaltigem Alkohol sind die beiden Drüsenarten deutlich von einander zu unterscheiden: während im ersten Falle die engen Drüsen als helle Röhrchen mit schwarzen Sprenkeln erscheinen, sind die grossen Achseldrüsen in toto braun gefärbt und die schwarzen Kugeln im Inhalt der Zellen zeigen eine ganz andere Gestalt. An Isolationen nach Ludwig's Verfahren gehen die Zellen der engen Drüsen sehr bald zu Grunde, während Musculatur und Zellen der weiten Schläuche auch nach langem Kochen noch persistiren. Fig. 8 A u. B illustriren diese Beschreibung.

Es bleibt jetzt noch übrig, das Verhältniss und die Structur der Ausführungsgänge zu besprechen. Die weiten Drüsen zeigen schon an dem secernirenden Theile des Schlauches mannichfache Verengerungen und Erweiterungen und man sieht häufig Divertikel, wie sie Kölliker in der mikroskopischen Anatomie auf Taf. I abbildet; aber einen besonderen Wechsel der Form und Structur beobachtet man an den Ausführungsgängen. Entweder verengt sich der Drüsenschlauch plötzlich, das einfache Epithel weicht einem

mehrschichtigen und ein kurzer Ausführungsgang, der vollkommen dem gewöhnlichen Ausführungsgang der übrigen Schweißdrüsen gleicht, strebt dem Rete zu; dieses Verhältniss sieht man an den Fig. 8B und 9A; oder der Drüsenschlauch verengt sich und geht in einen Ausführungsgang über (s. Fig. 9B), der doppelt so weit als die gewöhnlichen Kanäle ist und sich von diesen noch dadurch unterscheidet, dass er viele Schlangenwindungen beschreibt, meist noch eine Strecke von glatten Muskelfasern begleitet wird und bisweilen bis zum Uebergang in's Rete ein einfaches und dann sehr niedriges Epithel zeigt. Hieran schliesst sich noch eine dritte und zwar häufigste Variation. Der secernirende Schlauch verengt sich, um sich von Neuem ganz enorm zu erweitern (s. Fig. 9C). Man sieht in diesem Falle einen überaus weiten, vielfach gewundenen durchsichtigen Schlauch. Derselbe wird von einem einschichtigen sehr niedrigen, Cuticula tragenden Epithel ausgekleidet und oft in sehr grosser Ausdehnung von glatten Muskelfasern umhüllt. In der Nähe des Rete findet meist eine sehr bedeutende Verengerung statt. Die Ausführungsgänge münden häufig in die Haarbälge, und zwar sind es meist enge Gänge, welche bald den weiten, bald den engen Drüsen angehören.

Trotz vielfachen Isolationen wollte es mir auch an den weiten Drüsen der Achselhöhle nicht gelingen, mich von dichotomischen Theilungen zu überzeugen. Nie sah ich zwei Drüsen in einen Gang münden, Divertikel hingegen beobachtet man, wie auch schon oben erwähnt wurde, sehr häufig. Die engen Drüsen der Achselhöhle sind gewöhnliche Schweißdrüsen; an Schnitten schien es bisweilen, als ob sich direkte Uebergänge von einer weiten Drüse in eine enge fänden, an Isolationen konnte ich hingegen niemals diese Beobachtung bestätigen.

Mit wenig Worten sind die Thatsachen folgende:

1. In der Achselhöhle existiren zwei verschiedene Arten von Drüsen (Achseldrüsen und Schweißdrüsen):
2. Die Achseldrüsen sind sehr weit und zeigen stark entwickelte Musculatur.
3. Das Epithel der Achseldrüsen ist einschichtig, cubisch; zeigt eine sehr breite Cuticula und färbt sich mit Osmiumsäure braun.
4. Die Ausführungsgänge der Achseldrüsen zeigen bald einschichtiges bald mehrschichtiges Epithel, immer trägt die innerste Schicht des Epithels eine Cuticula. Im erstenen Falle haben sie

bisweilen Muskeln und sind sehr weit, im zweiten Falle sind sie meist eng und ohne Muskeln.

### Die Drüsen des Gehörganges.

Im Meatus audit. ext. findet man sehr ausgebildete und grosse Talgdrüsen, die an den kleinen Wollhaaren münden. Unter diesen finden sich die den Schweißdrüsen analog gebauten Knäueldrüsen. Diese Drüsen zeigen wie die übrigen tubulösen Drüsen einen scharf gesonderten Ausführungsgang und einen zweiten Abschnitt, der als die secernirende Partie aufzufassen ist. Der Ausführungsgang begiebt sich direct ohne Windungen, — wie alle Autoren angeben — nach dem Rete, zeigt gewöhnlich ein dreischichtiges Epithel, das einer Membrana propria aufsitzt und nach aussen noch von zahlreichen Bindegewebslagen umscheidet wird. Auch hier zeigt die innerste Schicht des Epithels eine deutliche Cuticula, die nach Behandlung mit Osmium oder chromsauren Salzen besonders gut, nach einfacher Alkoholhärtung weniger in die Augen fällt. Der Knäuel der Drüse besteht aus einem aufgewickelten, muskulösen Schlauch, der innen von einer einfachen Schicht sehr hohen Cylinderepithels ausgekleidet ist. Die Zellen bieten ein ganz eigenthümliches Bild und unterscheiden sich sowohl von den Zellen der gewöhnlichen Schweißdrüsen, als auch von denen der Achsellöhle. Fig. 10 stellt in Müller's Flüssigkeit isolirte Zellen dar. Wir sehen ein hohes Cylinderepithel, das am basalen Ende feine Fortsätze zeigt, am centralen hingegen durch eine scharfe stark lichtbrechende Linie begrenzt wird. An jeder Zelle kann man drei Zonen unterscheiden, eine dem Lumen zunächst liegende homogene, eine mittlere gekörnelte und die peripherische Zone des Kernes. Die bestimmten Grenzen im Innern der Zelle erinnern an die Bilder, welche zuerst Langerhans<sup>1)</sup> von den Zellen der Bauchspeicheldrüsen beschrieb, nur dass die Reihenfolge der Zonen eine andere ist. Statt des scharfen centralen Saumes sieht man auch häufig den Zellen eine Haube aufsitzen, ein Verhältniss, das mir als Folge von Quellung erschien. Die Körnchen der mittleren Zone sind bald heller, bald mehr in's Bräunliche fallend. Fig. 11 zeigt einen Querschnitt aus dem secernirenden Theil einer Ohrenschmalzdrüse.

<sup>1)</sup> Langerhans, Beiträge zur mikroskopischen Anatomie der Bauchspeicheldrüse, Inaugural-Dissertation. Berlin 1869.

Zum Schluss komme ich noch einmal auf die schon oben erwähnte Abhandlung von Gay über die Circumanaldrüsen des Menschen zurück. Dieser Autor giebt an, dass sich 1 — 1½ Cm. von der Afteröffnung eine ebenso breite Zone befindet, in der Drüsen stehen, welche den grossen Achseldrüsen vollkommen analog gebaut sind. Von dem Vorhandensein eines solchen Ringes konnte ich mich niemals überzeugen. Ich fand in der Afterfalte allerdings Schweißdrüsen mit stark entwickelter Musculatur, aber sie erinnerten im Uebrigen durchaus nicht an die überaus weiten mit charakteristischen Zellen ausgekleideten Schläuche der Axilla. An vielen Präparaten war sogar die Musculatur dieser Drüsen, im Gegensatz zu der Angabe von Gay, schwach entwickelt, und ich sehe somit keinen Grund, die Circumanaldrüsen als besondere Gruppe denen der Axilla anzureihen. Die Drüsen der Afterfalte stimmen vielmehr mit denen des übrigen Körpers vollkommen überein. Die Anzahl der untersuchten Individuen betrug 7. —

Die vorliegenden Untersuchungen sind auf der Anatomie in Freiburg i. Br. gemacht; ich spreche für die überaus liebenswürdige und eingehende Unterstützung, die ich bei dieser Arbeit von Seite des Herrn Geh. Hofrath Ecker und des Herrn Prosector Dr. Langhans erhalten habe, beiden Herren meinen aufrichtigen Dank aus.

### Erklärung der Abbildungen.

#### Tafel VI.

- Fig. 1. Längsschnitt durch den Ausführungsgang einer Schweißdrüse der Palma manus. Müller'sche Flüssigkeit, Alkohol. Vergrößerung 650.
- Fig. 2. Schnitte durch einen Schweißdrüsen-Ausführungsgang der Planta pedis: A aus dem untersten Theil des Rete Malpighii; B aus der nächst höher gelegenen Partie; C aus der Grenze zwischen Rete und Stratum corneum; D aus dem Stratum corneum. A, B und D Ammoniacum bichromicum, Alkohol. C  $\frac{1}{2}$  pCt. Ueberosmiumsäure, Alkohol. Vergr. 650.
- Fig. 3. Schnitt durch den Knäuel einer Schweißdrüse des Oberarmes.  $\frac{1}{2}$  pCt. Ueberosmiumsäure, Alkohol. Vergr. 60.
- Fig. 4. Querschnitt durch eine enge Schweißdrüse aus der Achselhöhle.  $\frac{1}{2}$  pCt. Ueberosmiumsäure, Alkohol. Vergr. 650.
- Fig. 5. Querschnitt durch einen Schweißdrüsenkanal der Planta pedis. Müll. Flüss., Alkohol. Vergr. 650.
- Fig. 6. Weite Knäudrüsen der Achselhöhle. A Profilansicht der Drüsenzellen; a quergetroffene glatte Muskeln; b Bindegewebshülle. B Flächenansicht

der Drüsenzellen.  $\frac{1}{2}$  pCt. Ueberosmiumsäure, Alkohol. C Isolirte Drüsenzellen mit Fortsätzen an der Basis. Müll. Flüss. Vergr. 650.

- Fig. 7. Zwei nebeneinander liegende verschiedene Drüsen der Achselhöhle. Alkohol, Hämatoxylin. Vergr. 30.
- Fig. 8. Isolirte Drüsenschläuche aus der Achselhöhle. 16 Stunden in 1 pCt. salzsäurehaltigem Alkohol gekocht. A Enge Drüse, Uebergang des secerirenden Theils in den Ausführungsgang. B Weite Drüse, wie bei A. Vergr. 300.
- Fig. 9. A B C Schnitte aus der Achselhöhle zur Darstellung der verschiedenen Arten von Ausführungsgängen der weiten Drüsen. Alkohol, Hämatoxylin. Vergr. 30.
- Fig. 10. Isolirte Zellen aus den Ohrenschmalzdrüsen. Müll. Flüss. Vergr. 650.
- Fig. 11. Schnitt durch einen Drüsenschlauch des Meatus audit. ext.  $\frac{1}{2}$  pCt. Ueberosmiumsäure, Alkohol. Vergr. 650.

---

## V.

### Das Spinnenzellen- und Pinselzellen-Gliom.

Ein Beitrag zur Geschwulstlehre.

Von Dr. Theodor Simon,  
Oberarzt der 4. medicinischen Abtheilung des Allgemeinen Krankenhauses  
zu Hamburg.

---

Wenn man die ausserordentlichen Schwierigkeiten erwägt, welche die genauere Bestimmung der im Gehirn sich entwickelnden Geschwülste dem Untersucher bieten, muss man die Abtrennung einer grossen Zahl derselben von allen übrigen Geschwulstformen und ihr Zusammenfassen in eine eigene Kategorie der Gliome als einen der glücklichsten Gedanken anerkennen, der im Gebiet der Geschwulstlehre bisher gefasst ist. Jeder weitere Fortschritt über die von Virchow gegebenen Grenzen hinaus, jede genauere Ein- und Abtheilung der Gliome war abhängig von den Fortschritten, welche die normale Histologie in der Erkenntniß der eigenthümlichen Grundsubstanz des Gehirns, der Neuroglia, machen würde.

Diese Fortschritte haben aber lange auf sich warten lassen. Nachdem Virchow 1846 die Neuroglia entdeckt, vergingen fast 20 Jahre, bis das Verständniß ihrer Structur in entschiedener Weise gefördert wurde, indem Deiters die Eigenartigkeit der Neurogliazellen schilderte, welche darin besteht, dass die scheinbar zur