

Beiträge
zur mikroskopischen Anatomie der
Bauchspeicheldrüse.

INAUGURAL-DISSERTATION,

ZUR

ERLANGUNG DER DOCTORWÜRDE

IN DER

MEDICIN UND CHIRURGIE

VORGELEGT DER

MEDICINISCHEN FACULTÄT

DER FRIEDRICH-WILHELMS-UNIVERSITÄT

ZU BERLIN

UND ÖFFENTLICH ZU VERTHEIDIGEN

am 18. Februar 1869

VON

Paul Langerhans

aus Berlin.

ÖPPONENTEN:

G. Loeillot de Mars, Dd. med.

O. Soltmann, Dd. med.

Paul Ruge, Stud. med.

BERLIN.

BECHDRUCKEREI VON GUSTAV LANGE.

Herrn Dr. med. habil. Wilhelm Höpker, Lüdenscheid, sind wir für die Überlassung der Original-Dissertation zu großem Dank verpflichtet.



Farbwerke Hoechst AG · Frankfurt (M) Hoechst

Beiträge
zur mikroskopischen Anatomie der
Bauchspeicheldrüse.

INAUGURAL-DISSERTATION,

ZUR

ERLANGUNG DER DOCTORWÜRDE

IN DER

MEDICIN UND CHIRURGIE

VORGELEGT DER

MEDICINISCHEN FACULTÄT

DER FRIEDRICH-WILHELMS-UNIVERSITÄT

ZU BERLIN

UND ÖFFENTLICH ZU VERTHEIDIGEN

am 18. Februar 1869

VON

Paul Langerhans

aus Berlin.

OPPONENTEN:

G. Loeyllot de Mars, Dd. med.

O. Soltmann, Dd. med.

Paul Ruge, Stud. med.

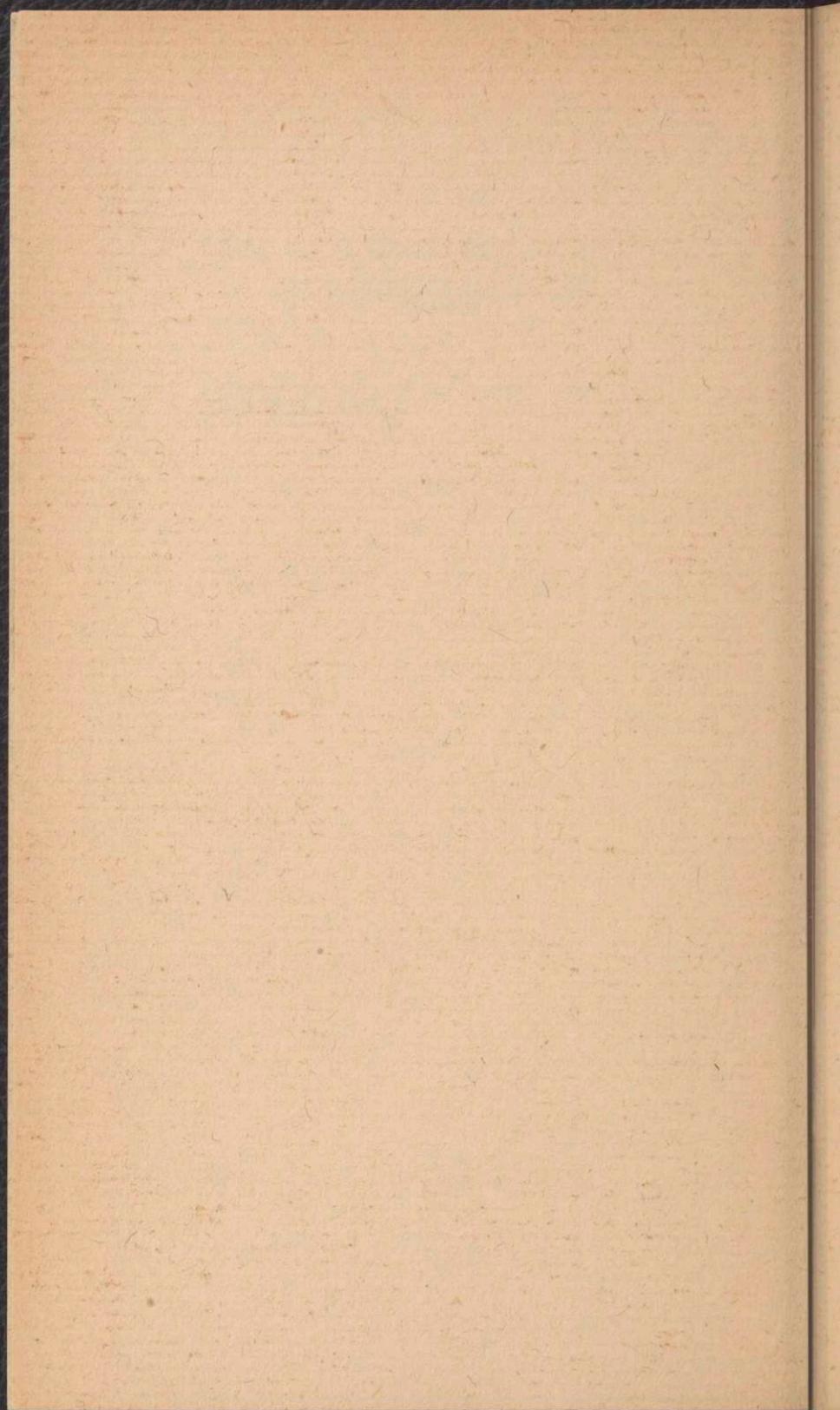
BERLIN.

BECHDRUCKEREI VON GUSTAV LANGE.



[Faks - N. Linder.]

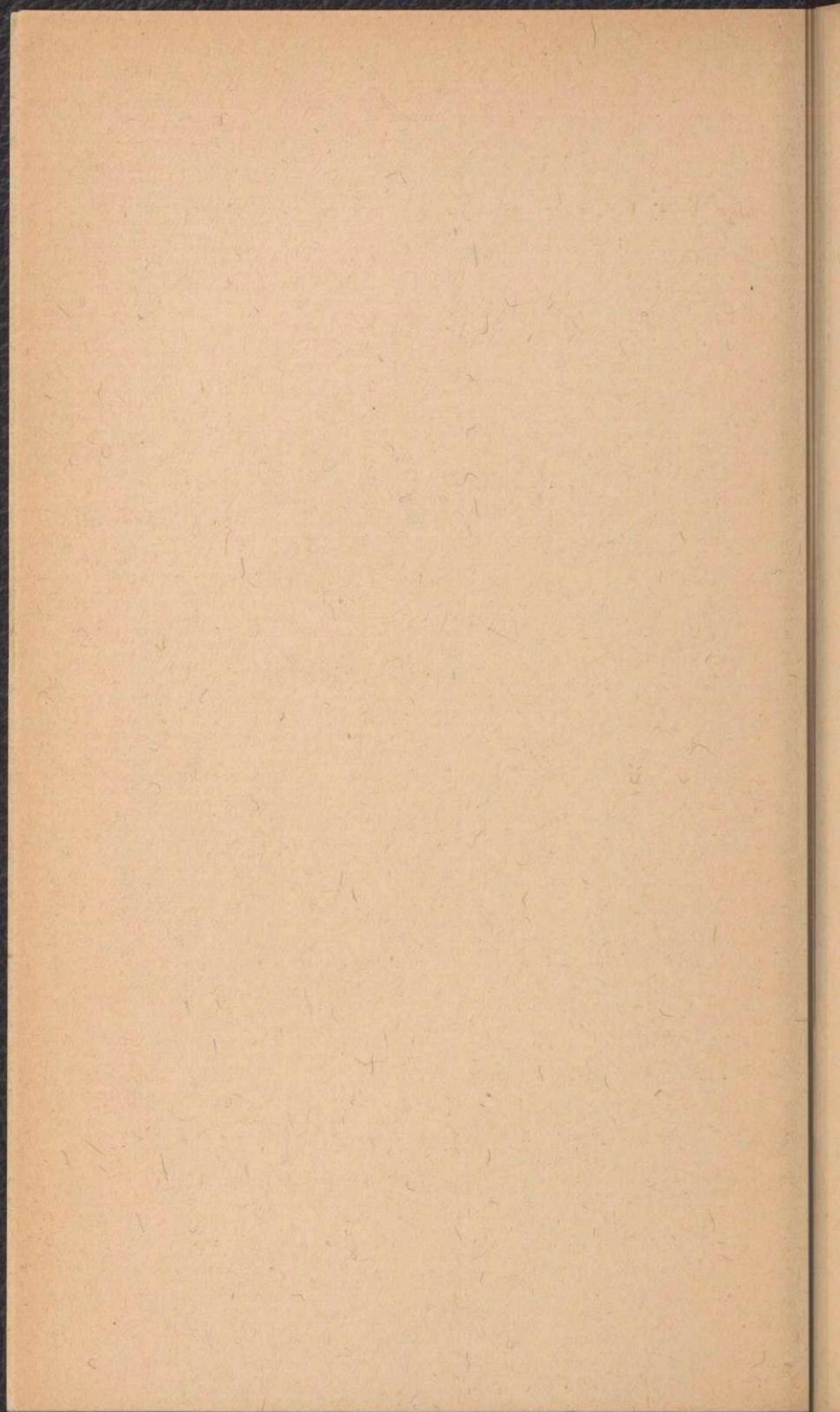
✓



Herrn Professor Virchow

in Verehrung und Dankbarkeit

gewidmet.



Im Sommer 1867 begann ich im Berliner pathologischen Institute, das mir durch die Güte des Herrn Professor Virchow geöffnet war, eine Reihe von Untersuchungen über den feineren Bau der Bauchspeicheldrüse, und wurde dabei mit Rath und Material auf's Freundlichste von Herrn Dr. W. Kühne unterstützt, dem damaligen ersten Assistenten am pathologischen Institut, jetzigen Professor der Physiologie zu Amsterdam. Im Herbst desselben Jahres zwangen mich jedoch anderweitige Umstände, meinen Gegenstand einstweilen zu verlassen, und gestatteten mir erst im October 1868, ihn wieder aufzunehmen, ohne dass ich indess wesentlich weiter kam. Eine wiederholte Bestätigung des früher bereits Gesehenen war fast das einzige Resultat dieses neuen Versuches.

Der einzige Zweck dieser Entstehungsgeschichte meiner Arbeit ist Motivirung und Entschuldigung ihres geringen Gehaltes. Ich muss leider meine Mittheilungen mit der Erklärung eröffnen, dass ich in keiner Weise im Stande bin, die abgeschlossenen Resultate einer erfolgreichen Untersuchung vorzulegen, sondern höchstens wenige vereinzelte Beobachtungen beizubringen vermag, welche einen ungleich complicirteren Bau des

untersuchten Objectes ahnen lassen, als man bisher annahm. Der Zweck dieser Zeilen kann somit selbst im besten Falle nur der sein, der Bauchspeicheldrüse eine etwas grössere Aufmerksamkeit zuwenden zu helfen, als ihr bis jetzt von den Anatomen geschenkt wurde.

Es giebt in der That kaum ein zweites Organ, bei dem die glänzenden Resultate der physiologischen Forschung in einem so grellen Contrast stehen zu der vollkommenen Dunkelheit, welche auf dem Gebiete der anatomischen Kenntnisse herrscht. Fast ausschliesslich die Beziehungen der Drüse zum Bauchfell und die höhere oder tiefere Einmündung des oder der Ausführgänge sind es, welche sich, namentlich auch vergleichend-anatomisch, einer etwas eingehenderen Berücksichtigung zu erfreuen hatten. Ueber die Structur der Drüse gelang es mir nicht etwas Anderes aufzufinden, als die Angabe der Handbücher, das Pankreas sei eine traubenförmige Drüse, welche meistens eine störende Menge Fett enthalte. In dem *Mémoire sur le pancréas* von Claude Bernard findet sich eine sehr wohlgelungene Abbildung eines Drüsenläppchens, ausserdem die Notiz, es seien auch viele Kerne im Pankreas vorhanden. Abgesehen davon kennt man den Verlauf der Blutgefässe sehr genau, und es ist auch in der That vollkommen unmöglich, einige Unzen einer gefärbten Flüssigkeit in die Aorta eines Thieres

zu injiciren, ohne die zierlichen Gefässschlingen der Bauchspeicheldrüse aufs Schönste zur Anschauung zu bekommen. Eine Injection der Drüsengänge ist jedoch, soweit ich die betreffende Literatur übersehen kann, noch nicht gemacht worden. Diesen ziemlich unvollkommenen Notizen gegenüber scheint mir eine eingehendere Schilderung wohl gestattet, und ich bitte nur um Verzeihung, wenn etwa diese Zeilen einem erfahrenen Mikroskopiker in die Hände fallen sollten und er des Bekannten ein wenig zu viel, des Unbekannten viel zu wenig darin findet.

Ich untersuchte vor Allem und fast ausschliesslich das Pankreas des Kaninchens; denn von all den Thieren, die gewöhnlich in den Laboratorien zu unserer Verfügung stehen, ist es dieses, dessen Bauchspeicheldrüse den zur Untersuchung günstigsten Bau besitzt. Sie ist zum grossen Theil flächenartig zwischen den Blättern des Mesenteriums ausgebreitet und zwar in so dünnen Schichten, dass man mit der Scheere entnommene Theilchen ohne irgend eine weitere Präparation der mikroskopischen Betrachtung unterwerfen kann. Dies gilt in ähnlicher Weise, wenn auch für einen relativ wie namentlich absolut kleineren Theil des Organes für die Bauchspeicheldrüse des Triton, während Mensch und Meerschweinchen, Hund und Katze, Taube und Natter, ebenso wie Frosch und Huhn ganz compacte und demgemäss zu so directer Beobachtung ungeeig-

nete Bauchspeicheldrüsen besitzen.

Betrachtet man nun ein noch lebenswarmes, dem eben getödteten Kaninchen entnommenes Stückchen Pankreas in einer möglichst indifferenten Flüssigkeit bei schwacher Vergrößerung unter dem Mikroskop, so gelingt es in den weitaus meisten Fällen nicht, eine Spur von Kernen zu entdecken. Man erblickt Nichts, als eine feine, den Aesten eines entblätterten Baumes nicht unähnliche Zeichnung, gebildet von feinen, meist leicht gelblich glänzenden Körnchen. Dieser Körnchenbaum verzweigt sich aufs Zierlichste und stellt in den, oft gefässe-umsäumten Endläppchen einen einfachen, im Centrum der Läppchen verlaufenden Strang dar. Betrachtet man diesen mit stärkeren Systemen, so gewahrt man leicht, dass er keineswegs ein compactes Gebilde ist, sondern im Gegentheil überall einen, allerdings meist sehr feinen centralen Hohlraum zeigt. Dieser feine weisse Hohlraum, allseitig von einer reichlichen Menge der kleinen Körnchen umgeben, hängt continuirlich mit den selbst ohne weitere technische Hülfe leicht wahrnehmbaren grösseren Ausführungsgängen der Drüse zusammen, und jede Injection beweist zweifellos, dass er in der That dem System der ausführenden Wege angehört. Neben dem gangumgebenen Körnchenbaum, zwischen ihm und der *Membrana propria* des Drüsenläppchens, erscheinen nun bald früher, bald später in einfacher Reihe neben

einander die Kerne der Drüsenzellen als grosse helle Bläschen, die oft ein glänzendes Kernkörperchen enthalten und in nicht seltenen Fällen an ihrer der Peripherie des Läppchens zugewandten Seite von einer kleinen Haube dunkler Körnchen, selten mehr als zehn, bedeckt werden. Zerzupft man ein Stückchen der frischen Drüse, so kann man leicht feststellen, dass auch die gangumgebenen centralen Körnchen den Zellen der Drüse selbst, den wahren Sekretionszellen, angehören. Sie stellen einen in der ganz frischen, rundlichen Zelle, ebenfalls runden, in der festgeronnen-polygonalen dagegen eckig gestalteten Haufen dar von annähernd derselben Grösse, wie der Kern, d. h. ungefähr 0,0064 Millimeter im Durchmesser, während die ganzen Zellen 0,016 bis 0,024 Millimeter lang sind. Man kann somit an den Sekretionszellen des Pankreas drei Zonen unterscheiden: die acino-centrale Zone des Körnchenhaufens, die Zone des Kernes, und endlich die periphere Zone, welche in den meisten Fällen am frischen Präparat vollkommen homogen und durchscheinend ist, nicht ganz selten jedoch die wenigen oben erwähnten Körnchen enthält und an Grösse etwas den beiden anderen Theilen der Zelle nachsteht. Der feinere Bau der pankreatischen Zellen ist also ein ganz charakteristischer; er zeigt wesentliche Abweichungen von der Structur anderer secretorischer Elemente und ermöglicht eine exacte Unterscheidung

unserer Zellen von anderen ähnlichen Gebilden, ein, so viel ich weiss, ziemlich allein stehendes Faktum. Es gilt dies nicht nur von dem Pankreas des Kaninchens, sondern in ganz gleicher Weise von allen oben erwähnten Thieren, also: Frosch, Triton, Taube, Huhn, Hund, Katze, Meerschweinchen und Mensch. Eine Ausnahme scheint nur allein die Natter zu machen; wenigstens fand ich bei dem einen Exemplar, das ich von dieser Art untersuchte, eine nicht unbedeutende Anzahl von Zellen, die ganz von den erwähnten Körnchen erfüllt waren und nichts von einer regelmässigen Anordnung derselben ahnen liessen. Die Körnchen der Secretionszellen sind zweifelsohne identisch mit dem in allen Handbüchern erwähnten Fett und scheinen auch wirklich nicht als Fett zu sein. Sie zeigen, wenn die frischen Zellen mechanisch zerstört worden sind, eine lebhaftige Molekularbewegung, und geben bei Behandlung mit Ueberosmiumsäure die tief schwarze Färbung des Fettes. Ausserdem lösen sie sich in Kalilauge von ziemlich starker Concentration, in Aether und Chloroform. Bei der Lösung in letzterem entstehen sofort in der Zelle körnige Niederschläge, während unsere Körnchen heller und heller werden, um schliesslich ganz zu verschwinden. Die Behandlung der Zellen mit Kalilauge dagegen bewirkt unter ruckweisem Aufquellen der Zelle ein Verschwinden unserer

Körnchen, und erst später entstehen allerlei dunkle und granulöse Niederschläge.

Bei der enormen Hinfälligkeit und Vulnerabilität der frischen Sekretionszellen erwies es sich bald als unumgänglich notwendig, der mechanischen Zerzupfung eine chemische Maceration und Härtung vorangehen zu lassen; noch lebenswarme Präparate gestatteten keinen tieferen Einblick in den Bau der Drüse, so sehr ich auch principiell für die Untersuchung der frischen Gewebe eingenommen, mich bemühte, die Anwendung von Agentien zu vermeiden. In erster Linie versuchte ich nun natürlich die Anwendung der nach Max Schultze's Vorgang in neuerer Zeit allen anderen Methoden vorgezogenen dünnen Lösungen der Chromsäure. So glänzend indess die Erfolge sind, welche dieselben an anderen Organen errungen haben, so wenig gelang es mir beim Pankreas mit ihrer Hülfe wesentlich weiter zu kommen. Auch das Jodserum entsprach nicht den gehegten Erwartungen. Sehr zu empfehlen ist dagegen die Müller'sche Flüssigkeit, obwohl bei längerer Einwirkung derselben das typische Bild der Sekretionszellen verwischt wird und überall körnige Niederschläge entstehen. Die Festigkeit indess, welche dies Agens den Zellen schon nach eintägigem Aufenthalt in demselben verleiht, gestattet eine sorgfältige Zerzupfung der

Läppchen, ohne dass die Elemente derselben selbst zerstört werden.

Das Bild, welches man auf diese Weise nach vier- und zwanzigstündiger bis dreitägiger Maceration in der angegebenen Flüssigkeit erhält, ist ein ziemlich buntes. Man lernt indess bald sich zurechtzufinden und kann dann folgende, theils überall sich findende, theils dem Pankreas eigenthümliche Gebilde unterscheiden:

1. Epithelzellen des Peritoneums, breite, platte Zellen mit grossem hellen Kerne; sie erscheinen, wenn sie auf einer Kante stehen, spindelförmig, mit sehr starker Prominenz des Kernes.

2. Bindegewebskörperchen, aus dem Mesenterium sowohl als auch aus dem Interstitialgewebe der Drüse, kleine granulirte Spindelzellen, die an den ausgebreiteten Theilen des Kaninchen-Pankreas nur spärlich vorhanden sind.

3. Blutgefässe und Bruchstücke derselben, d. h. gelegentlich Gruppen glatter Muskelzellen und Theile zer-rissener und collabirter Capillaren, die eine sehr un-regelmässige Gestalt besitzen können.

4. Blutzellen, sowohl rothe als weisse, letztere indess natürlich nur sehr selten.

5. Blasse, marklose Nervenfibrillen, meist zu feinen Stämmchen vereinigt und gelegentlich mit Ganglienzellen versehen.

6. wahre Sekretionszellen, polygonale Gebilde von

den mannigfaltigsten Formen, sehr oft mit einem nicht selten ziemlich langen Fortsatze versehen. In einzelnen seltenen Fällen glaubte ich auch an den Kernen der Zellen einen Ausläufer wahrzunehmen, welcher nach dem Centrum der Läppchen gerichtet, in dem Körnchenhaufen dem Blicke entschwand und dem Kern ein den Kochfläschchen der Chemiker ähnliches Aussehen gab. Mehr als einen Kern in einer Zelle fand ich nur selten; einmal jedoch wiesen fast alle Zellen zwei Kerne auf. Es war dies in dem Pankreas eines jungen Hundes, der längere Zeit neuropathologischen Experimenten an der Medulla spinalis unterworfen worden war. Ob diese Kernvermehrung auf das Conto der Jugend des Thieres zu setzen, ob sie den besagten Experimenten zur Last zu legen ist, vermag ich natürlich aus einer so vereinzeltten Beobachtung nicht zu entscheiden. Da ich jedoch an jungen Kaninchen nie in dieser auffallenden Häufigkeit zweikernige Zellen fand und andererseits eine ähnliche Kernvermehrung nach Nervenreizung in der Glandula submaxillaris von Pflüger beobachtet worden ist, so neige ich mich mehr der zweiten Erklärungsmöglichkeit zu.

7. Epithelien der grösseren Ausführungsgänge, cylindrische Zellen mit grossem Kerne und nichtgranulirtem, homogenem Inhalt.

8. Spindelzellen ohne Körnchen mit einem grossen hellen Kerne, dessen Mitte feingranulirt ist; sie unter-

scheiden sich durch ihre scharfbegrenzte, meist ziemlich reine Spindelform und lange, homogene Ausläufer von allen anderen Zellen und liegen oft in bald kleiner bald grösserer Anzahl balkenartig beieinander.

9. Kleine Zellen von meist ganz homogenem Inhalt und polygonaler Form mit rundem Kern ohne Kernkörperchen, meist zu zweien oder zu kleinen Gruppen beisammen liegend.

Unter dieser reichen Schaar verschiedener Zellformen sind es vor Allem die unter (8) erwähnten Spindelzellen, die durch ein ganz eigenthümliches Verhalten unsre Aufmerksamkeit in Anspruch nehmen. Denn während einzelne von ihnen frei herumliegend oder schwimmend ihre eigenthümliche Form unbeschützt unsrem Blicke preisgeben, liegen andere inmitten eines bald nur aus zwei bis drei Zellen bestehenden, bald ein ganzes Läppchen repräsentirenden Häufleins von Sekretionszellen. Wieder andre Präparate endlich lassen einen continuirlichen Zusammenhang zwischen unseren Zellen und den wahren sekretorischen Elementen der Drüse unzweifelhaft erkennen, ein Zusammenhang, der durch eine ununterbrochene Verbindung des Ausläufers der Sekretionszelle mit einem Ausläufer der anderen Zelle hergestellt wird und die bekannten Proben des Herumwälzens etc. unter dem Mikroskope glänzend besteht. Aber nicht nur mit einer Sekretions-

zelle verbindet sich eine unsrer Zellen, vielmehr kann man an günstigen Präparaten zwei und noch mehr sekretorische Elemente mit ihr cohären sehen. Betrachtet man nun ein unzerzupftes Präparat einer eben so lange mit Müller'scher Flüssigkeit behandelten Bauchspeicheldrüse, so gelingt es auch hier leicht, fast in jedem Drüsenläppchen ein oder zwei, ja drei und vier von unseren Zellen im Centrum wahrzunehmen; der einzige Grund, weshalb man bei der frischen Drüse diese Gebilde nicht sieht, ist der sichere Schutz vor unseren Blicken, den ihnen die Körnchenhaufen der Sekretionszellen gewähren, ein Schutz, den die mehr gelockerten Verhältnisse nach Behandlung mit der Macerationsflüssigkeit vernichten.

Es liegt nun Nichts näher, als die Frage nach der Natur dieser centro-acinären Zellen, und an diese Frage schliesst sich die andere: nach ihren Beziehungen zu den Ausführungsgängen der Drüse, die doch allen zu Recht bestehenden Vorstellungen gemäss, eben an derselben Stelle, im Mittelpunkte der Läppchen beginnen sollen.

Dieser Frage kann man natürlich nur mit Injektionen beikommen. Der grössere Ausführungsgang der Bauchspeicheldrüse des Kaninchens mündet bekanntlich gesondert vom Ductus choledochus ungefähr sechs Centimeter unterhalb desselben in den Darm. Er ist ziemlich fein, kann indess mit dünnen Canülen, nament-

lich von Glas, oder noch bequemer mit der stumpf gewordenen Canüle einer Pravaz'schen Spritze wohl injicirt werden. Man öffnet zu diesem Zwecke den Darm an der, der Einmündungsstelle des Ganges gegenüberliegenden Stelle und breitet ihn über den Finger eines Assistenten. Die Einmündungsstelle des Ganges liegt in einem kleinen Schleimhautwulst, der uns bei dem angegebenen Verfahren sofort entgegentritt; man muss ihn mit einem flachen Scheerenschnitte zum Theil fortnehmen, um den glänzend-weissen Gang sehen und die Canüle in ihn einführen zu können. Zu den Injectionen verwandte ich mit bestem Erfolg eine mit Glycerin gemischte Lösung von Berlinerblau. Gefärbte Leimlösungen waren meist unbrauchbar, gaben jedoch in einzelnen Fällen schöne Bilder. Asphaltlack mit Chloroform verdünnt versuchte ich sehr oft, meist mit gutem Erfolg, der jedoch zu den anderen Unannehmlichkeiten dieser Methode in keinem Verhältniss steht, zumal da die einfachste und bequemste Injections-masse vollkommen genügte. Auch Silberinjectionen machte ich vielfach; doch davon später. Die zu einer wenigstens stellenweise vollkommenen Injection erforderliche Menge von Flüssigkeit ist keine grosse. Drei bis vier Pravaz'sche Spritzen genügen hierzu. — Die injicirte Drüse wurde theils frisch, theils nach längerem Aufenthalt in Müller'scher Flüssigkeit untersucht.

Betrachtet man nun an einer soeben injicirten Drüse

eine leicht blau gefärbte Stelle, so gewahrt man, dass überall der feine, in der Mitte des Körnchenbaumes befindliche Hohlraum mit Injectionsmasse erfüllt ist. Dieser Raum gehört also den Ausführungsgängen an. Aber der Anfang der Gänge fällt keineswegs zusammen mit dem Ende der Körnchenzeichnung. An gut und vollkommen injicirten Stellen kann man vielmehr leicht erkennen, dass die Injectionsmasse nicht nur die Mitte der Drüsenläppchen ausfüllt, sondern auch zwischen die einzelnen Zellen eingedrungen ist. Sie füllt hier zierliche birnförmige Räume, die durch einen kurzen, bald dickeren, bald feineren Stiel mit dem centralen Theile des Ganges zusammenhängen und ein wenig entfernt von der Membrana propria des Drüsenläppchens abgerundet enden. Diese Verhältnisse weichen vollkommen ab von dem, was man über das Verhältniss der Gänge zu den Zellen der acinösen Drüsen in den Handbüchern findet. In der neusten Auflage der Kölliker'schen Gewebelehre, p. 433, findet sich folgende Stelle:

„Auf jeden Fall sind die Gallencapillaren Inter-cellulargänge eigner Art, welche von den ächten Drüsenkanälen, die allerdings auch solche Gänge darstellen, dadurch sich unterscheiden, dass sie immer nur von einem kleinen Bruchtheil der gegen das Lumen gerichteten Zellenwand begrenzt werden und somit sehr eng sind. In jeder anderen Drüse ferner sind die

Zellen stets nur mit Einer Wand an der Bildung der die Absonderung aufnehmenden Kanäle betheilt, bei den Leberzellen dagegen gilt dies von allen Wandungen, mit Ausnahme derer, die an die Blutcapillaren grenzen, und giebt es keine andere Drüse, deren Elemente eine so vielfältige Beziehung zur Absonderung zeigen wie die Leber.“

Die Bauchspeicheldrüse schliesst sich also in vielen Beziehungen vollkommen der Leber an. Die Anfänge der Ausführungsgänge sind drehrund und fein, sie berühren keineswegs die ganze ihnen zugewandte Fläche der Drüsenzellen, sondern nur einen Theil derselben. Dafür aber liegen die Zellen nicht nur mit Einer Wand den Gängen an, sondern stets mit mehreren, und es bleibt fast immer nur die eine der Membrana propria des Drüsenläppchens zugewandte Seite der Drüsenzelle frei von der Berührung der Ausführungsgänge. Diese aber bleibt es auch immer, und es gelang mir nie, wie Gianuzzi in der Submaxillaris, von den Gängen aus, zwischen die peripheren Zellenflächen und die Membrana propria des Drüsenläppchens Injectionsmasse einzutreiben, selbst nicht in den Fällen, in denen das vollkommene Misslingen der Injection die Anwendung eines zu starken Druckes bewies. In diesen Fällen waren, wie man an neben einander liegenden Lämpchen sehen konnte, zuerst die kleinen birnförmigen Anfangsräume der Gänge über Gebühr ausge-

dehnt worden, so dass zwischen ihnen nur noch ein abnorm kleiner Zwischenraum übrig blieb, den der grosse Zellenkern ganz auszufüllen schien, und, wenn der Druck noch weiter zunahm, wurden diese Räume zersprengt und die Zellen selbst füllten sich mit Injectionsmasse. Ein blasenförmiges Abheben der Membrana propria des Drüsenläppchens fand niemals statt.

Zeigen somit die Anfänge der Ausführungsgänge eine wesentliche lokale Differenz von den bisher verbreiteten Vorstellungen, eine Differenz, die sicher für die feineren Vorgänge bei der Sekretion, für die engeren Beziehungen zwischen Zelle und Gang nicht ganz bedeutungslos sein kann, so werden wir andererseits auch in der Struktur der Wandungen, auch formell eine nicht uninteressante Abweichung zu bemerken Gelegenheit haben. Während nämlich an den übrigen Drüsen, mit denen hierin auch die Leber nach den neuesten Untersuchungen im Wesentlichen übereinstimmt, die Epithelzellen der gröberen Ausführungsgänge einfach von den sekretorischen Elementen abgelöst werden, die letzteren an die Stelle der Gangepithelien treten, der Uebergang zwischen beiden Zellformen durch einfache Substitution hergestellt wird, zeigt sich bei unserer Drüse ein wesentlich differentes Verhalten.

Die grösseren Ausführungsgänge besitzen ein regelmässiges Cylinderepithel, welches in einfacher Lage

die Gänge auskleidet, und nach Aussen von einem fibrillenreichen, gefässführenden Bindegewebe umgeben wird. Die Zellen dieses Epithels zeigen einen Längendurchmesser von 0,013, einen queren von 0,008 Millimeter; ihre Kerne eine Länge von 0,008, eine Breite von 0,004 bis 0,005 Millim. In Rücksicht auf die von Pflüger an den Speichelgängen beobachteten eigenthümlichen Beziehungen der Nerven zu den Epithelien der Gänge untersuchte ich eine Menge von pankreatischen Gangepithelien frisch oder nach Maceration in Kalilösung und Chromsäure, vermochte indess ähnliche Einrichtungen nicht zu constatiren.

Von diesen grösseren Ausführungsgängen zweigen sich unter einem meist annähernd rechten Winkel kleinere Gänge ab, deren Zellen von dem relativ kleinzelligen Cylinderepithel der grossen Gänge wesentlich abweichen. Während ihre Breite eine nicht unbedeutende Zunahme erfährt, verlieren sie auffallend an Höhe, d. h. sie stellen nicht mehr ein gleichmässiges Cylinderepithel dar, sondern eine Art von Pflasterepithel, dessen Elemente jedoch nicht einfach polygonal sind, sondern nicht unähnlich gewissen Epithelformen aus den Venen, eine bald mehr, bald weniger unregelmässige Spindelform besitzen. Die Gänge mittleren Kalibers sind somit von spindelförmigen Zellen umgeben, deren grosse, helle Kerne nach Aussen etwas über den Contour des Ganges prominiren und dem-

selben so ein unregelmässiges Aussehen geben, während das Lumen vollkommen regelmässig und überall dreh- und rund ist. Die Kerne des Epithels zeigen einen grössten Durchmesser von 0,008 Millimeter, während die Länge der Zellen meist zwischen 0,024 und 0,032 schwankt, bisweilen jedoch auch die letztere Zahl noch übersteigt. In der Mitte des hellen Kernes findet sich ein spindel-förmiges Häufchen leicht granulirter Masse, während der Inhalt der Zelle selbst ein ganz homogener ist. Diese Zellen unterscheiden sich somit in Nichts von den oben erwähnten centro-acinären Zellen und die weitere Verfolgung der Gänge nach der Peripherie hin ergiebt dem entsprechend einen nahen Zusammenhang zwischen beiden.

Von diesen Gängen mittleren Kalibers zweigen sich endlich die feinsten Gänge ab, bei denen die Differenz zwischen dem äusseren Contour des Ganges und dem stets vollkommenen regelmässigen Lumen eine höchst auffallende wird. Der gleichmässig runden Injections-masse liegen in Anfangs kleinen, bald aber grösseren Abständen die eben beschriebenen Zellen an und bedingen so ein bald rosenkranzförmiges, bald ganz unregelmässiges Aussehen der Gänge. Die Zellen nehmen an Zahl rasch ab, und endlich scheint sich der Gang ganz von ihnen zu emancipiren. Er sendet seine birnförmigen Enden zwischen die einzelnen Sekretionszellen nur von einer ganz homogenen dünnen Mem-

bran umgeben, während die letzten der Spindelzellen im Centrum des Drüsenläppchens liegen bleiben, und scheinbar unabhängig von dem Ausführungsgang, ihre Verbindungen mit den Sekretionszellen eingehen.

Ein definitives und klares Urtheil über diese wirklich recht complicirten Verhältnisse vermochte ich mir indess, trotz manchen Versuches, nicht zu bilden. Eine Reihe von glücklichen Injectionen dünner Lösungen ($\frac{1}{4}$ bis 1%) von *Argentum nitricum*, welche ich zu diesem Zwecke unternahm, zeigte mir in den grösseren Gängen eine schöne und regelmässige Epithelzeichnung; in den mittleren war eine solche ebenfalls vorhanden, wenn auch, der veränderten Gestalt der Zellen entsprechend, weniger regelmässig, in den feineren Gängen jedoch, sowie in den Anfängen der Gänge fanden sich wohl allerlei unregelmässige wellige oder gerade Linien, aber ein Zusammenhang dieser mit den anliegenden Spindelzellen konnte nicht constatirt werden.

Während ich also einerseits, auch bei sehr starken Vergrösserungen, keine Betheiligung der centro-acinären Zellen an der Bildung der Enden, oder richtiger der Anfänge, des ausführenden Apparates entdecken konnte, vielmehr die wie es schien von einer zarten, homogenen Membran umgebene Injectionsmasse bald quer über die Zellen fortlaufen, bald deutlich neben ihnen liegen sah, lässt doch auf der anderen Seite die vollkommene formale Uebereinstimmung dieser Zellen mit den Epi-

thelien der Gänge zweiten und dritten Ranges, sowie die constante locale Zusammengehörigkeit dieser Zellen mit den Gängen, eine functionelle Trennung, wie mir scheint, nicht zu. Dazu kommt noch, dass sich der allerdings zweifellose Zusammenhang zwischen den secretorischen Elementen und den centro-acinären Zellen sehr gut erklären lässt, wenn man annimmt — und diese Annahme erscheint unabweisbar — dass die homogene Membran der birnförmigen Ganganfänge zusammenhängt mit unseren Zellen. Ist dann dies Anfangsstück des Ganges, ungetrennt von der Secretionszelle, der es zugehört, collabirt, so muss der Schein eines directen, substantiellen Zusammenhanges zwischen der centro-acinären und der Secretionszelle entstehen. Der Zusammenhang mehrerer Secretionszellen mit einem Exemplar der anderen Form würde zwar eine sehr complicirte Gestalt dieser letzteren voraussetzen, aber doch in keiner Weise gegen die gegebene Erklärung sprechen.

Möge nun aber diese Hypothese richtig sein oder nicht, das steht jedenfalls fest, dass wir im Pankreas keinen directen Uebergang der secretorischen Elemente in die Gangepithelien haben. Es drängen sich vielmehr diese centro-acinären Zellen als ein unbequemes Zwischenglied zwischen beide.

Es versteht sich bei dem jetzigen Genius epidemicus von selbst, dass ich Anfangs sehr geneigt war,

in den centro-acinären Zellen die Enden eines nervösen Apparates zu sehen, um so mehr, als die Verhältnisse bei der Submaxillaris ähnliche zu sein scheinen. Tinctionsversuche, die ich zur Entscheidung dieser Frage anstellte, blieben vollkommen resultatlos. Dies ist indess ganz natürlich; denn das Goldchlorid zeigt bekanntlich zu den sekretorischen Zellen eine mindestens ebenso grosse Zuneigung, wie zu den marklosen Nervenfasern und den mit ihnen in Zusammenhang stehenden ganglionären Elementen, und von dem Carmin kann man ungefähr das Nämliche aussagen. Die Ueberosmiumsäure endlich liefert überhaupt nur von markhaltigen Nerven klare und beweisende Bilder und ihre Anwendung ergab, ausser dunkle schwarze Färbung der Körnchen der Sekretionszellen nur ein gleichmässiges Grau aller übrigen Elemente.

Ich erwähnte oben bei Gelegenheit der Beschreibung der mannigfaltigen Gebilde, welche die Zerzupfung eines mit Müller'scher Flüssigkeit behandelten Pankreas liefert, unter (9) eine noch nicht näher besprochene Zellenform. Diese Zellen sind kleine unregelmässig polygonale Gebilde; ihr Inhalt ist vollkommen homogen, glänzend und frei von irgendwelchen Körnchen, ihr Kern hell, rund, von mittlerer Grösse. Ihre Durchmesser betragen 0,0096 bis 0,012 Millimeter, die des Kernes 0,0075 bis 0,008.

Diese Zellen liegen meist in grösserer Anzahl bei

einander, eigenthümlich vertheilt im Parenchym der Drüse. Betrachtet man nämlich eine Bauchspeicheldrüse, die zwei bis drei Tage lang in Müller'scher Flüssigkeit gelegen hat, bei schwacher Vergrösserung, etwa System 4 von Hartnack, so bemerkt man regelmässig zerstreut in der Drüse rundliche, intensiver gelb gefärbte Flecke, und zwar ungefähr einen auf die Grösse eines Gesichtsfeldes bei Okular 3. Die Anwendung stärkerer Systeme ergiebt, dass diese Flecke ausschliesslich aus unseren Zellen bestehen. Diese sind also, zu rundlichen Häuflein geschaart, in regelmässigen Abständen im Parenchym (im alten Sinne des Wortes) der Drüse vertheilt. Ihre Häuflein zeigen meist einen Durchmesser von 0,1 bis 0,24 Millimeter, und sind ohne Mühe auch an Zerzupfungspräparaten, die von der ganz frischen oder kurze Zeit mit Jodserum behandelten Drüse angefertigt worden, wahrzunehmen. Sie zeigen dann, wie fast alle frisch untersuchten Zellen, eine vollkommen runde Gestalt, weichen aber sonst in Nichts von der oben gegebenen Beschreibung ab: ihr Inhalt zeigt also auch hier einen eigenthümlichen Glanz.

War nun die Antwort, die ich oben auf die Frage nach der Natur der centro-acinären Zellen zu geben vermochte, eine nur ungenügende und bedingte, so gilt dies leider in noch höherem Maasse von der Art, wie ich die analoge Frage bei diesen Zellen zu beantwor-

ten im Stande bin. Denn oben konnte ich wenigstens mit einem gewissen Grade von Wahrscheinlichkeit eine bestimmte Ansicht formuliren: hier aber gestehe ich offen, dass mir jede Möglichkeit einer Erklärung fehlt. Ich kann nur einige weitere Beobachtungen beibringen, welche vielleicht auf das Vorhandensein gewisser Beziehungen zwischen unseren Zellen und dem nervösen Apparat der Drüse schliessen lassen. Einmal nämlich sieht man relativ häufig ein Stämmchen blasser Nerven über unsere Zellhäuflein hinwegziehen, jedoch ohne dass ich irgend eine Verbindung zwischen ihnen nachweisen konnte; ebenso liegen nicht ganz selten unsere Zellhäuflein in unmittelbarer Nachbarschaft eines Ganglion, ja in einzelnen Fällen scheinen sie in ähnlicher Weise dem Nervenstämmchen angelagert, wie dies bei schwachen Vergrösserungen mit den Ganglienzellenhaufen zu sein scheint. In zwei Fällen endlich war in einem kleinen Ganglion der Raum einer oder mehrerer Ganglienzellen von einem kleinen Zellenhäuflein eingenommen, dessen Elemente mit unseren Zellen eine auffallende Uebereinstimmung zeigten. Diese Beobachtungen sind indessen so unvollkommen und lückenhaft, dass ich mich selbst einer Hypothese über den Charakter und Werth unserer Zellen enthalten muss.

Ebenso unvollständig, wie über diesen Punkt, sind leider auch meine Beobachtungen über die Nerven der

Bauchspeicheldrüse. Dieselben bestehen aus breiten und schmälere Stämmchen von überwiegend marklosen Fasern. Sehr selten nur findet man in den breitesten Stämmchen beim Kaninchen eine doppelt contourirte, markhaltige Faser, während dies in dem Pankreas der Katze weit häufiger der Fall ist. Sehr gross dagegen ist die Zahl der Ganglien, mit denen die Nervenstämmen in Verbindung stehen. Sie zeigen eine sehr verschiedene Grösse und dem entsprechend eine grosse Mannigfaltigkeit in Hinsicht der Zahl ihrer Elemente; ich fand im Minimum zwei, im Maximum über fünfzig Ganglienzellen zu einem Ganglion vereint. Die grössten Anhäufungen zeigten eine Länge von 0,32 Millimeter, die meisten eine solche zwischen 0,1 und 0,24, während die Zellen constant einen Durchmesser von 0,025, ihre Kerne einen solchen von 0,0096 Millimeter besitzen. Diese Zellen unterscheiden sich also, wie es scheint, nicht von denen der allerdings viel selteneren und an Zahl der Elemente tief unter ihnen stehenden Ganglien, die man an den blassen Nervenstämmen des Mesenteriums findet. Die Ganglien des Pankreas liegen mit Vorliebe zwischen grösseren Häufchen von Drüsenläppchen, doch findet man sie auch, analog den oben besprochenen Zellhaufen, mitten in einem Haufen feinsten Lämpchen. — Alle Versuche, feineren Verzweigungen der marklosen Nervenfasern mit Tinctionen, namentlich mit Goldchlorid, beizu-

kommen, scheiterten an der stets sehr intensiven Färbung der sekretorischen Elemente, bei denen bald der Kern, bald der Zellinhalt eine hellere Nüancirung der Gold-Röthe darbot, und nicht selten die zufällig angefüllten Anfänge der Ausführungsgänge schön zu sehen waren. Ebensovienig führten Versuche mit Chlorgoldkalium zum Ziele, ebensovienig Zerzupfungen. — Dass die Gefässe, namentlich die Arterien, von reichlichen Geflechtem blasser Fasern umspinnen sind, bedarf, als selbstverständlich, wohl kaum der Erwähnung.

Mit demselben Resultate, welches die Zerzupfungsversuche behufs Nervenverfolgung ergaben, versuchte ich, die Lymphgefässe der Bauchspeicheldrüse zu injiciren. Während der grosse Ausführungsgang des Kaninchenpankreas in den aufsteigenden Schenkel der ersten Dünndarmsschlinge einmündet, findet sich an der tiefsten Stelle derselben, unmittelbar neben dem am meisten nach unten reichenden Theile der Drüse sehr oft eine vereinzelte Lymphdrüse, von der ich hoffte, dass sie nähere Beziehungen zu den Lymphgefässen meines Objectes haben möge. Wenn indess schon das gelegentliche Fehlen der Drüse hiergegen sprach, so ist dies ebenso der Fall mit der vollkommenen Erfolglosigkeit aller Versuche, mit der Einstichmethode eine Injection der betreffenden Lymphbahnen zu erreichen, obgleich wohl die Ungeübtheit in diesem Theile der mikroskopischen Technik die Hauptschuld am Miss-

lingen der wenig zahlreichen Versuche trug.

Zum Schluss will ich noch einige Versuche erwähnen, die Secretion und etwa sichtbare Vorgänge bei derselben am lebenden Thiere zu beobachten, Versuche, die zwar ebenfalls von vollkommen negativem Resultat gekrönt wurden, aber vielleicht unter günstigeren Umständen von einem glücklicheren Beobachter wieder aufgenommen, unsere Kenntnisse von der Art des Geschehens der feineren Vorgänge im Organismus wesentlich fördern können. Die Idee selbst, die Secretion am lebenden Object direkt zu verfolgen, lag für uns im pathologischen Institute damals sehr nahe. Waren wir doch Ohren- und zum Theil auch Augenzeugen gewesen von dem glänzenden Erfolge, mit dem Cohnheim damals die Beobachtung des lebenden Thieres anstellte! Anders war es allerdings mit den technischen Schwierigkeiten. Bei dem vollkommenen Mangel an geeigneten Vorrichtungen, um ein Kaninchenpankreas mit leidlicher Aussicht auf Erhaltung des Lebens längere Zeit beobachten zu können, musste ich von vorn herein auf dies so überaus günstige Object verzichten und auf die Kaltblüter recurriren. Nun ist zwar beim gewöhnlichen Triton ein Theil der Bauchspeicheldrüse ebenso flächenhaft ausgebreitet, wie beim Kaninchen, und dieser Theil kann bei einiger Uebung ohne bedeutende Störungen des Kreislaufes unter das Mikroskop gebracht und selbst mit Immersionssystemen stundenlang

beobachtet werden, indess der mangelnde Erfolg dieser Beobachtungen kann bei den höchst unordentlichen Verdauungsverhältnissen des Kaltblüters, ebensowohl auf ein gänzlichliches Fehlen der Sekretion zur Zeit der Untersuchung, als auf einen Mangel sichtbarer Veränderungen bei derselben bezogen werden. Ich versuchte die Beobachtung sowohl beim curarisirten Triton, als beim chloroformirten und nicht betäubten. Man kann durch die Befestigung der Füße des Thieres an einigen, in passender Entfernung auf einer Glasplatte befestigten Korkstückchen leicht die dringend nöthige Immobilisirung des untersuchten Objectes erreichen. Indess auch diese Ruhe nützte mir nichts. Die Körnchen der Sekretionszellen, auf die ich bei ihrer eigenthümlichen Lagerung an den Gängen meine ganze Hoffnung gesetzt hatte, waren zwar ausgezeichnet schön zu sehen, schimmernd in dem gelblichen Glanze, den sie an der frischen Drüse fast immer zeigen, aber eine Bewegung konnte ich trotz des besten Willens weder an ihnen, noch sonst wo in der Zelle wahrnehmen, ein Resultat, das indess, wie ich hier nochmals hervorheben will, keinerlei Schlüsse gestattet auf das Verhalten all dieser Theile bei lebhafter Sekretion.

Sollte etwa Jemand diese Versuche wiederholen wollen, so sei für ihn bemerkt, dass man den Haut- und Muskelschnitt beim Triton am besten auf der linken Seite des Thieres macht und zwar entsprechend

dem mittleren Drittheil der Entfernung zwischen der oberen und unteren Extremität. Es gelingt dann leicht die Pankreas haltende Darmschlinge zu finden und durch Befestigung des Darmes auf einem Korkstreifen, welcher ein Glasstückchen umgiebt, in einer für die Beobachtung geeigneten Weise zu fixiren. Der Blutverlust, der bei diesen vorbereitenden Operationen eintritt, ist bei einiger Uebung nur ein sehr geringer, und dem entsprechend zeigt sich auch der Kreislauf in der Drüse in keiner Weise gestört und kann lange beobachtet werden.

THESEN.

1. Bei den durch Prostata-Tumoren bedingten Harnbeschwerden ist die Exstirpation des Tumors ohne Verletzung der Urethra zu versuchen.
2. Die Zellen des Pankreas unterscheiden sich in ihrem feineren Bau wesentlich von den anderen sekretorischen Elementen des Organismus.
3. Die Querstreifen der Tastkörperchen sind nicht durch umkreisende, aufgewickelte Nerven erzeugt.

Der Verfasser, geboren zu Berlin am 25. Juli 1847, evangelischer Confession, besuchte von Ostern 1858 bis 1865 das Berlinische Gymnasium zum Grauen Kloster unter dem Direktorat des Professor Bellermann. Er studirte von Ostern 1865 bis zum Herbst 1866 in Jena, wurde dann in Berlin unter dem Rektorat des Professor Braun immatrikulirt und bestand am 20. März 1867 das Tentamen physicum. Er hörte in Jena die Vorlesungen der Herren Czermak, Ebers, Fischer, Gegenbaur, Geuther, Haeckel, Pringsheim; in Berlin: Bardeleben, du Bois-Reymond, Cohnheim, Dove, Ebert, Frerichs, Hermann, Hüter, Kühne, v. Langenbeck, Lewin, Meyer, Reichert, Rosenthal, Schöller, Traube, Virchow.



846000000577592

