

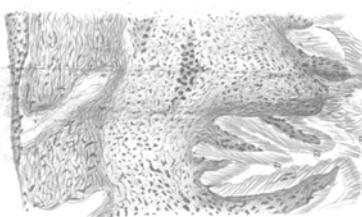
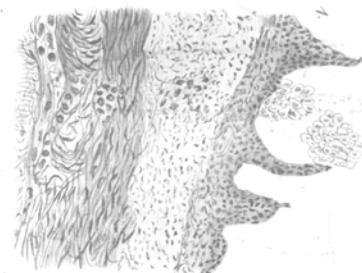
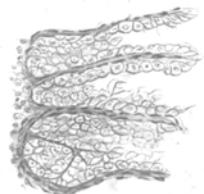
V.

Untersuchungen über den Darmkanal des menschlichen Kindes.

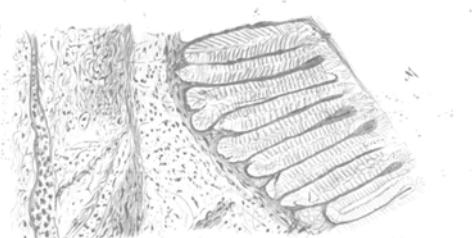
Von Dr. Adolf Baginsky.

(Hierzu Taf. III — IV.)

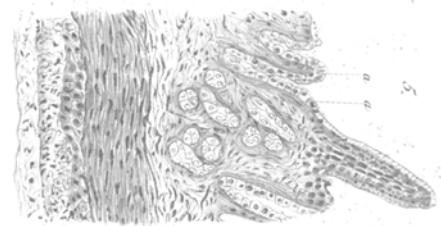
Es ist eine sicher festgestellte Thatsache, dass das menschliche Kind in den ersten Monaten seines Lebens einer anderen Nahrung bedarf, als das weiter fortgeschrittene und als der Erwachsene, wenn es gedeihen soll. Die ganze Summe der nach dieser Richtung hin angestellten Studien von Simon, Fleischmann, Biedert, Camerer, Uffelmann, Forster, Hähner u. A. stimmt in dem einen Ergebniss überein, dass, wenn man Kindern in der ersten Lebensperiode eine Nahrung darbietet, welche Amylaceen enthält, ihre Entwicklung gehemmt wird. Mit dem Auftreten von Dyspepsie und Darmkatarrh bleibt das Gewicht der Kinder zurück, allmählich entstehen atrophische Zustände oder Rachitis und wenn die Nahrung weiter gegeben wird, können die Kinder zu Grunde gehen. Erst in der zweiten Hälfte des ersten Lebensjahres wird die Toleranz für Amylaceen beim menschlichen Kinde deutlich und ganz allmählich adaptirt es sich im weiteren Fortschritt der Lebenszeit der Ernährungsweise der Erwachsenen. Die ersten positiven Aufschlüsse über diese alltäglich zu beobachtende Thatsache wurden von Zweifel und Korowin im wesentlichen durch physiologisch-chemische Untersuchungen gegeben. Es stellte sich heraus, dass die Secrete der Mundspeicheldrüsen und des Pancreas in dem wesentlichen Theile ihrer Aufgabe rückständig sind, dass sie Amylum in Zucker überzuführen nicht vermögen; dagegen zeigte sich die Magenverdauung schon bei Frühgeborenen (11 Monat) und bei Neugeborenen in voller Wirksamkeit. Ueber die Darmverdauung fehlen genauere Angaben. — Als die zuträglichste Kindernahrung hatte sich weiterhin aus den Untersuchungen aller Autoren die Muttermilch ergeben, also eine Sub-



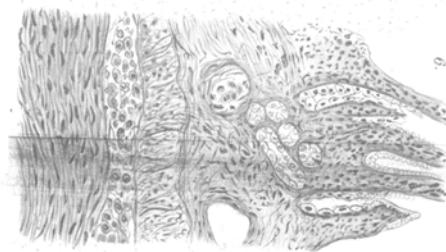
2.



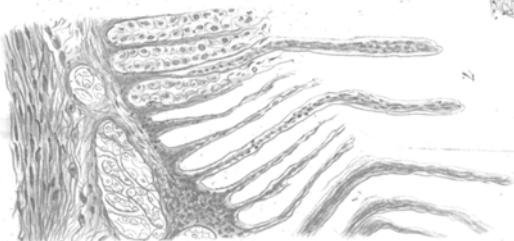
4.



5.



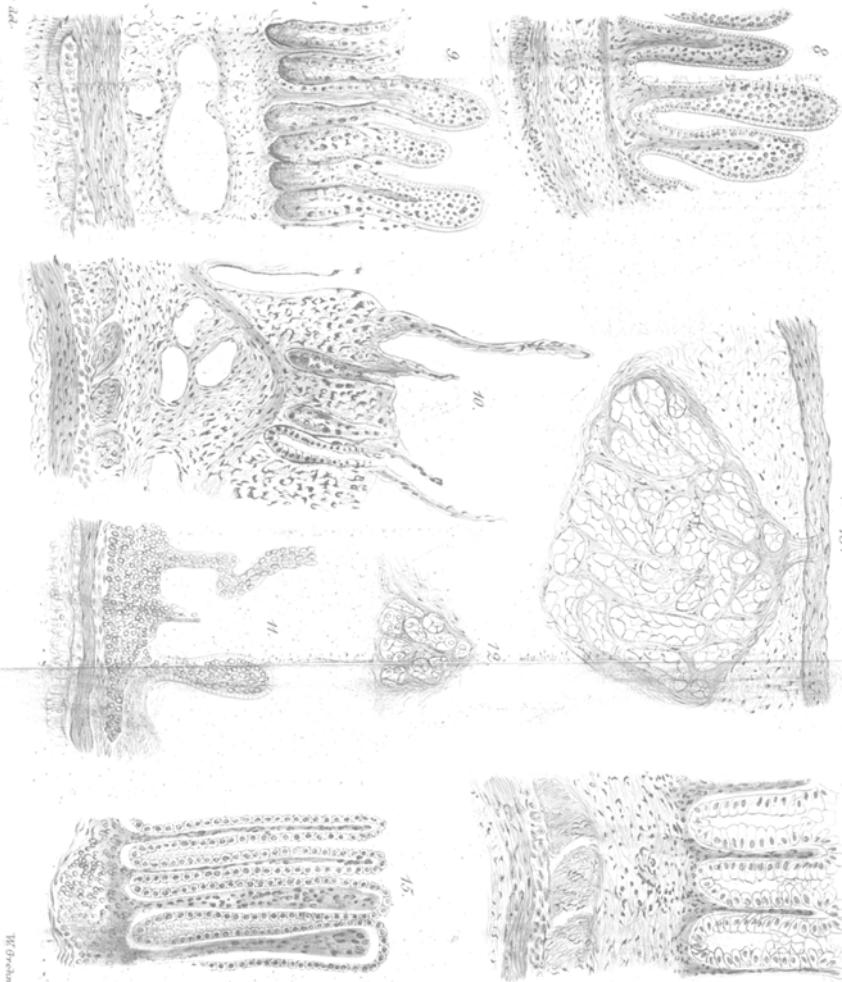
6.



7.

Bogolyubov

1881



stanz, welche zusammengesetzt ist aus Albuminaten, Fetten, Zucker und Salzen, im wesentlichen den integrirenden Bestandtheilen des kindlichen Körpers, in zum Theil emulgirter, zum Theil gelöster Form. Unter dem Gebrauch der Muttermilch waren Massen- und Längenwachsthum dem längst gefundenen, empirisch festgestellten Mittel durchaus entsprechend. Eine Erklärung für diese Thatsache wurde durch die Fäcalanalysen von Forster¹⁾ und Wegscheider²⁾ und Camerer³⁾ gegeben, aus welchen zunächst hervorging, dass die Ausnutzung der in der Milch zugeführten Nahrungsstoffe im kindlichen Organismus eine exquisite und eine weitaus bessere war, als bei Erwachsenen, so zwar, dass Eiweisskörper unverdaut in die Fäces fast gar nicht, oder nur in geringsten Mengen überging. Allerdings sind diese Angaben durch die neueren Untersuchungen von Biedert⁴⁾ und Uffelmann⁵⁾ nicht in vollem Umfange aufrecht zu erhalten, doch stellt sich auch nach diesen Untersuchungen heraus, dass die Ausnutzung der in der Milch dargereichten Nahrungsstoffe im Ganzen eine vortreffliche sei, und dass im Besonderen auch die Ausnutzung des in der Milch gereichten Fettes eine so vortheilhafte war, dass fast die ganze dargereichte Fettmenge (bei Uffelmann bis 97 p.Ct.) resorbirt wurde. Biedert⁶⁾ gelangt daher zu dem Schlusse, dass das Kind mit dem fortschreitenden Alter allerdings auf zunehmende Mengen von Eiweiss in der Nahrung angewiesen sei, dass dieselben indess durch die Mehrzufuhr von Fett in der Nahrung gedeckt werde, und dass die Nährkraft eines Nahrungsmittels durch den grösseren relativen Fettgehalt wesentlich erhöht werde. — Diese physiologischen Thatsachen mussten auf den Gedanken führen, dass die anatomische Anlage des in so anderer Weise physiologisch fungirenden Verdauungstractes bei dem jüngeren Kinde eine wesentlich andere sein müsse, als in demjenigen des älteren Kindes und des Erwachsenen. Schon Beneke hatte diesem Gedanken Ausdruck gegeben, indem

¹⁾ Zeitschrift f. Biologie Bd. IX. S. 405 ff.

²⁾ Normale Verdauung bei Säuglingen. 1875.

³⁾ Zeitschr. f. Biologie. Bd. XIV. u. Med. Correspondenzbl. des Würtemberg. ärztl. Vereins 1876.

⁴⁾ Biedert, Die Kinderernährung im Säuglingsalter. Stuttgart bei Enke. S. 340 ff.

⁵⁾ Uffelmann, Archiv f. Kinderheilk. Bd. II.

⁶⁾ Jahrb. f. Kinderheilk. Bd. XVII. N. F.

er den Nachweis führte, dass die Länge des kindlichen Intestinal-tractes im Verhältniss zur Körperlänge beträchtlicher sei, als bei Erwachsenen. Es zeigt sich z. B. die Länge des Dünndarmes in ihrem Verhältniss zur Körperlänge

bei Neugeborenen annähernd wie	570 : 100
im zweiten Lebensjahre wie	660 : 100
im dritten Lebensjahre wie	550—600 : 100
im siebenten Lebensjahre wie	510 : 100 und
bei Erwachsenen wie	450 : 100, so dass

die Ausdehnung der resorbirenden Fläche beim Kinde im Verhältniss zur Körperlänge grösser erscheint, als bei Erwachsenen, eine Thatsache, welche in dem Verhältniss der Capacität des Dünndarmes zum Körpergewichte einen weiteren Ausdruck erhielt. Beneke fand im kindlichen Alter die Capacität des Dünndarmes auf 100 Pfund Körpergewicht berechnet ca. 5000 — 7400 — 9000 Ccm., an Erwachsenen nur 3700—4400. Während diese immerhin hochwichtige makroskopisch-anatomische Untersuchung geeignet erscheint, manches in der Lehre von der Verdauung des Kindes aufzuklären, versuchte ich durch mikroskopische Detailforschung dem anatomischen Mechanismus der Verdauung des Kindes nachzugehen. Mir wollte scheinen, dass nur auf diesem Wege das Substrat einer vollen Einsicht in den Vorgang der Verdauung werde geschaffen werden können, und das um so mehr, als die bekannten Untersuchungen Haidenhain's und seiner Nachfolger über die Speichel- und Lab-Drüsen diesen Forschern das anatomische Substrat zu ihren so folgereichen physiologischen Schlüssen gegeben hatten. — Ich bin also vom practischen Gesichtspunkte ausgehend, bei den Untersuchungen vorgegangen und darin mag die Aufklärung dafür liegen, dass ich trotz der vielfachen Schwierigkeiten, welche das den Leichen menschlicher Kinder zu entnehmende Material durch beginnende Fäulniss und selbst auch durch unvermeidlich vorhandene pathologisch-anatomische Veränderungen darbietet, dasselbe dennoch den leichter zu erforschenden, jeder Zeit frisch zu beschaffenden Präparaten des Intestinaltractes junger Thiere vorzog. Es schien mir erspriesslicher, in der Erkenntniß des menschlichen Kindes die etwa sich ergebenden Lücken zu belassen und weiteren Untersuchungen die Ausfüllung derselben vorzubehalten, als in der für jede Klasse von Geschöpfen so individuellen Ernährungsfrage, vom Thiere auf den

Menschen Schlüsse zu ziehen. Ich bitte deshalb auch zu entschuldigen, wenn ich nicht auf die feinsten histologischen Fragen eingehe, sondern dieselben nur so weit berücksichtige, als das vorliegende Material und die angewandte Untersuchungsmethode mir die Möglichkeit dazu bot. Es kam mir vielmehr darauf an, die Structurverhältnisse des Darmes im Ganzen in den verschiedenen Phasen der kindlichen Entwicklung festzustellen.

Meine Untersuchungen erstrecken sich auf den 4monatlichen menschlichen Fötus, auf den 7monatlichen menschlichen Fötus, auf das neugeborene Kind, auf das Kind am Schlusse des ersten Lebensjahres, auf das Kind am Anfang des vierten Lebensjahres. Vergleichungsweise wurden auch einzelne Abschnitte des Darmtractes der Erwachsenen untersucht, indess nur zu dem Zwecke, die gefundenen Resultate zu befestigen, da meine eigentliche Aufgabe mit der Untersuchung des kindlichen Darmtractus abgeschlossen war. Die Untersuchungsmethode war im wesentlichen die jetzt allgemein übliche: einzelne Stückchen des der Leiche entnommenen Darmkanals wurden zuerst in etwas schwachem Alkohol, darauf in absoluten Alkohol erhärtet, sodann wurden mikrotomische Schnitte durch die Darmwand angefertigt, und dieselben zum Theil nach Färbungen mit Gentianaviolett oder Eosin, zum Theil nach Doppelfärbungen mit diesen beiden Substanzen, oder auch nach Färbungen mit Bismarkbraun der Untersuchung unterzogen. Die durchaus gleichmässige Behandlung gestattete, dass Messungen der Darmwand in ihren verschiedenen Theilen angestellt werden konnten, und wenn auch bei diesen Messungen die Schwierigkeit Längsschnitte von Schrägschnitten genau zu unterscheiden nicht ganz überwunden werden konnte, so glaube ich doch, dass die in dem folgenden angegebenen Zahlen bei der Gleichmässigkeit der angewandten Methode zu einer gewissen Norm geführt haben.

Magen.

Die Untersuchung des Magens bietet beim Kinde deshalb besondere Schwierigkeit, weil es fast nie gelingt, die ganze Schleimhaut wohlerhalten zu finden. In der Regel sind Cardia und Fundus zum Theil des Epithels beraubt, stückweise die Schleimhaut fast verloren gegangen oder macerirt, so dass, wenn man Kernfärbungen vornimmt, sich nur die allerunterste Partie der Drüsen wohlerhalten

zeigt. — Der Magen des 4monatlichen Fötus stellt einen kleinen im längsten Durchmesser von der Cardia zum Pylorus gemessen 2 Cm., im Breitendurchmesser, von der grossen bis zur kleinen Curvatur gemessen 0,7—1 Cm. haltenden Blindsack dar. Der Inhalt desselben besteht aus einer grauen krümlichen Masse, welche vorzugsweise aus zum Theil feinkörnigen Detritus zum Theil abgestossenen, mit langen Fortsätzen versehenen Zellen besteht, mit deutlichem rundlich oder rundlich-ovalem Kerne.

Der Magen des 7monatlichen Fötus ist nahezu doppelt so gross als der des 4monatlichen. Im Längendurchmesser 3—4,0 Cm., im Breitendurchmesser 1,3 Cm. haltend. Sein Inhalt besteht aus einer Faden ziehenden, glashellen Flüssigkeit von alkalischer Reaction. In derselben sieht man grosse, schöne augenscheinlich mit dem Fruchtwasser verschluckte Epidermiszellen. Dieselben liegen einzeln oder in Gruppen. Ausserdem sieht man kleine Flimmerzellen in der Regel einzeln liegend; überdiess eine grosse Anzahl länglicher mit trübem Protoplasma versehener Zellen, die in der Regel von ovaler Form einen ziemlich langen Fortsatz zeigen.

Der Magen des neugeborenen Kindes ist seiner Grösse nach von Fleischmann und auch von Beneke bestimmt. Der Inhalt desselben zeigte bei einem Kinde, welches, weil todt geboren, noch nicht Nahrung zu sich genommen hatte, stark saure Reaction. Es war eine glashelle, fadenziehende Flüssigkeit und enthielt reichliche, grosse Epidermiszellen, ferner ebenfalls mit langen Fortsätzen versehene, ovale Zellen mit deutlichen Kernen. Das Aussehen und die Grösse des Magens des 3jährigen Kindes dürfen als bekannt vorausgesetzt werden.

Cardia.

4monatlicher Fötus: Die Drüsen, welche flache, weite, wenig in das eigentliche Schleimhautgewebe eindringende Bogen darstellen, sind bis auf wenige Stellen verloren gegangen; nur ganz vereinzelt sieht man zwischen der in zottenartigen Fortsätzen sich erhebenden Schleimhaut einzelne Schläuche erhalten. Das Drüsenepithel besteht aus trüben, schwer durchsichtigen, einen grossen Kern enthaltende Zellen. Die Zellen färben sich mit Gentianaviolett nur wenig und heben sich dadurch von den Zellen der eigentlichen Mucosa, welche sich dunkel färben, deutlich ab. Die Epithelzellen

überkleiden die Spitzen der zottenartigen Schleimhautfortsätze in Form von palissadenartig stehenden Cylindern, deren Kerne ovale Form haben. Die Mucosa besteht aus einem sehr zellenreichen Gewebe, dessen Kerne sich mit Bismarkbraun und Gentianaviolett tief dunkel färben. Unterhalb der flachen, weiten Drüsenvölker haben die Zellen der Mucosa eine mehr rundliche Form, während sie in dem Maasse, als sie nach den zottenartigen Fortsätzen zu liegen mehr längliche oder sternförmige Form annehmen. Insbesondere ist die längliche Form da deutlich, wo sie an die Epithelschicht heranrücken. Eine scharfe Grenze zwischen der Mucosa und der Submucosa besteht noch nicht; es fehlt insbesondere die Ausbildung der Muscularis mucosae. Man sieht aber am Grunde der sich zottenartig erhebenden Schleimhautfortsätze eine 0,004 Mm. breite sich deutlich durch dicht gedrängte Zellen abhebende Zone. Augenscheinlich ist die Anlage der Muscularis mucosae. Die gesammte Dicke der Schleimbaut inclusive dieser eben erwähnten Schicht beträgt 0,013—0,024 Mm. — Die darauf folgende Submucosa zeigt in einer durchsichtigen, feinmaschigen Zwischensubstanz schöne grosse zum Theil rundliche, zum Theil längliche Kerne, welche nach beiden Seiten ziemlich lang sich hinziehende Ausläufer aussenden. Die Submucosa hat eine Breite von 0,03—0,05 Mm. In derselben findet man überdies ziemlich reichliche, aus rundlichen Zellen bestehende, dichtgedrängte zapfenartige Gebilde, augenscheinliche Anlagen von Blutgefäßen und Lymphgefäßen. An einzelnen Stellen sieht man Anhäufungen von etwas grösseren Zellen, welche ein helles, sich schwer färbendes Protoplasma enthalten, und welche im ganzen den Eindruck eines soliden Körpers machen. Es sind dies ziemlich reichliche Zellen haltige Ganglien, von denen man mehrfache mit länglichen Kernen versehene Fortsätze ausgehen sieht. Die gesammte Dicke der Muscularis hat an einzelnen Stellen 0,18 Mm. Dieselbe zeigt eine innere Längsschicht parallel liegender Fasern, welche wellig angeordnet sind, und welche nach der Submucosa hin einzelne Faserbündel hineinschicken. Zwischen den Längsbündeln sieht man an einem ziemlich breiten, kernreichen interstitiellem Gewebe sehr schöne von Endothel ausgekleidete Lymphräume, überdies zahlreich eingelagerte Ganglien. Eine Querfaserschicht, die nach aussen liegt ist viel dünner. Dieselbe spaltet sich an einzelnen Stellen und ist von schräg- und längsziehenden Fasern

durchzogen. Zwischen den Muskelfasern sieht man vielfach Räume, welche von schönen, rundlichen und ovalen Zellen (lymphoiden Zellen) erfüllt sind. An andern Stellen sieht man solide aus Zellen zusammengesetzte Gefäßzapfen. — Zwischen Muscularis und Serosa befindet sich ein Lymphgefäßsystem ebenfalls mit schönen rundlichen Zellen erfüllt. Die Serosa selbst besteht aus einer zarten feinfaserigen Grundsubstanz mit darin eingelagerten, spärlicheren, rundlichen und ovale Kerne haltenden Zellen. Ueberdies enthält die Serosa reichlich mit Blutkörperchen erfüllte Blutgefäße.

Die Cardia der späteren Altersstufen habe ich fast immer so verändert gefunden, dass ich bestimmte Angaben zu machen nicht im Stande bin. Nur beim 3 jährigen Kinde konnte ich erkennen, dass die Drüsenschicht des Magens die beträchtliche Dicke von 0,25 Mm. erreicht hat. Die Drüsen stehen gruppenweise etwa 5—10 an Zahl dicht neben einander; die einzelnen Gruppen sind durch breitere Septa von einander geschieden, während zwischen den einzelnen Drüsen jeder Gruppe nur ganz zarte mit länglichen Kernen versehene Schleimhautfortsätze als Septa vorhanden sind. Die oberen Abschnitte der Drüsenschläuche sind ebenfalls durch Fäulniss vernichtet. An dem Fundus der Drüsen, welcher noch wohl erhalten ist, lassen sich deutlich 2 Formen von Drüsenschläuchen unterscheiden, die einen ziemlich dünn und schlank, die andern mehr breit wie gequollen aussehend. Eine grosse Anzahl der Drüsenschläuche zeigt in der Nähe des Drüsensfundus dichotomische Theilung, wobei der Drüsensfundus jeder einzelnen Drüse im ganzen etwas breiter ist, als der Drüsenhals, zuweilen 0,33 Mm. Die Schläuche sind umgeben von einem zarten Gewebe, welches lange länggestellte den Muskelkeruen gleichende Kerne enthält. Das Epithel zeigt in dem wohlerhaltenen Drüsengrunde polygonale Formen, mit feinkörnigem Protoplasma und deutlichen Kernen. An mit Eosin gefärbten Präparaten sieht man im Drüsensfundus zweifels-
ohne 2 Formen von Zellen, die einen grosse mehr spitz verlaufende Zellen, welche wandständig stehen, haben reichliche Eosinfarben angenommen und erscheinen dunkel. Dieselben haben einen deutlichen, ebenfalls kräftig dunkel gefärbten Kern. Die andern Zellen sind viel kleiner von etwas unregelmässig polygonaler Form, färben sich mit Eosin nur wenig, lassen aber einen deutlich rundlichen Kern erkennen, der indess mit Eosin ebenfalls wenig gefärbt erscheint.

Diese polygonal erscheinenden Epithelzellen treten im Drüsengrunde ziemlich zahlreich auf und erfüllen denselben fast ganz. Beide Zellformen sind sowohl in den weiteren, wie in den engeren Drüsenschläuchen vorhanden. In dem Halse der engeren Drüse ist der Drüsenschlauch nur so weit, dass 2 Reihen von Zellen neben einander Platz haben, während man in dem Halse der weiteren Drüsen 4—5 jener Drüsenzellen neben einander liegen sieht. So geben sich also in der Cardia des 3jährigen Kindes zweifelsohne jene 2 Zellenformen zu erkennen, welche Haidenhain als Beleg- und Hauptzellen beschrieben hat; ob man es in den verschiedenen Formen von Drüsenschläuchen nur durch cadaveröse Veränderung oder mit durch Quellung erzeugten Verschiedenheiten derselben Drüsenart zu thun hat, oder ob es sich in der That um verschiedene Drüsenformen handelt, lasse ich bei der Schwierigkeit, welche das Material darbietet, dahingestellt. — Die Submucosa besteht aus einem zum Theil unregelmässig durcheinandergeschobenen welligen, zum Theil strähnenartig angeordneten lockeren Bindegewebe, welches neben reichlichen Blutgefäßen ziemlich zahlreiche mit Eosin sich schwach rosa färbenden Bindegewebzellen enthält. Dieselben sind von zum Theil rundlicher, zum Theil mehr ovaler oder Spindelform. Vielfach sieht man nach beiden Seiten hin von denselben Fortsätze ausgehen, welche sich in dem welligen Bindegewebe verlieren. Auch sieht man in der Submucosa ziemlich zahlreiche Ganglienzellen und Nervenfasern. Die Muscularis ist vielfach in einzelne Bündel zerfasert und man erkennt vorzugsweise zum Theil schräg getroffene Muskelbündel von sehr verschiedener Dicke. Die Gesamtdicke des Muscularis beträgt 0,8 Mm.

Auch hier sieht man in den Interstitien der Muscularis zahlreiche augenscheinlich als Lymphgefässe sich präsentirende, indess nur mit länglichen flacheren epithelialen Zellformen und mit flachen Kernen versehene Räume.

Fundus ventriculi.

Die Oberfläche des Magenfundus hat beim 4monatlichen Fötus ein exquisit zottiges Aussehen (s. Fig. 1). Die Zotten erheben sich bis 0,01 Mm. über die Fläche der Schleimhaut. Die Zwischenräume zwischen den Zotten, in welchen die Anlage der Drüsen gegeben ist sind noch sehr breit 0,02—0,06 Mm. Die Schleimhaut-

zotten bestehen nach der Spitze zu aus mehr runden oder ovalen Zellen, mit ebensolchen Kernen, während im Innern der Zotten deutliche mehr spindelförmige mit Ausläufern versehene, den Muskelkernen ähnliche Zellkerne sich befinden. Submucosa und Mucosa unterscheiden sich im übrigen in Nichts von dem Befunde der Cardia. Man sieht in der Submucosa grosse Blutgefäßlumina mit Blut erfüllt, sodaß auch wiederum die zapfenartig aus rundlichen und ovalen auf einen Haufen liegende Zellenmassen die Anlage zu Ganglien. Die Längsfaserschicht der Muscularis hat eine Dicke von 0,04 Mm. Die einzelnen Züge derselben sind parallel und liegen dicht neben einander; nur hier und da von schräg auftretenden Fasern von einander getrennt. An einzelnen Stellen bilden quer durchschnittene Faserbündel von beträchtlicher Dicke die innerste Lage der Muscularis, ihre Dicke beträgt hier 0,15 Mm. Auch hier wieder sind zwischen den Bündeln der Muskelfasern reichliche Anhäufungen lymphoider Zellen und eingelagerte Ganglien.

7monatlicher Fötus: Die Entwicklung der Drüsen ist stattlich fortgeschritten, man erkennt statt der breiten noch beim 4monatlichen Fötus vorhandenen von Epithel ausgekleideten und von den zottenartigen Fortsätzen der Schleimhaut begrenzten Vertiefungen wirkliche dicht an einander gelagerte Drüsenschläuche, welche gruppenweise von breiteren Septa den Fortsätzen der Schleimhaut getrennt sind, während zwischen die zu einer einzelnen Gruppe gehörigen Drüsenschläuche nur ganz zarte, dünne Schleimhautfortsätze sich hineinbegeben. Leider sind die Drüsen nicht vollständig erhalten, sondern wie in der Mitte abgebrochen, so dass sich der Drüseneingang und Drüsenhals nur an wenigen Drüsen deutlich erkennen lässt. Man sieht an diesen wenigen die Vertiefungen, welche nach dem Drüsenhalse hineinführen von länglichen, säulenartig an einander gestellten cylindrischen oder keilförmigen spitz zulaufenden Zellen ausgekleidet. Dieselben besitzen einen länglichen Kern; außerdem zeigen sich an ihrem untern Ende, welches sich lang hinzieht, Fortsätze, deren Zusammenhang mit den länglichen dem Zwischengewebe zugehörigen zum Theil sternförmig erscheinenden Zellen erkennbar ist. In dem eigentlichen Drüsenhalse sieht man zwischen den beiden durch Eosin sich dunkel färbenden Reihen von Zellen, welche der Drüsenvand aufgelagert sind, ein zartes Reticulum, aus welchem die Zellen hier und da heraus-

gefallen sind (s. Fig. 1a). Der Drüsenhals verengt sich um ein wenig und geht in verschiedener Tiefe in den zum Theil kuglichen, zum Theil mehr zugespitzt, zum Theil auch dichotomisch sich theilenden Drüsenkörper über. Am Drüsenhalse und Drüsenkörper sind die einzelnen Drüsenzellen nicht von einander zu unterscheiden, auch lässt sich durch Färbungen eine Verschiedenheit an dem Drüsenepithel nicht erkennen, vielmehr sieht man nahezu an allen namentlich bei schwachen Eosinfärbungen eine ziemlich gleichmässige Färbung des Protoplasma und eine etwas dunklere Färbung der Kerne ohne wesentlichen Unterschied. So kann ich also die Unterscheidung zwischen Beleg- und Hauptzellen in dieser Periode des fötalen Lebens nicht zugestehen. Die Dicke der Drüsenschicht, der Mucosa, beträgt 0,2 Mm., wovon auf dem Drüsenhals und auf den Drüsenkörper nahezu gleiche Theile entfallen. Die ganze Breite der Drüsen beträgt im Halse ca. 0,05 Mm., im Drüsenkörper 0,05 bis 0,08 Mm. Zwischen Epithel des Drüsenfundus und der unterliegenden Schleimhaut ist ein Zusammenhang nicht zu erkennen, vielmehr sieht man das Drüsenepithel vielfach von der Schleimhaut abgelöst und durch helle Zwischenräume von denselben abgeschieden. Die Zahl der in einem Gesichtsfelde sich präsentirenden Drüsengruppen beträgt 2—3, wovon jede etwa in 3—4 Drüsenschläuche zerfällt. — Deutlich ist die Muscularis mucosa entwickelt in einer Breite von 0,08 Mm. Dieselbe hat sehr schöne zahlreiche Muskelkerne. Die Submucosa besteht aus einem flockigen, hier und da ziemlich grossmaschigen, unregelmässig angeordneten Bindegewebe mit den zahlreichen spindelförmigen mit schönen Ausläufern versehenen Bindegewebzellen. Ganglien sind zahlreich vorhanden. Bei alledem ist der Zellenreichtum der Submucosa wesentlich geringer, als derjenige des 4monatlichen Fötus. Je näher der Muscularis zu, desto lockerer erscheint das Bindegewebe der Submucosa und desto geringer der Zellenreichtum. Die Muscularis zeigt eine Dicke von 0,266 Mm.; auch hier erkennt man von Schrägmuskelbündeln durchzogene Längfasern. Das interstitielle Gewebe ist reichlich mit Rundzellen versehen; auch sieht man in demselben schöne, von runden Zellen erfüllte sich länglich hinziehende Lymphräume. Die Längsschicht der Muskelfasern nach innen gelegen, ist dicker, als die mehr quer verlaufenden äussern Fasern. Sie beträgt 0,26—0,3 Mm., während die letztere nur 0,066 Mm. beträgt.

Die Länge der Drüsen im Fundus der Neugeborenen beträgt 0,266 Mm.; nach der Oberfläche der Magenschleimhaut sieht man, ganz wie Haidenhain es beschrieben hat, Vertiefungen deren Epithel allerdings verloren gegangen ist. Daran schliesst sich der schmale Drüsenhals und daran, während derselbe nach unten etwas breiter wird, der Drüsenkörper und Drüsenfundus. Sehr deutlich und leicht unterscheidet man besonders bei doppelter Färbung mit Eosin und Gentianaviolett aber bei ganz schwacher Eosinfärbung Beleg- und Hauptzellen von einander; letztere dadurch kenntlich, dass sie polygonale Form haben, in der Färbungsstärke hinter ersteren wesentlich zurückbleiben, ein ausserordentliches zartes, feinkörniges Protoplasma besitzen und dass auch ihre Kerne relativ hell und wenig gefärbt erscheinen, während die ersten Zellen (Belegzellen) bei ihrer mehr keilförmigen, spitz zulaufenden Form, ihrer beträchtlichen Grösse intensive Färbung annehmen und ganz besonders den Kern tief dunkel erscheinen lassen. Die Form der Kerne ist, wenn der Drüsenschlauch quer, oder auch nur schräg getroffen ist, mitunter halbmondförmig, mitunter keilförmig spitzwinklig. — In einem Gesichtsfelde sieht man 2 Drüsengruppen von je 4—5 Schläuchen. Jeder Drüsenschlauch hat eine Breite von 0,05—0,06. Die Muscularis mucosa und die Submucosa zeigen wenig von den Verhältnissen aus der früheren Periode Verschiedenes, besonders auffällig ist nur der geringere Zellenreichtum der letzteren. Die Muscularis mucosae hat eine Dicke von 0,025 Mm. Man sieht ihre Fortsätze schlingenartig sich zwischen die Drüsenschläuche hineinbegeben und hier und da zur Oberfläche dringen. Die Dicke der Muscularis ist 0,53—0,55 Mm.

Die Veränderungen im Fundus des Magens in späteren Altersstufen sind ausserordentlich gering und charakterisiren sich nur dadurch, dass die Magenoberfläche mehr und mehr glatt wird, dass das Hervortreten zottenartiger Erhebung schwindet, dass der Zellenreichtum der Submucosa abnimmt, so zwar dass selbst an solchen Magen, welche pathologische Veränderungen zeigen, der Zellenreichtum der Submucosa so wenig wie der Mucosa den der Fötalperiode und des Neugeborenen erreicht. Was die Masse betrifft, so ist beim einjährigen Kinde die Dicke der Drüsenschicht 0,25 Mm., die Breite der einzelnen Drüsen 0,015—0,02 Mm. Die Drüsen stehen so dicht gedrängt, dass die Zahl für 1 Gesichtsfeld nicht anzugeben ist, die

Dicke der Muscularis mucosae beträgt 0,046—0,05 Mm. Die Muskelschicht hat eine Dicke von 0,5—0,6 Mm. Die Submucosa selbst ist unbeträchtlich breiter als die Muscularis und beträgt im Ganzen 0,63 bis 0,65 Mm. — Beim 3jährigen Kinde beträgt die Dicke der Drüsenschicht 0,4 Mm., die Breite der einzelnen Drüsen 0,026 Mm.; die Dicke der Muscularis mucosae 0,04—0,05 Mm., die Dicke der Muskelschicht 0,85 Mm. Die einzelnen vom Bindegewebssepta geschiedenen Muskelschichten erscheinen hier voluminöser, auch ist allmählich die Durchflechtung der Muskelbündel dichter und reichhaltiger geworden. Dementsprechend ist das interstitielle Gewebe an Masse geringer, ebenso die Masse der lymphoiden Zellen in demselben geringer als in den früheren Altersstufen.

Pylorus.

In dem Pylorus des 4monatlichen Fötus sieht man ziemlich tiefe und mit einem prachtvollen, säulenartig angeordneten Epithel ausgekleidete Drüsen (Fig. 3). Die einzelnen Zellen des Epithels sind keilförmig gestaltet und kehren die Basis des Keils dem Drüsenumen zu, während die Spitze desselben in einen dünnen Ausläufer ausgehend, mit den Zellen des Zwischengewebes in Verbindung steht. Ueberdies erkennt man über der Basis des Keils einen glashellen Zellensaum. Der breitere Abschnitt der Drüsenzellen bleibt gegen Farbstoffe ausserordentlich indifferent, ebenso der helle Saum. Im unteren Abschnitte jeder Zelle liegt der längliche Kern, welcher mit den Farbstoffen tief dunkle Färbung annimmt. Dieses Epithel überkleidet sowohl das zwischen den Drüsen gelegene und dasselbe zottenartig hie und da überragende Zwischendrüsengewebe als auch den Drüsenhals und Drüsenkörper bis hinab zum Drüsengrunde, aus welchem die breiten Säume der auf ihren Spitzen stehenden Zellen in das Drüsenumen hineinblicken. 2 verschiedene Formen von Drüsenepithezellen sind nicht vorhanden. Man kann auch deutlich erkennen, dass die Anlage zur weiteren Ausbildung der Drüsen keineswegs so vor sich geht, dass etwa das Drüsenepithe sich zapfenartig in die Schleimhaut hineinschiebt, sondern man sieht genau, wie die sich erhebende Schleimhaut das Drüsenepithe gleichsam vor sich her stülpt (Fig. 3 bei a, a). Es erheben sich von der Schleimhaut breitere oder schmälere Fortsätze, welche gegen das Drüsenepithe emporwuchernd einen ursprünglich grösseren

Raum allmählich mit Septa erfüllen und so die Drüsenschläuche nach und nach von einander abgrenzen. Die Dicke der Drüsen-schicht beträgt 0,2 Mm., das Lumen der Drüsen, welche je nach dem stattgehabten Fortschritt der von unten emporwuchernden Schleimhaut her sehr verschieden breit, zuweilen bis 0,08 Mm. Das Schleimhautgewebe besteht aus rundlichen, zum Theil sternförmigen Zellen, welche lange Fortsätze zeigen. Im Uebrigen ist über Submucosa und Muscularis nichts von dem von Fundus und Cardia her bekannten Befunde hinzuzusetzen. — Die Muscularis mucosae hat eine Breite von 0,055 Mm., die Muscularis eine Dicke von 0,3 bis 0,35 Mm. Sie hat ebenfalls reichliches interstitielles Gewebe, welches zum Theil mit lymphoiden Zellen erfüllt ist. Die Muscularis besteht aus 2 Schichten, von denen der grösste Theil der Ringfaserschicht angehört. Die Züge derselben liegen sehr dicht an einander und nur da, wo die Submucosa und die Muscularis angrenzen, sieht man einzelne Muskelfasern sich von der Gesamttheit der Muskelbündel ab-trennen und in die Submucosa eintreten. Die Serosa besteht aus einem lockeren, kernigen, mit zahlreichen Zellen versehenen Bindegewebe.

Beim 7 monatlichen Fötus sind die Drüsen ausserordentlich schlank geworden (Fig. 4); dieselben sind von einander durch ein dünnes Zwischengewebe getrennt; nur an einzelnen Stellen sieht man die Schleimhaut sich in kolbenartigen, an ihrem äussersten Ende sich verdickenden, an ihrer Basis aber dünnen Fortsätzen zwischen die Drüsen hineinschieben. An solchen Stellen sieht man auch noch wie beim 4monatlichen Fötus, ein säulenartig stehendes cylindrisches Epithel, welches diese Theile der Mucosa bekleidet. Das Epithel senkt sich, während die Zellen ihre breite Randpartie behalten, bis zu einer gewissen Tiefe in die Drüsenlumina hinein und an einzelnen Stellen erkennt man wohl auch noch im Fundus die breite helle Basalpartie der Drüsenzellen, so zwar, dass die hellen Säume derselben im Fundus ein äusserst zierliches helles Netz darstellen. An anderen Stellen und zwar in den meisten Drüsen nehmen aber je weiter nach abwärts, die Epithelienzellen eine mehr kürzere, gedrungenere polygonale Form an. Gleichzeitig tritt an die Stelle des glashellen Körpers der Epithelienzellen ein mehr trübes, feinkörniges Protoplasma, das sich mit Eosin feinrosa färbt. — Man erkennt etwa 8 Drüsen in einem Gesichtsfelde, die Länge der Drüsen beträgt 0,322 Mm.; die Breite der Drüsenschläuche

0,035 Mm. — Die Mucosa ist dicht unter dem Drüsengrunde sehr zellenreich; und man erkennt, wie aus der stattlich entwickelten Muscularis mucosae, deren Breite 0,04 Mm. beträgt, schlingenförmige Faserzüge mit schönen Muskelkernen zwischen die Drüsenschläuche hineindringen. Ueberdies sieht man unweit vom Drüsengrunde zahlreiche, zellenreiche Ganglien von ziemlich beträchtlicher Grösse. — Die Submucosa enthält ebenfalls reichlich Ganglien, Nervenfasern und Gefässe mit stattlichen Gefäßlumina. — Die Muscularis zeigt fast ausschliesslich circuläre Muskelfasern, deren Gesamtdicke 0,3—0,4 beträgt. An dieselbe schliesst sich nur eine schmale Zone quer getroffener Fasern; die Dicke der Muscularis überwiegt die der Submucosa nahezu um das Doppelte. Zwischen Muscularis und Serosa befindet sich wieder eine zum Theil mit Rundzellen angefülltes, zum Theil schöne, vollsaftige Endothelzellen zeigendes Lymphgefäßnetz.

Am Pylorus der Neugebornen ist der Befund wenig von dem des 7monatlichen Fötus verschieden. Ich finde auch hier noch vielfach zottentartig über den Drüseneingang sich erhebende, nach oben kolbenartig verdickte Fortsätze der Schleimhaut, von zuweilen recht beträchtlicher Länge. Die Drüsen selbst liegen dicht gedrängt, ihre Länge beträgt 0,24—0,27 Mm. Das Epithel ist, wie beim 7monatlichen Fötus, im Drüsenhalse kegelförmig mit nach unten gekehrter Spitze, wird aber im Drüsenkörper mehr polygon und erhält dort ein trübkröniges Protoplasma, welches sich mit Gentianaviolett nur schwach färbt und helle, runde Kerne erkennen lässt. In einzelnen Drüsen sieht man allerdings auch die wandständigen kegelförmigen Epithelzellen zum Drüsensfundus hinabgehen, in anderen wird indess auch der Drüsenhals schon von den erstgenannten polygonalen Zellen erfüllt. Man erkennt etwa 8 Drüsen in einem Gesichtsfelde. — Die Breite des Drüsensfundus beträgt 0,079 Mm. Der Drüsenhals ist ein wenig eingeschnürt und hat eine Breite von 0,053 Mm. Auf den Drüsensfundus folgt auch hier die sehr zellenreiche Schicht der Mucosa, in welcher man vielfach Ganglien eingelagert sieht. — Die Muscularis mucosae hat eine Dicke von 0,04 Mm.; die Submucosa, welche beträchtlich zellenärmer ist, als diejenige des Fötus, enthält reichlich Blutgefässer, Ganglien und Nervenfasern. Die Muscularis hat eine Dicke von 0,58 Mm. und besteht aus grossen Bündeln von quer getroffenen

Fasern, an welche sich eine schmale Schicht von Längsfasern anschliesst. Zwischen beiden sieht man stattliche mit schönen lymphoiden Zellen erfüllte Lymphräume. In der Muskelschicht erkennt man in den Interstitien zellenreiche Ganglien. Die Serosa ist ziemlich breit und unterscheidet sich in nichts von dem Befunde der früheren Altersstufen.

Beim 1 jährigen Kinde sind die Pylorusdrüsen ziemlich schmal, kaum breiter als 0,026 Mm.; ihre Länge ist 0,45—0,65 Mm. Das Drüseneipithel hat fast ausschliesslich polygonale Form mit feinkörnigem, getrübtem Protoplasma, auch im Drüsenhalse. Unterhalb der Drüsen hat die zellenreiche Schicht der Mucosa eine Breite von 0,06 Mm. Die Muscularis mucosae hat eine Dicke von 0,05—0,1. Die Submucosa ist sehr zellenarm und das Gewebe ziemlich locker, wird in der Nähe der Muscularis aber etwas dichter. Die Breite der Submucosa ist an den verschiedenen Stellen eine verschiedene, je nach der Höhe der sich erhebenden Falten, beträgt aber ungefähr 0,45 Mm. Die Mucosa hat eine stattliche circuläre Faserschicht, ist beträchtlich stärker als die äussere (Längfaserschicht). Beide zusammen haben eine Dicke von 0,6 Mm.

3jähriges Kind: Die Veränderungen sind sehr unwesentlich und bestehen vorzugsweise darin, dass der Zellenreichthum der Mucosa mehr und mehr abnimmt, der Reichthum an Lymphgefassen ebenfalls geringer wird, während die Zahl und Dichtigkeit der Drüsen zunimmt. Die Länge der Drüsen beträgt 0,37—0,42—0,7 Mm. Die Breite der einzelnen Drüsen 0,03 Mm. — Die Muscularis mucosae hat eine Breite von 0,026; die Submucosa ist sehr verschieden breit, je nach der Faltenhöhe. Die Muscularis ist 0,6—0,7 breit, die Ringfaserschicht ebenfalls hier beträchtlich überwiegend. Das interstitielle Gewebe ist auffällig zellenarm.

Ueberblickt man die Veränderung, welche der Magen von der Fötalperiode an zum Neugebornen und in ununterbrochenem Zuge bis zu den späteren Altersstufen des kindlichen Alters durchmacht, so charakterisiren sich dieselben dahin, dass

1) mit fortschreitendem Wachsthum die Länge der Drüsen und ihre Zahl zunimmt, während ihre relative Breite in dem gleichen Maasse abnimmt, wobei gleichzeitig aber eine Vermehrung des spezifischen Drüsengewebes gegeben ist.

2) Die Stärke der Muscularis mucosae nimmt dauernd zu.

3) Die Submucosa, welche in der Fötalperiode und noch bei den Neugeborenen einen überaus grossen Zellenreichtum aufweist, verliert denselben mit fortschreitendem Wachsthum immer mehr und mehr, gleichzeitig nimmt der Reichthum an lymphoiden Zellen und auch die Breite des Lymphgefäßapparates zwischen den Muskel-schichten mit fortschreitendem Wachsthum ab.

4) Gleichzeitig sieht man die Muskelwände des Magens an Dicke mehr und mehr zunehmen und sich intensiver gleichsam durcheinander verflechten. — Im Gänzen aber muss man zugestehen, dass die Magenwand in einer schon frühen Periode des Lebens eine vortreffliche Entwicklung zeigt. Denn schon beim Neugeborenen lassen sich

5) die von Haidenhain und Rollet aufgestellten Befunde, der Unterschied der Beleg- und Hauptzellen, nachweisen. Daraus dürfte sich nun erklären, dass Zweifel und Korowin die Magen-verdauung des Neugeborenen schon auf einer relativ hohen Stufe der Entwicklung gefunden haben.

Duodenum.

Die Duodenalschleimhaut des 4monatlichen Fötus war bei denjenigen Leichen, die mir zugängig waren, fast immer so weit verändert, dass das Zotteneipithel sich fingerhutartig abgelöst hatte. Das Epithel der Zotten zeigt einen glashellen Saum und sehr schöne, grosse, runde Kerne. Die Muscularis mucosae ist von der Submucosa hier ebenso wenig wie in der Magenwand genau getrennt. Man sieht nur, dass nach der Oberfläche zu sich eine Schicht der an sich dicht gedrängten Zellen der Submucosa, mit länglichen, der Oberfläche parallel gelagerten Kernen noch dichter drängt und so in einer Breite von etwa 0,033 Mm. sich deutlich abhebt. Von einer Anlage der Brunner'schen Drüsen ist noch nichts zu erkennen. Die Breite der Submucosa beträgt 0,06 Mm.; es folgt auf sie die innere Muskelschicht mit schönen Muskelkernen in der Breite von 0,016 Mm. Nach aussen davon die Längsmuskelschicht in der Breite von 0,0133 Mm. Zwischen beiden sieht man in geringem Abstande Einlagerungen von Ganglien, welche mit einander in Verbindung zu stehen scheinen, überdies weite, mit grossen Rundzellen ausgekleidete Lymphräume. Die Kerne dieser Zellen färben sich insbesondere bei Gentianaviolettfärbung sehr schön, und tief dunkel.

7 monatlicher Fötus (Fig. 5). Die Zotten der Mucosa sind zahlreich entwickelt; sie haben eine Länge von 0,2 Mm. und darüber und lassen da, wo zufällig das Epithel herabgestreift ist, sehr deutlich ein central verlaufendes Lymphgefäß erkennen mit ausserordentlich zarter Membrana propria und mehr längs gestellten Kernen, während nach aussen davon die Zellen der Zotten mehr ovale Form haben. Die Lieberkühn'schen Drüsen geben sich zwischen den Zotten als schmale, sich zapfenartig in die Schleimhaut streckende Schläuche zu erkennen, deren Epithel polygonale Form hat, feinkörniges Protoplasma zeigt und sich besonders durch dunkle Färbung mit Eosin kennzeichnet: die Drüsen fallen bei der Präparation leicht heraus. Ihre Länge beträgt etwa 0,16 Mm., ihre Breite im Drüsengrunde 0,027 Mm. Dicht unterhalb der Lieberkühn'schen Drüsen, aber schon im Gebiet der Submucosa, sieht man nun beim 7monatlichen Fötus ganz vorzüglich entwickelte Brunner'sche Drüsen. Dieselben sind zweifellos tubulöse Drüsen, welche auf Durchschnitten zum Theil kreisrunde Formen darbieten oder da, wo sie augenscheinlich mehr längsgetroffene sind, in Schlingen und Bogen verlaufende Schläuche bilden (Fig. 5 a, a). Zwischen den einzelnen Schläuchen sieht man ein ziemlich stattliches, mit Kernen versehenes Zwischengewebe. Jeder einzelne Schlauch selbst wird von einer sehr zarten, mit sehr schmalen, längs gestellten Kernen versehenen Membrana propria eingehüllt. Eine Unterbrechung ist an dieser zarten Membrana nirgends zu sehen und da, wo längliche Kerne derselben einliegen, erscheinen dieselben um ein Geringes verdickt. Das Epithel dieser Drüsenschläuche zeichnet sich dadurch aus, und ganz besonders ist es von dem der Lieberkühn'schen Drüsen sehr leicht dadurch zu unterscheiden, dass es ebensowenig mit Gentianaviolett wie mit Bismarkbraun sich färben lässt, sondern fast immer seine durchsichtige blasse Farbe behält. Nur bei Eosinfärbung sieht man, dass auch die Drüsenzellen der Brunner'schen Drüsen Farbstoff annehmen, indess auch nicht in demselben Maasse, wie die Epithelzellen der Lieberkühn'schen Drüsen. Die Epithelform ist von Schwalbe¹⁾ so ausgezeichnet beschrieben, dass ich nichts hinzusetzen kann; ich möchte aber erwähnen, dass man schon beim 7monatlichen Fötus die von Schwalbe beschriebenen Zellenformen

¹⁾ Archiv f. mikroskop. Anatomie. Bd. 8. 1870.

des Epithels, die Beschaffenheit des Protoplasmas und der Kerne, auch das zwischen den Drüsenzellen gelegene Kanälchensystem in vorzüglicher Weise und zwar besonders bei schwacher Eosinfärbung oder bei Doppelfärbung mit Eosin und Gentianaviolett, wenn nur die Färbung nicht zu intensiv gemacht ist, beobachten kann. Wie schon erwähnt, kann ich mit Bestimmtheit behaupten, dass von einem acinösen Bau der Drüsen nicht die Rede ist; vielmehr sieht man ganz deutlich, wie die nach der Schleimhautoberfläche zu strebenden Ausführungsgänge nach der Submucosa zu zum Theil in Schlingen, zum Theil in Ausbuchtungen, genau wie es Schwalbe beschrieben hat, knäuelförmige Gebilde herstellen. In der Regel sieht man beim 7monatlichen Fötus auf Durchschnitten nicht mehr wie etwa 4—5 zu einer Drüse gehörige, mit Epithel ausgekleidete rundliche oder ovale Räume, als ein Beweis dafür, dass die Entwicklung der Drüsen noch relativ gering ist. — Eine eigentliche Muscularis mucosae ist bei der Massenhaftigkeit der zwischen Muscularis und Submucosa des Duodenum eingeschalteten Drüsen kaum mit Sicherheit zu entdecken. — Die Submucosa ist von stattlichen Blutgefässen durchzogen und enthält neben reichlichen Massen von Ganglien und Nervenfasern eine ausserordentlich reiche Zahl von Bindegewebszellen, welche in Spindelform nach beiden Seiten hin Fortsätze aussenden. Die Breite der Submucosa beträgt 0,2 Mm., die der inneren Muskelschicht 0,15, die der äusseren 0,06 Mm. Zwischen beiden Muskellagen sieht man hier wieder Einlagerungen von Ganglien und ziemlich beträchtliche, weite, mit lymphoiden Zellen erfüllte Lymphgefässe, welche an einzelnen Stellen schmäler, an anderen breiter sind. Die Serosa ist von einem mässigen Zellenreichthum und einem zarten Bindegewebe.

Das Duodenum der Neugebornen (Fig. 6) zeigt dichter stehende Zotten, als dasjenige des Fötus. Desgleichen sieht man die Lieberkühn'schen Drüsen viel dichter an einander gelagert. Die Länge der Zotten ist viel beträchtlicher geworden und beträgt 0,16 und darüber; indess unterscheiden sich die Zotten in ihrem Bau durch nichts von denjenigen der Fötalperiode. Die Lieberkühn'schen Drüsen haben eine Länge von 0,125, ihr Epithel hat eine kegelförmige, nach unten etwas spitz zulaufende Form, während die Basis nach dem Lumen der Drüsen hinein sieht. Das Epithel färbt sich mit Eosin oder Anilinfarbstoffen rasch ziemlich dunkel. Jeder

Drüsenschlauch ist ausser der sehr zarten Membrana propria von einer zarten Schicht von mit Längskernen besetzten, aus der Muscularis mucosae schlingenförmig hervortretenden Fasern umgeben. Die Muscularis mucosae ist deutlich entwickelt und hat eine Breite von 0,013 Mm. — Die Entwicklung der Brunner'schen Drüsen ist gegenüber derjenigen der Fötalperiode ausserordentlich vorgeschritten. Die Zahl der augenscheinlich zu einer Drüse gehörigen, auf dem Schnitt getroffenen Stellen, deren Querschnitte deutlich in zum Theil ovalen Schläuchen, zum Theil kreisförmigen Ringen sich darstellen, ist zuweilen 10 und noch darüber; augenscheinlich hat man es hierbei um Vermehrung der Windungen und, wie Schwalbe das sehr richtig beschrieben hat, um Ausbuchtungen des ursprünglich mehr schlanken Drüsenschlauches zu thun. Im Uebrigen zeigen die Drüsen keinerlei Veränderungen gegenüber denjenigen der Fötalperiode. Insbesondere ist das Verhalten des Epithels gegen Farbstoffe genau so, wie früher angegeben. — Die Submucosa, deren Zellenreichtum, wenn auch immer noch beträchtlich, doch wesentlich geringer geworden ist, besteht aus einem lockeren, in Maschen angeordneten Bindegewebe, welches von zahlreichen Gefässen, Nerven und Ganglien durchsetzt ist. Die Breite der Submucosa ist sehr wesentlich verschieden, je nachdem die Darmoberfläche zu einem Faltenberge sich erhebt, oder in ein Faltenthal hineinsenk. Die Breite der inneren Muskelschicht beträgt 0,16 Mm., die der äusseren 0,10—0,12 Mm. Auch hier wieder erkennt man noch sowohl zwischen den in Bündeln angeordneten Muskelfasern der inneren Muskelschicht, als auch zwischen den beiden Muskelschichten ganz beträchtliche, mit lymphoiden Zellen erfüllte Lymphräume. Ueberdies liegen zwischen den Muskelschichten zahlreiche Ganglien, zuweilen so dicht, dass mehrere nebeneinander zu liegen kommen. Da wo das Pancreas der äusseren Muskelschicht anliegt, sieht man einzelne Stellen, in welchen Theile derselben zwischen die einzelnen Abtheilungen des Pancreas hineindringen, an anderen erkennt man nur, dass die Muskelfasern der äusseren Muskelschicht des Darms gleichsam durch das Pancreas zusammengeschoben werden und die Musculatur in dem Maasse verdünnt erscheint. —

Der weitere Fortschritt der Entwicklung beim 1 jährigen Kinde kennzeichnet sich im Wesentlichen darin, dass die Lieberkühn'schen Drüsen sowohl an Zahl wie an Länge zugenommen

haben. Die Falten des Darmes sowohl als auch die Zotten sind ausserordentlich viel höher geworden, so erheben sich die Zotten bis zur Höhe von 0,21—0,25 und die Falten des Darmes sind so stark entwickelt, dass die Submucosa, welche ihnen folgt, an einzelnen Stellen eine Breite von 0,8 Mm. erreicht. Die Länge der Lieberkühn'schen Drüsen beträgt 0,16 Mm., ihre Breite 0,05 Mm. In einem Gesichtsfelde kann man zuweilen 10 derselben zählen. Die Muscularis mucosae hat eine Breite von 0,04 Mm. Ganz besonders auffällig ist indess die beträchtliche Entwicklung der Brunner'schen Drüsen. Dieselben liegen häufig in den Faltenbergen der Submucosa und bilden ziemlich dicke Knäule, zuweilen mehrere nebeneinander liegend, so dass ich z. B. an einer Stelle dicht nebeneinander 5 nach der Oberfläche der Schleimhaut zustrebende nach unten in den vielfachsten Schlingenbildungen und Ausbuchtungen sich verbreiternde Drüsenschläuche erkennen kann. An manchen Stellen erfüllen die Brunner'schen Drüsen fast die ganze Submucosa und zeigen auf dem Durchschnitt bis zu 50 und darüber von dem Schnitte getroffene, zum Theil kreisrunde, zum Theil längsovale Schläuche. Das Verhalten der Epithelzellen der Brunner'schen Drüsen ist auch hier das bisher beschriebene. — Der Zellenreichtum der Submucosa hat wesentlich abgenommen, dagegen sind die Gefässe derselben überaus reichlich, ebenso der Nervenreichtum und auch der Reichtum an Ganglien. Die innere Muskelschicht zeigt wiederum in Bündelform angeordnete Muskelfasern und hat eine Breite von 0,10—0,13, die äussere von 0,08 Mm. Zwischen beiden sieht man einen continuirlichen Zug von Lymphräumen. Indess erkennt man, dass das Lumen bedeutend geringer geworden ist, und dass insbesondere die Endothelzellen eine mehr flache längliche Form angenommen haben. —

Beim 3jährigen Kinde sind Zotten und Falten in der Entwicklung weiter fortgeschritten. Die Länge der Zotten erhebt sich bis 0,4 Mm., die Breite derselben beträgt 0,05 Mm. Die Entfernung der einzelnen Zotten von einander schwankt zwischen 0,02—0,14 Mm. Die Länge der Lieberkühn'schen Drüsen ist 0,23 Mm., ihre Breite 0,04 Mm. Die Muscularis mucosae ist ausserordentlich schön entwickelt und wird an einzelnen Stellen von den Ausführungsgängen der Brunner'schen Drüsen, und auch von einzelnen hier und da wahrnehmbaren follicelartigen, sehr zellenreichen Gebilden durch-

brochen. Von mächtiger Entwicklung sind die Brunner'schen Drüsen, der Durchmesser einer einzelnen Drüse beträgt zuweilen 0,5 Mm. Der Zellenreichtum der Submucosa ist ausserordentlich viel geringer geworden, das Bindegewebe desselben, welches in Strähnen- und Netzform angeordnet ist, lässt zahlreiche elastische Fasern erkennen. Die innere Muskelschicht hat eine Breite von 0,17 Mm., die äussere von 0,13 Mm. Die lymphoiden Räume sind zwischen beiden Muskelschichten bis auf ein Minimum geschwunden, nur an einzelnen Stellen sind dieselben noch erkennbar; auch haben die Zellen wie schon beim 1jährigen Kinde eine flache epitheliale Form angenommen. Zwischen den beiden Muskelschichten sieht man schöne, grosse Ganglien und ebensolche vereinzelt zwischen den Bündeln der Muskeln zerstreut. Die Serosa ist ziemlich breit, besteht aus einem durchsichtigen Bindegewebe mit darin eingesprengten Zellen. — Fasst man zusammen, so erkennt man, dass beim Duodenum von der Fötalperiode an bis zu späteren Altersstufen

1) sowohl Zotten als Falten beträchtlich an Entwicklung zunehmen, und dass dem entsprechend die Oberfläche des Darmkanals vermehrt wird. In demselben Maasse nimmt

2) der Reichthum an Drüsen zu. — Ganz besonders ist auffällig, dass die Brunner'schen Drüsen eine so beträchtliche Entwicklung erreichen. — Einen deutlichen Blick über die relativen Grössenverhältnisse dieser Entwicklung gewähren Fig. 12 und 12 a, von denen jene die Brunner'sche Drüsen eines Neugeborenen, diese die eines 3jährigen Kindes, beide Drüsen etwa von mittlerer Grösse, bei gleichem Maassstabe zur Abbildung genommen, darstellen. —

Jejunum.

Auch hier sieht man schon beim 4 monatlichen Fötus schöne von dem prachtvollen Epithel handschuhfingerartig überzogene Zotten, welche mit ihren Ueberzügen die Breite von 0,19 Mm. erreichen und in Zwischenräumen von 0,15—0,25 Mm. von einander stehen. Ganz wie beim Duodenum sieht man die zwischen den Zotten nur mässige, concave, nach unten gehende Einsenkung, als die erste Anlage der Lieberkühn'schen Drüsen (Fig. 8). Man kann (was die Zeichnung allerdings nicht darstellt) an einzelnen Stellen deutlich erkennen, dass das Zottenepithel mit seinem glashellen Protoplasma, seinen mit Gentianaviolett sich tief dunkel färbenden, grossen,

schönen Kernen, indem es sich in diese concaven Vertiefungen der Darmoberfläche von den Zotten aus hinübersenk't, die Durchsichtigkeit des Protoplasma allmählich einbüsst und an dem späteren Drüsensfundus zu dicht gedrängten, von einander schwer zu trennenden, mit einem trüben durchsichtigen Protoplasma versehenen Drüsenzellen wird. Die Membrana propria der Drüsen, welche ich bei diesen Präparaten deutlich erkennen kann, besteht aus einer zarten hellen Substanz, mit länglichen darin eingelagerten Kernen, von der sich das Epithel an einzelnen Stellen so abgelöst hat, dass ein lufthaltiger und von wenigen Epithelzellen erfüllter Raum zwischen beiden erscheint. Die Muscularis mucosae und die Submucosa verhält sich ganz so wie beim Duodenum. Die Breite der Submucosa ist 0,1 Mm.; die innere Muskelschicht 0,03; die äussere 0,04 Mm. Auch hier wieder sind das schon beschriebene Lymphgefäßssystem zwischen den beiden Muskelschichten und ebenso die Ganglien sehr deutlich sichtbar. —

Beim 7 monatlichen Fötus erkennt man, dass die Lieberkühn'schen Drüsen eine erheblichere Entwicklung nach der Tiefe der Schleimhaut hin erreicht haben (Fig. 9). Dieselben sind nunmehr zu schlanken, im Drüsenhalse etwas eingezogenen Schläuchen geworden, welche ziemlich dicht neben einander liegen. Die Länge der Schläuche beträgt 0,17 Mm., die Breite in der Gegend des Drüsengrundes 0,023 Mm. Das Drüsenepithel zeigt sowohl mit Eosin als auch mit Gentianaviolett prachtvolle Färbung und besteht aus kurzen cylindrischen, paliadenartig neben einander gereihten und mit kurzen Fortsätzen nach unten versehenen Zellen, die sich mit ihren Fortsätzen dachziegelartig übereinander legen. Zuweilen sieht man die Drüsenschläuche dichotomisch getheilt und im Fundus zwischen beiden Schleimhautfortsätzen, welche von unten gleichsam emporwuchernd, hineinragen, augenscheinlich dazu angethan, in ähnlicher Weise, wie es beim Pylorus geschildert ist, durch eine Art von Theilung eine Vermehrung der Drüsenschläuche zu Stande zu bringen. Trotz dieses Befundes bin ich aber bei der Art des zapfenartigen Vordringens des Epithels nach der Tiefe an anderen Stellen des Darmes, wie dies namentlich beim 4monatlichen Fötus sicher erkennbar ist, nicht im Stande für die gesamte Drüsenvorstellung nur den beim Pylorus des Magens und auch hier beobachteten Modus der Drüsenvorstellung als alleingültigen aufrecht zu

erhalten; vielmehr scheint es in der That so zu sein, dass an manchen Partien des Darmes die emporwuchernde Mucosa, an anderen das nach der Tiefe dringende Epithel die Drüsen bildet; allerdings will mir scheinen, dass die Vermehrung der Drüsen von der Mucosa durch Hineinschieben von Septa in die Epithelzapfen ausgeht; ich muss indess gestehen dieser, meiner Aufgabe mehr fern liegenden Frage, nur gelegentliche Aufmerksamkeit zugewendet zu haben. — Die Muscularis mucosae ist deutlich entwickelt, hat an einzelnen Stellen eine Breite von 0,04 Mm. Die Submucosa ist immer noch zellenreich, von zahlreichen Blutgefässen und Nerven durchzogen; sie hat eine Breite von 0,2 Mm., die innere Muskelschicht von 0,07 Mm., die äussere von 0,05 Mm. Auch hier ist zwischen beiden Muskelschichten ein Lymphgefäßsystem mit vielfacher Anhäufung von runden Zellen; dasselbe ist zuweilen so von beträchtlicher Breite, dass das Lumen 0,013 bis 0,015 Mm. erreicht. Die Serosa zeigt einen relativ geringen Zellenreichtum. —

Beim Neugebornen (Fig. 10) ist die Entwicklung in demselben Sinne weiter gegangen. Zotten und Drüsen haben an Zahl und Grösse zugenommen. Die Länge der Zotten bis zur Schleimhautoberfläche beträgt zuweilen 0,2 Mm. Die Länge der Drüsen 0,15 Mm., die Breite derselben 0,026 Mm. Die Höhe der Falten des Darmes ist an manchen Stellen so beträchtlich geworden, dass sie nahezu das 3fache der ganzen Darmwand einnimmt. Die Muscularis mucosae ist 0,013—0,019 Mm. Die Submucosa in den Faltenhältern 0,2 Mm. Die innere Muskelschicht, welche auf dem Durchschnitt durch Interstitien gleichsam in einzelne Muskelblöcke eingeteilt ist, hat eine Breite von 0,1 Mm. Die äussere Muskelschicht von 0,05 Mm. Das Lymphgefäßendothel, welches zwischen beiden Muskelschichten liegt, hat auch hier die früher beschriebene Entwicklung; indess sieht man an vielen Stellen die Endothelzellen schon mehr platte Form annehmen.

Beim 1jährigen Kinde sind die Zotten 0,45 Mm. lang, die Länge der Drüsenschläuche 0,15 Mm. Die Breite der Drüsen im Drüsenhalse 0,013 Mm., im Drüsenfundus 0,033 Mm. Die Muscularis mucosae 0,013—0,015 Mm. In der Submucosa sieht man an Stellen, wo der Schnitt grade ein Stück eines Peyer'schen Plaque getroffen hat, fast die ganze Submucosa von den sehr zellenreichen Follikelhaufen eingenommen; an dieser Stelle sieht man nur an

einzelnen Stellen spärliche, 3—4 auf 1 Präparat liegende Lieberkühn'sche Drüsen von nicht beträchtlicher Länge. Die innere Muskelschicht ist 0,15 Mm.; die äussere 0,05 Mm. breit. Die zwischen beiden befindlichen Lymphräume sind fast völlig verschwunden, so dass man an vielen Stellen die beiden Muskelschichten fast dicht an einander liegen sieht. Man sieht dem entsprechend zwischen den beiden Muskelschichten nur ganz flache Endothelien der Lymphgefässe. An einzelnen Stellen sieht man aber zwischen beiden Muskelschichten Einlagerungen von ziemlich zahlreichen Auerbach'schen Ganglien mit zahlreichen schönen, grossen Nervenzellen. Höchst bemerkenswerth ist der ausserordentlich geringe Reichthum der Submucosa an Zellen, die flache Form derselben und die nahezu in Platten angeordnete Form des Bindegewebes, welches von elastischen Fasern vielfach durchsetzt ist.

Beim 3jährigen Kinde sind die Falten und Zotten des Darms ausserordentlich beträchtlich entwickelt. Die einzelnen Zotten erheben sich bis 1,0 Mm. und darüber. Der Abstand zwischen denselben beträgt zuweilen 0,2—0,25 Mm.; die Länge der Drüsenschläuche der Lieberkühn'schen Drüsen beträgt 0,17 Mm. Die Dicke der Muscularis mucosae ist 0,04 Mm. Die Submucosa ist von verschiedensten Breiten, je nachdem sie einem Faltenthale oder einem Faltenberge entspricht. Die innere Muskelschicht ist 0,16 Mm.; die äussere 0,12 Mm. Die Submucosa ist sehr zellenarm, enthält aber reichliche Gefässe, Ganglien und Nervenfasern. Ueber das zwischen den beiden Muskelschichten befindliche Lymphgefäßsystem kann ich wegen der fast ausschliesslich von Diphtheritis- und Scharlachkranken Kindern entnommenen Theile des Jejunum keine bestimmten Aussagen machen. Man sieht bei diesen beiden und ebenso bei einer Reihe anderer Krankheitsprozesse beträchtliche Erweiterungen der Lymphgefässe mit Anhäufung zahlreicher lymphoider Zellen zwischen den beiden Muskelschichten. Ich habe darüber schon (im Centralblatt für medic. Wissenschaften, No. 4, 1882) eine vorläufige Mittheilung gemacht und behalte mir vor auf die pathologischen Veränderungen des kindlichen Darmtractus später ganz ausführlich zurückzukommen. — Nimmt man aber, um sich über das Verhältniss des Lymphgefäßsystems in den späteren Altersstufen Klarheit zu verschaffen, den Darm von solchen Leichen Erwachsener zu Hilfe, welche wenigstens makroskopisch keinerlei besondere Ver-

änderungen zeigen, so erkennt man, dass das Lymphgefäßsystem, welches sich zwischen den beiden Muskelschichten befindet, in den späteren Altersstufen fast durchgängig ganz flache Endothelzellen zeigt und dass die Lumina der Lymphgefäße auf ein Minimum reducirt sind. Keinesfalls findet man die runden, vollsaftigen Formen der Endothelzellen, wie man sie im Ileum des Fötus und des Neugebornen findet, auch fehlt die Anhäufung von Rundzellen, wie sie dort beschrieben wurde.

Ileum.

Das Ileum des 4 monatlichen Fötus enthält schon sehr stattlich entwickelte Zotten, einzelne von zuweilen beträchtlicher Länge 0,09—0,1 Mm. Die Entfernung der Zotten von einander beträgt zuweilen 0,16 Mm. bei andern nur 0,05. Hier ist ebenso, wie bei den andern Darmtheilen eine eigentliche Muscularis mucosae noch nicht entwickelt. Der der Epithelschicht zugelegene sich zur Muscularis mucosae heranbildende zellenreiche Theil mit länglichen Kernen beträgt 0,026 Mm., während die eigentliche Submucosa, die ausserordentlich zellenreich ist, 0,08 Mm. breit ist. In demselben erkennt man eine Art von Spalträumen, welche lang hingestreckt mit stattlichen einzelnen oder gedoppelt liegenden runden Zellen ausgekleidet sind. Die Kerne dieser Zellen färben sich mit Gentianaviolett ausserordentlich dunkel. An einzelnen Stellen heben sich diese Zellen mehr und mehr ab und man erkennt nun, dass sie 3—4 schichtig auf einander liegen und dass die Zellenmasse allmählich gleichsam an Umfang zunehmend fast die ganze Submucosa einnimmt. Es liegt so in der eigentlichen Submucosa ein lang hingestreckter Haufen von schönen Rundzellen (Fig. 11). Es ist unschwer zu erkennen, dass man es mit der ersten Bildung eines Peyer'schen Plaque zu thun hat. — Die innere und äussere Muskelschicht sind von nahezu gleicher Breite 0,04 Mm. Zwischen beiden befindet sich ein hellerer Spaltraum, von Lymphgefäßen und Ganglien eingenommen. Die Serosa hat eine Breite von 0,0133 bis 0,04 Mm.

Im 7 monatlichen Fötus ist der Fortschritt der Entwicklung ganz wie der bisher beschriebene. Die Drüsenschläuche der Lieberkühn'schen Drüsen sind länger geworden. Auch hier erkennt man dichotomische Spaltung im Drüsengrunde. Das Drüsenepithel, wel-

ches sich hier ganz deutlich erkennbarer Weise von deren Zottenüberzug in die Lieberkühn'schen Drüsen hinein fortsetzt, zeigt in dem oberen Abschnitte der Drüsen sowohl als auch im Zottenüberzug vielfache Umwandlungen in Becherzellen. Die Zahl der Drüsen in einem Gesichtsfelde beträgt 5—6. Ihre Breite im Drüsenkörper und Drüsengrunde beträgt 0,026—0,08 Mm. Die Dicke der Schleimhaut bis zum Drüsenfundus beträgt 0,3 Mm. (allerdings von der Spitze der Zotten an gemessen, da es schwierig ist, bei dem eigenthümlichen Verhalten der sich erst bildenden Drüsen Zotten und Drüsen für sich allein zu messen). Die Muscularis mucosae ist ziemlich gut entwickelt und hat eine Breite von 0,006 Mm. Submucosa und Muskelschichten zeigen in derselben Weise wie früher angegeben ist, die weitere Entwicklung. Der Gefäßreichthum ist ziemlich beträchtlich, die Lymphräume zwischen den beiden Muskelschichten sind ebenfalls beträchtlich entwickelt. Die Submucosa hat eine Breite von 0,2 Mm., die innere Muskelschicht 0,1 Mm., die äussere von 0,08 Mm. Die Serosa von 0,04 Mm. Auch hier findet man vielfach Peyer'sche Plaques.

Bei Neugeborenen sind die Zotten stattlich entwickelt, auch stehen sie dichter an einander; die Breite der Drüsen beträgt im Fundus 0,02—0,03 Mm. Zwischen dem Fundus der Drüsen und der deutlich entwickelten Muscularis mucosae ist das Gewebe der Schleimhaut ziemlich zellenreich und seine Dicke beträgt hier etwa 0,06 Mm. Die Breite der Muscularis mucosae ist 0,01 Mm., die Breite der Submucosa an einzelnen Stellen 0,5 Mm.; die der inneren Muskelschicht 0,26 Mm.; der äusseren 0,09 Mm.; die der Serosa 0,04 Mm. Der Gefäßreichthum ist ziemlich beträchtlich. Zwischen den beiden Muskelschichten auch hier wieder das schöne, mit schönen Endothelien ausgekleidete Lymphgefäßsystem, und ebenso innerhalb der Muskellage vielfach Lymphgefässe und verstreute Ganglien, letztere ebenfalls zwischen den beiden Muskelschichten.

1 Jahr. Die Länge der Drüsen hat 0,25 Mm. erreicht; die Breite im Fundus der Drüsen ist 0,046 Mm., im Halse 0,03 Mm. Die Zahl der Drüsen in einem Gesichtsfelde beträgt 6—7. Die Muscularis mucosae ist da, wo sie von einem Peyer'schen Plaque nicht durchbrochen ist, 0,015 Mm. Vielfach wird die Mucosa bis zur Hälfte ihrer Breite von den Follikeln der Peyer'schen Plaques eingenommen. Die innere Muskelschicht hat eine Breite von 0,15 Mm., die

äussere von 0,08 Mm. Die Submucosa, die an Zellenreichthum erheblich eingebüsst hat, besteht aus einem sehr lockern, plattenförmigen von zahlreichen Gefässen und Nerven durchzogenen Bindegewebe mit Einlagerungen von elastischen Fasern.

Beim 3jährigen Kinde erscheint die Zahl der Drüsen nicht mehr vermehrt, auch ihre Breite ist dieselbe geblieben; ebenso hat die Muscularis mucosae an Stattlichkeit nicht mehr zugenommen, nur die Peyer'schen Plaques erscheinen stattlicher und mit ihnen auch die Submucosa, indess sind auch hier pathologische Formen nicht völlig auszuschliessen. Um so mehr ist der geringe Zellenreichthum der Muscularis mucosae auffällig. Die Muskelschicht des Darmes ist nicht dicker geworden und bietet nahezu dieselben Maasse dar wie beim 1jährigen Kinde. Dagegen findet man mehr noch als im Jejunum zwischen den beiden Muskelschichten die auf dem Boden der pathologischen Prozesse veränderten Lymphräume und Lymphgefäßendothelien, deren wahre pathologische Bedeutung indess auch hier durch Controllpräparate von Erwachsenen nachgewiesen werden kann.

Colon.

4monatlicher Fötus. Die Länge der Zotten des Colon beträgt an einzelnen Stellen bis 0,21 Mm., ihre Entfernung von einander 0,03 Mm. Das Colon ist im Uebrigen vollkommen analog der von dem Dünndarm her bekannten Verhältnisse gebaut. Hier wie dort ausserordentlich geringe Entwicklung der Drüsen, so dass die Schleimhautoberfläche da, wo das Epithel hinausgefallen ist, nur flache Vertiefungen zeigt; darunter eine 0,025 Mm. breite Schicht dichterer Zellenanhäufung, als die Andeutung der Muscularis mucosae, welche sich indess von der sehr zellenreichen Mucosa nicht ganz deutlich abgrenzt. In der Submucosa wenig entwickelte Gefässer, dagegen zapfenartige Zellenanhäufungen als Anlage zu Follikeln. Ganglien an einzelnen Stellen schon vollkommen entwickelt. Die Muscularis zeigt vorzugsweise die Entwicklung der inneren Muskelschicht = 0,05 Mm., während die äussere Muskelschicht nur eine dünne Lage darbietet, die an 3 Stellen einer dichten Anhäufung von Muskelfasern Platz macht. So ist schon deutlich die Anlage der Tänien des Colon markirt. An der sehr zellenreichen Serosa sieht man einzelne, sehr schöne bis 0,5 Mm. lange Appendices epiploicae, deren

zartes Gewebe mit zahlreichen Zellen durchsetzt ist, welche runde, schöne, sich mit Gentianaviolett tief dunkel färbende Kerne enthalten.

Beim 7monatlichen Fötus sieht man überaus schön entwickelte Drüsen, welche vielfach wie im Jejunum im Fundus dichotomische Theilung zeigen. Die Epithelzellen der Drüsen erscheinen, soweit sie randständig sind, als breite, durchsichtige cylindrische Gebilde, vielfach auch zu Becherformen umgewandelt, so zwar, dass dieselben von der Fläche aus gesehen ein schönes, durchsichtiges polygonales Netz darstellen. In manchen Drüsen sieht man zwischen den in 2 Reihen stehenden Zellen einen nahezu bis zum Fundus vordringenden Schleimstreifen. Von der Muscularis mucosae, die eine Breite von 0,013 Mm. hat, sieht man sehr deutlich schleifenförmige Schlingen zwischen die einzelnen Drüsen sich hineindrängen. Die Länge der Drüsen beträgt 0,26 Mm. Die Breite des Drüsenschlauches, welche ziemlich gleichmässig von oben bis unten ist, beträgt 0,07 Mm. Die Submucosa noch sehr zellenreich, hat eine den Falten entsprechende, verschiedene Breite. Dieselbe enthält Blutgefäße, Ganglien und Nerven. Die innere Muscularis hat eine Breite von 0,2 Mm.; die äussere ist nur da, wo sie die Tänien bildet, von erheblicher Breite = 0,15 Mm., während sie nur sonst einen ganz dünnen Streifen darstellt. Zwischen den beiden Muskelschichten wiederum die schönen, weiten Lymphgefäße und Ganglien.

Je weiter man nach abwärts am Colon, also nach dem Rectum zu die Schnitte anlegt, desto mehr erkennt man, dass die äussere Muskelschicht sich wiederum anfängt zu zerfasern, im Uebrigen aber bleiben die Verhältnisse, insbesondere soweit sie sich auf die Drüsen beziehen, nahezu dieselben wie im oberen Theile des Colon.

Beim Neugebornen erscheint nicht sowohl die Zahl der Drüsen allein ebenso vermehrt, wie in den oberen Darmabschnitten, sondern es nimmt auch die Länge der Drüsen um ein Erhebliches zu. Die Länge der Drüsen = 0,146 Mm., ihre Breite = 0,04 Mm.; die Dicke der Muscularis mucosae = 0,02 Mm. Die Muskelschichten erscheinen im Ganzen wenig dicker, als beim 7monatlichen Fötus. Vielfach erkennt man auch hier wiederum Ganglienzellen und mit grossen runden Zellen erfüllte Lymphräume.

Beim 1jährigen Kinde hat besonders die Länge der Drüsen zugenommen, dieselben haben eine Länge von 0,25 Mm., ihre

Breite = 0,08 Mm. Der Zellenreichthum der Submucosa ist wesentlich geringer geworden. Dagegen sind an den Muskelschichten erhebliche Veränderungen nicht wahrzunehmen. Auch hier erkennt man wie schon beim 4monatlichen Fötus, dass in der Gegend der Curvatura sigmoidea und je weiter nach dem Rectum zu die Muskelfasern der Tänen sich zerstreuen und bündelförmig zwischen die innere Muskelfaserlage eindringen. In der Submucosa sieht man hier, wie auch schon beim 4monatlichen Fötus vielfach vom Schnitt getroffene Follikel.

Beim 3jährigen Kinde erscheint die Oberfläche des Colon ziemlich eben, fast ganz ohne Zotten. Die Drüsen haben weder an Länge noch an Zahl erheblich zugenommen. Dagegen ist der Zellenreichthum der Submucosa auffällig geringer geworden, während auch die Breite der Submucosa erheblicher geworden ist. Auch die Muskelschichten zeigen hier nur unwesentliche Dickezunahme. Dagegen findet man in dem pathologisch veränderten Darme eine ausserordentliche Verbreitung der Lymphräume und Anfüllung derselben mit zahlreichen lymphoiden Zellen, so zwar, dass dieselbe an einzelnen Stellen nahezu den Eindruck von Tuberkeln machen. Die pathologische Bedeutung dieser war ich im Stande ebenfalls an Controlpräparaten von Erwachsenen, deren unterer Darmabschnitt keine erhebliche pathologische Veränderung zeigten, zu erweisen. Bei diesen fehlte ebensowohl die Weite der Lymphräume, wie die Anhäufung von lymphoiden Zellen. Die Lymphgefäßendothelien sind flache epitheliale Gebilde.

Die Verhältnisse des Rectum schliessen sich so vollkommen den eben erörterten an, dass ich eine genaue Schilderung derselben übergehen kann, um so mehr als die Fig. 14 und 15 die fortschreitende Veränderung auf den ersten Blick zeigen.

Meine Untersuchungen haben zu dem Gesamtergebniss geführt, dass die Entwicklung der Darmwand, wenn man von den Verhältnissen der Muskelemente hier absieht, sich im Wesentlichen in 2 Dingen charakterisiert:

1. Die Darmoberfläche nimmt durch Vermehrung der Zotten stetig zu.
2. Die Drüsenzahl wird von der Fötalperiode bis zu den späteren Altersstufen erheblich vermehrt und in demselben Maasse auch der Ausbau des Drüsengewebes gefördert. — Diese letztere

Eigenschaft der Entwicklung ist im ganzen Intestinaltract, vom Magen angefangen, hervorstechend. Gleichzeitig ergiebt sich aber als allgemein gütiges Gesetz, dass

3. das Lymphgefäßsystem des Darmes von der Fötalperiode an stetiger Mächtigkeit abnimmt, und dass weiterhin die Verminderung des Zellenreichthums der Submucosa mit der fortschreitenden Entwicklung des gesammten Drüsengrenzhums (Lieberkühn'sche und Brunner'sche Drüsen) nahezu gleichen Schritt hält.

Macht man sich nun klar, dass nach den Untersuchungen von Eimer¹⁾, von v. Thanhoffer²⁾, Schwalbe³⁾ u. A. durch die Bindegewebskörperchen der Darmschleimhaut ein Saftgefäßsystem dargestellt wird, welches an den Fortsätzen des Zotteneipithels beginnt, und mit den grossen Lymphbahnen des Darmes das eigentliche resorbirende System der Darmwand darstellt, so kann es keinem Zweifel unterliegen, dass die Resorptionsfähigkeit der kindlichen Darmwand eine wesentlich weiter entwickelte und bessere ist, als diejenige der Darmwand der Erwachsenen. — Auf der anderen Seite ist in dem Drüsengrenzhum die physiologisch chemische Leistung der Darmwand zu suchen, und es ist höchst bemerkenswerth, dass die Drüsen der kindlichen Darmwand relativ rückständig sind, sich aber im Laufe des ersten Lebensjahres erheblich weiter entwickeln. Dem entsprechend ist auf die chemische Leistung der Absonderungsproducte im Darme der älteren Kinder und der Erwachsenen weitaus mehr zu rechnen, als bei den Kindern der frühesten Altersstufen. So erklärt sich aus rein anatomischen Beobachten die Eingangs hervorgehobene Thatssache, dass das Kind je jünger, desto weniger im Stande ist, Substanzen zu assimiliren, deren Verarbeitung erhebliche chemische Leistungen der Darmwand voraussetzt, während auf der andern Seite durch die Weite und beträchtliche Entwicklung der resorbirenden Lymphbahnen, die grössere Leichtigkeit der Assimilation der chemischen Veränderung wenig bedürftigen Milch sofort einleuchtet.

Bemerkenswerth ist, dass das Drüsengrenzhum der Magenwand relativ früh gut entwickelt ist, während gerade die Drüsen der Darmwand und insbesondere die Brunner'schen Drüsen noch

¹⁾ Dieses Archiv Bd. 48. 1869.

²⁾ Archiv f. die ges. Physiologie. Bd. 8. 1874.

³⁾ Archiv f. mikroskop. Anatomie. Bd. 8. 1872.

im ersten Lebensjahre relativ erheblich rückständig sind. — Allem Anschein nach ist die chemische Aufgabe des Absonderungsproductes der Brunner'schen Drüsen für die Verdauung sonach weitaus grösser, als vielleicht bis jetzt vorausgesetzt wird.

Es ist mir am Schlusse meiner Mittheilungen eine angenehme Pflicht, Herrn Docenten Friedländer, welcher mir wie bei einer früheren, so auch bei dieser Untersuchung vielfach seinen freundlichen Rath ertheilte, dafür den Dank auszusprechen.

Erklärung der Abbildungen.

Tafel III — IV.

Die von mir selbst nach der Natur und in möglichst genauen Maassverhältnissen gefertigten Zeichnungen sind mehrfach halbschematisch.

- Fig. 1 a. Fundus ventriculi des 4monatlichen Fötus.
- Fig. 1 b. Drüsen des Fundus ventriculi des 7monatlichen Fötus.
- Fig. 2. Pylorusdrüsen des 4monatlichen Fötus.
- Fig. 3. Pylorus des 4monatlichen Fötus.
- Fig. 4. Pylorus des 7monatlichen Fötus.
- Fig. 5. Duodenum des 7monatlichen Fötus
- Fig. 6. Duodenum des Neugeborenen
- Fig. 7. Duodenum des 3jährigen Kindes
- Fig. 8. Jejunum des 4monatlichen Fötus
- Fig. 9. Jejunum des 7monatlichen Fötus
- Fig. 10. Jejunum des Neugeborenen
- Fig. 11. Peyer'scher Haufen aus dem Ileum des 4monatlichen Fötus.
- Fig. 12 u. 13. Brunner'sche Drüsen aus dem Duodenum des Neugeborenen und 3jährigen Kindes bei gleichem Maassstabe (halbschematisch).
- Fig. 14. Rectum des 7monatlichen Fötus.
- Fig. 15. Drüsen aus dem Rectum des 3jährigen Kindes.