

Zwei junge menschliche Embryonen.

Von

Prof. Dr. **J. Janošík** an der k. k. böhm. Universität in Prag.

Hierzu Tafel XXXIV und XXXV.

Vor zwei Jahren sind mir zwei sehr junge menschliche Embryonen durch die Güte des Herrn Doc. Dr. Schwing zur Verfügung gestellt worden, von welchen, besonders von einem, welchen ich ganz frisch zur Hand bekommen habe, ich des Näheren etwas berichten will.

Was die Bestimmung des Alters anbelangt, so will ich in Kürze nur die betreffenden Data angeben.

Die Körperlänge jenes Embryo, welchen ich ganz frisch zur Untersuchung bekommen habe, beträgt in einer geraden Linie von der Scheitelkrümmung bis zur Schwanzkrümmung 3 mm. Das Ei, aus welchem der Embryo genommen wurde, misst 8 mm. Seine ganze Oberfläche trägt Zotten von 1 mm Länge¹⁾. Das Amnion legt sich ziemlich dicht dem Embryo an und der Abstand beider ist nicht grösser, als man ihn bei Säugethier- oder Vogelembryonen vorzufinden pflegt, also der Entwicklungsstufe angemessen. Es steht somit das Amnion vom Chorion ziemlich weit ab, es ist das aber kein grosses Missverhältniss.

Diese Umstände sind zu beherzigen, da die Frucht manchmal abstirbt und das Ei noch weiter wächst; findet man also ein Missverhältniss zwischen den Eihüllen und dem Embryo, so ist dieses an und für sich schon ein Zeichen, dass der Embryo nicht frisch ist, oder aber dass es sich um eine Missbildung handelt.

1) Bei der mikroskopischen Untersuchung zeigen die Zotten an der Oberfläche ein cubisches einschichtiges Epithel, im Inneren bestehen sie aus gallertartigem Gewebe, in welchem die vielverästigten Zellen nicht reichlich sind.

Sehr schwer, ja wollen wir sagen unmöglich ist es, das Alter der Frucht nach Tagen anzugeben. Ich habe schon früher einmal darauf aufmerksam gemacht, dass auch in jenen Fällen, in denen die Altersbestimmung der Frucht bei Thieren ganz leicht zu sein scheint, eine strenge Bestimmung undurchführbar ist. Es sind die Controversen, ob das Blastoderma eines gelegten Hühnereies ein- oder mehrschichtig ist, nur dadurch glaube ich erklärlich, weil auch das gelegte Ei nicht immer an derselben Entwicklungsstufe sich befindet. Viel beschwerlicher ist eine genaue Altersangabe bei den Säugethieren und umso mehr beim Menschen.

His¹⁾ bestimmt das Alter der menschlichen Embryonen nach den Angaben Reichert's und Leopold's. Man verfährt darnach am sichersten, wenn man von jener Zeit an rechnet, wann die letzte Periode ausblieb und wenn man zwei oder drei Tage dazu rechnet. His sagt aber zugleich, dass Fälle bekannt sind, auf welche diese Regel keine Anwendung findet.

In dieser Hinsicht ist eine neuere Arbeit in Bezug auf die Deutung des Menstruationsprocesses bemerkenswerth.

Löwenthal²⁾ misst dem Ei eine sehr lange Lebensfähigkeit zu und zwar beiläufig eine so lange, wie die Zeit zwischen zwei Menstruationen. Weiter scheint ihm die Befruchtungsfähigkeit des Eies auch zu einer Zeit zulässig zu sein, in welcher eine Decidua sich gebildet hat.

Durch Versuche auf Thieren ist aber dargethan worden, dass das Ei nur eine sehr kurze Zeit nach dem Austritte aus dem Graaf'schen Follikel befruchtungsfähig ist, also am Ovarium selbst oder im Anfangsstücke der Tuba. Beim Menschen lassen sich solche Details allerdings kaum einmal ermitteln.

His ist auch der Meinung, dass auch beim Menschen die ersten Entwicklungsvorgänge sich zu jener Zeit abspielen, in welcher das Ei durch den Oviduct vorschreitet und dass es kaum je gelingen wird im Uterus ein jüngeres Stadium vorzutreffen als jenes von Reichert.

Die zu meinem Embryo bezüglichen Data sind kurz folgende. Jener 3 mm lange Embryo rührt von einem Abortus her bei einer

1) His, Anatomie menschl. Embryonen. I, 1880. II, 1882.

2) Löwenthal, Eine neue Deutung des Menstruationsprocesses. Arch. für Gynaecologie. Vol. 24.

Frau, welche bereits zwölfmal geboren hat und einmal abortirte. Der letzte Abortus, von welchem der Embryo stammt, ist durch eine leichte Körperanstrengung (einen längeren Spaziergang) veranlasst worden. Das war Ende Juni gerade am Tage, an welchem die Periode eintreten sollte, welche bei ihr regelmässig alle vier Wochen sich wiederholte und fünf bis sechs Tage andauerte. An jenem Tage trat ein leichter Ausfluss ein. Etwa eine Woche später war der Ausfluss blutig und den 13. Juli war aus den Genitalien das Ei herausgenommen worden.

Wollen wir nun das Alter des Embryo nach His bestimmen, da stossen wir schon auf Schwierigkeiten. Man soll vom Ende Juni zu rechnen anfangen, also etwa vom 28. bis zu dem Tage, an welchem das Ei herausgetrieben wurde, was in diesem Falle 15 Tage ausmacht. Diese Zeitangabe entspricht der Entwicklungsstufe. Die Unsicherheit beruht aber darin, dass man nicht weiss bis zu welchem Tage man rechnen soll, da der blutige Ausfluss schon den 5. oder 8. Juli begann.

Das zweite Ei misst im Diameter 15 mm. Zwischen Amnion und Chorion ist ein grosser Raum, das Amnion steht ebenfalls weit vom Embryo ab. Der Embryo ist fast von derselben Länge, wie der erste, der äusseren Form nach ist er aber bei Weitem nicht so entwickelt, wie jener. Aus diesen Verhältnissen geht deutlich hervor, dass der Embryo abgestorben war und die Eihüllen sich noch weiter entwickelten. Diesen Embryo habe ich nicht weiter bearbeitet, weil ich davon nichts hoffte. Was das Alter anbelangt kann ich folgende Data mittheilen. Von der letzten Periode, welche ausblieb, trat nach drei Wochen blutiger Ausfluss ein und war das Ei herausgetrieben. Das Ei ist ziemlich gross und man ist genöthigt, die Zeit der Befruchtung vor die Zeit der ausgebliebenen Periode zu setzen.

Wie zu ersehen, ist die Altersbestimmung ziemlich ungenau und His sagt im II. Theile l. c., dass Differenzen von drei bis sieben Wochen vorkommen können.

Der erste Embryo war im aufgeschlitzten Ei in Müller'scher Flüssigkeit conservirt, in welche er ganz frisch eingelegt war. Nach zehn Tagen, nachdem täglich die Flüssigkeit gewechselt wurde, ist der Embryo mit destillirtem Wasser gut ausgewaschen worden und allmählich in Alkohol nachgehärtet. Die Färbung geschah in toto mit Grenacher'schem Alaunkarmin. Vorher schon

ist der Embryo, welcher mit den Eihüllen durch einen Stiel verbunden war, aus den Hüllen herausgenommen worden. Der Embryo lag mit der rechten Seite der Innenfläche des Eies an. Auf der linken Seite legte sich die Nabelblase dem Embryo an und etwas weiter nach hinten befand sich der Stiel, welcher den Embryo mit den Eihüllen in Verbindung gehalten hat, und welcher sodann dicht an den Eihüllen durchschnitten wurde.

Nachdem der Embryo mit der Loupe und bei schwacher Vergrößerung unter dem Mikroskope gut durchgemustert wurde, ist derselbe bei einer 25fachen Vergrößerung von der linken Seite her gezeichnet worden.

Von den Körperkrümmungen war besonders die Caudalkrümmung ausgeprägt und zwar in der Art und Weise, dass das Schwanzende nicht in eine und dieselbe Ebene mit dem übrigen Körper zu liegen kommt. Am Vorderende prominirt besonders die mittlere Gehirnblase. Die secundäre Vorderhirnblase ist sehr klein, nicht nur im Vergleich mit Vogelembryonen, sondern auch mit Säugethierembryonen. Mehr kann man bei der Totalbesichtigung vom centralen Nervensysteme nicht wahrnehmen.

Vom peripheren Nervensysteme sind deutlich die Anlagen des Trigemini und des Acustico-facialis zu sehen.

Die Augenblase liegt etwas nach hinten von der secundären Vorderhirnblase und ist sehr leicht als solche zu erkennen. Man bemerkt an derselben ein centrales etwas dunkleres Feld (beim durchfallenden Lichte) mit einer helleren peripheren Partie. Die Form ist oval. Das Gehörbläschen erscheint schon bei dieser Besichtigung vom Ectoderm losgetrennt und hat annähernd die Form eines Dreieckes, dessen Fläche etwas lichter erscheint als die Umgebung.

Die Visceralbogen sind zwei zu sehen. Der obere, also jener näher dem Kopfe gelegene ist sehr stark und man kann den Uebergang des einen in den der anderen Seite sehen. Der untere Visceralbogen ist viel schwächer, kürzer und biegt unter den vorderen etwas ein. Vor dem vorderen steht der eigentliche Kopf ziemlich weit hervor.

Etwas caudal hinter dem schwächeren (sagen wir dem zweiten, ohne darauf Bezug nehmend, ob er es genetisch ist) kann man eine leichte Prominenz wahrnehmen, welche sich etwas caudalwärts immer schwächer werdend zieht bis zu jener Gegend, wo sich das

Herz befindet. Diese Prominenz entspricht dem Anfangstheile des Verdauungsrohres. Weiter nach hinten lässt sich dieselbe nicht verfolgen, weil da der Embryo von der Seite durch die Nabelblase gedeckt ist. Am nicht gedeckten Schwanztheile macht sich die Hervorwölbung wieder bemerkbar.

Das Herz erscheint als zwei Erhabenheiten beiläufig von kugelförmiger Form, welche sich dicht an einander legen. Der vordere Abschnitt ist bedeutend grösser als der hintere und liegt auch etwas mehr median.

Im Schwanzende, welches eine starke Biegung zeigt, kann man einzelne Mesoblastsomiten unterscheiden.

Der Strang, welcher den Embryo an die Eihüllen befestigt, ist ziemlich kräftig und man unterscheidet in demselben einige dunklere Streifen, über deren Natur die Querschnitte Aufschluss geben.

Die Nabelblase ist zur linken Seite umgebogen. Ihr ziemlich breiter Stiel ist durch das Herz etwas caudalwärts eingebogen und liegt dicht neben jenem Strange, welcher den Embryo mit den Eihüllen verbindet. In der Wand der Blase verlaufen zahlreiche Blutgefässe. Was die Form und Grösse der Blase anbelangt, ist beides aus den beigegebenen Figuren zu ersehen.

Dieses war am Embryo in toto zu sehen. Behufs der weiteren Durchforschung ist der Embryo in Chloroform-Paraffin eingebettet worden und in 98 Schnitte zerlegt, welche senkrecht auf die Linie geführt wurden, welche gezogen die am meisten prominenten Punkte am Kopf- und Schwanzende verbinden würde. Diese Linie stellt auch jene vor, nach welcher der Embryo gemessen wurde. Die Schnitte wurden als vollständige Serie in Canadabalsam eingelegt. Damit man sich von der inneren Organisation eine klare Vorstellung machen kann, besonders was die streitige Allantois und die Blutgefässe anbelangt, war es nöthig alle Schnitte streng abgemessen zu zeichnen, was mittelst der Camera lucida bei 55facher Vergrösserung geschah.

Zur Ergänzung der Beschreibung der äusseren Form will ich nur noch kurz anführen, dass aus den Schnitten zu ersehen war, dass drei Visceralbogen gebildet sind, obwohl äusserlich man nur zwei bemerken konnte, indem der hinterste oberflächlich nur durch eine seichte Furche angedeutet war, welche an keiner Stelle noch zum Durchbruche geführt hat. Von der inneren Seite, vom Cavum

pharyngis, ist dieser Bogen ganz deutlich abgegrenzt und es verläuft in demselben eine Visceralarterie.

Das Skelet.

Das Skelet ist nur durch die Chorda vertreten, welche vorne bis an die Basis des Mittelhirns reicht, nach hinten aber soweit wie das Medullarrohr sich hinzieht bis fast zum Ende des Schwanzes¹⁾. Ihre Lage ist vor dem Medullarrohre zwischen indifferenten Mesodermzellen. Die Distanz vom Medullarrohre ist nicht an allen Stellen dieselbe: im vorderen Ende ist sie grösser als z. B. im Brustabschnitte, und im Schwanzende ist es gar nicht möglich die Zellen, welche die Chorda zusammensetzen, von jenen des Medullarrohres zu trennen, indem sie eine Masse bilden.

Ein solches Verschmelzen der Chorda mit dem Medullarrohre ist ein constantes Vorkommniss nicht nur bei Säugethier-, sondern auch bei Vogelembryonen und wie weit ich es zu verfolgen Gelegenheit hatte, auch bei niederen Vertebraten. Wohl existirt eine solche Verschmelzung nur bis zu einem gewissen Grade der Entwicklung und scheint die Andeutung eines Canalis neuroentericus zu sein.

Histologisch besteht die Chorda ihrer ganzen Länge nach aus gleichmässigen sphärischen Zellen, welche sehr wenig Protoplasma, aber einen deutlichen Kern zeigen. Am Querschnitte zeigen dieselben eine radiäre Anordnung und sind von der Umgebung streng abgegrenzt ausser im hintersten Ende. Dieser so beschaffene Chordastrang ist von beiden Seiten etwas plattgedrückt und ist an allen Stellen nicht von derselben Mächtigkeit. Im vorderen Ende weist die Chorda eine schwache Anschwellung auf, bleibt aber auch hier von der Umgebung ganz deutlich abgegrenzt. Am mächtigsten ist sie gegen das Schwanzende zu und am schwächigsten ist sie in der Brustgegend. Ueber das Verhalten ihres hinteren Endes ist bereits berichtet worden.

1) His (l. c.) bemerkt zur Frage, ob der menschliche Embryo einen Schwanz hat oder nicht, gegenüber den Angaben Rosenberg's: „Ueber die Entw. der Wirbelsäule und des Centr. carpi beim Menschen. Morph. Jahrb. Vol. I“, dass der menschliche Embryo zur gewissen Zeit einen wahren Schwanzstummel hat, welcher nicht atrophirt, sondern später zum Steissbein wird und schlägt vor, man möge den rudimentären Schwanz „Steisshöcker“ nennen.

Das Nervensystem und die Sinnesorgane.

Das centrale Nervensystem ist durch die secundäre Vorderhirnblase, die Zwischen-, Mittel- und Hinterhirnblase vertreten. Nach hinten zu zieht sich das Medullarrohr bis an das Schwanzende. Das ganze centrale Nervensystem folgt allen Krümmungen des Embryo.

Der ganzen Länge nach ist das Rohr des centralen Nervensystems geschlossen, nur vorne, im Bereiche der Gehirnblasen kann man eine unvollständige Verlöthung der beiden Kanten der Medullarrinne nachweisen (Taf. XXXV, Fig. 16).

Bei der Beschreibung des Embryo in toto ist schon der einzelnen Gehirnbläschen Erwähnung gethan worden. Am meisten prominirt die Mittelhirnblase, welche auch die grösste ist und das grösste Lumen besitzt.

Die secundäre Vorderhirnblase ist im Vergleich zu jener der Säugethiere klein, was besonders durch die Weite des Augenblasenstieles verursacht wird. Die Zwischenhirnblase, von welcher die Augenblasenstiele abgehen, besitzt so zu sagen gar keine seitlichen Wände, indem sich ihr Lumen ganz in die Augenblasenstiele fortsetzt. Das Lumen des Zwischenhirns ist durch Zellen ausgefüllt, von denen ich nicht angeben kann wozu sie gehören.

In der Pharyngealhöhle findet man an jener Stelle, an welcher dem Epithel, welches sie auskleidet, dicht die Zwischenhirnblase anliegt, einige röhrenförmige Auswüchse. Sie nehmen ihren Ursprung vom Pharyngealepithel, welches an dieser Stelle mit der Masse des Centralnervensystemes zusammenzuhängen scheint.

Vergleicht man einige hinter einander gelegte Schnitte, so findet man, dass von der Zwischenhirnblase eine Ausstülpung ventral und etwas caudalwärts gerichtet ausgeht, welche mit ihrem caudal gerichteten Ende mit dem Pharyngealepithel in Verbindung steht. Diese ganze Ausstülpung liegt dicht vor dem vorderen Ende der Chorda und man kann sie für Hypophysis cerebri oder einen vorderen Canalis neuroentericus ansehen. Bei anderen Thierembryonen habe ich einen solchen Anfang der Hypophysis nie vorgefunden. Da fand ich immer eine Ausstülpung der Pharyngealhöhle, welche sich als Bläschen abschnürte und erst nachträglich sich mit dem Gehirn in Verbindung gesetzt hat. Bei diesem Embryo aber finde ich sogar Auswüchse in die Pharyngealhöhle; auch weiss ich nicht,

dass ein solches Verhalten von Autoren beschrieben wäre. Ich kann auch nicht angeben, ob es eine normale oder zufällige Bildung ist, erwähnenswerth ist sie aber doch. Diese röhrenförmigen Auswüchse sind auf drei Schnitten zu sehen.

Das Mittelhirnbläschen ist von den Seiten her abgeflacht und sein Lumen erscheint in der ventralen Richtung spaltförmig, erweitert sich aber nach oben zu bedeutend und ist ebenfalls von Zellen erfüllt. Nach hinten zu senkt es sich zur Hinterhirnblase, welche immer schwächer werdend in das Medullarrohr übergeht.

Die Wände der Gehirnbläschen sind an allen Stellen gleichmässig stark, ausgenommen jene Stellen, an denen die Seitenwände oben und unten in einander übergehen. An diesen Stellen sind sie viel dünner. Etwas stärker sind sie an den Stellen, von welchen die Augenblasenstiele abgehen.

In ganzer Ausdehnung des Hinterhirns, sowie am Uebergange des Mittelhirns in das Hinterhirn ist das Lumen sehr erweitert, besonders im oberen Abschnitte, so dass die obere Wand ganz dünn erscheint. Der Uebergang der Seitenwände in die obere Wand ist ein ziemlich rascher, so dass die Wand fast auf einmal dünn wird. Wenn noch irgendwelche Differenzen bestehen, so sind sie keineswegs von solcher Bedeutung, dass man sie besonders hervorheben sollte.

Das Lumen im Medullarrohre erscheint als eine von beiden Seiten abgeflachte Spalte, bleibt aber dessen ungeachtet ziemlich weit. Das Lumen zieht sich im ganzen Rohre bis nach hinten zu, wo es blind endet und zwar in der Weise, dass der untere Uebergang der beiden Wände in einander ein mächtiger wird.

Die histologische Zusammensetzung bietet auf verschiedenen Stellen keine besonderen Verschiedenheiten. Die Zellen, welche die Wände des Centralnervensystemes bilden, sind von nachstehender Form. Jene Zellen, welche das Lumen begrenzen, sind cylindrisch etwa von jener Form, wie man sie in geschichteten Cylinder-epithelien in der obersten Schichte vorfindet. Der Zellkern liegt näher dem peripherischen Ende der Zelle, welches in einen dünnen, fadenförmigen Fortsatz ausläuft, welcher bei stärkerer Vergrößerung (homog. Immers.) sich weit zwischen die peripher gelegenen Zellen verfolgen lässt. Der nach innen gewendete Theil der Zelle besitzt einen glänzenden Saum und hie und da kann man Flimmerhaare antreffen, welche kurz sind und starr in das Lumen vor-

stehen. Dieser ganze nach innen gerichtete Theil der Zelle scheint bis zu jenem hellen Saume leicht gestreift und schwach gelblich pigmentirt.

Auf diese Zellschichte folgen nun peripher noch 8—10 Schichten. Die Zellen dieser Schichten sind von ganz anderer Form als jene der innersten Schichte. Sie sind sehr arm an Protoplasma, so dass man um den gefärbten Kern nur einen feinen lichten Saum von Protoplasma gewahr werden kann. Diese Zellen besitzen eine jede je einen central gerichteten und einen peripheren Fortsatz, von denen sich der periphere einige Mal theilt. Nebstdem entsenden sie auch von ihrer ganzen Oberfläche Fortsätze, welche sich mannigfach untereinander durchflechten. Besondere Schichten, in welche die Zellen geordnet wären, kann man nicht unterscheiden, vielmehr ist ihre Anordnung eine mehr um das Lumen radiäre.

An der Peripherie des Medullarrohres bilden jene Ausläufer und vielleicht auch schon gebildete Neuroglia ein Geflecht, welches schon bei schwacher Vergrößerung als ein heller Streifen sich kundgibt. Auch in dieser Schichte kann man hie und da einen Kern, welcher von wenig Protoplasma umgeben ist, antreffen. Dieses starke Geflecht finde ich nirgends an der Peripherie der Gehirnbläschen. Dort besteht die Wand aus dicht neben einander gelegenen Zellen, bei welchen es auch schwer ist irgendwelche Ausläufer nachzuweisen.

Gegen das anliegende Gewebe zeigt das ganze Centralnervensystem eine scharfe Grenze, besonders das Medullarrohr. Hier scheint sogar ein kleiner Zwischenraum zwischen dem Medullarrohre und dem angrenzenden Gewebe zu bestehen.

Es ist nicht zu sehen, dass Nervenstämmen in das Medullarrohr eintreten oder aus demselben austreten möchten. Ebenfalls ist keine Andeutung von Spinalganglien zu finden, welche so deutlich bei viel jüngeren Vogelembryonen in Verbindung mit den hinteren Wurzeln anzutreffen sind, welche aus der Medulla ihren Ursprung genommen haben. Ich bemerke hier nur kurz, dass die Frage nach der Entstehung dieser Gebilde nicht abgeschlossen ist und verweise diesbezüglich auf die Angaben von His, Hensen u. s. w. bei Thier- und Menschenembryonen. Es handelt sich nämlich um die Frage, ob die Ganglien mit der entsprechenden Nervenwurzel sich vom Centrum her entwickeln oder ob sie un-

abhängig vom Centralorgane entstehen aus der Masse der Mesoblastsomen und unabhängig auch von den Nervenwurzeln, welche aus dem Centrum hervowachsen.

Von peripheren Nerven finde ich bei diesem Embryo nur den Anfang des Trigeminus mit dem Ganglion Gasseri und dann den Acustico-facialis mit entsprechendem Ganglion. Was die Entwicklung dieser beiden Stämme anbelangt, so kann man bei der genauesten Durchmusterung der betreffenden Schnitte nicht eine Spur von einer Verbindung mit dem Centralnervensystem nachweisen, wenn man nicht einige Fädchen, welche eine Verbindung zu bewerkstelligen scheinen, als solche ansprechen will. Eine so sichere Verbindung, wie ich dieselbe bei Thieren vorfinde, existirt hier gar nicht.

An welcher Stelle diese beiden Anfänge des peripherischen Nervensystemes liegen ist aus den beigegebenen Figuren zu sehen. Der Anfang des Acustico-facialis liegt dicht vor dem Gehörbläschen. Der Anfang für den Trigeminus und das Ganglion Gasseri liegt noch weiter vorn.

Von den Sinnesorganen haben einen gewissen Grad von Entwicklung das Auge und das Ohr erreicht.

Das Augenbläschen, welches durch einen starken Stiel mit dem Zwischenhirn zusammenhängt, ist zwar etwas abgeflacht, man kann es aber dennoch als primäre Augenblase bezeichnen. Die Zeichnung und Messung der Augenblase nach dem Präparate in toto stimmt ganz mit jener durch Construction erhaltenen. Jene Kleinheit der Augenblase bei Säugethieren im Vergleich zu jener der niederen Wirbelthiere hatte mich hier zur sorgfältigen Betrachtung so zu sagen aufgefordert, weil die Augenblase bei diesem Embryo etwas zu gross erscheint. Ich führe dieses nur deshalb an, um dem Missverständnisse vorzubeugen, als hätte ich mich in der Deutung geirrt, wie es His Waldeyer vorwirft, indem His sagt, es sei unmöglich, dass das, was Waldeyer als Auge anspricht, es auch sein könnte.

Was nun die Form und die Lage der Augenblase anbelangt, so sind die Verhältnisse etwas anders, als man sie bei Säugethieren und Vögeln anzutreffen pflegt. Die Augenstiele nehmen ihren Ursprung sehr weit vorne und bewirken einerseits durch ihre Mächtigkeit, andererseits durch die Lage, wenn man noch die

Grösse der Blasen in Betracht zieht, dass die secundäre Vorderhirnblase klein erscheint.

Die Wände der Stiele und der Blasen sind gleichmässig, etwas dünner als die der Gehirnbläschen. Die histologische Zusammensetzung ist dieselbe, wie bei den Gehirnbläschen und auch die Begrenzung. Das umliegende Gewebe zeigt keine besonderen Strukturverhältnisse.

Im Ectoderm ist gegenüber der anliegenden Augenblase nicht die geringste Verdickung nachzuweisen. Es besteht auch hier nur aus einer Lage cylindrischer Zellen; es ist also von einer Linse noch nichts entwickelt.

Die Gehörbläschen sind beiderseits gleichmässig entwickelt und liegen schon tief zwischen indifferenten Mesoblastzellen. Sie haben nicht mehr die Form eines runden Bläschens, sondern sind an jener Stelle, an welcher das Ganglion des Nervus Acustico-facialis ihnen anliegt, abgeflacht. Von dieser Stelle aus proliferiren die Epithelzellen der Bläschen in das Innere in Form eines niedrigen T (Taf. XXXV, Fig. 17). Diese Bildung wird theilweise auch dadurch zu Stande gebracht, dass die Bläschen durch das Ganglion nicht nur abgeflacht, sondern etwas eingestülpt werden.

Histologisch besteht die Wand des Bläschens aus mehreren Schichten von cylindrischen Zellen nach der Art der geschichteten Epithelien. Die inneren Zellen tragen Cilien.

Die Riechgrübchen erscheinen nur als eine leichte Einsenkung und das Epithel ist an dieser Stelle stärker als in der Umgebung.

Das Verdauungrohr und seine Adnexa.

Das Verdauungrohr ist allenthalben geschlossen, nur am vorderen Ende desselben ist die seitliche Wand durch zwei Visceralspalten durchbrochen und die vordere durch die Mundöffnung. Der Ductus omphalo-entericus, welcher den Darm mit der Nabelblase verbindet, ist schon ziemlich eng und man kann die Verbindung beider nur an zwei Schnitten antreffen. Wären die Schnitte gerade nach seiner Verlaufsrichtung geführt, so würde man die Verbindung an mehr als zweien constatiren können, sie sind aber, wie früher angegeben, in einer etwas anderen Richtung geführt, schief zu seinem Verlaufe.

Der ganze Verdauungstractus zeigt dieselbe Krümmung wie die Chorda und man kann an ihm der ganzen Länge nach keine be-

sonderen Abschnitte unterscheiden, welche durch ihr histologisches Verhalten an die definitiven Formationen hindeuten würden. Nur an jenen Stellen kann man auch dem Verdauungstractus besondere Namen beilegen, an welchen man die Anfänge jener Organe vorfindet, welche später zu einem gewissen Abschnitte besondere Beziehungen haben, anders aber ist es nicht gerechtfertigt.

Der vordere Theil des Verdauungstractus ist weit und seine lateralen Wände bilden die Visceralbogen, welche von innen her sehr deutlich von einander getrennt sind.

Aus jener Stelle, an welcher sich der erste und zweite Visceralbogen zu einer gemeinsamen Masse verbinden, ragt in die Pharyngealhöhle ein Auswuchs etwa von jener Mächtigkeit wie der erste Visceralbogen, der mächtigste. Verfolgt man diese Prominenz näher, so wird man gewahr, dass sie sich vom 72. bis zum 69. Schnitte zieht (vom Schwanzende her gerechnet), dass sie nicht nur dorsal prominirt, sondern nachdem sie frei geworden (am 71. Schnitte) sich etwas nach vorne wendet. In dieser Prominenz liegt das noch mächtige Ende der Aorta, welche hier blind endet. Von diesen Verhältnissen werde ich bei der Besprechung der Blutgefäße etwas Näheres berichten. Was diese Prominenz bedeuten soll kann ich nicht angeben, ich glaube aber, dass es schon die Zunge ist, welche sich vom Boden der Mundhöhle abzuschneiden beginnt.

Weiter nach hinten ist der Verdauungstractus noch von bedeutender Breite, erscheint aber in der dorso-ventralen Richtung etwas abgeflacht. Am 63. Schnitte wird der Tractus rasch in der frontalen Richtung eingeengt und zwar bis auf ein Viertel. Der dorso-ventrale Durchmesser bleibt derselbe. Dadurch hat das Verdauungsrohr am Querschnitte annähernd die Form eines gleichschenkligen Dreiecks, dessen Basis dorsal und dessen Spitze gegen die Aorta gerichtet ist.

Das Verdauungsrohr ist im vorderen Abschnitte, welchen man mit gewissem Rechte auch den pharyngealen nennen könnte, durchwegs mit mehrschichtigem Epithel ausgekleidet, dessen Zellen alle sphärisch sind. Gegen das Lumen, sowie gegen die Umgebung zeigen dieselben überall eine deutliche Abgrenzung. Die Wand ist an allen Stellen von derselben Mächtigkeit. Am stärksten ist sie an den ventral gelegenen Partien und am schwächsten ist sie an den dorsalen. Der Uebergang beider in einander ist ein allmählicher.

Von jener Stelle angefangen, an welcher das Verdauungsrohr sein Lumen eingeengt zeigt, ist das Epithel an der ventralen Seite noch stärker im Vergleich mit dem vorderen Abschnitte, an der dorsalen Seite aber ist das Epithel nunmehr cubisch, einschichtig. Die innersten Zellen sind an jenen Stellen, an welchen das Epithel so mächtig ist, von deutlich cylindrischer Form, mit lichterem inneren Abschnitte, welcher gelblich pigmentirt ist und einen scharf ausgeprägten Saum besitzt, welcher nur verschmolzene Flimmerhärchen zu sein scheinen.

Diese ungleiche Mächtigkeit im Epithel erstreckt sich nicht auf den ganzen Verdauungstractus, sondern reicht bis zu jener Stelle, an welcher man schon den Anfang der Leber finden kann; sie erstreckt sich bis zum 54. Schnitte und am 45. ist schon die Leberanlage wohl nicht in Verbindung mit dem Verdauungsrohre, welche erst auf den 40. Schnitt fällt.

Die anliegenden Mesodermzellen bieten keine Besonderheiten in Betreff ihrer Anordnung dar.

Je weiter distal umsomehr entfernt sich das Verdauungsrohr von der Chorda und um so deutlicher tritt ein selbständiges Mesenterium auf, welches noch sehr breit ist auch an jenen Stellen, an denen es am längsten ist, welches Verhältniss etwa auf jene Stelle fällt, an welcher der Ductus omphalo-entericus vom Darne abgeht.

Betrachten wir etwas näher das Verdauungsrohr in eben erwähneter Ausdehnung von der Stelle der Verjüngung bis zur Stelle, an welcher die Differenz im Epithel aufgehört hat, so bemerken wir, dass am 57. Schnitte sich das Rohr wieder erweitert, bis es am 55. Schnitte am weitesten in der dorso-ventralen Richtung wird. Die Abflachung von den Seiten her bleibt stets dieselbe. Am 54. Schnitte ist eine leichte Einschnürung des am Querschnitte etwas in der dorso-ventralen Richtung verlängerten Rohres und am 53. Schnitte und zwar gerade etwa hinter jener Stelle, an welcher ein grosser venöser Stamm durch das Zusammenfliessen der VV. omphalo-mesenterica, umbilicalis und Ductus Cuvieri zu Stande gebracht, in den venösen Theil des Herzens einmündet, ist zu beobachten, dass mit jenem verdickten Epithel an der ventralen Wand des Verdauungsrohres sich eine Zellmasse verbindet und zwar so, dass man keine besondere Grenze zwischen beiden angeben kann. Diese Zellmasse liegt gerade an jener Stelle, bis zu welcher am

Querschnitte das etwas verlängerte Lumen des Darmes reichte. Noch am nächsten Schnitte ist die Zellmasse zu sehen, aber ausser Verbindung mit den Epithelzellen zwischen den Mesodermzellen und zwar an derselben Stelle, an welcher jene mit dem Epithel verbundene Zellmasse gelegen war.

Versinnlichen wir uns das Gesehene oder besser, wenn wir die Stelle construiren, so ist leicht zu sehen, dass es sich um eine schwache Erweiterung des Verdauungstractus handelt, welche langsam auftritt und langsam verstreicht. Auf der distalen und ventralen Wand dieser Verbreitung macht sich eine starke Proliferation von Epithelzellen in ventraler Richtung bemerkbar. Diese ganze Formation kann man in Hinsicht der Lage und durch Vergleichen mit Präparaten von Thieren als die Lungenanlage deuten. Bei Thierembryonen habe ich diese Verhältnisse etwas anders angetroffen. Bei Thieren entsteht die Lungenanlage als eine fast gleichzeitige Ausstülpung der lateralen Wände des Verdauungstractus. Die Abweichung ist von keiner besonderen Wichtigkeit und vielleicht auch zufällig.

Jene Zellen sind sicher nur Derivate der Epithelzellen des Darmes und zeigen keine erwähnenswerthen Charaktere. An Stellen, wo sie ein Lumen einschliessen, sind sie so wie im Darne geordnet und auch die Abgrenzung gegen das umgebende Gewebe ist dieselbe.

Weiter distal erscheint das Verdauungsrohr wieder etwas schwächer und legt sich der Chorda etwas mehr an, welches Verhältniss bloß auf einigen Schnitten zu sehen ist. Auf diese verengte Stelle folgt wieder eine Verbreiterung in der ventralen Richtung mit einer lateralen Abflachung. In diesen Schnitten bemerkt man auch, dass das Herz zu schwinden beginnt; sein Lumen ist schon früher verschwunden. Statt der starken venösen Stämme, welche man auf höher gelegten Schnitten beobachten konnte, findet man hier bloß eine mächtige Zellmasse, beide parietalen Blätter des Körpers des Embryo verbindend. Auf diese Verhältnisse, besonders was die Beziehungen der Pleuro-peritonealhöhle zu ihrem späteren Abschnitte der Pericardialhöhle anbelangt, werde ich später des Näheren eingehen. Auch die Verhältnisse der Leibeshöhle und des Diaphragma werde ich später besprechen.

Betrachtet man weiter distal auf einander folgende Schnitte, so findet man, dass jene Zellmasse in sagittaler Richtung immer

kürzer und kürzer wird. Von dieser Zellmasse nun springen starke Auswüchse in die Pleuro-peritonealhöhle vor, in welchen jederseits eine Vena omphalo-mesenterica verläuft, welche annähernd beide gleich stark sind.

Am 45. Schnitte sieht man vor dem Darne, in jener erwähnten Zellmasse, einige dicht bei einander liegende Zellen. Am 44. Schnitte tritt diese kleine Anhäufung noch deutlicher hervor und liegt auch näher dem Darmepithel an. Am 43. Schnitte erscheint in dieser Anhäufung der Zellen ein kleines Lumen, welches sich lateral etwas verlängert. Die Zellen, welche dieses Lumen einschliessen, bilden ein mehrschichtiges Epithelium und zeigen dieselbe Anordnung und Form, wie jene des entsprechenden Darmabschnittes.

Am nächsten Schnitte erscheint vor dem stark von den Seiten abgeflachten Darmrohre, dessen Lumen fast spaltförmig ist, zwischen jenen Zellen ein rundes Lumen. Die Zellen, welche dieses Lumen umgeben, hängen schon mit den Epithelien des Darmes zusammen und am nächsten Schnitte fliessen auch beide Lumina zusammen.

Dieses Zusammenfliessen der beiden Lumina fällt auf jene Stelle, an welcher die Pleuro-peritonealhöhle nicht mehr durch jene Zellmasse abgeschlossen ist, sondern sie hängt da durch einen kleinen Spalt mit der falschen Amnionhöhle zusammen.

Die Erweiterung des Darmrohres in ventraler Richtung, durch jenes Zusammenfliessen zu Stande gebracht, reicht distal bis etwa zu jener Stelle, an welcher vom Darne der Ductus omphalo-entericus abgeht.

Wenn man sich nun diese ganze Formation versinnlicht, so findet man, dass vom Verdauungstractus eine Ausstülpung ventral und proximal ausgeht. Am vorderen Ende dieser Ausstülpung zeigen die Zellen, welche das Divertikel auskleiden, eine deutliche Proliferation in das umgebende Gewebe. Sie sind auch nur Derivate des Darmepithels. Das Divertikel ist die Leberanlage und dieser Befund stimmt ganz mit jenen bei Säugethierembryonen, weniger mit jenem bei Vögeln, obwohl es im Princip einerlei ist.

Wie aus dem Gesagten hervorgeht entwickelt sich die Leber in Verbindung mit den Leibeswänden. Bei den Vögeln finde ich die erste Leberanlage in der Art, dass die Ausstülpung des Darmrohres, welche nur ein spaltförmiges Lumen zeigt, nachdem sie sich ramificirt die erweiterte Vena omphalo-mesenterica so zu sagen

umwächst, zu einer Zeit, in welcher die zweite Vena omphalo-mesenterica einer Involution anheim fällt. Die weitere Entwicklung geht bei den Vögeln in der Art vor sich, dass durch stetige Ramification sich neue Auswüchse bilden, welche in das Lumen der Vena omphalo-mesenterica einwachsen, indem sie das Endothel vor sich schieben.

Wie aus der Beschreibung bei diesem menschlichen Embryo hervorgeht, besteht nicht gleich im Anfang eine innige Beziehung zwischen der Leberanlage und den Blutgefässen, es bestehen aber besondere Beziehungen zu jener Zellmasse der vorderen Leibeshöhle, welche zur Entwicklung des Diaphragma in Connex steht und zwar wie beim Menschen, so auch bei anderen Säugethieren.

Auf diese Erweiterung, bedingt durch die Leberanlage, folgt ohne alle Grenze jene Erweiterung, von welcher der Ductus omphalo-entericus abgeht. Dieser Gang ist schon ziemlich schwach und erscheint um so schwächer wegen der Richtung der Schnitte zu seiner Verlaufsrichtung.

Die Nabelblase, welche durch diesen Gang mit dem Darm in Verbindung steht, zeigt eine beträchtliche Grösse, wie schon aus der Betrachtung des Embryo in toto ersichtlich war und auf Schnitten um so auffälliger erscheint. Die Verlaufsrichtung des Ductus omphalo-entericus ist von vorne und dorsal distal und etwas zur linken Seite.

Das Darmepithel, welches sich in den Ductus weiter zieht, wird Schritt für Schritt niedriger und im Ductus selbst ist es cubisch, einschichtig, und so bleibt es in der ganzen Blase nur mit dem Unterschiede, dass der innere Theil der Zellen in der Nabelblase einen hellen, gelblichen Saum aufweist.

Die Wand der Nabelblase, von welcher ich hier etwas berichten will, besteht aus drei Schichten. Die innere Schichte bilden jene eben beschriebenen Zellen. Die äussere Schichte bildet das Coelomepithel, welches keine Besonderheiten an dieser Stelle aufweist. Es ist einschichtig aus niedrig cubischen Zellen, welche gegen das Coelom, sowie gegen die Zellen der mittleren Schichte gut abgegrenzt sind. Die dritte, mittlere Schichte besteht aus unregelmässig gelagerten Mesodermzellen, zwischen denen zahlreiche, ziemlich mächtige Blutgefässe verlaufen, welche der grössten Mehrzahl nach Wurzeln der Vena omphalo-mesenterica sind. Die Zellen dieser Schichte liegen ziemlich weit von einander und hängen

nur durch Ausläufer unter einander zusammen. Die Schichte ist die mächtigste unter allen dreien.

Noch etwas über die Form der Nabelblase will ich bemerken. Im frischen Zustande hatte sie die Kugelform und war mit klarer Flüssigkeit gefüllt. In Folge der Conservation ist sie zusammengeschrumpft, behielt aber zum Embryo dieselbe Lage. Auf Schnitten erscheint sie zusammengedrückt und reicht proximal bis zum 52. Schnitte. Ausserdem ist sie auf 12 Schnitten enthalten, in denen nichts anderes vom Embryo vorhanden ist und welche deshalb in jene Zahl der Schnitte 98 nicht mit eingerechnet sind. Am conservirten Präparate finde ich in jener Blase nichts, aber auch keine Spur eines Niederschlages.

Von jener Verbreiterung, von welcher der Ductus omphaloentericus abgeht, angefangen, also etwa vom 30. Schnitte, behält das Verdauungsrohr eine gleichmässige Stärke und eine gleichmässige Auskleidung mit mehrschichtigem Epithel und folgt den Krümmungen der Chorda. Auf Schnitten erscheint der Darmkanal schief geschnitten, was durch die Krümmung des Embryo verursacht ist und am 19. Schnitte erscheint er der Länge nach geschnitten. Am nächsten Schnitte findet man nur noch die Wand des Darmes schief geschnitten. Will man nun noch weiter caudal den Verdauungstractus studiren, so muss man wieder in den Schnitten am Schwanztheile gegen das Kopfende zu vorschreiten. Das bemerke ich in Bezug auf die spätere Nummerirung der Schnitte.

Das Epithel ist im weiteren distalen Darmabschnitte an der ventralen Wand bedeutend stärker als an der dorsalen. Da in diesem Abschnitte die vordere Leibeswand offen ist, prominirt der Darm frei ohne ein Mesenterium anticum zu besitzen. An Querschnitten sieht man nun zwei Darmquerschnitte, welche ziemlich weit, der Krümmung entsprechend, von einander abstehen. Am 25. Schnitte findet man nun, dass sich zwischen diese beiden Querschnitte eine Zellmasse hereinlegt, welche ganz frei liegt ohne mit der Leibeswand der einen oder der anderen Seite zusammen zu hängen. Deutlicher noch tritt diese Zellmasse am nächsten Schnitte auf, auf welchem sie sich schon der linken Leibeswand anlegt und mit ihr zusammenschmilzt. In der Mitte dieser Masse zieht ein Strang von dichter an einander gelagerten Zellen, welche den Charakter der Epithelien haben. In diesem Strange kann man deutlich ein spaltförmiges Lumen entdecken.

Am 27. Schnitte findet man zu jeder Seite jenes lumenführenden Zellstranges, welcher auf diesem Schnitte nur ganz schief geschnitten ist, ein mächtiges Blutgefäß verlaufen und die ganze Zellmasse hängt noch deutlicher mit der linken Leibeswand zusammen. Die Verbindung auch mit der rechten Leibeswand ist am 28. Schnitte zu finden. Jener epitheliale Zellstrang ist verschwunden und man bemerkt nur an jenen Stellen, bis zu welchen die Enden des Stranges in der Zellmasse reichten, je einen Querschnitt eines Kanälchens. Die Blutgefäße sind auch noch auf diesem Schnitte der Länge nach getroffen.

Ausser den bisher erwähnten Abweichungen von den früher beschriebenen Schnitten tritt hier eine deutliche Verbindung jener mit den Leibeswänden bereits verschmolzenen Zellmasse mit den Zellen hervor, welche das Verbindungsrohr bilden und zwar im caudalen Abschnitte und an der Verdauungsstelle ist eben ein Querschnitt des beschriebenen Kanälchens zu sehen. Die Blutgefäße, welche an Schnitten der Länge nach getroffen waren, zeigen auf dem 29. Schnitte (Taf. XXXV, Fig. 12) statt jenes länglichen Lumens je zwei Lumina, welche beiderseits den Querschnitten der Kanälchen anliegen. Nebstdem findet man, dass jener Abschnitt des Kanälchens, welcher gegen das caudale Ende gelegen war, sich mit dem Darne verbindet. Jener proximal gelegene Querschnitt liegt an derselben Stelle wie früher.

Auf diesem Schnitte erscheint auch schon das Schwanzende, vielmehr der Querschnitt durch das Schwanzende, abgetrennt von den Leibeswänden, welches Verhältniss durch die Krümmung im Schwanzende leicht erklärlich ist. Noch deutlicher zeigt diese Verhältnisse der nächste Schnitt. Das Verdauungsrohr scheint am Querschnitt etwas ventral verlängert zu sein.

Ganz separirt liegt der Querschnitt des Schwanzendes am 32. Schnitte (Taf. XXXIV, Fig. 8).

Jene beschriebene Zellmasse erscheint nun in dieser Gegend in zwei Theile zerfallen, von denen der eine die vordere Leibeswand im Schwanzende bildet, der andere obere mit der rechten Leibeswand sich in Verbindung setzt, welche nun jenen epithelialen Kanal in sich bergend mit den ihn begleitenden Gefässen jenen Strang bildet, welcher den Embryo mit dem Chorion verbindet. Diese Verhältnisse kann man sehr deutlich aus der Schnittserie ersehen oder construiren.

Auf dem 33. Schnitte tritt noch in jenen verdickten Theil der rechten Leibeswand die rechte Vena umbilicalis; die linke Vena umbilicalis tritt etwas mehr distal in dieselbe Masse ein.

Je weiter man jenen Strang distal verfolgt, um so stärker erscheint er und liegt stets dem Embryo zur Seite. Vom 42. Schnitte angefangen verläuft jener epitheliale Kanal in jenem breiten Strange so, dass er fast in seiner ganzen Ausdehnung der Länge nach getroffen ist und das gilt auch von den ihn begleitenden Gefässen. Auf dem 44. Schnitte erweitert sich der Kanal bedeutend, was etwa bis zum 46. Schnitte (Taf. XXXIV, Fig. 10) anhält, auf welchem von dem Ende des erweiterten Kanales ein solider epithelialer Fortsatz ausgeht, welcher auf seinem Ende etwas aufgetrieben erscheint. Am 48. Schnitte treffe ich von jenem Kanale nichts mehr; er hat sich auf jener Stelle verloren, an welcher der Strang, welcher den Embryo mit dem Chorion verbindet, behufs der Herausnahme des Embryo durchschnitten wurde.

Jene Stelle, an welcher ich den Strang abgeschnitten habe, habe ich mit dem angrenzenden Theile der Eiwand untersucht, habe aber von einer Verlängerung jenes Kanales, welcher nichts anderes als die Allantois ist, nichts vorgefunden. Hier bemerke ich aber, dass ich bei der Herausnahme des Embryo den verbindenden Strang, in welchem die Allantois gelegen ist, dicht am Chorion abgeschnitten habe und bin der Meinung, dass die Allantois bis dicht an das Chorion reicht, woselbst sie blasenförmig aufgetrieben erscheint und seitlich einige Ausläufer entsendet.

Construiren wir nun diese Verhältnisse, so finden wir, dass von dem Verdauungstractus ein Kanal abgeht, welcher sich an die vordere Leibeswand anlegt und mit ihr verschmilzt.

Mit diesem Kanal parallel verläuft jederseits ein Blutgefäss, welches von dem zweigetheilten hinteren Ende der Aorta (den illiacis) abgeht und nichts anderes als die Art. umbilicalis ist.

Wenn nun dieser Kanal mit den begleitenden Gefässen bis zu jener Stelle gelangte, an welcher die vordere Leibeswand aufhört, so begibt er sich in jenen Strang, welcher eigentlich nur die Verlängerung der rechten Leibeswand ist und welcher sich nun alsbald dem Chorion anlegt und mit ihm verschmilzt. So gestalten sich die Verhältnisse der Allantois bei diesem Embryo.

Bei der näheren Betrachtung wird man gewahr, dass die Allantois an allen Stellen ihres Verlaufes ein mehrschichtiges

Epithel aufweist, welches an den erweiterten Stellen einschichtig wird.

Die Epithelzellen, obwohl sie von der Umgebung gut abgegrenzt sind, zeigen doch keine so scharfe Abgrenzung gegen das anliegende Gewebe, wie die Epithelauskleidung des Verdauungstractus. Die Zellen der Umgebung zeigen auch keine solche Anordnung, dass man annehmen könnte die Allantois habe ausser dem Epithel noch eine selbständige Wand.

Die Verhältnisse der Allantois beim menschlichen Embryo haben ein besonderes Interesse durch die Publicationen Häckel's¹⁾ und W. Krause's²⁾. Gegen die Angabe Häckel's erhob sich zunächst His³⁾, welcher eine freie Allantois bei menschlichen Embryonen in Abrede stellt. Krause publicirte nachher einen Befund einer freien Allantois bei einem menschlichen Embryo von 8 mm Körperlänge, welcher schon die Anlage der Extremitäten deutlich zeigt. Die Nabelblase war bei diesem Embryo zum Theile abgerissen und wie der Rest zeigt, musste dieselbe von bedeutenden Dimensionen sein. Distal von dieser Blase bildet Krause bei jenem Embryo eine freie, kleine, bläschenförmige Allantois.

Kölliker⁴⁾ verwarf diese Deutung und gab eine andere, von welcher Krause sagte, man könnte keine weniger anatomische Deutung geben, als wie sie Kölliker von Krause's Embryo gegeben hat.

Hensen⁵⁾ sagt, wenn bei einem menschlichen Embryo eine freie Allantois zu einer gewissen Zeit existirt, dass bei seinem Embryo, welcher ohne Rücksicht auf die Krümmungen 4,5 mm misst, jener Zeitpunkt schon längst verstrichen ist. Dieser Embryo hat vier Visceralbogen und eine deutliche Extremitätenanlage.

Nach diesen Angaben ist der Embryo von Hensen bedeutend

1) Häckel, „Anthropogenie“ und „Ueber Ziele und Wege der heutigen Entwicklungsgesch.“ Jenasche Zeitschr. V. X.

2) W. Krause, Ueber die Allantois des Menschen. Arch. f. Anat. und Physiol. 1875, p. 215 und 1876, p. 204.

3) His, Unsere Körperform.

4) Kölliker, Entwicklungsgesch. des Menschen und der höh. Thiere. Leipzig 1876.

5) Hensen, Beitrag zur Morphologie der Körperform und des Gehirns des menschl. Embryos. Arch. für Anatomie und Entwicklungsgesch. 1877.

älter als jener, welchen ich beschreibe, weist aber keine so deutlichen Krümmungen auf, wie der meine. Das ist vielleicht etwas an der Manipulation gelegen, obwohl den Angaben zufolge ältere menschliche Embryonen keine so ausgesprochenen Krümmungen aufweisen.

His bespricht im I. Theile seiner Anatomie menschlicher Embryonen aus dem Jahre 1880 etwas eingehender den Krause'schen Embryo und gelangt zur Ueberzeugung, dass jener Embryo ein Vogelembryo ist und zwar wie der äusseren Form nach, so auch in Betreff der Allantois und der Grösse der Nabelblase, so wie auch desshalb, dass die Visceralbogen sehr klein erscheinen. Krause bemerkt selbst, dass der Embryo eine auffallende Aehnlichkeit mit Schildkrötenembryonen aufweist (warum betonte er nicht die Aehnlichkeit mit Vogelembryonen, was ja näher gelegen wäre?).

Kölliker¹⁾ gibt den Krause'schen Embryo mit Sicherheit für einen Vogelembryo aus, nachdem er denselben gesehen hatte. Dasselbe bestätigt Hasse²⁾, nachdem auch er den Embryo gesehen hat.

Vergleicht man nur die Abbildung jenes Embryo, welche Krause (l. c.) gibt und erinnert sich nur der Säugethierembryonen, so ist leicht zu ersehen, dass es sich nicht einmal um einen Säugethierembryo handelt. Durch etwas, wohl ganz untergeordnetes, ähnelt jener Embryo mehr den Vogel- als den Säugethierembryonen, nämlich durch die geringere Ausbildung des Schwanzes, welcher auch bei den menschlichen Embryonen sehr rudimentär bleibt.

Was die Allantoisfrage anbelangt, so ist noch der Publication von v. Preuschen³⁾ zu gedenken. v. Preuschen beschreibt ausser jenem Strange, welchen auch ich beschreibe und in welchem nach meiner Angabe die Allantois gelegen ist, etwas distal eine freie, bläschenförmige Allantois, welche sich jenem Strange anlegt. Es ist schwer zu entscheiden, um was es sich handelt,

1) Kölliker, Der W. Krause'sche menschl. Embryo mit einer Allantois. Arch. für Anat. und Physiol. 1882.

2) Hasse, Erklärung über den Krause'schen Embryo.

3) v. Preuschen, Vorl. Mittheilung über die Ergebn. der anat. Untersuch. eines frischen menschl. Embryo mit freier blasenf. Allantois (3,7 mm Länge). Greifswalde 1882.

nachdem aus den jener Abhandlung beigegebenen Abbildungen nichts Näheres zu ersehen ist.

Bei allen bisher bekannten jungen menschlichen Embryonen ist nach den einstimmigen Berichten eine Verbindung des Embryo mit dem Chorion constatirt worden. (Krause bekam seinen Embryo ohne Hüllen.) Schreibt man nun der Allantois beim Menschen dieselbe Funktion wie bei Thieren zu, so wird man dazu geführt, a priori dafür zu halten, dass in einem gewissen Stadium eine freie Allantois besteht. Von den bisher bekannten Embryonen des Menschen zeigt keiner ein solches Verhältniss.

His (l. c.) versucht zu erklären, die noch nicht bekannten Formen zwischen dem Reichert'schen Eie, bei welchem der Embryo bloß als an einer beschränkten Stelle umgrenzte Verdickung des Eies zu sehen ist und seinem jüngsten Embryo E 2,6 mm, welchen His aber nicht gut erhalten bekommen hat. Dieser Embryo liegt im Inneren des Eies und weist eine bedeutende Nabelblase auf und ein es vollständig umschliessendes Amnion, steht aber durch einen Strang, welcher caudal und ventral von ihm abgeht, mit dem Chorion in Verbindung. Was nun die Erklärung von His anbelangt, so gelangt er zu dem Schlusse, dass der Embryo beim Menschen in keiner Stufe der Entwicklung vom Chorion getrennt ist.

Die Allantois entwickelt sich nun nach His derart, dass vom hinteren Abschnitte des Verdauungstractus ein epithelialer Kanal in jenen Strang hineinwächst und er nennt ihn den Allantoisgang. Ueber die Gefäße bemerkt er weiter nichts, ob sie mit diesem Gange auch in den Strang hineinwuchern oder ob früher oder später.

Die Erklärung bringt Anschauungen mit sich, welche sich mit den bei Thieren bekannten Vorgängen nicht vereinigen lassen.

Balfour¹⁾ registrirt diese Verhältnisse wie etwas Besonderes, Abweichendes mit der Bemerkung, wenn nicht alle bisher beschriebenen jungen Eier krankhaft verändert waren, so scheint man annehmen zu müssen, dass sich das Mesoblast des Chorions ausbildet, bevor der Embryo bestimmt angelegt ist.

Man darf aber keinesfalls übersehen, dass auch bei Thierembryonen in der Entwicklung derartige Abweichungen bekannt

1) Balfour, Comp. embryol. II. 1881.

sind und zwar auch in Cardinalfragen, zu deren Klärung noch manches Studium erforderlich sein wird, abgesehen von Controversen und Abweichungen, welche untergeordnetere Fragen anlangen. Ich will hier nur der Frage über die Umkehr der Keimblätter bei gewissen Nagern gedenken, welche man von verschiedenen Seiten her noch neuerdings zu klären versucht.

Das Verdauungsrohr, welches man an dieser Stelle als Cloake bezeichnen kann, obwohl sich zu dieser Zeit die Urnierengänge in dieselbe noch nicht geöffnet haben, zieht sich von dieser Stelle angefangen etwas erweitert caudal. Am 36. Schnitte bemerkt man zwischen der Vorderwand des Enddarmes und dem Ectoderm einen ausgespannten soliden Strang epithelialer Zellen. Dieser Strang besteht nur aus zwei Reihen von Zellen und ist die Andeutung der später sich an dieser Stelle entwickelnden Analöffnung. Der postanale Abschnitt des Verdauungsrohres ist von beträchtlicher Länge und zieht sich bis zum 48. Schnitte. Im Ectoderm kann man entsprechend dieser Stelle eine Verdickung wahrnehmen, welche aber vom Epithel des Darmes weit absteht.

Das Urogenitalsystem.

Das Urogenitalsystem ist bei diesem Embryo durch den Wolff'schen oder Urnierengang, durch einige Bläschen, welche als Anlagen der primären Urnierenkanälchen wohl anzusehen sind und dann durch ein Zellblastem, in welchem die Zellen keine besondere Anordnung zeigen, vertreten. Die näheren histologischen Details dieses Systemes sind folgende.

Das vorderste Ende dieses Systemes ist an jenen Schnitten zu finden, an denen von einer Erweiterung des Verdauungstractus der Ductus omphalo-entericus abgeht, und ist an drei hinter einander gelegten Schnitten zu beobachten. Am vordersten Schnitte bemerkt man eine leichte Verdickung des Pleuroperitonealepithels an einer umgrenzten Stelle, welche auch einen schwachen zwischen die indifferenten Mesodermzellen Sprossen aussendet. Am nächsten distalen Schnitte ist diese Verdickung bedeutender und die Sprosse länger. Der nächstfolgende Schnitt zeigt nur noch einige (5—6) Zellen, welche vom Pleuroperitonealepithel abgetrennt zwischen den Mesodermzellen liegen an jener Stelle, bis zu welcher die Sprosse am vorhergegangenen Schnitte reichte.

Noch etwas mehr distal bis zum 26. Schnitte finde ich nichts

von diesem Systeme. Eine kleine Einstülpung des Coelomepithels bemerke ich erst am erwähnten Schnitte. Diese Einstülpung etwas verlängert tritt noch am nächsten Schnitte auf und schwindet am nächstfolgenden in der Art und Weise, wie es früher von jener Sprosse beschrieben wurde. Es handelt sich hier um zwei getrennt von einander liegende rudimentäre Kanälchen.

Vor dem vorderen Kanälchen (proximal) finde ich an jenem Schnitte, an welchem auch die Lungenanlage zu sehen ist, eine Prominenz in die Pleuroperitonealhöhle vorspringen, welche auf drei hinter einander gelegten Schnitten zu beobachten ist und einem kleinen äusseren Glomerulus der Vögel nicht unähnlich aussieht (Taf. XXXV, Fig. 13). Ich will hier nicht etwas behaupten, was ich durch die Entwicklung Schritt für Schritt nicht beweisen kann. Ich bemerke aber dieses dennoch und zwar deshalb, weil ich es nicht für unmöglich halte, dass sich auch bei menschlichen Embryonen eine Vorniere (Pronephros) mit allen charakteristischen Merkmalen entwickeln könnte, wie es ja Renson¹⁾ für die Säugethiere angiebt, welche Angabe ich nicht im ganzen Umfange für die Säuger bestätigen konnte²⁾.

Gleich hinter dem zweiten rudimentären Kanälchen folgen Schnitte, an denen der Urnieren- oder Wolff'sche Gang mit Deutlichkeit auftritt, welcher etwas näher jenem Winkel gelegen ist, welchen die Plica urogenitalis mit der Leibeswand bildet. Dieser Gang ist von keiner besonderen Grösse; er erscheint im Vergleich mit jenem der Kaninchenembryonen von gleicher Entwicklungsstufe viel schwächer, hängt aber mit seinem vorderen Ende mit dem Pleuroperitonealepithel zusammen.

Medial und ventral von diesem Gange liegt eine Reihe von Bläschen, welche einander vorne und hinten berühren, was noch deutlicher die etwas mehr caudal gelegten Schnitte zeigen. Die Bläschen zeigen wohl bisher kein Lumen, aber die centralen Zellen jener Zellhäufchen zeigen schon das Auftreten jener Verhältnisse, wie ich dieselben für die Vögel des Näheren besprochen habe (l. c.), dass nämlich durch ein Einschmelzen der Zellen hier ein Lumen gebildet wird.

1) Renson, Contrib. a l'embryol. des org. d'excretion des oiseaux et des mammifères. Bruxelles 1883.

2) Janošík, Histol.-embryol. Untersuch. über das Urogensyst. Sitzber. der K. Akademie d. Wissensch. Wien 1885.

Was hier die Angabe der Schnitte anbelangt, so bemerke ich, dass in Folge der Krümmung des Embryo der grösste Theil des Urogenitalsystemes frontal geschnitten ist (was auch für alle anderen axial gelegenen Organe zu beherzigen ist) und somit der grösste Abschnitt dieses Systemes nur in drei auf einander folgenden Schnitten enthalten ist.

Die ganze Plica urogenitalis prominirt nur leicht in das Coelom. Das Epithel an ihrer Oberfläche ist an der lateralen Seite und dem am meisten prominirenden ventralen Theile einschichtig, cubisch, an der medialen Seite aber, wo es auch an das Mesenterium sich fortsetzt, wird es mehrschichtig und zeigt gegen das anliegende Gewebe keine scharfe Begrenzung. Ich bemerke hier, dass diese unbestimmte Abgrenzung nicht durch schiefe Schnitte bedingt ist, sondern dass dieselbe existirt.

Distal von jener Stelle, bis zu welcher jene beschriebenen Bläschen reichen, finde ich anstatt derselben eine Zellmasse, welche von Stelle zu Stelle mit dem Peritonealepithel zusammenhängt, weiter aber nach hinten zu liegt dieselbe ganz vom Peritonealepithel abgelöst.

Der Wolff'sche Gang verläuft nach hinten, ohne mit dem Epithel oder den Bläschen in Verbindung zu treten, ist viel deutlicher und zeigt an einigen Stellen ein deutliches Lumen. In seinem hintersten Abschnitte endigt er blind, ohne eine Tendenz zu zeigen, sich mit der Cloake zu verbinden und sich in dieselbe zu öffnen.

Dieses ganze System reicht fast ebenso weit gegen das Schwanzende als die Pleuroperitonealhöhle, welche sich nur um einige Schnitte weiter caudal erstreckt. Die Plica urogenitalis ist an diesen Stellen ziemlich deutlich.

Resumiren wir das ganze über das Urogenitalsystem und vergleichen wir es mit jenem der Säugethiere, so finden wir, dass eine rudimentäre Vorniere (?) entwickelt ist, dann Uebergangskanälchen und die eigentliche Urnieren, bestehend aus dem Wolff'schen Gange, von welchem medial eine Reihe von Bläschen gelegen ist, die aus dem Urnierenblastema entstanden sind. Diesen folgt eine Zellmasse, von Strecke zu Strecke mit dem Peritonealepithel zusammenhängend und so ihren Ursprung aufweisend. Dieses Blastema zieht sich dann noch etwas weiter caudal ohne mit dem Epithel zusammenzuhängen.

Das Herz und die Blutgefäße.

Das Herz zeigt bei diesem Embryo noch sehr einfache Verhältnisse. Es besteht aus einem gemeinschaftlichen und aus einem venösen und arteriellen Theile. Die einzelnen Abschnitte sind nicht gegen einander abgegrenzt, sondern sie gehen ohne scharfe Grenze in einander über. Will man eine genaue Einsicht in den Bau des Herzens bekommen, so ist es nöthig, trotz der Einfachheit dasselbe aus den Schnitten zu construiren, da ohne die Construction auch dem Geübten die genaue Vorstellung fehlt. Eine durch die Construction erhaltene Figur zeigt Fig. 4, Taf. XXXIV. Aus der Figur ist zu ersehen, dass die Dimension in der sagittalen Richtung jene in der axialen weit übertrifft. Am meisten prominirt nach vorne zu der gemeinschaftliche Theil, welcher hier einzig die Herzkammer vertritt, zu welcher später noch der Conus arteriosus hinzutritt.

Nach hinten von diesem Abschnitte geht der venöse Theil ab, welchen man bei der Totalansicht von der linken Seite her grösstentheils zu Gesicht bekommt, nur der kleinere Theil legt sich hinter den aufsteigenden Aortenstamm.

Ueber die Höhle, welche das Herz umschliesst, sowie auch über die Verhältnisse zu den Leibeswänden und den angrenzenden Formationen, werde ich später etwas ausführlicher berichten. Was das Lumen des Herzens anbelangt, so kann man sich dasselbe wie eine U-förmige Röhre vorstellen, bei der uns der vordere Schenkel den arteriellen, der hintere aber den venösen Antheil vorstellt. Dieser letztere Theil ist etwas kürzer zu denken und auch etwas hinter den vorderen geschoben.

Auf einzelnen Schnitten gestalten sich die Verhältnisse des Herzens wie folgt: am meisten distal bemerkt man am 39. Schnitte eine Zellmasse, welche in Verbindung mit jener Zellmasse steht, welche die beiden Leibeswände verbindet. Am 41. Schnitte verbindet sich diese Zellmasse mit der rechten Leibeswand, welches Verhältniss bis zum 49. erhalten bleibt. Auf diesem und noch deutlicher am nächsten Schnitte erscheint diese Zellmasse ganz frei liegend. Die Verbindung mit der Wand des Verdauungstractus hört am 44. Schnitte auf und hier kann man, obwohl undeutlich, auch ein Lumen des Herzens in jener Masse von Zellen constatiren. Deutlich und am Schnitte annähernd rund erscheint es erst am

47. Schnitte. Am nächsten Schnitte verengt es sich ein wenig und erweitert sich im linken Abschnitte in sagittaler Richtung.

Die Herzwand verschmilzt mit den Zellen der Darmwand am 51. Schnitte wieder. Hier verlaufen aber auch schon grosse Venenstämmen. Auch statt des einen Herzlumens sind zwei Lumina zu sehen; das linke entspricht dem venösen Theile oder den späteren Vorhöfen mit bedeutenden Auriceln, welche letzteren noch etwas weiter proximal deutlicher auftreten.

Der 54. Schnitt (Taf. XXXV, Fig. 13) zeigt wieder zwei Herzlumina, von denen das linke bedeutend dorsal verschoben ist. Vergleicht man auch die mehr distalen Schnitte, so ist leicht zu ersehen, dass es sich um ein Umbiegen des venösen Theiles handelt und zwar in dorsaler Richtung.

Der Zusammenfluss der venösen Stämme beider Seiten kommt auf der linken Seite etwas mehr distal zu Stande als auf der rechten, ist aber am 53. Schnitte schon von beiden Seiten her vollendet. Erst von dieser Stelle an proximal erweitert sich der venöse Theil des Herzens, obwohl keine Vene mehr hier in denselben einmündet.

Der arterielle Abschnitt des Herzens liegt stets mehr gegen die rechte Seite zu, ist aber bedeutend kleiner geworden, obwohl von ihm keine Gefässe noch abgegeben worden sind. An Schnitten, welche mehr proximal geführt sind, biegt dieser Abschnitt etwas ventral um, neigt sich dann gegen die linke Seite zu und verlängert sich nachher etwas dorsal. Am 61. Schnitte verschwindet jener auf der rechten Seite gelegene Abschnitt und es bleibt nur der linke Theil, welcher dorsal etwas verlängert erscheint. In dieser Höhe ist auch das Lumen bedeutend kleiner und man kann diesen Theil als die Aorta ascendens ansprechen.

Die Aorta ascendens, zunächst auf der linken Seite gelegen, nimmt alsbald eine mediale Stellung ein vor dem in dieser Partie erweiterten Verdauungstractus. Ganz vor dem Verdauungstractus liegt sie schon am 68. und auf folgenden Schnitten, wo sie in jene Erhabenheit gegen die Pharyngealhöhle, von der ich früher berichtet habe, eintritt.

Am 68. und 69. Schnitte gehen von der Aorta jederseits drei Visceralarterien, sie selbst erscheint an dieser Stelle etwas erweitert zu sein. Weiter proximal verläuft die Aorta noch in jener erwähnten Erhabenheit, nachdem sie etwas schwächer geworden

ist, aber keine Zweige abgegeben hat. His bildet den Abgang der Visceralarterien übereinstimmend mit dem hier Gesagten, aber statt jener Fortsetzung der Aorta in die Erhabenheit zeichnet er wohl bei älteren Embryonen nur ein schwaches Blutgefäß.

Die Schemata, welche zur Erklärung dieser Verhältnisse angeführt werden, sind nichts weniger als richtig. Auch bei Fischen, bei denen ich den Abgang der Visceralarterien zu beobachten die Gelegenheit hatte, fand ich die Verhältnisse so, wie ich sie bei diesem Embryo erwähne.

Jene drei erwähnten Paare von Visceralarterien verlaufen in drei Paaren von Visceralbögen und sind annähernd von gleichem Kaliber, obwohl jenes am meisten distal gelegene etwas schwächer zu sein scheint.

Mit der Aorta descendens verbinden sie sich derart, wie die Fig. 3, Taf. XXXIV es veranschaulicht und wie es auch aus der Fig. 2 zu entnehmen ist. In der Fig. 2 ist die Aorta descendens etwas mehr dorsal gelegen gezeichnet; beide liegen den Seiten der Chorda an. In der Fig. ist der Deutlichkeit wegen die Richtigkeit etwas in den Hintergrund gestellt.

Durch den 78. und 79. Schnitt ist das Umbiegen der ersten Visceralarterie in die Aorta descendens getroffen; das Einmünden des dritten Paares liegt im 73. Schnitte.

Ich kann hier gleich die Beschreibung des Arteriellensystemes folgen lassen, welches bedeutend einfache Verhältnisse darbietet.

Von dem proximalen Ende verlaufen gegen das distale beide Aortae descendentes stets eine auf jeder Seite der Chorda. In der vorderen Partie stehen sie weit von der Chorda lateral ab und je weiter distal, um so mehr nähern sie sich derselben, und nehmen auch eine etwas ventrale Lage ein. Die Vereinigung beider Aortae descendentes zu einem gemeinschaftlichen Stamme fällt mit dem 36. Schnitte zusammen, obwohl ich noch weiter proximal zwei Verbindungen zwischen beiden Aorten mit Bestimmtheit angeben kann. An der Stelle der Vereinigung liegt die Aorte schon vor der Chorda, wie ja nicht anders möglich, und gibt zahlreiche Stämmchen an die Mesoblastsomiten ab, wie auch jede der beiden weiter proximal solche Stämmchen abgegeben hat.

Stärkeres arterielles Stämmchen entsendet die Aorta erst am 28. Schnitte. Es ist dies eine Arterie, welche auf der linken Seite

des Darmrohres caudal verläuft. Von dieser Arterie gehen mehrere kleine Aeste ab, der hauptsächlichste ist aber jener, welcher sich rechts an das Darmrohr legt. Man kann nicht mit Gewissheit sagen, dass jener von der Aorta abgehende Ast die Arteria coeliaca ist, man kann nur angeben, dass es eine Arterie ist, welche in bestimmten Verhältnissen zum Verdauungstracte steht. Beide jener arteriellen Stämmchen kann man eine Strecke weit distal verlaufend mit dem Verdauungstractus verfolgen, nur dass sie ihre Lage etwas verändern, indem sie etwas mehr ventral zu liegen kommen.

Am 23. Schnitte geht von der Aorta wieder ein Stämmchen ab; es ist das wahrscheinlich die mesenterica. Dass ich die einzelnen Gefässe nicht mit Bestimmtheit bezeichne, hat seinen Grund darin, dass die Verhältnisse der Gefässe bei Weitem noch nicht so durchforscht sind, dass man im Laufe der Entwicklung mit Bestimmtheit jedes Gefäss deuten könnte. Es ist auch bei der makroskopischen Anatomie schwer im bestimmten Falle sich bestimmt über ein Gefäss auszusprechen. Es ist sicher Niemanden entgangen, dass man häufiger bei kindlichen Leichen Gefässanomalien trifft als beim Erwachsenen, obwohl sie da auch keine Rarität sind, und man kann annehmen, dass sich die Verhältnisse auch im postembryonalen Leben ändern und um so mehr wird das der Fall im embryonalen Leben sein.

Die vereinigte Aorta, indem sie noch einige Gefässchen abgibt, verläuft distal und richtet sich nach der Krümmung der Chorda und des ganzen Embryo.

Verfolgt man nun weiter caudal den Verlauf der Gefässe, so findet man, dass die Aorta am 28. Schnitte wieder zerfällt (die Nummern der Schnitte gehen wieder in umgekehrter Richtung) in zwei Stämme, welche allenfalls die beiden illicae sind. Diese beiden Stämme verlaufen jeder zur Seite der Chorda und am 33. Schnitte geht von jedem jener Stämme eine stärkere Arterie ab, welche sich je eine auf die eine Seite der bereits besprochenen Allantois anlegen, und mit ihr an der vorderen Leibeswand verlaufen.

Bei der näheren Besichtigung erscheinen die beiden die Allantois begleitenden Arterien viel stärker als die eigentliche Verlängerung der illicae, so dass sie für die eigentliche Verlängerung imponiren.

Verfolgt man nun jene mit der Allantois verlaufenden Arterien, so findet man, dass sie dieselbe bis in jenen Stiel begleiten und in diesem verlaufen sie mit der Allantois bis zum Chorion, woselbst der Anfang der Placenta zu sehen ist. Beide dieser Arterien sind *Arteriae umbilicales*.

Damit ist das arterielle System erschöpft.

Das venöse System weist etwas complicirtere Verhältnisse auf, und weicht in mancher Beziehung von der üblichen Darstellungsweise ab.

Betrachten wir zunächst das Herz, so sieht man, dass von der gemeinschaftlichen Kammer sich ein Lumen zum venösen Theile hinzieht, welches breit in frontaler, schmal in sagittaler Richtung erscheint, erweitert sich aber auch in dieser Richtung, je mehr man gegen den venösen Theil vorschreitet, ziemlich rasch.

Wie sich die venösen Stämme verhalten, habe ich schon früher kurz bemerkt, hier will ich nur etwas näher angeben, wie sie sich verhalten vor der Einmündung in das Herz. Kurz angeführt sind folgende Venenstämme entwickelt: *Venae omphalo-mesentericae, umbilicales seu parietales, cardinales sup. und inferiores*. Ueber ihr Verhalten bemerke ich kurz nur Folgendes.

Die *Venae omphalo-mesentericae* verlaufen von der Nabelblase mit dem gleichnamigen Ductus, begleiten dann das Verdauungsrohr und nehmen beiderseits jede die entsprechende *Vena umbilicalis seu parietalis* in sich auf. An jener Stelle, an welcher der Ductus omphalo-mesentericus sich mit dem Darne in Verbindung gesetzt hat, mündet in die rechte *Vena omphalo-mesenterica* an der Stelle, wo dieselbe in proximale Richtung umbiegt, eine *Vena* ein, welche vom Caudalende kommend zur Seite der Verdauungstractus verläuft.

Die *Venae umbilicales* kann man bis in jenen Strang verfolgen, in welchem die Allantois und die *Arteriae umbilicales* verlaufen. Die rechte *Vena umbilicalis* ist stärker als die linke und mündet etwas mehr distal in die entsprechende *Vena omphalo-mesenterica* ein. Nachdem sich der Allantoisstrang mit beiden Leibeswänden verbunden hat, so treten die *Venae umbilicales* in die Leibeswände und verbleiben in denselben mehr proximal verlaufend.

Das Verhalten der *Venae umbilicales* ist an beiden Seiten nicht ein gleiches. Die linke *Vena umbilicalis* tritt früher in Ver-

bindung mit dem Ductus Cuvieri, welchen die beiden cardinales gebildet haben, bevor sie in die Omphalo-mesenterica ihre Einmündung gefunden hat. Die rechte Umbilicalis mündet früher in die entsprechende Vena omphalo-mesenterica und diese dann verbindet sich mit dem Ductus Cuvieri.

Die Venae cardinales sind beide an beiden Seiten von bedeutender Mächtigkeit. Die Venae cardinales inferiores verlaufen stets in der Plica urogenitalis dorsal vom Wolff'schen Gange. Die Venae cardinales superiores kann man bis in den Kopftheil des Embryo verfolgen. Sie verlaufen lateral immer von der entsprechenden Aorta descendens und weiter proximal legen sie sich etwas mehr dorsal.

Noch will ich kurz auf die histologischen Verhältnisse eingehen.

Die Herzwände sind nicht an allen Stellen von gleicher Mächtigkeit. Die Wand des gemeinschaftlichen Abschnittes und dann des arteriellen Theiles ist bedeutend stärker, als jene des venösen Theiles. Die Zellen, welche diese Wände zusammensetzen, sind spindelförmig und ihr Protoplasma ist etwas gelblich. Bei einer starken Vergrößerung kann man an diesen spindelförmigen Zellen eine Querstreifung nachweisen (Taf. XXXV, Fig. 18). Zwischen den Zellen und wie mir scheint in ihnen selbst treten sehr feine Fibrillen auf, welche ebenfalls gelblich und stark lichtbrechend sind. Es ist möglich, dass diese Fibrillen bereits die Muskelfibrillen sind und dass sie von mehr ausgebildeten Zellen den Ursprung genommen haben. Sie sind concentrisch um das Lumen gelagert. An der inneren und äusseren Seite dieser Schichten kann man ganz wohl Zellen von einer anderen Form bemerken; sie sind verzweigt und haben nur wenig Protoplasma. Dieses sind Bindegewebszellen.

An der Aussenseite bekleidet ein einschichtiges Epithel die Herzwand, bestehend aus cubischen Zellen. Das Lumen des Herzens ist durch eine Endothelmembran ausgekleidet, deren einzelne flache Zellen man ganz scharf unterscheiden kann.

In der Wand des venösen Theiles suche ich vergebens nach jenen spindelförmigen gelblichen Zellen, den Muskelfasern (denn das sind jene quergestreiften Zellen), welche eine continuirliche Wand bilden möchten. Sie liegen nur hie und da zerstreut, die Hauptmasse der Wand bilden die Bindegewebszellen.

Die innere und äussere Auskleidung ist wie am arteriellen

Theile. Verfolgt man die Aorta ascendens weiter, so sieht man, dass die Muskelfasern verschwinden, sie wird dünner und die Bindegewebszellen, welche dieselbe der Hauptmasse nach bilden, stehen in lockerer Verbindung.

An den Blutgefässen ist bisher keine Wand zur Ausbildung gelangt (die Aorta ausgenommen). Sie sind nur vom Endothel ausgekleidete Spalten oder Röhren im Mesoderm.

Die Blutkörperchen sind der Mehrzahl nach noch kernhaltig. Viele zeigen den Kern aber nur ganz undeutlich und eine nicht geringe Anzahl ist kernlos. Den Uebergang der kernhaltigen in die kernlosen ist möglich deutlich nachzuweisen.

Die Leibeswände und Körperhöhlen.

An der ganzen Oberfläche ist der Embryo mit einem einschichtigen Epithel bekleidet, welches direct zur Auskleidung der Amnionhöhle sich fortsetzt, wo es viel niedriger erscheint.

Das Amnion schliesst den Embryo von allen Seiten ein, legt sich diesem nicht dicht an, sondern steht ein wenig ab. Es besteht aus zwei Zelllagen, welche von einander verschieden sind. Die inneren Zellen, welche die directe Fortsetzung des Ectoderms sind, erscheinen flach. Die äusseren Zellen, in welche sich die Zellen des somatischen Blattes des Mesoderms fortsetzen, sind sphärisch und dicht an einander gelagert.

Jener Strang, in welchem die Allantois gelegen ist, liegt zwischen den beiden Zelllagen, welche das Amnion bilden.

Die Leibeswände bestehen aus gleichwerthigen indifferenten Mesoblastzellen. Die Mesoblastsomiten zeigen in dem vorderen Abschnitte des Embryokörpers eine deutliche Höhle, die Urwirbelhöhle, und die dorsal von ihr gelegenen Zellen zeigen einen epitheloiden Charakter.

In der mittleren Partie sind die Leibeswände noch nicht vereinigt und da tritt der Ductus omphalo-entericus aus der Leibeshöhle heraus und auch ein Theil der Herzwand tritt frei zu Tage. Die vordere Leibeswand erscheint vom 54. Schnitte an bis zur Mundhöhle verschlossen.

Die Ränder der Leibeswände sind verdickt und der rechte setzt sich, wie bereits bemerkt wurde, in den Allantoisstrang fort. Bemerkenswerther sind die Verhältnisse der vorderen Leibeswand an jener Stelle, an welcher sie die Körperhöhle abschliesst.

Wie aus der Totalansicht schon zu entnehmen ist, erscheint die vordere Leibeswand durch das Herz etwas vorgestülpt zu sein. Betrachtet man nun die Schnittreihe vom distalen Ende, so trifft man an der Stelle, bis zu welcher sich die Körperhöhle im proximalen Ende ihres Schwanzabschnittes geschlossen hat, eine Zellmasse, welche noch weiter proximal mit der Herzwand verschmilzt und auch mit dem Rande der rechten Leibeswand und den Zellen, welche die Darmwand bilden.

Schreiten wir noch weiter vorwärts, so finden wir, dass die Herzwand von der Zellmasse, welche hier die vordere Leibeswand bildet, etwas entfernt liegt und zwar in der Weise, dass sich zwischen das Herz und die Leibeswand die Pleuroperitonealhöhle verlängert. An diesen Schnitten sieht man aber auch, dass die Herzwand in grösserer Ausdehnung mit der Wand des Verdauungstractus verschmilzt, und in dieser Verschmelzungsstelle sind die grossen Venenstämme eingelagert.

So gestalten sich die Verhältnisse bis zur Stelle, an welcher die Lungenanlage sich befindet. Weiter proximal trennt sich die Herzwand auch von den Zellen des Verdauungstractus und erscheint desshalb an Schnitten das Herz als ganz frei in der Pleuroperitonealhöhle liegend. Noch weiter proximal verbindet sich seine Wand wieder mit den Zellen der rechten Leibeswand und bald nachher verschwindet der venöse Theil des Herzens. Der Aorten-anfang verläuft dann in einiger Ausdehnung frei in dem Coelom, tritt dann aber dorsal und ventral in Berührung und Zusammenhang mit den Leibeswänden resp. mit der vorderen Leibeswand und der Wand des Verdauungstractus. Zu beiden Seiten der Aorta zieht sich noch die Pleuralhöhle, bis auch diese nach einigen Schnitten verschwindet.

Etwas distal von jener Stelle, an welcher die Herzwand mit der Zellmasse, welche die beiden Leibeswände verbindet und in welcher auch dorsal die Lungenanlage zu sehen ist, verschmolzen ist, bemerkt man die Leberanlage. Die Leber erscheint an der Stelle ihrer Entwicklung in jener Zellmasse gelegen zu sein, welche sich gleich von der Wand des Ductus omphalo-entericus proximal zieht, mit welcher auch das distale Ende der Herzwand verschmolzen erscheint, und welche sich noch weiter proximal bis zur Lungenanlage und einer nochmaligen Verschmelzung mit der

Herzwand und zwar an der Stelle, wo sich die grossen Venenstämmen zum venösen Abschnitte des Herzens begeben.

Einen Ueberblick über diese Verhältnisse, welche zum genauen Verständnisse das Zeichnen aller bezüglichlichen Schnitte erfordern würden, gibt zum Theil die Constructionsfigur. Die Verhältnisse der Zellmasse, wie sie sich zu den Leibeswänden gestalten, sind aus den wenigen Querschnittsbildern zu entnehmen.

In kurzer Uebersicht gestalten sich die Verhältnisse wie folgt. Der arterielle Abschnitt des Herzens liegt proximal in der Wand, welche den Abschluss des vorderen Abschnittes des Verdauungstractus bildet. Weiter distal liegt das Herz allseits frei in der Pleuroperitonealhöhle bis zu jener Stelle, an welcher die grossen Venenstämmen in dasselbe einmünden. Hier verschmilzt die Herzwand in ihrer ganzen dorsalen Ausdehnung und zum Theil auch beiderseits lateral mit den Leibeswänden. Die Leibeshöhle findet also eine offene Verbindung in der ganzen Ausdehnung der vorderen Herzwand, so wie auch entlang der Seitenwände des Herzens.

Jene Verbindung mit der dorsalen Leibeswand an der Stelle, an welcher die Venenstämmen in das Herz einmünden, besteht an Querschnitten nicht lange, sondern verschwindet und das Herz erscheint auf Querschnitten wieder ganz frei in der Pleuroperitonealhöhle zu liegen, nur die Verbindung mit der rechten Leibeswand hat nicht aufgehört, und lässt sich bis zur Wand des vom Darne abgehenden Ductus omphalo-entericus verfolgen, mit welcher auch die Herzspitze in Verbindung steht. Die vordere Leibeswand hat bereits am 54. Schnitte (Taf. XXXV, Fig. 13) ihren Umschlag in das Amnion gefunden und es tritt nun die Herzwand frei zu Tage.

Wie sich die Verhältnisse weiter im caudalen Ende verhalten, ist leicht verständlich und ich brauche darauf nicht näher einzugehen.

Es erübrigt nun noch etwas Näheres über die Stelle zu berichten, an welcher der Embryo mit dem Chorion in Verbindung stand.

Etwas von einer Allantois konnte ich an Schnitten, welche parallel zur Fläche des Chorion geführt wurden, nicht nachweisen. Ich bemerke hier aber nochmals, dass ich jenen Strang, welcher den Embryo mit dem Chorion in Verbindung setzte, dicht am Chorion durchschnitten habe, und dass ich an Schnitten die Allantois bis zu dieser Schnittstelle verfolgen konnte, wo sie erweitert

erschien, und wo man bemerken konnte, dass ein Theil der Wand abgeschnitten war. Dieser Theil der Wand war sicher aber von keiner etwas nur bedeutenderen Grösse, denn ich hätte ihn auch in den Schnitten nachweisen können, da keiner derselben verloren ging. Mithin glaube ich sagen zu können, dass die Allantois dicht bis an das Chorion reicht und dicht vor diesem einige Ausläufer mit Lumen absendet.

Die Gefässe, welche die Allantois begleiten, kann ich ganz wohl noch in den ersten Schnitten der Placentarstelle nachweisen, sie zerfallen aber bald in zahlreiche Aeste, welche in der Wand des Chorion ein dichtes Geflecht, den Anfang der Placenta bilden. Das Gewebe besteht hier aus spindelförmigen Bindegewebszellen, zwischen denen hie und da einige runde Zellen sich vorfinden. In den tieferen Schichten finde ich ein Blutextravasat, welches wahrscheinlich das Absterben des Eies herbeiführte.

Die Auskleidung des Chorion gegen die Eihöhle besteht in einigen Lagen von Epithelzellen, welche vom unterliegenden Gewebe scharf abgegrenzt sind.

Vergleiche ich nun diesen soeben beschriebenen Embryo mit den bisher bekannten, so reiht sich dieser an den Embryo M von His. Nach der Längenangabe und nach der Entwicklung einiger Organe erscheint der von His beschriebene Embryo etwas jünger.

Die Augenblasen zeigen bei jenem Embryo von His einen primitiveren Zustand. Besonders weist auf ein jüngeres Stadium das Verhältniss der Nabelblase zum Verdauungstractus.

Der Embryo von His besitzt vier Visceralbogen, der von mir beschriebene weist nur drei auf. Dem entsprechend ist auch die Zahl der Kiemenarterien eine verschiedene.

Was nun die Conservation anbelangt, so glaube ich, dass der Embryo von His nicht besonders gut conservirt war, denn aus dem ganzen Embryo hat His nur 24 Schnitte angefertigt. Dieses weist auch darauf hin, dass vom histologischen Standpunkte aus sich dieser Embryo durchaus nicht ausnützen liess.

Den Vergleich mit dem Embryo von Hensen habe ich bereits gemacht.

Der Embryo von v. Preuschen scheint mir nach alledem, was ich der vorläufigen Mittheilung entnehmen kann, eine Missbildung. Das Auge ist noch nicht angelegt, die Gehörblase aber schon ziemlich weit entwickelt und so auch andere Organe, abge-

sehen davon, dass bezüglich vieler anderen Angaben ein völliges Dunkel herrscht. Die Nabelblase fehlte, aber eine Nabelöffnung war vorhanden u. s. w.

Der Embryo von Fol¹⁾ ist bedeutend älter.

Es ist somit dieser Embryo der jüngste unter den bekannten, welcher sich in jeder Richtung ausnützen liess.

Erklärung der Abbildungen auf Tafel XXXIV und XXXV.

Allgemein gültige Bezeichnungen:

vp = Die Nabelblase.	Am = Amnion.
Aa = Aorta ascendens.	Al = Allantois.
Ad = Aorta descendens.	pp = Die Pleuroperitonealhöhle.
v = Kiemenarterien.	ch = Chorda.
cs = Vena cardinalis superior.	rz = Verdauungstractus.
ci = Vena cardinalis inferior.	au = Arteria umbilicalis.
dC = Ductus Cuvieri.	rm = Das Medullarrohr.
O = Vena omphalo-mesenterica.	do = Ductus omphalo-entericus.
u = Vena umbilicalis.	mes = Mesoblastsomit oder Urwirbel.

Fig. 1. Die Totalansicht des Embryo von 3 mm Körperlänge von der linken Seite her. Vergrößerung 25.

Tr = Trigeminus; F = Facialis und Acusticus; vu = das Ohrbläschen; ok = die Augenblase; pr = die Vorderhirnblase; st = die Mittelhirnblase; z = Hinterhirnblase; S = das Herz; A = der Stiel, in welchem die Allantois, die Arterien und Venae umbilicales verlaufen.

Fig. 2. Idealer Längsschnitt in der sagittalen Ebene, welcher durch die Construction gewonnen wurde. Die Blutgefäße sind in die Figur projicirt. Die Aorta descendens ist dorsal verschoben, damit man die Venen und die Chorda besser unterscheiden kann.

pl = Divertikel als Anfang der Lungenentwicklung; j = Divertikel als Anfang der Leberentwicklung; m = Vena mesenterica; m' = Arteria mesenterica; cl = Cloake; S = das Herz.

Fig. 3. Die Construction der Kiemenarterien von der linken Seite her.

Fig. 4. Die Construction des Herzens von der linken Seite und etwas vorne beigestrecktem Embryo.

1) Fol, L'anatomie d'un embryon humain d'un peu plus de trois semaines. Revue med. de la Suisse romaine. IV. An.

- Fig. 5. Die Construction der Venen und des Herzens bei der Ansicht von der rechten Seite und gestrecktem Embryo.
k = gemeinschaftliche Herzkammer; p = Atrium (venöser Theil des Herzens); st = die Herzwand.
- Fig. 6. Dasselbe wie Fig. 5, nur bei der Ansicht von der linken Seite her.
- Fig. 7. Der 43. Schnitt vom Schwanzende her gerechnet, an welchem die Leberanlage zu sehen ist. j = die Leber.
- Fig. 8. Der 32. Schnitt; Verbindung der Darmhöhle mit der Nabelblase.
prl = die Urniere; il = Art. iliaca.
- Fig. 9. Der 27. Schnitt, an welchem die Allantois das Coelom verlässt.
- Fig. 10. Der 46. Schnitt. Der unterste (am meisten distal gelegene) Abschnitt des Herzens. Die Allantois liegt ausserhalb des Coeloms.
- Fig. 11. Der 13. Schnitt. Die Anlage der Urniere ist grösstentheils der Länge nach getroffen. kin = die Kanälchen des Mesonephros nur als Bläschen; dW = Ductus Wolffii, zum Theile auch der Länge nach getroffen.
- Fig. 12. Der 29. Schnitt. Der Abgang der Allantois vom Darne, und Eintreten derselben in die Leibeswand. Näheres im Texte.
- Fig. 13. Der 54. Schnitt. Die Verhältnisse des Herzens. Vs = der venöse Theil; As = der arterielle Theil des Herzschauches. In diese Gegend fällt die Vorniere. gp = der Glomerulus der Vorniere; pl = die Lungenanlage schief getroffen.
- Fig. 14. Der 56. Schnitt. In nächster Nähe des Verschlusses der vorderen Leibeswand. Die Bezeichnungen sind dieselben.
- Fig. 15. Der 71. Schnitt. So = die Augenblasenstiele; hy = Hypophysis; A = das blinde Ende der Aorta ascendens; vo = die Visceralbogen.
- Fig. 16. Der 73. Schnitt. Die Bezeichnungen sind dieselben. Jene Prominenz am Boden der Pharyngealhöhle, in welcher das blinde Ende der Aorta ascend. liegt, erscheint an diesem Schnitt als ganz freiliegend.
- Fig. 17. Der 86. Schnitt. vu = das Ohrbläschen; af = das Ganglion des Acustico-facialis; Tr = Trigemini.
- Fig. 18. Muskelfasern des arteriellen Theiles des Herzens. Sie zeigen leichte Querstreifung. Zwischen ihnen einige Bindegewebszellen. Homog. Immers. Reichert $\frac{1}{15}$ Oc. III.
- Fig. 19. Ein Querschnitt einer Zotte an der Oberfläche des Eies. Das Epithel ist meist zweischichtig.