



# Beiträge zur Ontogenie der Säugetiere

<https://hdl.handle.net/1874/209965>

MEDEDEELINGEN UIT HET EMBRYOLOGISCH INSTITUUT  
VAN HET HUBRECHT-FONDS.

No. I.

BEITRÄGE ZUR ONTOGENIE DER SÄUGETIERE

VON

A. A. W. HUBRECHT.

---

FRÜHESTE ENTWICKLUNGSSTADIEN  
UND PLACENTATION VON GALEOPITHECUS.

BEARBEITET VON

Dr. DAN. DE LANGE Jr.

---

Verhandelingen der Koninklijke Akademie van Wetenschappen te Amsterdam

(**TWEEDE SECTIE**).

DEEL XVI. N<sup>o</sup>. 6.

(MIT 13 TAFELN).



---

AMSTERDAM

JOHANNES MÜLLER

1919.

## „Beiträge zur Ontogenie der Säugetiere“.

Schon früher erschienen, bisjetzt aber noch nicht mit diesem Gesamttitel angedeutet.

---

- I. The placentation of Erinaceus. — Quart. Journal of Micr. Science. — Vol. 30 pag. 283. — 1889.
  - II. The development of the germinal layers of Sorex vulgaris. — Quart. Journal of Micr. Science. — Vol. 31 pag. 499. — 1890.
  - III. The placentation of the Shrew (Sorex vulgaris). — Quarterly Journal of Micr. Sc. — Vol. 35 pag. 481. — 1894.
  - IV. Spolia Nemoris. — Quart. Journal of Micr. Science. — Vol. 36 pag. 77. — 1894.
  - V. Die Phylogense des Amnions und die Bedeutung des Trophoblastes. — Verhand. Kon. Akademie van Wetenschappen, Amsterdam. Bnd. IV, pag. 5, 1895.
  - VI. Die Keimblase vom Tarsius. — Festschrift für C. Gegenbauer. Bnd. II, 1896.
  - VII. The placentation of Tarsius & Tupaja. — Proceedings of the 4<sup>th</sup>. international Congres of Zoölogy. Cambridge 1899.
  - VIII. Furchung und Keimblattbildung bei Tarsius Spectrum. — Verhand. Kon. Akademie van Wetenschappen, Amsterdam. Bnd. VIII, 1902.
  - IX. Normentafeln zur Entwicklungsgeschichte der Wirbeltiere. Heft VII. Koboldmaki und Plumplori. — KEIBEL und HUBRECHT. Jena 1907.
  - X. Frühe Entwicklungsstadien der Igels und ihre Bedeutung für die Vorgeschichte (Phylogense) des Amnions. — Zool. Jahrbücher. Seite 739. Supplement XV, 2<sup>o</sup> Bnd.
-



## EINLEITUNG DES HERAUSGEBERS.

---

Nachdem ich Anfang 1917 die Direktorstelle des Embryologischen Instituts angetreten hatte, ward mir im Laufe des nämlichen Jahres von Frau WITWE HUBRECHT—MOLEWATER und von Prof. H. F. NIERSTRASZ behufs obengenannten Instituts der litterarische Nachlass samt der Bücher- und Präparatensammlung von weiland Prof. A. A. W. HUBRECHT übergeben.

Unter den hinterlassenen Papieren fanden sich zahlreiche Notizen und Zeichnungen Galeopithecus betreffend vor, sowie eine handschriftliche und mehrere mit der Maschine geschriebenen Kopien des vorläufigen Textes einer Abhandlung über die ersten Entwicklungsstadien von Galeopithecus volans, die etwa zwei verschiedene Fassungen dieses Textes erkennen liessen.

In Anbetracht dessen, dass die Gründung des hiesigen Embryologischen Instituts teilweise zum Gedächtniss dess grossen holländischen Embryologen gegründet worden ist, lag der Gedanke nahe, diese posthume Arbeit HUBRECHT's so bald wie möglich zu veröffentlichen.

Die Ausführung dieses Planes begegneten aber Schwierigkeiten verschiedener Art. Offenbar war die Abhandlung nicht ganz vollendet. Die Beschreibung und Verwertung der späteren Stadien war bei weitem nicht vollständig, ja die schon fertigvorliegenden Tafeln weisen mehrere Figuren auf, welche im Texte ganz und gar nicht erwähnt werden. Dann tat sich die Frage auf, welche der beiden Fassungen publiziert werden sollte. Die Ausarbeitung einzelner Pünkten war in beiden sehr verschieden und in der theoretischen Betrachtungsweise waren grosse Differenzen anwesend.

Ursprünglich hatte ich die Absicht die Abhandlung mit einem passenden Abschluss zu versehen und den weiteren Text aus den beiden Fassungen darzustellen. Nähere Überlegung hat aber diesen Plan nicht zur Ausführung kommen lassen, denn auf diese Weise wäre nicht ein posthume Arbeit HUBRECHT's sondern eine des Herausgebers publiziert worden, bei welcher Publikation nur das

von HUBRECHT gesammelte Tatsachenmaterial benutzt wäre. Ich habe mich daher darauf beschränkt die letzte Fassung des Textes, worin noch Korrekturen des 11. März 1915 (also einige Tage vor dem Tode HUBRECHT's) anwesend sind, womöglich von Sprachfehlern zu säubern<sup>1)</sup>. An einigen Stellen, wo die Ausdrucksweise mir undeutlich dünkte, habe ich HUBRECHT's Gedankengang etwas klarer ausgearbeitet und wo ich nach Durchmusterung der Schnittserien zu andren theoretischen Betrachtungen gekommen bin, habe ich dies in den Fussnoten erwähnt. Endlich habe ich eine Zusammenfassung der wichtigsten Ergebnisse und eine Liste der zitierten Arbeiten hinzugefügt.

Am Ende glaube ich HUBRECHT's Andenken am besten dadurch zu ehren, dass ich seine letzte Arbeit ohne Retouchirung der Öffentlichkeit übergebe.

*Utrecht, 13 Mai 1918.*

DAN. DE LANGE JR.

---

<sup>1)</sup> Ich möchte es nicht unterlassen an dieser Stelle Herrn PRIJS, welche den grösseren Teil der Zeichnungen abgefertigt hat, verbindlich zu danken für seine Hülfe bei der Auffindung und Interpretirung einzelner Abbildungen und Notizen.

## IX. FRÜHESTE ENTWICKELUNGSSTADIEN UND PLACENTATION VON GALEOPITHECUS

VON

A. A. W. HUBRECHT.

---

### *Zusammenfassende Einleitung.*

Als ich mich in 1890 nach Indien begab, waren meine Wünsche ebenso sehr auf Galeopithecus wie auf Tarsius, Nycticebus, Gymnura, Manis und Tupaja gerichtet. Von allen diesen zeigte sich Galeopithecus am schwersten zu bekommen. Die Lebensweise dieses Tieres, welche eine nächtliche ist, und sich dazu im Walde abspielt, seine furchtbare Krallen, seine Schüchternheit sind davon wohl die nächsten Ursachen. Es wurden mir 182 weibliche Exemplare geliefert, welche aber nie mehr als ein einziges Junge trugen. Manche waren nicht schwanger, andere im puerperalen Zustande.

Eine Übersicht der äusseren Ansicht der jüngeren und älteren Keimscheiben, der sich abspaltenden Embryonen und der allmählich zur Reife fortschreitenden, endlich der vollreifen Foetus, bei welchen das charakteristische Patagium schon gleich nach dem Auftreten von der Fingeranlage in den vier Extremitäten deutlich sichtbar wird, gebe ich in den Figuren der Tafel I & II, welche wo möglich für eine später zu entwerfende Normentafel noch Dienste beweisen können. Die nachfolgenden Tafeln zeigen die Eigentümlichkeiten, welche die mikroskopischen Schnittserien der aufeinanderfolgenden Entwicklungsstufen aufweisen, und besonders die sehr speciellen Verhältnisse in welchen Trophoblast und Trophoderm zu einander treten.

Von Anfang an (Fig. 4b, Pl. III) ist das embryonale Ektoderm mit dem Trophoblast in inniger Verbindung getreten, welcher Umstand einerseits zu einer Verwachsung von diesen beiden führt,

die man mit dem Haftstiel der Primaten (Mensch, Affe und Tarsius) vergleichen kann, andererseits den Ursprung des Mesoblasts in ein neues Licht stellt.

Jedenfalls entsteht bei Galeopithecus das Amnion zweifelsohne als eine vollständig geschlossene Blase und nicht durch Faltenbildung. Man soll dieses Phaenomen, dass sich auch bei Pteropus, bei Cavia, beim Igel und bei vielen Nagetieren und Primaten zeigt, im Lichte der schon früher berührten Frage betrachten, nämlich ob dies nicht darauf hindeutet, dass gerade die Entstehungsweise der Amnionhöhle durch Dehiscenz die mehr primitive sei, dass die Amnionbildung durch Falten dagegen von dieser abgeleitet werden sollte.

Wenn man nun bedenkt, dass Leche (1886) auf Grund vergleichend-anatomischer Untersuchung geneigt ist, Galeopithecus als eine Art Relictenform aufzufassen, welche jetzt noch die Tierformen vergegenwärtigt, die den Urformen der Fledermäuse vorangegangen sind, so wird man desto eher bereit sein, unsren Beobachtungen an Galeopithecus höheren Wert beizulegen, und dieses ist desto merkwürdiger, weil auch die Verbindung des Embryos mit seiner Einhüllung, welche wir oben mit dem Haftstiel der Primaten verglichen haben, bei Galeopithecus gefunden wird und diese Verbindung nachher zweifellos vascularisiert wird. Von besonderem Interesse ist es, dass dieser blutzuführende Haftstiel bald wieder eine rückschreitende Entwicklung antritt und sich an seiner Stelle eine vascularisierte Allantois zeigt, welche letztere also phylogenetisch (jedenfalls ontogenetisch Herausg.) dem Haftstiel nicht vorangeht, wie bis jetzt allgemein angenommen wurde, sondern demselben nachfolgt.

Wo es sich handelt um die Anhaftung der Galeopithecuskeimblase an die mütterliche Trophospongia, somit um das Phaenomen der Placentation, sei dabei zunächst zu beachten, dass Galeopithecus einen wohl ausgesprochenen Doppeluterus besitzt und dass dessen Doppelöffnung in die Vagina immer deutlich zu beobachten ist. Die paarigen Uteri haben drüsige Wandungen, welche in den Figuren 6—8, Pl. IV in resp. schwach und stark vergrößerter querschnittener Darstellung zu sehen sind. Daneben möchte ich die Aufmerksamkeit lenken auf die eigentümliche Entstehungsweise der roten Blutkörperchen in den Zwischenräumen des mütterlichen und des foetalen Placentargewebes. Ich habe über dieses Thema schon einiges publicirt (Siehe: Verslagen Kon. Akad. v. Wetensch. Amsterdam, 30 Maart 1907).

Zuerst wurde diese Blutbildung von mir im Jahre 1899 (Pro-



ceedings Intern. Zoological Congress Cambridge, p. 345—411 Pl. 4—14) bei *Tarsius* und *Tupaja* untersucht und ich zeigte, dass sowohl mütterliche (trophospongiale) als embryonale (trophoblastische) Megalokaryocyten in der Placenta sich daran beteiligen. Derartige Prozesse scheinen, nachdem die Untersuchungen über mehrere Geschlechter von Säugetieren ausgedehnt sind, viel häufiger vorzukommen, als im Anfang vermutet wurde; merkwürdig ist dabei besonders, dass die in der Weise entstandenen roten, kernlosen Blutkörperchen, welche sich im *Embryonalgewebe* (Trophoblast) bilden, frei werden in den *mütterlichen* Blutbahnen und durch das Mutterherz nach den Mutterlungen geführt werden, um von da aus als Transportmittel für den Sauerstoff in die Placenta getrieben zu werden, in welcher sie den Sauerstoff wiederum der Haemoglobine übertragen, welche sich dort in den embryonalen Blutzellen befindet. Letztere circuliren in den Allantoiszotten und erreichen von dort aus die Cirkulation innerhalb des Embryonalkörpers, wo sie im Dienste des Stoffwechsels allenthalbe den Sauerstoff wieder abgeben. Dieses embryonale Blut hat nie etwas zu schaffen mit den Blutkörperchen, die im embryonalen Trophoblast ihren Ursprung haben. Letztere werden, wie gesagt, in die mütterliche Cirkulation aufgenommen.

Die Figuren *6a, b, c, d* auf Tafel III, geben uns im grossen Ganzen eine Übersicht der frühesten Anheftung der Keimblase. In der Figur *6a* sind die Prozesse, welche die Trophospongia-Entwicklung begleiten, übrigens noch unbedeutend, und beschränken sich auf einer interglandulären Congestion, wozu sich in den Figuren *6b—e* eine Drüsenerweiterung und eine lokale Anschwellung des Uteringewebes gesellen. Letztgenannte Erscheinungen werden noch weiter compliciert durch gegenseitige Reaction zwischen dem embryonalen Trophoblast und dem mütterlichen Trophospongiagewebe, welche begleitet wird von zusammengesetzter Lobulation an der Oberfläche der Mucosa (Taf. IV Fig. 6)<sup>1)</sup> und mit der Entstehung von hervorspringenden und angeschwollenen mütterlichen Blutlakunen, die von Trophoblastwucherungen umfasst und aus den Uterinarterien gefüllt werden. Diese Disposition von Arterien und Lakunen erteilt der Galeopithecus-Placenta das charakteristische Ansehen, welches ich bereits vor vielen Jahren angegeben und abgebildet habe

---

1) Diese Figur 6 wurde, aus Versehen, nicht, wie sich gehörte, mit N<sup>o</sup>. 7 angedeutet. In Anbetracht dessen, dass sich die eine Figur 6 auf Pl. III und die andere auf Pl. IV befindet, wird Verwechslung leicht zu vermeiden sein. Dazu würde die Korrektion dieses einen Fehlers eine Verschiebung aller folgenden Nummern verursacht haben. (Herausgeber)

(*Spolia nemoris* Quart. Journ. of Micr. Sc. Bd. 36, Taf. 10, Fig. 24, 25, 27).

Bevor wir zur Besprechung der Figuren auf den Tafeln III—XII schreiten, möchte ich mir noch die allgemeine Bemerkung erlauben, dass ich absichtlich meinen Lesern viele Quer- und Längsschnitte vorlege, damit eine möglichst vollständige Kontrolle ausgeübt werden könne, betreffs meiner Beschreibungen und Schlussfolgerungen. Alle meine Schnittserien sind auf Millimeterpapier reconstruiert und nachher in Plasticine wiedergegeben. Ich habe es der Deutlichkeit wegen vorgezogen nach diesen Modellen Schemata zu erwerfen (hier teilweise in Farben reproducirt), welche dasjenige was aus den Schnittserien abgeleitet werden kann, wiedergeben. Dieses war desto nötiger, da viele dieser Schlussfolgerungen, welche sich bezogen auf Keimblase und Amnionbildung, auf Haftstiel, auf Diplotrophoblast und dessen erste Vascularisation, auf Degenerationsphaenomenen des Haftstiels und auf die Allantiosbildung, sich bis jetzt bei anderen Säugetieren nicht ergeben hatten und also eine ausführliche und genaue Besprechung verdienten.

Ich beabsichtige zunächst, die charakteristischen Eigentümlichkeiten der ganz jungen Entwicklungsstadien von *Galeopithecus* durch die Tafeln zu erläutern. Jeder, der noch mehr ins Detail gehende Beschreibungen zu kennen wünscht, findet diese in Text. Übrigens bringen die Tafeln neben den Schnittbildern schematische Übersichte, welche dazu dienen sollen eine richtige Interpretation der Schnittserien zu ermöglichen, wie die Figuren 5*a—e*, T. III, 9, T. IV, 20, T. V, 28, T. VI. In der Mehrzahl dieser Schemata geben speziell angebrachte Richtungslinien die Lage der Reproduzierten Durchschnitte so scharf wie möglich an, während die Tafel VIII eine vollständige Übersicht der ersten Entwicklung gibt und ausserdem durch Farbenunterschiede dazu beiträgt den Leser über die Eigenarten von Amnion, Coelom und Haftstiel zu orientiren. Die eigentümliche Form, welche die Keimblase schon bald annimmt und welche besonders aus Fig. 5 deutlich hervortritt, hat mich veranlasst das stark entypische cylindrische Amnion, oberhalb welches sich das Coelom entwickeln wird, als den „Embryonalcylinder“ anzudeuten. Von diesem Embryonalcylinder, der anfänglich an allen Seiten ziemlich gleich dick ist und der mittels eines Haftstiels am Trophoblast verbunden bleibt, ist die nach unten gebogene Hälfte diejenige, woraus das Keimschild sich entwickeln wird; die entgegengestellte Hälfte wird zur Amniondecke.

Dieser allmähliche Übergang der Keimblase mit kürzerer oder

längerer aber noch cylindrischer Amnionhöhle zu einer solchen, wobei der Diplotrophoblast die Keimblase nach aussen abschliesst und die Amnionhöhle, von der mehr membranösen Amniondecke abgeschlossen wird, lässt sich leicht verfolgen. Inzwischen flächt sich das Embryonalschild an der gegenüberliegenden Seite ab und nimmt eine ovale Form an. Sodann treten Kopf und Schwanzfalte des Embryonalkörpers auf, vor und hinten dem Schilde, Tatsachen, welche erläutert werden durch die schematischen Zeichnungen auf Tafel XII.

Mittels diese Schemata habe ich versucht zu erläutern, wie sich bei Galeopithecus die abweichenden Prozesse vollziehen der Bildung und der späteren Rückbildung eines Haftstiels, während dazu dessen Umwandlung, sowie das Vorhandensein einer Vascularisation des Trophoblastes, welche wieder einem anderen Plane entspricht, und endlich die Bildung einer vascularisierten Allantois aus diesen Schemata hervorleuchten. Es wird jetzt Zeit, den erwähnten Eigentümlichkeiten in den auf einanderfolgenden Querschnitten nachzuspüren und meinen Schlussfolgerungen in der Weise Berechtigung zu schaffen.

*Kap. I. Furchung und Keimblattbildung*  
(Pl. III, Fig. 1—4, 5a und 6a).

Ein allerfrühestes Entwicklungsstadium der Galeopithecus lieferte zunächst der Uterus N°. 5, der in 1891 von mirselbst in Bandar (Sumatra) erbeutet wurde, und wo sich am Ovarium auf Querschnitten ein ausserordentlich deutliches, recht junges Corpus luteum erkennen lässt, d. h. ein geplatzter Follikel innerhalb welches bereits Zellproliferation stattgefunden hat. In dem Oviduct dieses Exemplars wurde das ausgetretene Eichen angetroffen: es liess sich aber nicht sicher bestimmen, ob wir es hier mit einem befruchteten, sich normal furchenden Ei zu tun hätten, obschon schwache Andeutungen anwesend waren, dass die unten zu beschreibende Trophoblastbildung bereits eingesetzt hatte.

Das nächstfolgende Stadium ist dem Exemplar N°. 71 entnommen, während Galeopithecus N°. 96 und N°. 56 weitere Furchungsstadien enthielten; alle drei von recht grossem wenn auch bis jetzt nicht ganz befriedigendem Interesse. Bringen uns doch diese drei Stadien zu der Anschauung, dass während der Furchung des Eies von Galeopithecus nicht nur Differenzen in der Tinctionsfähigkeit der Furchungszellen eintreten, wie ich diese in 1895 für Tupaja beobachtete, und wovon ich in meinen Zusammenstellungen (08, 09)

mehrere Beispiele heranzog, sondern dass markante Grössendifferenzen in den die Morula bildenden Zellen bei Galeopithecus zu Tage treten. Wie wir uns das Auftreten dieser Grössendifferenzen zu erklären haben, liegt noch völlig im Dunkeln. In der Schnittserie des Galeopithecus N<sup>o</sup> 71 sehen wir wie dem zweizelligen Furchungsstadium nach einer Seite noch Polzellen anheften. Zugleich liegen an der Peripherie der beiden Furchungszellen — vielleicht wohl am deutlichsten in dem äussersten Streifenschnitt (Fig. 1g Pl. III) — zahlreiche, möglicherweise als Kerne aufzufassende Gebilde. Sie sind kleiner wie die eigentlichen Kerne der Furchungszellen (von welchen sich in Fig. 1d Pl. III eben einer in Mitose befindet) und verdanken ihre Entstehung einem Prozesse, welches sich vorläufig jeder Erklärung entzieht. Bei Assheton sah ich ähnliche Erscheinungen jedoch in weit vorzüglicheren Schnitten vom Schaf. Diese Kernvermehrung lässt vermuten, ob nicht wahrscheinlich bereits im Stadium der Zygote, jedenfalls aber im zweizelligen Furchungsstadium (Figg. 1a—g Pl. III) durch Delamination eine äussere Zellenhülle sich hervorbildet, welche in den Stadien der Figg. 2a—e, Pl. III nicht fehlt und in den Figg. 3a—f, Pl. III bereits zur jetzt nicht mehr verkennbaren Trophoblastschicht geworden ist, deren Weiterentwicklung parallel geht mit derjenigen anderer Säugetiere und weiter unten näher beschrieben werden wird. Eine so frühe Delamination der wichtigen äusseren Fruchthülle, welche wir Trophoblast nannten, ist in keiner bis jetzt wahrgenommenen Säugetiergattung angetroffen: weder Hund, Reh, Schwein, Tarsius, Tupaja, Lepus, Cavia, Maus u. s. w. gaben davon Anzeichen. Nur vor Kurzen wurde von mir ähnliches bei Manis angetroffen und in 55. Bd. der Q. Journ. of Micr. Sc. (1910) erwähnt. <sup>1)</sup>

<sup>1)</sup> *Bemerkung des Herausgebers.* Nach genauer Beobachtung der Stadien N. 5, 71, 56 und 92 kann ich diesem Erklärungsversuch des Ursprungs jener einhüllenden Zellschicht nicht beipflichten, wiewohl ich gestehen muss, dass die Sache an den vorhandenen Schnittserien nicht genau bestimmt werden kann.

In der von HUBBRECHT als jüngstes Stadium beschriebene Serie N. 5a zähle ich in den Schnitten 3000—4000 dieser kleinen Kerne, was bei der Annahme, dass jeder Kern etwa in zwei Schnitten ersichtlich ist, eine absolute Zahl von 1500—2000 ergibt. Dass eine so grosse Zellenzahl von der Zygote oder im Zweizellenstadium delaminiert werden würde, ist eo ipso schon nicht wahrscheinlich, jedenfalls dürfte man in diesem Falle erwarten an der Peripherie der Furchungszellen Kernteilungsfiguren aufzufinden. Dem ist nicht so. In der Figur 1d, Pl. III z. B. sieht man zwar Kernteilungsphasen in der Mitte der beiden grossen Zellen, aber diese leiten offenbar das Vierzellenstadium ein.

Auch die in den nächstfolgenden Stadien gefundenen Zahlen sprechen nicht für eine allmähliche Umbildung dieser Hüllzellen in die Trophoblastzellen. Beim Eichen N. 5 sind also 3000—4000 bzw. 1500—2000 Hüllzellen anwesend, im Zweizellenstadium N. 71

Die Schnittserie des Galeopithecus N<sup>o</sup> 56 von welcher ich in Figg. 2a—e, Pl. III fünf Schnitte abbilde, zeigt uns wie bei Weiterfurchung jener Zellen, welche als die Mutterzellen des Embryonalknotens zu betrachten sind, die Trophoblasthülle noch eng um diesen Embryonalknoten herumschliesst. Es besteht natürlich auch die Möglichkeit dass es sich später herausstellen wird — sobald uns zahlreichere Stadien zwischen die Figg. 2 und 3, Pl. III zur Verfügung stehen — dass die grossen Kerne der Fig. 2 nicht nur die Mutterzellen des Embryonalknotens, sondern auch des ganzen Trophoblastes darstellen.

Um das Furchungsstadium der Fig. 2 herum ist noch eine Zona vorhanden, welche in der Serie von Figg. 1a—g, Pl. III jedoch nicht wahrnehmbar war und von mir in den Figuren 2a—e, Pl. III absichtlich fortgelassen wurde.<sup>1)</sup>

Das nächste Stadium in der Galeopithecusentwicklung wird unter meinen Schnittreihen vertreten von einer noch ganz frei im Uteruslumen suspendierten Keimblase, welche unter Galeopithecus N<sup>o</sup> 92 catalogisirt ist. Die birnförmige Keimblase — im Leben mag sie spherisch gewesen sein — hat einen Längendurchmesser von 0,225 m.M., einen Breitendurchmesser von 0,125 m.M.

Eine recht scharf unterscheidbare Trophoblastschicht ist allerwegen mit grösster Leichtigkeit erkennbar; von einer Zona fehlt jedoch jedes Anzeichen; der Embryonalknoten ist in der erweiterten Hälfte des birnförmigen Keimblasenraums dem Trophoblast eng angelagert. Der Raum, welchen ich die Unterhälfte der Keimblase nennen

---

zähle ich dagegen nur 120 bzw. 60 Kerne und diese Zahl sinkt in Vierzellenstadium N. 56 auf 32 bzw. 16, während im nächstfolgenden Stadium N. 92 die Trophoblastschicht etwa 300 bzw. 150 Zellen aufweist. Falls die Hüllzellen nur junge Trophoblastzellen representieren sollten, dürfte man einen steten Zuwachs ihrer Zahl erwarten. Vorläufig dünkt es mir daher richtiger diese Zellen als Follikelzellen zu betrachten, welche allmählich zu Grunde gehen, während die Trophoblastzellen in der Entwicklungsperiode zwischen N. 56 und N. 92 in der normalen Weise aus den peripheren Zellen des Furchungskugels hervorgehen können. Ist diese Meinung richtig, so hat HUBRECHT recht, wenn er die Membran, welche das Ei N. 56 einhüllt, in Gegensatz zur der Meinung Kohlbrugge's, nicht als Zona pellucida betrachtet, denn die sogenannten Follikelzellen befinden sich innerhalb derselben. (Siehe unten)

<sup>1)</sup> Dr. J. H. F. KOHLBRÜGGE, der eben mit einem ausführlichen Studium der Ontogenie einer Fledermausgattung *Xantharpya amplexicaulata* beschäftigt ist, hegt die Ansicht, dass bei normal befruchteten Eier seiner Fledermäuse die Zona immer vorhanden ist; dass sie aber bei nicht-befruchteten (die dennoch parthenogenetisch gewisse Furchungsphasen durchmachen) fehlt. In dieser Weise sucht er auch die wechselnden Beobachtungen betreffs Fehlen oder Vorhandensein dieser Zona, wie sie von verschiedenen Autoren verzeichnet sind, zu erklären. Ich kann ihm auf diesem Wege nicht folgen; will hier aber auf eine weitere Polemik verzichten (Siehe Verhand. Kon. Akad. v. Wetensch. Amsterdam, 2<sup>e</sup> Sectie deel XVII, N. 6, Oct. 1913).

möchte, ist leer und wird nur von einer Trophoblastschicht begrenzt. In dem vorhergehenden Stadium der Figg. 2a—e, Pl. III war dieser Raum noch nicht vorhanden.

Der Delaminationsprocess wodurch sich das Entoderm vom Embryonalknoten abspaltet, hat auch bereits angefangen und es lassen sich gewisse separate, etwas abgeflachte Entodermzellen, welche sich der Unterfläche des Embryonalknotens anschmiegen, schon deutlich erkennen. Nebenbei fangen einige dieser Entodermzellen an, gegen den unteren Abschluss der Keimblase vorzudringen, jedoch nur erst an jenen Stellen, wo sich das Gewebe des Embryonalknotens abrundet, und sich der Trophoblast des weiteren Wandgebietes von ihm abhebt. Hier biegen sich in Fig. 3b, c, Pl. III bereits einige der durch Delamination entstandenen Entodermzellen ventralwärts.

Ist also die Gastrulabildung durch Delamination bereits eingetreten, so lässt sich nebenbei noch ein weiterer, eben anfangender Vorgang an dem Embryonalknoten erkennen. Wir treffen nl. an der oberen Seite, oberhalb des embryonalen Ektoderms, eine Verdickung resp. Verdoppelung des Trophoblastes, wie sie in den Figg. 3b—d, Pl. III angedeutet ist, und von der wir in den nächstfolgenden sich anheftenden Stadien sehen werden, dass es sich hier um die Stelle handelt wo Trophoblast und mütterliches Uterusepithel zur Verschmelzung kommen werden. Dieser Theil des Trophoblastes, den wir von jetzt an sowohl bei Galeopithecus wie bei anderen Säugetieren als Trophoderm <sup>1)</sup> bezeichnen können, zeigt ein sehr rascher Dickenwachstum und legt sich eng an das mütterliche Epithelium. Ihre weiteren Schicksale sind leicht aus den Figg. 4a, b und c, Pl. III zu ersehen. Doch möchte ich hier noch hinzufügen dass später auch noch fortgesetztes Oberflächenwachstum immer ausgedehntere Trophoblastabschnitte zur Vermehrung des Trophoderms beitragen lässt. Übrigens ist an der Keimblase von Galeopithecus N<sup>o</sup> 92 nur noch zu bemerken: a dass von einer Höhlung in dem embryonalen Ektodermknoten, wie sie recht bald als spontan sich bildender Amnionraum auftreten wird, noch keine Rede ist und b dass die frühe,

<sup>1)</sup> In 1903 hat SEDGWICK MINOT (Siehe: A Laboratory Textbook of Embryology 2. Ed. p. 114 & 115) vorgeschlagen jenen Abschnitt des Trophoblastes der sich bei der Placentation aktiv beteiligt Trophoderm zu nennen. Aus Gründen die ich in meiner Abhandlung „Die Säugetierontogenese u. s. w.“ (1909) auf S. 23 und S. 145 in Anmerkungen näher erörtert habe, sollte diesem Namen aus Prioritätsgründen derjenige Duvals: *Ektoplacentia* (Siehe: Le placenta des Rongeurs, p. 15, Journ. Anat. & Phys. Bd. XXV, 1889) vorgezogen werden. Da es sich aber nicht um ein umschriebenes Organ handelt, sondern nur erwünscht ist eine sich weiter specialisirende Gewebspartie des Trophoblastes mit eigenem Name anzudeuten, ist der Name Trophoderm — obgleich aus einer irrigen Vorstellung des Trophoblastes ursprünglich hervorgekommen — recht brauchbar.

besondere Verbindung zwischen Ektodermplatte und Trophoderm, welche einen Haftstiel vorzeichnen wird, dagegen nicht ganz fehlt.

Die Keimblase von Galeopithecus N° 119 bringt uns eben dieses nächste Stadium. Diese Schnittserie (Figg. 4a—c und 5a, Pl. III) obgleich nicht tadellos, lässt über diese Vorkommnisse keinen Zweifel bestehen. Einzelne Schnitte sind in den Figg. 4a—c abgebildet und ein Vergleich dieser Schnitte mit Figg. 3a—f (92) zeigt uns wie die Schicht, welche anfangs als trophodermale (ektoplacentare) Specialisirung eines Teils des Trophoblastes sich erkennen liess, jetzt als wirklicher, bedeutend verdickter Trophodermabschnitt auf dem Wege ist sich der mütterlichen Mucosa (letztere in der Figur nur durch eine feine Grenzlinie angegeben) anzuschmiegen, um nachher in den weiteren Stadien bei der tatsächlichen Placentation (siehe Figg. 5b—e, Pl. III und 7 und 8, Pl. IV) eine Hauptrolle zu spielen, welche in einem späteren Kapitel ausführlicher erörtert werden wird.

Das Hauptinteresse des Stadiums von Galeopithecus 119 liegt aber darin, dass die Zellmasse, welche hier das embryonale Ektoderm repräsentirt, noch nicht ihre Höhlung bekommen hat, welche wir bald als die Anlage des Amnions werden auftreten sehen, und dass dennoch diese Zellmasse eine deutliche nach hinten gerichtete Fortsetzung aufweist (Fig. 4b, Pl. III), welche *bereits in diesem Stadium* eine engere Verknüpfung dieser embryonalen Zellmasse und dess Trophoderms zu Stande bringt.<sup>1)</sup> Diese fast terminale Gewebswucherung ist direct vergleichbar mit jenem anderen terminalen Vorgang im Ektoderm der Tarsius (siehe HUBRECHT 1902, Figg. 47, 48, 52c, 58b, 1909, Figg. 70—73 und 86—89), welche die Bildung des ventralen Mesoblastes und (in dessen medialer Raphe) die des Haftstiels von Tarsius veranlasst, jenes Haftstiels, welcher die Vascularisirung des Trophoblastes mittels embryonalen Gefässgewebes schliesslich hervorrufen wird. Es hat also von diesem Moment an bei Galeopithecus die Bildung des Mesoblastgewebes angefangen, während Amnion und Allantois nur erst potentiell vorhanden sind.<sup>2)</sup>

Es lässt sich über die Keimblase N° 119 weiter noch sagen,

<sup>1)</sup> *Bemerkung des Herausgebers:* Die deutliche doppelte Grenzlinie zwischen Ektodermkugel und Trophoderm (in der Figur 4b, Pl. III) an der Stelle des sogenannten Haftstiels ist in dem wirklichen Schnittbilde nicht zu beobachten. Auch in der ursprünglichen Zeichnung fehlt dieselbe. Sie ist also wahrscheinlich bei der Schematisierung unabsichtlich in die Zeichnung eingetragen worden.

<sup>2)</sup> Diese Fruchthüllen sind somit bei dem als Relictenform gewiss primitiven Galeopithecus viel früher in ihrem ersten Auftreten verfolgbar als wie z. B. beim Huhn.

dass die untere Hälfte des gegebenen Exemplars nicht mehr intact war, dass aber die Entodermblase auch hier die Trophoblastblase wohl ganz ausgefüllt habe und dass von diesem Stadium an die Festheftung der Keimblase an die Wand des Uteruslumens Tatsache geworden sei.

*Kap. II. Die Entstehung des Amnions und die Bildung des Mesoderms.  
(Pl. IV und V).*

Fig. 5a (Pl. III) fasst schematisch dasjenige zusammen, was auf Fig. 4a—c und 3a—f nach Kamerazeichnungen dargestellt ist: in Fig. 5a ist das proliferirte Trophoderm durch verticale Striche, der sonstige Trophoblast durch einen damit continuirlichen, schwarzen Vollstrich angegeben, das Entoderm wird durch eine unterbrochene Linie dargestellt, während die noch kein Amnion enthaltende Ektodermanlage, welche vom Embryonalknoten nach Ausbildung des Entoderms übrig blieb, als punktirte Fläche angegeben und mittelst des schon vorher geschilderten Haftstiels in das Trophoderm verankert ist. Durch weiteren Vergleich der Figuren b—e, welche unter der Sammelnummer Fig. 5 vereinigt sind, wird nun die Entstehung des Amnions durch Dehiscenz innerhalb dieses Ektodermknotens sowie die darauf folgende Bildung des Ektodermcylinders und endlich jene des ersten Mesoblastes und des ersten Coeloms deutlich ans Licht gestellt und werden wir uns bei unseren weiteren Darstellungen zunächst durch diese fünf Figuren leiten lassen.

Wir werden die jetzt folgenden sechs Stadien: Galeopithecus 2, 6, 167, 161, 31 und 110 eine gemeinschaftliche Besprechung zu Theil werden lassen und zwar, weil es sich hier um eine Entwicklungsphase handelt worin der Amnionraum als eine Aushöhlung innerhalb des embryonalen Ektodermknotens auftritt, und worin noch keine Differenzirung zwischen jenem Theil der Wand dieser Höhle, welcher zum Embryonalschild, und jenem Theil welcher zur Amniondecke werden wird, zu Stande gekommen ist (Fig. 5b—e, Pl. III). Es nimmt dieser ausgehöhlte Ektodermknoten allmählig eine hohlcylinderförmige, verlängerte Gestalt an. Er bildet bei der weiteren Vergrößerung der mit ihrer dorsalen Fläche angehefteten Keimblase (Fig. 5a) einen verlängerten, in die Höhle der Keimblase hineinragenden Vorsprung. Dieser Vorsprung ist nach der Höhle der Keimblase zu mit Entoderm ausgekleidet. Ringsumher setzt sich dieses Entoderm continuirlich in dasjenige Entoderm fort, welches die sonstige Trophoblastblase von innen bekleidet.<sup>1)</sup>

<sup>1)</sup> Man könnte sich fragen, ob diese Einstülpung des Embryonalknotens nicht eine entfernte Vergleichbarkeit besitze mit dem, was bei anderen Säugetieren Proamnion ge-



Taf. IV—XI sind der näheren Erläuterung der hier angedeuteten Entwicklungsstadien gewidmet. Der eben erwähnte cylindrische Amnionvorsprung, welcher in mehreren Plastizinreconstructionen vorliegt, ist für diese Stadien recht charakteristisch. Bei genauerer Beobachtung fügen sich als damit parallelgehende kennzeichnende Eigentümlichkeiten dieser Stadien noch hinzu: 1° die erste Entstehung und Ausdehnung des ausserembryonalen Coeloms, 2° die Anwesenheit eines quer durch diesen Coelomraum ziehenden Haftstiels zwischen Embryonalanlage und Trophoblast, 3° die Verschiebung der anfangs um den Fuss des Haftstiels zusammengedrungenen Mesoblastanlagen zu einer Anordnung, welche jene der sonstigen Säugetiere und Amnioten mehr ähnlich sieht, 4° die Entwicklung des ausserembryonalen Gefässgewebes, welches als periphere Area vasculosa Bedeutung bekommt und — wenn auch nicht zu einer omphaloiden Placentation führend — dennoch in sehr verschiedener Weise Vascularisation des Diplotrophoblastes vorbereitet, welche schliesslich in einer noch weiteren Phase, als diese sechs Nummern repräsentiren, einen anderen Weg einschlägt um schliesslich zu der Bildung einer allantoiden Placentation zu führen und die ziemlich abweichende Galeopithecusplacenta darzustellen.

Von Galeopithecus 2 und Galeopithecus 6 liegen zwei Schnittserien vor, von welchen die erste als Quer- die letzte als Längsschnitte betrachtet werden können. Die Tafeln IV und V geben darin nähere Einsicht. Ich will von diesen beiden frühen Anfangsstadien der Embryobildung eine kurze Skizze geben, welche sodann durch die Beschreibung zweier späteren — ebenfalls durch Quer — und Längsschnitte vertretenen Schnittserien (163 und 161) — gefolgt werden soll, bei welchen letzterwähnten das Coelom zur Ausbildung gekommen ist.

Auf Tafel IV, welche den Galeopithecus N°. 2 darstellt, zeigen uns die Figg. 10—19 die in Fig. 9 durch numerierte Pfeile bestimmten Querschnitte, welche uns die Mesoblastenstehung nach-

---

nannt wird, wenn nicht in späteren Stadien das wirkliche Proamnion sich deutlich erkennen liesse. Diese viel früher auftretende Einstülpung der Embryonalanlage in die Keimblase soll bei jenen Erscheinungen eingereiht werden, welche Selenka zuerst Entypie genannt hat.

*Bemerkung des Herausgebers.* Ich kann mich dieser Meinung nicht vollkommen anschliessen. 1°. Habe ich nirgends in einem der späteren Stadien ein deutliches Proamnion aufgefunden und geht aus den schematischen Darstellungen der Tafel XII zweifelsohne hervor, dass der Kopfanteil des Amnions vom Stadium der Figur 85 (= Galeopithecus N. 129) an, aus Ektoderm und Mesoderm (und nicht aus Entoderm) aufgebaut wird.

2°. Bin ich der Meinung, dass Entypie und Proamnionbildung nahe verwante Erscheinungen sind, wie ich das schon früher ausführlicher erörtert habe (Siehe: Verslagen Kon. Akad. v. Wetensch. Amsterdam, D. XXIV 2e ged. Juli 1916).

zuspüren erlauben. Die Figg. 10—15 zeigen auf jeden Schnitt einen Ektodermring, welcher die geschlossene Amnionhöhle umschliesst und welchem sich in den Figg. 16—19 eine hinterwärts gerichtete, solide Verlängerung des nämlichen Gewebes anschliesst, die ich mir erlaube als die früher von mir bei *Tarsius* als „ventralen Mesoblast“ bezeichnete Partie zu deuten. Die Figg. 16—19 erlauben uns zu schliessen, dass mit diesem ventralen Mesoblast seitliche Mesoblastflügel in Verbindung sind, welche weiter nach vorn in den Figg. 12—15 auch wieder zu erkennen sind, obgleich dieselben hier einem anderen Mesoblastabschnitt anzugehören scheinen, welcher ganz vorn in einer aus dem Entoderm stammenden Protochordalplatte ihren Abschluss finden. Dieses protochordale Mesenchym scheint in Fig. 11 zwischen Gabeln des aufsteigenden Entoderms eingeklemmt und sodann tangential getroffen zu sein. Es könnte somit der Richtungspfeil 11 der Fig. 9 vielleicht noch etwas mehr nach links verschoben werden und dichter gegen das Entoderm zu liegen kommen.<sup>1)</sup>

Alle diese Mesoblastabschnitte sind ungemein früh unter einander verwachsen und in den Figuren auf Tafel VIII durch eine graue Farbe angegeben, welche in Fig. 47, 49 und 51 auch in seitlicher Ansicht bemerkbar ist. Es lässt sich hieraus schliessen, dass eine annuläre Zone mesoderm bildenden Entoderms wie wir es früher (1890, 02) bei *Sorex* und *Tarsius* beschrieben haben, auch bei *Galeopithecus* vorhanden ist, und zwar ebenso wie bei den beiden letzteren als nach oben gerichtete Entodermproliferation. In der Entstehung ertappt man dieses Mesenchym in den Figg. 16, 17 und 18, während in der Fig. 19 der hintere Abschluss des Mesenchymringes getroffen ist, wo er mit dem ventralen Mesoblast in Verschmelzung getreten ist.

<sup>1)</sup> *Bemerkung des Herausgebers.* Aus einer früheren Fassung des Textes, welche mir zu Gebote stand, bekomme ich den Eindruck, dass HUBRECHT ursprünglich den deutlich verdickten Entodermabschnitt an der Ventralseite des Embryonalcyllinders, welche zumal in der schematischen Fig. 9 und in dem Querschnitt, Fig. 10 hervortritt, als Protochordalplatte betrachtet hat. Mir dünkt diese Auffassung die richtigere. Diese Zellenplatte soll ja doch die Anlage des Kopfmesoderms und zumal die des Perikards darstellen und die oben angedeutete Stelle befindet sich ebenda, wo sich später die Kopfregion abheben wird (vergleiche dazu die Fig. 9, T. IV mit den Figg. 83 und 84, T. XII), während die zogen. Protochordalplatte der letzten Fassung ganz ausserhalb des Embryonalcyllinders entsteht in dem Stiele mit welchem letzterer an den Trophoblast aufgehängt ist. Dazu ist die oben genannte Entodermverdickung in den Figg. 26 und 27, T. V, 54—58, T. IX und 65 und 66, T. X ebenfalls zu beobachten, wiewohl bisweilen etwas lateral- oder dorsalwärts verschoben, was immerhin noch von einer artifiziellen Torsion herführen dürfte. Das Mesoderm im Stiel der Fig. 11 ist m. E. nur als der vordere Abschnitt der annulären Mesodermbildungszone zu betrachten, welche nach hinten von Anfang an mit dem ventralen Mesoderm in Zusammenhang steht.

Eine Erklärung der asymmetrischen lokalen Proliferation des Entoderms wie sie uns die Fig. 10 und der rekonstruierte Medianschnitt, Fig. 9, Pl. IV links unten zeigen, vermag ich nicht zu geben. <sup>1)</sup> Hingegen ist die Trophoblastwucherung der Figg. 13—17 nur scheinbar mehr speziell dem Trophoblast angeschlossen, in Wirklichkeit aber, obwohl sie sich so sichtlich vom Ektodermalcyliner gelöst hat, noch eben so gut dem letzteren Keimblatt zuzurechnen, wie das auch aus den nächstfolgenden Schnittreihen sich schliessen lässt. Wir haben hier zu tun mit der wichtigen Stelle, welche in der Fig. 4b, Pl. III von mir als Verankerung des Ektodermknotens in dem Trophoderm angedeutet wurde, und dessen Zugehörigkeit zum Ektoderm, sowie zum ventralen Mesoderm, wie auch zum Haftstiel bereits oben betont wurde. Auf Taf. VIII ist diese Stelle vermittelt einer dunkelgrauen Farbe in allen Figuren hervorgehoben: auf Tafel XII Figg. 80—83 ist ihre in der weiteren Entwicklung allmählich verschwindende Bedeutung näher ins Licht gestellt.

Tafel V ist der Erklärung der Verhältnisse bei Galeopithecus 6 gewidmet, und dazu wird das Besprochene betreffs Tafel IV gute Dienste leisten können. Die Fig. 20 stellt einen schematisierten Medianschnitt durch dieses Stadium dar. Man kann in dieser Figur recht gut die Grössen- und Lagerungsverhältnisse der Keimblase, des Embryonalknotens (ek + en), des Trophoderms (mit dunklem Ton angegeben), der Trophospongia (TS) und des Uteringewebes mit seinen Drüsen und Blutgefässen beobachten. Durch die longitudinale Schnitfführung lässt sich erklären, dass die ersten Schnitte Fig. 21 und 22 tangentielle Streifenschnitte sind, welche von dem in den übrigen Schnitten getroffenen Embryonalcyliner nur eben den ersten Anfang zeigen. Es ist in den Schnitten 21—27 eben überall die Anheftungsstelle der Keimblase am Trophoblast getroffen, somit gehört die obere Hälfte des Schnittes dem Verklebungsgebiet (Placenta) die untere Hälfte jenem der Keimblase. Letztere zeigt wie wenig noch vom Embryo angelegt ist: eben erst Ekto- und Entoderm des zukünftigen Embryonalschildes unterhalb der durch Dehiszenz gebildeten Amnionhöhle. Was an Mesoblast vorhanden ist, fällt in dem Gebiete des ventralen Mesoblastes und concentriert sich zunächst in der Umgebung der Wurzel des embryonalen Cylinders.

Es giebt das in Fig. 24 abgebildete zu der Frage Veranlassung, ob an der Vorderseite des typisch gebogenen Ektoderms die Mesoblastzellen nicht an Ort und Stelle entstanden seien und zwar aus dem Entoderm, und die Stelle somit als Protochordalplatte zu be-

<sup>1)</sup> Bemerkung des Herausgebers: Siehe dazu die Bemerkung auf der vorigen Seite.

trachten wäre, welche dem Entoderm in seiner Biegung gefolgt sei und später mit dem von hinten nach vorn dringenden Mesoblast in Verwachsung trete. Während der in Fig. 22 abgebildete Schnitt die Amnionhöhlung eben streift zeigen die übrigen Figuren uns dieselbe in voller oder fast voller Ausbildung.

Was den Trophoblast betrifft, so möchte ich mich auch hier nur darauf beschränken die Aufmerksamkeit auf die blutführenden, grossen Lakunen zu lenken, welche in der Galeopithecusplacenta eine ungemein grosse Rolle spielen.

Zur näheren Erklärung des auf Tafel V abgebildeten kann ich jedoch nicht umhin darauf hinzuweisen, dass in dem Placentargebiet eine so enge Verwachsung zwischen embryonale Trophoblastelemente und mütterliche Trophospongia zu Stande kommt, dass es nur mit grosser Mühe gelingt und dann noch nicht völlig, diese beiden auseinander zu halten. In den Figg. 23, 26 und 27 ist dies deshalb bemerkbar, weil hier ein ernster Versuch gemacht ist, nur die etwas grösseren embryonalen Trophoblastkerne darzustellen und zugleich die dazwischen verteilten mütterlichen Kerne unabgebildet zu lassen, wodurch das ganze Placentargewebe einen von der Wirklichkeit abweichenden Anblick bekommt, insofern als es recht locker aussieht, während tatsächlich ein sehr compacter Bau vorherrscht. Ausserdem sind in diesen drei Fällen die Lakunen, welche in den Figg. 21, 22 und 23 noch mit Blutkörperchen ausgefüllt angegeben sind, *ohne* Blutinhalte dargestellt, was in noch höherem Maasse das Bild eines lockeren Baues hervorruft. Schliesslich muss ich noch darauf hinweisen, dass in Fig. 23, 24 und 27 vereinzelt Zellen oberhalb des Amnionraumes dargestellt sind (bei Fig. 23 und 24 unmittelbar links oberhalb des Amnions; bei 25 mehr nach rechts zwischen Entoderm und Trophoblast), welche als dem Mesoblast zugehörig erkannt werden müssen und von welchen es ebenfalls dahingestellt bleiben muss welcher Abteilung des Mesoblastes dieselben angehören.

*Kap. III. Die Entwicklung des Coeloms.  
(Pl. VI, VII, IX, X und XI).*

Wir kommen jetzt zu jener Entwicklungsphase in welcher sich das Coelom zu zeigen anfängt und unmittelbar weiterwächst. In seinen frühesten Phasen habe ich es schematisch in der Fig. 46 Pl. VIII, als zwei kleine gelbe Flecken dargestellt, woraus sich zugleich folgern lässt, dass die allererste Anlage eine paarige ist. Es lässt sich diese paarige Anlage in den Querschnitten weniger

leicht nachweisen, denn in Fig. 33 und 34, Pl. VI sind es eben sehr winzige Räume, welche durch Spaltung im seitlichen Mesoblastgewebe auftreten und eigentlich nur durch vergleichende Betrachtung mit späteren Phasen, wie sie in den Schnittreihen durch die Figg. 48 und 50, Pl. VIII verwirklicht sind, auf ihre Bedeutung geprüft werden können. Auf Tafel VI habe ich auch noch durch eine Anzahl als Schattenfiguren dargestellte kleine Querschnitte die wirklichen Verhältnisse der embryonalen Anlage, der Placentaranlage gegenüber, darzustellen versucht. Hierbei ist aber vom Coelom keine Rede. Nur die Figuren 48 und 50 (Tafel VIII) sind bestimmt um unsere Vorstellung über die weitere Genese des Coeloms zu verdeutlichen. Es beweist die Fig. 48, dass die lokal entstandene paarige Anlage sich discontinuirlich fortsetzt, d. h. dass auch an anderer Stelle ein weniger strammer Zusammenhang der beiden Grenzblätter des zukünftigen Coeloms letzteres bemerkbar macht und dass dadurch allmählich ein stattlicherer Raum geschaffen wird, welcher sich zwischen Amniondecke und Diplotrophoblast einschleibt oder vielmehr Ursache ist, dass diese beiden in Erscheinung treten. Es hat sich vorher, wie gesagt, eine Mesoblastanhäufung zwischen der äusseren Trophoblasthülle und dem Embryonalcyliner gebildet: es ist eben die Spaltung des Mesoblasts in dieser Zellanhäufung, welche die Erscheinung des extraembryonalen Coeloms veranlasst, und zugleich da, wo diese Spaltung ausbleibt, einen dauernden Zusammenhang zwischen der äusseren Keimblasenhülle (dem Diplotrophoblast) und dem Embryonalcyliner hervorruft (Haftstiel).

Es ist in dem splanchnischen Blatte des gespaltenen Mesoblasts, dass sich zunächst Gefässe und zwar die Gefässe der sogenannten Area vasculosa entwickeln; selbstverständlich liegen, bevor die Mesoblastspaltung zu Stande gekommen ist, die resp. Blutanlagen so sehr in nächster Nähe und in contiguem, homologem Gewebe, dass die Erscheinung von Gefässen auch in der Amniondecke und in dem somatischen Mesoblastabschnitte leicht zu erklären ist. Dazu ist diese Erscheinung bei *Galeopithecus* in dieser Entwicklungsphase an verschiedenen hochinteressanten Stadien auch leicht zu verfolgen. Zuerst sollen wir uns Rechenschaft geben, wie es in dem Stadium mit gutausgebildeter Leibeshöhle (*Galeopithecus* 110, Fig. 50 und 51, Pl. VIII) sich verhält. Es lässt sich hier von oben herab ein Blick werfen auf das in seinem ganzen Umfang gespaltene, in den vorigen Figuren noch durch hellgrau angegebene, extraembryonale Mesoblast. Die Spaltung hat eben noch nicht jene central gelegene Partie (wo der Haftstiel noch anwesend ist) ergriffen: es ist an dieser Stelle noch eine Gewebsverbindung vorhanden zwischen dem sich

bildenden Embryo und dem von Seiten der Mutter mit sauerstoffreichem Blute versehenen Teil der äusseren Embryonalhülle, welcher zur Placenta wird. Eben in diesem Haftstielgebiete zeigen uns die Durchschnitte die Anlage vasifactiven Gewebes, wie es z. B. in den Fig. 70—75, Pl. XI deutlich hervortritt. Diese Gefässanlagen sind auch in den späteren Entwicklungsstadien noch recht deutlich (siehe Fig. 93—96, Pl. XIII); da aber zugleich der Gewebsverband aufgehoben wird, lassen sich die verbindenden Phasen dieses Vorgangs nur schwer enträtseln.

Um so mehr trat in meinem Speziellfall hier ein verhängnisvolles Ereigniss ein, welches die Galeopithecus 7 weniger zu vollem Rechte brachte als ich es wohl gewünscht hatte. <sup>1)</sup>

Hier bricht die unvollendete Handschrift plötzlich ab.

## Ergebnisse. <sup>2)</sup>

### A. Uterus und Placenta.

1. Wiewohl Galeopithecus einen ausgesprochenen Uterus duplex besitzt, trägt das Weibchen dieser Tierart nur ein Junges zu gleicherzeit. Einseitiges Puerperium und anderseitige Schwangerschaft treten aber imselben Exemplare auf.
2. Augenfällige Trophoderm-(Ektoplacentar-)bildung oberhalb des Embryonalknotens.
3. Frühe Anheftung der Keimblase im zweiblättrigen Stadium mittels Trophodermalwucherungen der Embryonalseite innerhalb der stark erweiterten Uterindrüsen.
4. Placenta von Anfang an diskoïdal. Ektoplacentarvilli kommen nicht diffus und allseitig vor, doch sind auf die Anheftungsstelle beschränkt.

<sup>1)</sup> Es sind nl. die Serienschritte, welche durch diesen Embryo angefertigt wurden, zwar zum grösseren Teil erhalten und in recht gutem Conservierungszustande; allein es hat, bevor die wirkliche Fixirung eingetreten war, innerhalb der Keimblase eine Blutung stattgefunden, welche auf mechanischer Weise grosse Partien der Keimblase zerrissen und verschoben hat (siehe Fig. 88, Pl. XIII). Dass hierdurch die Deutlichkeit bedeutend gelitten hat und dass es nur der allergrössten Ausdauer und Pünktlichkeit gelungen ist dennoch alles recht zu stellen und in den passenden Verband zu bringen, ist selbstverständlich.

Ich selbst war dadurch sogar genötigt alle 110 Durchschnitte durch Keimblase und Placenta bei etwa fünfzehnfacher Vergrösserung fotografiren und nebeneinander aufkleben zu lassen: nur so gelang es mir auf jede sich darbietende Frage die passende Antwort zu bekommen und die wichtigen Stellen der Serie immer leicht und rasch wiederfinden zu können, zu jeder Zeit wo man dieselben brauchte. Auch gelang es in dieser Weise, ungeachtet der störenden Haemorrhagie, von dieser Serie recht brauchbare vergrösserte Reconstructionen nach der Plattenmodellirmethode anzufertigen.

<sup>2)</sup> Vom Herausgeber dieser Schrift zusammengestellt,

5. Uterindrüsen und Blutgefäße der mütterliche Trophospongia stark erweitert. Daher besitzt die Placenta einen ausgesprochenen, spongiösen Charakter.
6. Nach der Anheftung der Keimblase findet eine eigentümliche Art der Blutbildung statt, indem es den Anschein hat alsob Kerne fötaler Megalokayocyten zu mütterlichen Erythrocyten werden.

### *B. Furchung und Gastrulation.*

7. In den ersten Furchungsstadien wird das Ei von einer Corona kleiner Zellen umgeben, welche HUBRECHT als den Anfang des Trophoblastes betrachtet, während die selben m. E. nur Follikelzellen darstellen.
8. Die Bildung der Trophoblastblase und des Embryonalknotens geht in der üblichen Weise vor sich.
9. Das Entoderm spaltet sich von der unteren Seite des Embryonalknotens ab.
10. Die ganze innere Seite der Keimblasenwand wird von entodermalen Zellen ausgekleidet. Im Anfang sind daher Keimblasenhöhle und Dotterhöhle identische Begriffe.

### *C. Eihüllen und Ei-anhänge.*

11. Die Amnionhöhle bildet sich durch Dehiscenz der Zellen des Embryonalknotens.
12. Diese Archamnionhöhle wird unmittelbar in die definitive Amnionhöhle umgebildet.
13. Durch die Entstehung dieser Höhle wird das zukünftige Keimfeld entypiert, aber nicht so stark, wie bei einigen Nagern (z. B. Mus). Die Embryonalanlage bleibt immer in der Nähe der Anheftungsstelle und von einer deutlichen Inversion der Keimblätter ist nicht die Rede.
14. Im Anfang ist eine ektodermale Verbindung zwischen Trophoderm und Embryonalknoten anwesend. Dieser Haftstiel wird später mesodermal und weist Gefäße auf, welche mit denen der Splanchnopleura des Dottersacks in Verbindung treten.
15. Noch später verästelt sich dieser Haftstiel und geht schliesslich zu Grunde. Die Embryonalanlage ist also eine Weile ohne Verbindung mit der Placentargegend.
16. Nachher wächst die Allantois hervor und bildet sekundär die bleibende Gefässreiche Verbindung der Embryonalanlage mit der Placenta.

*D. Mesodermbildung.*

17. Im Stadium der Entypie findet am Halse des Embryonalcylinders, wo letzterer mit der Keimblasenwand verbunden ist, die Bildung des ausserembryonalen Mesoderms statt.
18. An der Kaudalseite geht das sogenannte, ventrale Mesoderm aus dem Schwanzende des Ektodermcylinders hervor. An den Seiten und vorn beteiligt sich das Entoderm an der Bildung der annularen Mesodermzone.<sup>1)</sup>
19. Im ausserembryonalen Mesoderm zeigen sich alsbald Spaltungshöhlen, welche zusammenfliessen und in der Weise das den Haftstiel ringförmig umgebende Exocoelom bilden.
20. Die Notogenese oder Somatogenese (Chordulation und Primitivstreifen), welche das somatische Mesoderm der Embryonalanlage bildet, zeigt sich erst als das Keimfeld sich gestreckt und die Entypie sich ausgeglichen hat.

## Verzeichniss der zitierten Arbeiten.

- DUVAL (Mathias). Le Placenta des Rongeurs. Journ. de l'Anatomie et Physiologie T. XXV—XXVII, 1889—92.
- HUBRECHT (A. A. W.). Über die Entwicklung der Placenta von Tarsius und Tupaja nebst Bemerkungen über deren Bedeutung als haemopoietische Organe. Proc. Intern. Congr. Zool. Cambridge 1898.
- Spolia nemoris. Quart. Journ. Microsc. Sci. N.S. N. 141. (Vol. XXXVI, p. 1), 1894.
- Die Phylogenese des Amnions und die Bedeutung des Trophoblastes. Verhand. Kon. Akad. v. Wetensch. Amsterdam D. IV, 1894.
- Early ontogenetic phenomena in Mammals and their bearing on our interpretation of the Phylogeny of Vertebrates. Quart. Journ. Microsc. Sci. N.S. Vol. III part. 1, 1908.
- Die Säugetierontogenese in ihrer Bedeutung für die Phylogenie der Wirbeltiere. Jena, 1909.
- Is the trophoblast of hypoblastic origin as Assheton will have it? Quart. Journ. Microsc. Sci. N.S. Vol. LV part 3, 1910.

<sup>1)</sup> Für die Meinungen HUBRECHT's bezw. des Herausgebers die Bildung der Protochordalplatte betreffend siehe S. 13 mit der Fussnote.



- KOHLBRUGGE (J. H. F.). Befruchtung und Keimbildung bei der Fledermaus „*Xantharpya amplexicaudata*“. Verhand. Kon. Akad. v. Wetensch. Amsterdam D. XVII N. 6, 1913.
- DE LANGE (DAN. JR.). Critical and theoretical considerations about the origin of the primary foetal membranes in Vertebrates. Proc. Kon. Akad. v. Wetensch. Amsterdam, Vol. XVIII, N. 10, 1916.
- LECHE (W.) Über die Säugetiergattung *Galeopithecus*. Kgl. Svenska Akad. Handl. Bd. XXI, N. 11, 1886.
- SEDGWICK MINOT (CHARLES). A Laboratory-textbook of Embryology Philadelphia 1°. Ed. 1903, 2°. Ed. 1910.
- SELENKA (EMIL). Die Blätterumkehrung im Ei der Nagetiere. Studien über Entwicklungsgeschichte der Tiere. T. III. Wiesbaden, 1884.

### Erklärung der Tafeln.

#### *Allgemein gültige Buchstabenbezeichnung.*

all. Allantois	en. Entoderm
am. Amnion	Hst. Haftstiel
bl. Blutgefässe	m. und mes. Mesoderm
	pp. Protochordalplatte
coel. Coelom	tr. Trophoblast bzw. Trophoderm (foetales Gewebe)
dr. Uterindrüsen	ts. Trophospongia (mütterliches Gewebe)
ek. Ektoderm	UE. Uterusepithel

### TAFEL I.

*Alle Figuren sind 10 × vergrössert.*

Figg. 1—3. Die Embryonalschilder von resp. *Galeopithecus* N. 25, 150 und 160. In keinem dieser Schilder sind mesoblastische Somite ersichtlich. Der helle Fleck in der Mitte des Schildes verrät wahrscheinlich die Stelle des geschlossenen Amnions oberhalb des Embryonalschildes, welches hier nicht mehr die Cylinderform der jüngeren Stadien aufweist (siehe die schematischen Figuren auf T. VIII). In den Figg. 2 und 3 ist der Anfang der Abfaltung des Kopfes (siehe Figg. 84, XII) eben angedeutet, in der Fig. 3 tritt auch die Chorda-bildung in Erscheinung und ausserdem ist in allen drei

Figuren das Gefässnetz ausserhalb des Keimschildes deutlich wahrnehmbar.

Figg. 4—6. Die Embryonalschilder von resp. Galeopithecus N. 112, 129 und 149. Somitenbildung. In der Fig. 4 kann man die Anlage von etwa 7, in der Fig. 5 die von etwa 10 und in der Fig. 6 die von etwa 14 Mesomeren beobachten. Der Vergleich mit den schematischen Längsschnitten (Figg. 84—86, T. XII) zeigt uns deutlich die allmähliche Abhebung der Kopfregion von der übrigen Keimblase und die Ausbildung der Allantois-ausstülpung.

Fig. 7a, b und c. Lateral-, Dorsal-, bzw. Ventralansicht von Galeopithecus. N° 113. Eintauchen des Kopfes zur Bildung des Proamnions (siehe Anm. S. 12) noch nicht angefangen. Rumpfamnion eng anschliessend. Area vasculosa als eigenartiges Netzgewebe anwesend. Allantois durchschimmerend.

Fig. 8. Galeopithecus N° 147. Seitenansicht (mit Amnion). Schwanzteil querdurchschnitten. Das Stomodäum hat sich schon in den Kopfdarm geöffnet. Drei geschlossene Kiemenspalten anwesend. Perikard und Herzanlage stark hervorragend. Extremitätenanlage auswendig noch nicht ersichtlich. Riechgrube mit der Mundschlitz in Verbindung.

Fig. 9. Galeopithecus N° 118. Seitenansicht, wie alle weiteren Figuren mit Ausnahme der Figur 18, T. II ohne Fruchthüllen dargestellt. Erste Anlage der Linse und des Gehörbläschens. Die beiden Extremitätenknospen deutlich hervorragend. Schwanz mit etwa fünf Somiten.

Fig. 10. Galeopithecus N° 100. Seitenansicht. Etwa 40 Somiten auswendig ersichtlich. Vordere Extremitätenanlage stark vergrössert. Pleuropatagium als flacher Leiste anwesend. Augenbecher und Linse deutlich ersichtlich. Kiemenspalten in Begriff durchzubrechen.

Fig. 11. Galeopithecus N° 137. Seitenansicht. Etwa 50 Somiten auswendig ersichtlich. Hand und Unterarm fangen an sich zu differenzieren. Deutlicher Oberkieferfortsatz anwesend.

Fig. 12. Galeopithecus N° 93. Seitenansicht. In der vorderen Rumpfregeion sind die Somiten auswendig nicht mehr zu ersehen. Fingeranlage, Deutliches Hervorwachsen des Pleuropatagiums. Anfang der Differenzierung der hinteren Extremitätenanlagen. Der Oberkieferfortsatz ist über die Riechgrube vorgewachsen.

Fig. 13. Galeopithecus N° 18. Seitenansicht. Anlage des äusseren Ohres. Ausbildung der Finger und Zehen mit der zwischen denselben ausgespannten Flughaut. Unterhalb der Augen- und Ohranlage erkennt man zahlreiche Öffnungen von Haarfollikeln.

## TAFEL II.

Fig. 14*a* und *b*. Galeopithecus N° 72. Lateral-, bzw. Ventralansicht  $\times 5$ .

Fig. 15*a* und *b*. Galeopithecus N° 90. Lateral-, bzw. Ventralansicht  $\times 5$ .

Fig. 16. Galeopithecus N° 19. Ventralansicht  $\times 2\frac{1}{2}$ . Krallen entwickelt.

Fig. 17. Galeopithecus N° 54. Lateralansicht  $\times 2\frac{1}{2}$ .

Fig. 18. Galeopithecus N° 14. Seitenansicht  $\times 1\frac{1}{4}$ . Das Foetus ist noch vom Amnion eingehüllt.

Fig. 19. Galeopithecus N° 182. Ventralansicht  $\times \frac{1}{2}$ . Bereits geborenes Exemplar, der mütterlichen Zitze entnommen.

## TAFEL III.

*Furchung, Keimblasenbildung und Anheftung der Keimblase.*

Fig. 1. *a, b, c, d, e, f* und *g*  $\times 220$ . Sieben Querschnitte durch ein zweizelliges Furchungsstadium (Galeopithecus N° 71*b*). Polkörperchen in Fig. 1*b—f* vorhanden. Mitosen in den zwei Zellen der Fig. 1*d*. An der Peripherie ist vielleicht bereits die Trophoblastanlage anwesend (? Siehe Anm. S. 7). Ähnliche Bilder wurden von Assheton beim Schaf erhalten.

<i>a</i> = Glas 71 <i>b</i> Reihe II N° 7.	<i>e</i> = Glas 71 <i>b</i> Reihe II N° 3.
<i>b</i> = „ 71 <i>b</i> „ II „ 6.	<i>f</i> = „ 71 <i>b</i> „ II „ 2.
<i>c</i> = „ 71 <i>b</i> „ II „ 5.	<i>g</i> = „ 71 <i>b</i> „ II „ 1.
<i>d</i> = „ 71 <i>b</i> „ II „ 4.	

Fig. 2*a, b, c, d* und *e*  $\times 220$ . Fünf Querschnitte durch ein weiteres Furchungsstadium (Galeopithecus N° 56*c*) in welchem sich etwa sechs grössere Furchungskerne und gegen vier-und-zwanzig peripherische, kleinere Trophoblastkerne (?) bemerken lassen.

<i>a</i> = Glas 56 <i>c</i> Reihe III N° 10.	<i>d</i> = Glas 56 <i>c</i> Reihe III N° 13.
<i>b</i> = „ 56 <i>c</i> „ III „ 11.	<i>e</i> = „ 56 <i>c</i> „ III „ 14.
<i>c</i> = „ 56 <i>c</i> „ III „ 12.	

Fig. 3*a, b, c, d, e* und *f*  $\times 230$ . Sechs Querschnitte durch eine hohle Keimblase (Galeopithecus N° 92*a*) in der sich die äussere Trophoblasthülle schon von dem eingehüllten Embryonalknoten ge-

trennt hat. Auch die Abspaltung des Entoderms ist schon eingeleitet. Die Keimblase liegt noch frei im Uteruslumen.

*a* = Glas 92*a* Reihe I N° 5.      *d* = Glas 92*a* Reihe II N° 9.  
*b* = „ 92*a* „ I „ 6.      *e* = „ 92*a* „ II „ 10.  
*c* = „ 92*a* „ II „ 2.      *f* = „ 92*a* „ II „ 13.

Fig. 4*a*, *b* und *c*.  $\times 230$ . Drei Längsschnitte (?) durch die früheste bereits angeheftete Keimblase. Oberhalb des Embryonalknotens ist der Trophoblast bereits zu einem verdichten Trophodermlager umgebildet, welcher in Fig. 4*c* künstlich in zwei Teile zerfallen ist. In der Fig. 4*b* hebt sich deutlich ein Ektodermfortsatz hervor, welcher das Ektodermschild im Trophoderm verankert und die erste Anlage des ventralen Mesoderms und des Haftstiels repräsentiert. Das Entoderm hat sich schon völlig vom Ektoderm abgetrennt und stellt eine vollständige, innere Bekleidung der Keimblase dar. Vom Amnion ist noch keine Spur vorhanden, auch die Verklebung zwischen foetales Trophoderm und mütterliche Trophospongia ist noch nicht zu Stande gekommen.

*a* = Glas 119*a* 3 Reihe III N° 3.      *c* = Glas 119*a* 3 Reihe III N° 5.  
*b* = „ 119*a* 3 „ III „ 4.

Fig. 5*a*, *b*, *c*, *d* und *e*. etwa  $\times 40$ . Fünf schematische Median-Schnitte zur Erklärung der ersten Entwicklung und der Anheftung der Keimblase.

*a*. Galeopithecus N° 119. Anlagerung des Trophoderms an die Uteruswand. Erste Anlage des Haftstiels. Keine Amnionhöhle.

*b*. Galeopithecus N° 2 und 6. Erste Anlage des ventralen bzw. annulären Mesoderms und der Amnionhöhle. Trophoderm und Trophospongia mit einander verwachsen.

*c*. Galeopithecus N° 167. Erstes Auftreten des extraembryonalen Coeloms in den seitlichen Mesodermflügeln.

*d*. Galeopithecus N° 161. Das Coelom ist auch in der Medianfläche ersichtlich.

*e*. Galeopithecus N° 31 und 110. Ringförmige Ausbreitung des Coeloms oberhalb des Embryonalcyinders. Der Haftstiel, d. h. die Verbindung des letzteren mit dem Trophoderm, durchquert die äusserembryonale Leibeshöhle. Anfang der Differenzierung der ektodermalen Bekleidung des Embryonalcyinders in die dorsale Amniondecke und den ventralen Ektodermschild. In allen Figuren ist der Trophoblast mit einer schwarzen, kontinuierlichen Linie, das Entoderm mit einer unterbrochene Linie angegeben. Das

Trophodermfeld wurde schraffiert, der Ektodermcylinder punktiert und das Mesoderm durch einen dunklen Ton hervorgehoben. Die Grössenverhältnisse zwischen Keimblase und Embryonalcylinder sind nicht genau der Wirklichkeit angemessen.

Fig. 6*a*, *b*, *c*, *d* und *e*. Fünf halbschematische Schnitte durch verschiedene Uteri, ungleich grosse Keimblasen enthaltend und bestimmte Änderungen der Mucosa zeigend.

*a*. Galeopithecus N° 119, Glas *a* 3, Reihe III, N° 5.  $\times$  7. Die ganz junge Keimblase (siehe Figg. 4*a*—*c*) liegt rechts oben in einer tiefen Falte. Congestionen in der Nähe der Anheftungsstelle.

*b*. Galeopithecus N° 2, Glas *a* Reihe III N° 8,  $\times$  12. Die viel grössere Keimblase ist mittelst eines ganz mächtigen Trophoderms an der Uterinwand geheftet. Oberflächliche Congestion.

*c*. Galeopithecus N° 6, Glas *a* 4, Reihe II, N° 14.  $\times$  12. Deutlich hervortretender Embryonalcylinder, noch kein Coelom. Trophoblast und Trophospongia gut entwickelt, jedoch nicht scharf getrennt. Einerseits Vergrösserung, anderseits Abplattung der mütterlichen Drüsen.

*d*. Galeopithecus N° 110, Glas *a* 3, Reihe II, N° 6.  $\times$  12. Trophoderm und Trophospongia gegen der übrigen Mucosa abgegrenzt. Vergrösserung der Drüsenlumina. Keimblase mit wohl entwickelter Leibeshöhle.

*e*. Galeopithecus N° 161, Glas *a* 13, Reihe I, N° 2,  $\times$  12. Dasselbe Stadium wie *d*, etwas jünger.

#### TAFEL IV.

*Alle Figuren beziehen sich auf Galeopithecus N° 2.*

Fig. 6. <sup>1)</sup> Blick in den durch Flachschnitt geöffneten Uterus,  $\times$  5 à 6. Die sehr unregelmässig gefalteten und verdickten Wände der Schleimhaut lassen in ihrer Mitte, die angeheftete Keimblase deutlich hervortreten.

Fig. 7. Schnitt durch die Anheftungsstelle der Keimblase Glas 2*b*, Reihe II, N° 29.  $\times$  55. Die dunkel umrandeten, angeschwollenen Uterindrüsen sind durch ihren Ton deutlich von der hellgrauen Trophospongia und von dem etwas dunkleren Trophoderm zu unterscheiden. Die dünne Entodermmembran ist dem Trophoblast

<sup>1)</sup> Diese Figur ist aus Versehen eben wie die letzte Figur der Tafel III mit der Zahl 6 angegeben. Dieser Umstand wird aber kaum zu einer Verwechslung Anlassung geben.

und Trophoderm eng angeschmiegt. Zwei Uterindrüsen sind vom Trophoderm terminal verschlossen. In der Trophospongia sind noch einige z. T. lakunäre Gefässe ersichtlich.

Fig. 8. Ausschnitt der Figur 7. Stärker vergrössert ( $\times 210$ ). Die Verwachsung des Trophoderms mit dem Uterusepithel ist recht deutlich und die Unterscheidung mütterlicher und foetaler Zellen ist schon recht schwierig. Mütterliche Blutlakunen in der Trophospongia.

Fig. 9. Schematischer Medianschnitt durch den Embryonalcylinder, etwa  $\times 100$ . Das Entoderm ist schraffiert, das Ektoderm etwas mehr gesperrt, das Mesoderm etwas enger punktiert, während die Stelle, wo Trophoderm und Embryonalanlage noch enger zusammenhängen, durch grössere, etwas dunklere Punktierung hervorgehoben ist. Der Trophoblast ist vom einer schwarzen Linie dargestellt. Die Stellen der in den Figuren 10—19 abgebildeten Querschnitte sind mit numerirten Pfeilen angegeben.

Figg. 10—19. Zehn Querschnitte durch den Embryonalcylinder.  $\times 230$ . Es hat sich bei der Konservirung die Gewebsmasse der Embryonalanlage wohl künstlich von dem Trophoblast abgehoben, ebenfalls hat sich der am Leben gewiss enge Verband zwischen Ektoderm und Entoderm post mortem gelöst. Der Mesoblast ist ziemlich scharf umgrenzt; die Ursprungsstelle derselben ist jedoch in diesen Figuren ziemlich schwierig zu bestimmen.

Fig. 10. Glas 2a Reihe I N° 7. Querschnitt durch den frei in der Dotterhöhle hervorragenden Teil des Embryonalcylinders.

Fig. 11. Glas 2a Reihe II N° 3.	Fig. 16. Glas 2a Reihe III N° 3.
„ 12. „ 2a „ II „ 5.	„ 17. „ 2a „ III „ 4.
„ 13. „ 2a „ II „ 6.	„ 18. „ 2a „ III „ 5.
„ 14. „ 2a „ II „ 8.	„ 19. „ 2a „ III „ 6.
„ 15. „ 2a „ III „ 1.	

#### TAFEL V.

*Alle Figuren dieser Tafel beziehen sich auf Galeopithecus N° 6.*

Fig. 20. Halb-schematischer Längsschnitt durch die angeheftete Keimblase und den congestierten Teil der Uteruswand etwa  $\times 55$ . Der Embryonalcylinder ist mit den Buchstaben ek + en angegeben; der Trophoderm ist dunkelgrau gefärbt, die Trophospongia (ts) zeigt einen etwas helleren Ton. Die teilweise erweiterten, teilweise abgeplatteten Uterindrüsen (dr) sind dunkel umrandet, die Bluträume (bl) sind z. T. mit Blut gefüllt. UE. Uterusepithel.

Figg. 21—27. Sieben etwas schräge Längsschnitte durch den oberen Teil der Keimblase und durch die Anheftungsstelle an der Uteruswand.  $\times 230$ .

Fig. 21. Glas *a* 4 Reihe II N° 5. Lateraler Schnitt durch einen der seitlichen Mesodermflügel.

Fig. 22. Glas *a* 4 Reihe II N° 9. Die Amnionhöhle wird eben gestreift.

Fig. 23. Glas *a* 4 Rei II N° 11. In der Placentarregion sind nur die etwas grösseren foetalen Kernen eingezeichnet. Das Gewebe derselben ist also in der Wirklichkeit viel kompakter.

Fig. 24. Glas *a* 4 Reihe II N° 14.

Fig. 25. „ *a* 4 „ II „ 17.

Diese beiden Schnitten befinden sich in der Nähe der Medianfläche. Das in der Fig. 24 dunkler schattirte Haftstielgewebe befindet sich in der rechten Hälfte oberhalb der mit mes. angegebenen, hinteren Fortsetzung des embryonalen Mesoderms. Es lässt sich passend identifizieren mit dem centralen, dunkelgrauen Fleck der sechs Figuren der Tafel VIII.

Fig. 26 und 27. Zwei weiter lateralwärts liegende Schnitte.

Glas *a* 4 Reihe III N° 2 bzw. Glas *a* 4 Reihe III N° 5.

Auch hier sind im Placentargebiet ausschliesslich die embryonalen Kerne eingezeichnet und die Blutlakunen leer dargestellt worden.

## TAFEL VI.

### *Schemata und Schnittbilder von Galeopithecus N° 167.*

Fig. 28. Schematischer Medianschnitt  $\pm 160 \times$ . Die Lage der in den Figg. 30—36 dargestellten Querschnitte ist mit numerirten Pfeilen angegeben.

Fig. 29. Siebenunddreissig Schattenbilder von allen Querschnitten des Embryonalcyinders dieser Serie.  $\pm 55 \times$ . Die in den Figg. 30—36 stärker vergrösserten Querschnitte sind auch hier mit den betreffenden Nummern versehen.

Fig. 30—36. Sieben Querschnitte durch den Embryonalcyinder und die Anheftungsstelle der Keimblase an der Uteruswand.  $230 \times$ .

Fig. 30. Glas *c* 2, Reihe III, N° 7. Dieser Schnitt ist kurz vor der Stelle geführt, wo das embryonale Entoderm in dem der Keimblasenwand umschlägt. Die beiden Blätter desselben sind also recht nahe an einander gelagert. Ein Coagulum in der Amnionhöhle, scheint ebenso wie die eingeschlossenen Zellfragmente, als Artefakt betrachtet werden zu müssen.

Fig. 31. Glas *c* 2, Reihe III, N° 9. Zwischen den Mesoblastzellen oberhalb des Embryonalcyinders befindet sich eine Höhle; welche vielleicht als der Anfang des Coeloms gedeutet werden kann.

In der Fig. 46, T. VIII ist dieser unpaarige Abschnitt der Leibeshöhle nicht angegeben worden.

Fig. 32. Glas *c* 2, Reihe III, N° 12. Noch weiter noch hinten geführten Schnitt.

Fig. 33. Glas *c* 3, Reihe I, N° 4. In diesem Bild ist die vollständige Ausdehnung der Keimblase dargestellt. Um nicht zu viel Raum zu spenden ist die Figur in drei Abschnitte geteilt. Der eine befindet sich links oben neben den ersten sieben Abbildungen der Fig. 29 und bildet die Stelle ab, wo der freie Rand der Keimblase sich an das Placentargebiet anheftet. Ein Teil der ventralen Keimblasenwand ist oberhalb der Figg. 31 und 35 ersichtlich und der Hauptabschnitt mit den Bezeichnung Fig. 33 füllt die rechte obere Hälfte der Tafel aus und geht bis oberhalb der Fig. 36 herunter. Dieser enthält der Embryonalcyinder und den grösseren Teil des Trophoderms. Die Fig. 34 und der Placentarteil der Fig. 30 sind in der Keimblasenhöhle der Fig. 33 abgedruckt.

Neben dem Ektodermeylinder ist der erste Anfang des lateralen Mesoderms (coel.) ersichtlich.

Fig. 34 und 35. Glas *c* 3, Reihe I, N° 5 bzw. Glas *c* 3, Reihe I, N° 9. Mehr nach hinten geführte Querschnitte durch den Embryonalcyinder.

Fig. 36. Glas *c* 3, Reihe I, N° 15. Querschnitt durch den Mesoblast des Haftstieles.

## TAFEL VII.

*Alle Figuren beziehen sich auf Galeopithecus N° 161.*

Fig. 37—45. Neun schräge Längsschnitte durch den Embryonalcyinder  $230 \times$ . Von der Keimblasenwand ist nur soviel dargestellt, als der Ausdehnung des Mesoblasts, wie es in der Fig. 48 T. VIII mit einem hellgrauen Ton angegeben ist, entspricht. Die numerirten Pfeile der Figg. 48 und 49, T. VIII stimmen mit den Figurenummern der T. VII überein. Die Richtung der Schnitführung wird man durch Vergleich der Pfeilrichtungen in den Figg. 48 und 49, T. VIII bequem räumlich rekonstruieren können. Aus den Figg. 37—44 geht hervor, dass sich im Halse des Embryonalcyinders neben den Exocoelom enthaltenden Mesodermlättern der Keimblasenwand ein mehr kompaktes Mesodermgewebe (mes.) ange-



sammelt hat. Die morphologische Bedeutung dieser Erscheinung wird später noch näher zu analysieren sein.

Fig. 37. Glas *a* 10, Reihe II, N° 2. Die Amnionhöhle ist noch nicht getroffen.

Fig. 38—43. Glas *a* 11, Reihe I, N° 1, Glas *a* 11, Reihe I, N° 3.

Glas *a* 11, Reihe II, N° 1, Glas *a* 11, Reihe II, N° 2.

„ *a* 11, „ II, „ 3, bzw. „ *a* 12, „ I, „ 3.

In allen Schnitten ist die Amnionhöhle getroffen. Das Stielmesoblast schiebt sich in den Embryonalcyylinder zwischen Ektoderm und Entoderm vor (Siehe dazu Fig. 49, T. VIII) und setzt sich in Verbindung mit der nicht näher bezeichneten Protochordalplatte, welche von einer Verdoppelung der Entodermis an der rechten, oberen Seite des Embryonalcyinders dargestellt wird (siehe die Amn. bei S. 13). Die Amnionhöhle zeigt nach der Anheftungsstelle zu keine scharfe Grenze, wie das später noch deutlicher zu erkennen ist, indem schornsteinartige Fortsätze der Amnionhöhle von verschiedener Länge vorgefunden werden. Da keine Amnionfalten anwesend sind, dürfen diese Bildungen nicht mit einem Amnionnabel verglichen werden, sondern eher mit der röhrenförmigen Amnionhöhlenverlängerung der Primaten<sup>1)</sup>. Ursprünglich liegen diese Röhre in der Verlängerung der Hauptachse der Amnionhöhle und somit parallel der Axe des Haftstiels, nach Verlust des letzteren ist dieses aber nicht mehr der Fall.

In den Figg. 40—42 ist schon eine Verdünnung der Amniondecke zu beobachten. Für die Ausdehnung des Coeloms vergleiche man die Figg. 48 und 49, T. VIII. Die Verbindung der Embryonalanlage mittels eines Haftstiels ist in den Figuren der T. VII weniger deutlich, weil der Haftstiel gerade da wo er mit dem Trophoderm zusammenhängt, abgebrochen ist und von letzterem nur membranöse Reste andeutungsweise abgebildet sind.

Figg. 44 und 45. Glas *a* 12, Reihe II, N° 2 bzw. Glas *a* 13, Reihe I, N° 3.

Die letzten lateralen Streifschnitten des Embryonalcyinders.

### TAFEL VIII.

Auf dieser Tafel sind die Folgerungen aus den Schnittbildern der vorhergehenden Tafel VI und VII und der nachfolgenden Tafel X schematisch zusammengefasst. Von den mehr weniger ellipsoiden

<sup>1)</sup> *Anmerkung des Herausgebers:* Man könnte aber alle diese Bildungen mit Resink (Tijdschr. Dierk. Ver. 2<sup>e</sup> Ser. D. VIII afl. 3 & 4, 1904) als Reste der ursprünglich hohlen Entypie betrachten (siehe auch DE LANGE, l. c. 1916).

Keimblasen dreier Galeopitheci (die Nummern 167, 161 und 110) ist eine Seitenansicht (die Figg. 47, 49 und 51) und eine Dorsalansicht (die Figg. 46, 48 und 50) des Embryonalcyinders samt der Ausdehnung des extra-embryonalen Mesoderms zur Abbildung gekommen. In letzterem hat sich das Coelom aus zwei ursprünglich paarigen Anlagen (Fig. 46) weiter entwickelt in der Weise, dass stellenweise auftretende Spaltungen der beide Mesoblastblätter (Fig. 48) mit einander zu einem einheitlichen Raum zusammenfliessen (Fig. 50). Der Embryonalteil bleibt aber durch einen centralen Gewebsstiel mit der Placentaranlage verbunden, welcher von seinem ersten Auftreten (Fig. 46, T. III) bei der N° 119 bis zu der näher zu behandelnden N° 7 ein Continuum bildet. Wie der Embryonalschild dieser Verbindung verlustig wird, soll späteren Untersuchungen vorbehalten bleiben.

In allen Figuren ist das Coelom mit gelb, der Mesoblast mit hellgrau, das Ektoderm mit grün und das Entoderm mit hellrot angegeben. Dunkelgrau ist die Stelle angedeutet, wo Trophoderm und Embryonalcyinder innig verwachsen sind. Die numerirten Pfeile stimmen mit den Figurnummern der betreffenden Querschnitte überein. Die Umrisse der von andren Partien verdeckten Organe werden durch eine unterbrochene Linie dargestellt.

Fig. 46. Dorsalansicht (Rekonstruktion) der Keimblase von Galeopithecus N° 167.

Fig. 47. Schematischer Medianschnitt durch den Embryonalabschnitt von Galeopithecus N° 167.

Der Mesodermcyylinder ist nicht in Medianschnitt sondern von der Seite dargestellt worden.

Fig. 48. Dorsalansicht (Rekonstruktion) der Keimblase von Galeopithecus N° 161.

Fig. 49. Schematischer Medianschnitt durch den Embryonalabschnitt von Galeopithecus N° 161. Der Mesodermcyylinder ist nicht im Medianschnitt sondern von der Seite dargestellt worden.

Fig. 50. Dorsalansicht (Rekonstruktion) der Keimblase von Galeopithecus N° 110.

Fig. 51. Schematischer Medianschnitt durch den Embryonalabschnitt von Galeopithecus 110. Der Mesodermcyylinder ist nicht in Medianschnitt sondern von der Seite dargestellt worden.

Vergrößerung etwa 110 bis 120  $\times$ .

#### TAFEL IX.

Alle Figuren beziehen sich auf die Keimblase von Galeopithecus N° 31. Vergrößerung 230  $\times$ . Diese Serie repräsentirt ein Stadium

zwischen dem der N° 161 und dem der N° 110, also zwischen den schematischen Figg. 48 und 49 bzw. 50 und 51. Zumal ist die Ausdehnung des ausserembryonalen Coeloms noch nicht so weit vorgeschritten als bei N° 110.

Figg. 52, 53, 54, 55 und 56. Fünf Querschnitte durch den frei hervorragenden Teil des Embryonalcyinders. Die äussere Grenzschicht des Trophoblastes ist nicht dargestellt worden. In den Figg. 56 und 57 deutet die Entodermverdickung oberhalb der Amniondecke (*pp*) die Protochordalplatte an<sup>1)</sup>. In Fig. 56 und in den folgenden Figuren ist die Decke der Amnionhöhle schon deutlich verdünnt, während die untere embryonale Ektodermischieht bedeutend an Dicke zugenommen hat.

Figg. 57, 58, 59 und 60. Vier Querschnitte der Anheftungsstelle des Embryonalcyinders an das Trophoderm. Die Amnionhöhle ist in allen Schnitten getroffen. Man beobachte, wie das Mesoderm aus dem Entoderm (Figg. 58 und 59), wie aus dem Ektoderm (Fig. 60) seinen Ursprung nimmt. Bei der Fig. 57 (die erste linksseitige Abbildung der zweiten Reihe) ist aus versehen die Figurnummer fortgelassen.

Figg. 61, 62 und 63. Drei Querschnitte durch die Übergangsstelle des Ektodermcyinders in den Mesoblast des Haftstieles.

Fig. 52.	Glas	31c 8,	Reihe II,	N° 1.
Fig. 53.	„	31c 8,	„ I,	„ 10.
Fig. 54.	„	31c 8,	„ I,	„ 6.
Fig. 55.	„	31c 8,	„ I,	„ 2.
Fig. 56.	„	31c 7,	„ II,	„ 5.
Fig. 57.	„	31c 7,	„ II,	„ 2.
Eig. 58.	„	31c 7,	„ I,	„ 9.
Fig. 59.	„	31c 7,	„ I,	„ 6.
Fig. 60.	„	31c 7,	„ I,	„ 2.
Fig. 61.	„	31c 6,	„ II,	„ 6.
Fig. 62.	„	31c 6,	„ II,	„ 5.
Fig. 63.	„	31c 6,	„ II,	„ 4.

1) *Anmerkung des Herausgebers* M. E. ist diese Angabe sehr zweifelhaft, denn die Protochordalplatte, welche doch der Hauptsache nach das Mesoderm des Kopfes und das Perikard liefert, würde also gänzlich ausserhalb der späteren Kopfregion in der Amniondecke auftreten, während in den Figg. 54–57 ebenso gut an der Ventralseite des Ektodermcyinders, also an der richtigen Stelle eine Verdickung der Entodermischieht zu beobachten ist, aus der sich einzelne Mesenchymzellen lösen. Ich möchte eher diese Stelle mit dem Namen Protochordalplatte belegen (siehe auch die Anmerkung bei S. 13).

## TAFEL X UND XI.

Alle Figuren beziehen sich auf die Keimblase von *Galeopithecus* N° 110. Vergrößerung 230  $\times$ . Eine schematische Zusammenfassung der Folgerungen aus der Beobachtung dieser Serie abgeleitet, findet sich in den Figg. 50 und 51 der Tafel VIII. Der augenfälligste Unterschied mit den jüngeren Serien 31 und 161 ist die grosse Ausdehnung des Coeloms, nicht nur in der Fläche sondern auch in der vertikalen Richtung. In gegensatz zu der T. IX ist hier die äussere Trophoblastschicht mit dargestellt.

Fig. 64. Schnitt durch das blinde Vorderende des Embryonalcyllinders. Das Coelom der Keimblasenwand ist nicht getroffen.

Fig. 65, 66, 67, 68 und 69. Fünf Querschnitte durch den Embryonalcyllinder. In allen Schnitten ist die Amnionhöhle ersichtlich.

In der Fig. 65 ist der Anfang des Coeloms getroffen, man erkennt einen umfangreichen, mittleren Abschnitt und zwei seitliche Höhlen, die sich in den nächstfolgenden Schnitten zu der geräumigen, einheitlichen Leibeshöhle der Fig. 66 vereinigen. In den folgenden Bildern bleibt die Lage die gleiche, aber in der Fig. 69 verteilt die Verbindung des Embryonalcyllinders mit dem Trophoderm die einheitliche Höhle wiederum in zwei seitliche Abschnitte. In den Figg. 65 und 66 ist zur linken Seite eine starke Verdickung des Entoderms, die Protochordalplatte (*pp*) ersichtlich, vielleicht ist die epitheliale Stelle oberhalb des Ektodermcyllinders in der Fig. 67 noch als solches zu betrachten, dann würde das Coelom teilweise von Entoderm begrenzt werden (was mir unwahrscheinlich dünkt. Herausgeber). In der nämlichen Figur ist eine ventrale Proliferation des Ektodermcyllinders zu beobachten, welche wohl dem Protochordalknoten entspricht. In diesem Stadium findet sich also der Anfang der somatischen Mesoblastbildung. In den nächstfolgenden Figuren 68 und 69 verschmelzt das ausserembryonale Mesoderm um den Ektodermcyllinder herum mit der Zellenwucherung dieses Protochordalknotens.

Figg. 70, 71, 72, 73, 74, 75 und 76. Sieben Querschnitte durch die Haftstielregion. In den Figg. 71 und 72 ist deutlich, dass schon Blutbildung im Haftstiele stattfindet; auch an der Keimblasenwand findet man Anzeichen, dass die Vascularisation gerade angefangen hat.

Figg. 77, 78 und 79. Drei Schnitte durch das Gebiet hinter dem Haftstiele. Die beiden seitlichen Coelomhöhlen haben sich wieder zu einem einheitlichen Raum vereinigt.

## TAFEL X.

Fig. 64.	Glas	110a	5,	Reihe	I,	N°	5.
„ 65.	„	110a	4,	„	III,	„	10.
„ 66.	„	110a	4,	„	III,	„	7.
„ 67.	„	110a	4,	„	III,	„	1.
„ 68.	„	110a	4,	„	II,	„	1.
„ 69.	„	110a	4,	„	I,	„	6.
„ 70.	„	110a	4,	„	I,	„	3.
„ 71.	„	110a	3,	„	III,	„	9.

## TAFEL XI.

Fig. 72.	Glas	110a	3,	Reihe	III,	N°	6.
„ 73.	„	110a	3,	„	III,	„	5.
„ 74.	„	110a	3,	„	III,	„	4.
„ 75.	„	110a	3,	„	III,	„	2.
„ 76.	„	110a	3,	„	II,	„	7.
„ 77.	„	110a	3,	„	I,	„	10.
„ 78.	„	110a	3,	„	I,	„	3.
„ 79.	„	110a	2,	„	II,	„	9.

## TAFEL XII.

Schematische Dorsalansicht und Medianschnitte von *Galeopithecus* N° 6, 167, 110, 7, 112, 129, 149 und 114. Aus den Schnittserien rekonstruiert. Vergrößerung etwa 75 bis 80  $\times$ .

Die verschiedenen Keimblätter sind durch einen grauen Ton von ansteigender Intensität dargestellt und zwar ist das Mesoderm fast farblos, das Ektoderm hellgrau, das Entoderm dunkelgrau, und der Trophoblast schwarz angegeben worden, während die innige Verwachungsstelle von Embryonalcyylinder und Trophoderm vertikal schraffiert ist.

Fig. 80. Dorsalansicht und Medianschnitt von *Galeopithecus* N° 6, Amnionhöhle schon anwesend. Anfang der Mesodermbildung.

Fig. 81. Dasselbe von *Galeopithecus* N° 167. Das Mesoderm hat den Embryonalcyylinder teilweise eingehüllt. Paarige Anlage des Coeloms.

Fig. 82. Dasselbe von *Galeopithecus* N° 110. Das Coelom ist zu einem einheitlichen Raum zusammengefließen. Kurze paarige Fortsätze des Coeloms an dessen vorderseite.

Fig. 83. Dasselbe von *Galeopithecus* N° 7, Auflösung des primären

Haftstielverbandes zwischen Embryonalcylinder und Trophoderm. Der Ektodermcylinder fängt an sich zu differenzieren in einem ventralen Embryonalabschnitt und in der Amniondecke. Die Auflösung des Stiemesoderms in einzelne verästelte Gefäße kann man sich noch besser vorstellen durch Heranziehen der Figg. 97—104 auf T. XIII wo der Zusammenhang mehrerer Gefäßsysteme am Hinterende des Amniongebietes hervorleuchtet, sowie der Figg. 89 und 90 auf derselben Tafel, wo die Ausbreitung von diplotrophoblastischen Gefäßnetzen dargestellt wird.

Fig. 84. Dasselbe von Galeopithecus N° 112. Der Vorsprung des Embryonalcylinders in der Keimblasenhöhle (also die Entypie in Sinne Selenka's) ist ausgeglichen worden. Der Keimschild ist flach ausgestreckt und der ganze Embryonalbezirk kommt als flache, horizontale Gewebsplatte an dem Placentarpol der Keimblase zu liegen. Andeutung der Abhebung des Kopfes und des Schwanzes von der übrigen Embryonalregion. Anfang der Somitenbildung (nicht in diesen Abbildungen angegeben, siehe dazu Fig. 4 T. I).

Fig. 85. Dasselbe von Galeopithecus N° 129. Deutliche Differenzierung des Keimschildes. Kopf, Gehirnplatte und Kopfdarm sind klar ersichtlich, unterhalb der Kopfregion die Anlage des Perikards. Der Rumpf ist in etwa 10 Somiten gegliedert. Am Hinterende des Embryonalen Entoderms ist die Allantois-Anlage aufgetreten.

Fig. 86. Dasselbe von Galeopithecus N° 149. Weitere Differenzierung des Keimschildes. Anfang der Trennung von Darm- und Dotterhöhle. 12 bis 14. Somiten anwesend (siehe dazu auch Fig. 6 T. I).

Fig. 87. Dorsalansicht von Galeopithecus N° 114. Noch weiteres Stadium. Etwa 18 Somiten ersichtlich. Die Allantois-ausstülpung zeigt schon die Blasenform.

Als allgemeine Bemerkung zu den Figuren dieser Tafel möchte ich noch folgendes hervorbringen. In den Figuren nach Fig. 82 hat sich die Trennung vollzogen zwischen dem Embryo und der primären Fruchthülle (Chorion der Autoren). Diese Fruchthülle ist vascularisiert und mit Zotten versehen. Dieselbe lässt sich am besten mit dem Namen Diplotrophoblast belegen und wird in den Figg. 83—86 noch immer mit dem Buchstabe Tr. angedeutet. Der Raum zwischen Diplotrophoblast und Amnion ist als extraembryonales Coelom zu betrachten. Des Raum mangels wegen ist der zur Fig. 87 gehörigen Medianschnitt fortgelassen.

#### TAFEL XIII.

Alle Figuren dieser Tafel beziehen sich auf Serienschnitte von Galeopithecus N° 7. Diese wertvolle Serie ist sehr geschädigt worden,

weil bei der Konservierung des Uterus in Kleinenberg's Pikrine-Schwefelsäure ein Zerreißen placentarer Blutgefäße stattgefunden hat. Diese Haemorrhagie hat die zarten Membranen verletzt und das Blut hat sich zwischen letzteren gedrängt (siehe Fig. 88). Durch einen glücklichen Zufall ist der eigentliche Embryonalabschnitt unversehrt geblieben, wie aus der Fig. 88 hervorgeht, wo sich erstere etwa in der Mitte der Abbildung befindet. In der Fig. 96 ist derselbe stark vergrößert (etwa 200  $\times$ ) dargestellt worden. Diesen allgemeinen Bemerkungen bei der Taf. XIII wünsche ich noch hin zu zufügen, dass die Figg. 92—104 naturgetreu dargestellte Querschnitte abbilden, während die Figg. 88—91 mehr oder weniger diagrammatische Darstellungen wichtiger Punkte sind.

Figg. 88. Ein Schnitt durch die Keimblase und die Uteruswand in der hinteren Embryonalgegend. Letztere ist unverletzt geblieben, während die Uteruswand und die Fruchthüllen stark geschädigt sind. Die grösseren und kleineren Blutklumpen sind tief schwarz gefärbt. Auch die blutführenden Gefäße der Area vasculosa zu beiden Seiten der Embryonalregion zeigen dieselbe Farbe.

Fig. 89 *a—f*. Sechs Querschnitte durch den Diplotrophoblast mit einem denselben durchsetzenden, grossen quergeschnittenen, longitudinal verlaufenden Blutgefäss.

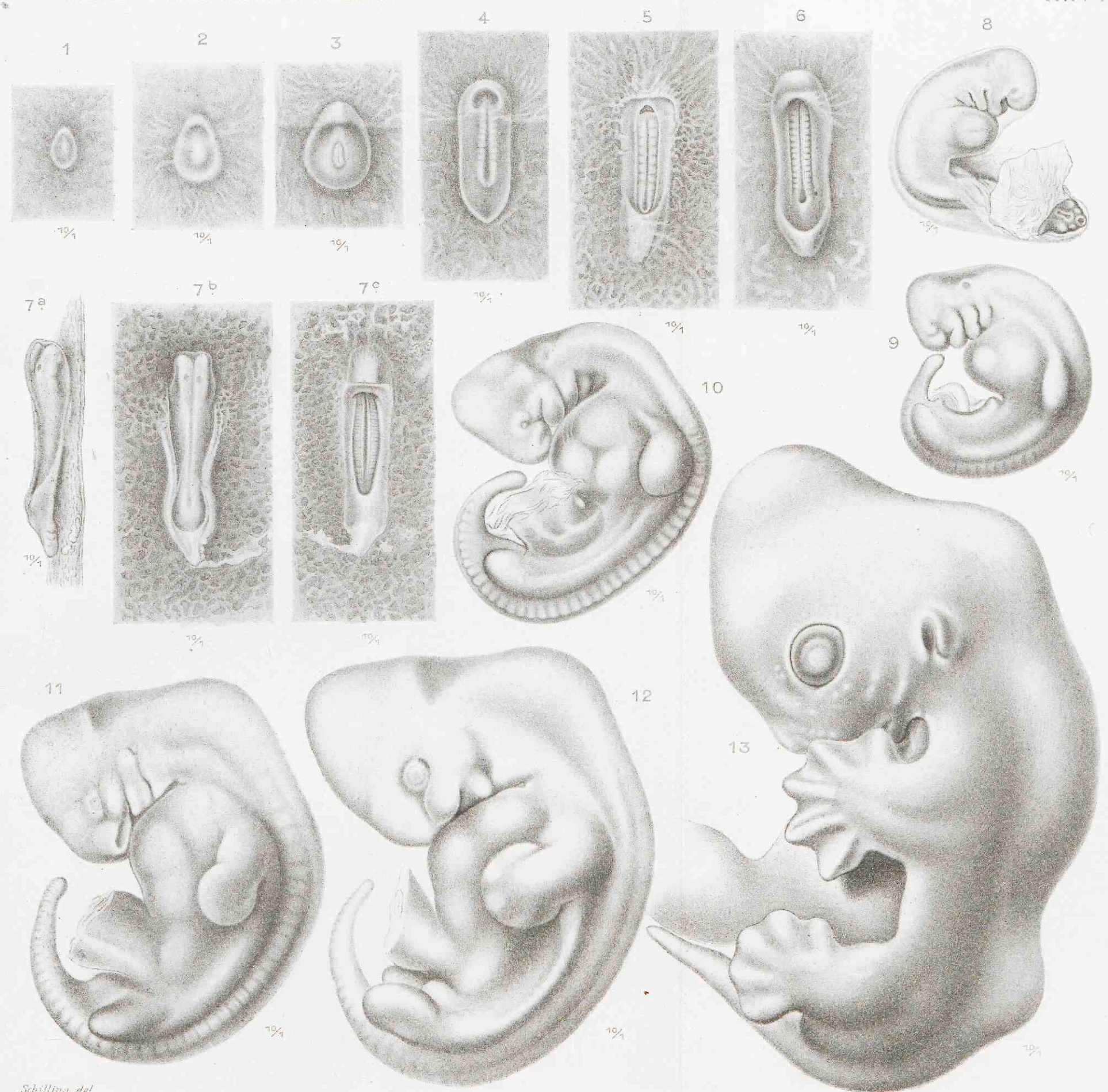
Fig. 90. Perspektivische Rekonstruktion der Figg. 89 *a—f*.

Fig. 91. Oberflächenansicht der Area vasculosa mit ihren stark angeschwollenen Gefässen. In der Mitte die nichtgefärbte Embryonalregion mit dem verästelten Haftstiel. Die etwa dunkler gefärbte Partie zwischen den beiden Pfeilen ist als Schnittserie bearbeitet, der Rest ist leider fortgekommen.

In der etwas starker vergrößerten, linken Abbildung dieser Figur ist die Lage der Querschnitten der Figg. 92—104 durch Linien angegeben. Auch die Verletzung der Keimblasenhüllen ist hier mit dargestellt worden, während dieselbe in der rechten Abbildung der Fig. 91 fortgelassen ist.

Figg. 92—104. Dreizehn Querschnitte durch die Embryonalregion von *Galeopithecus* N° 7.

Fig. 92. Glas <i>b</i> 2, Reihe I, N° 8.	Fig. 99. Glas <i>b</i> 2, Reihe III, N° 7.
Fig. 93. „ <i>b</i> 2, „ I, „ 11.	Fig. 100. „ <i>b</i> 2, „ III, „ 10.
Fig. 94. „ <i>b</i> 2, „ II, „ 4.	Fig. 101. „ <i>b</i> 2, „ III, „ 11.
Fig. 95. „ <i>b</i> 2, „ II, „ 7.	Fig. 102. „ <i>b</i> 2, „ IV, „ 2.
Fig. 96. „ <i>b</i> 2, „ II, „ 8.	Fig. 103. „ <i>b</i> 2, „ IV, „ 3.
Fig. 97. „ <i>b</i> 2, „ II, „ 11.	Fig. 104. „ <i>b</i> 2, „ IV, „ 8.
Fig. 98. „ <i>b</i> 2, „ III, „ 2.	

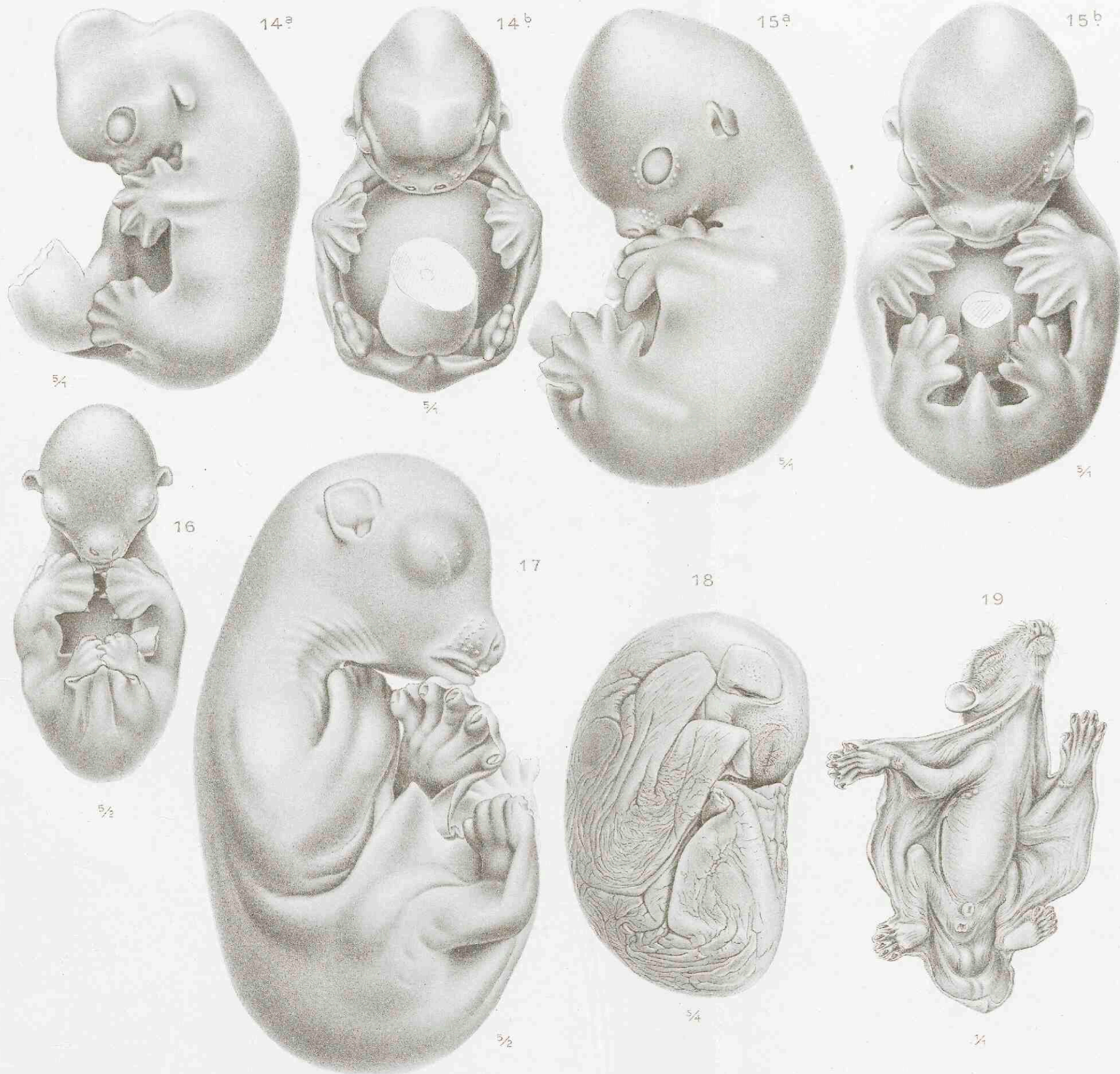


Schilling del.  
VERHAND. KON. AKAD. V. WETENSCH. (2<sup>e</sup> Sectie) DL. XVI.

GALEOPITHECUS.

Lith. Anst. v. A. Gutsch, Jena.





Schilling del.  
VERHAND. KON. AKAD. V. WETENSCH. (2<sup>o</sup> Sectie) DL. XVI.

Lith. Anst. v. A. Giltsch, Jena.

GALEOPITHECUS.

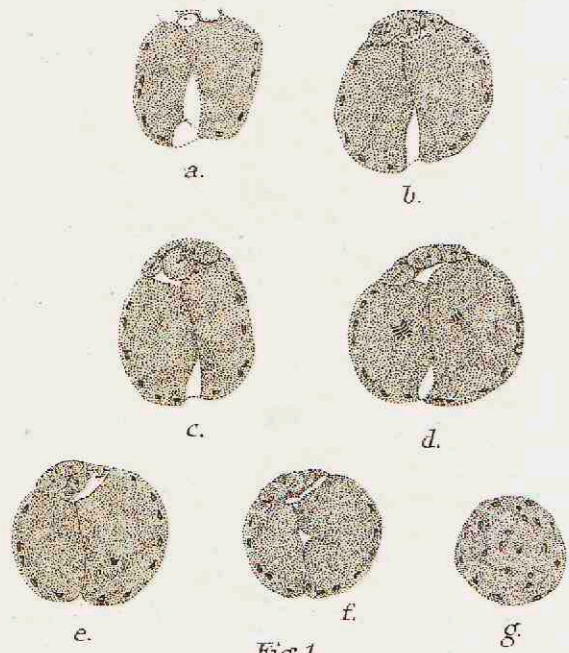


Fig. 1.

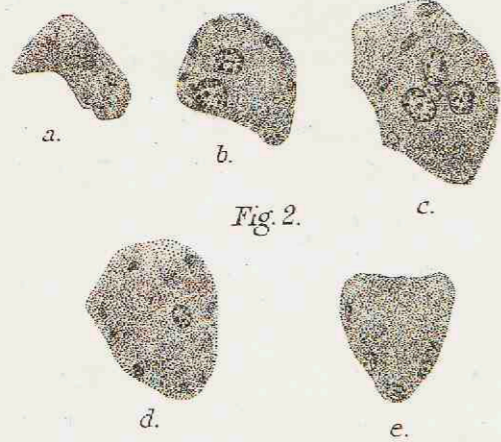


Fig. 2.

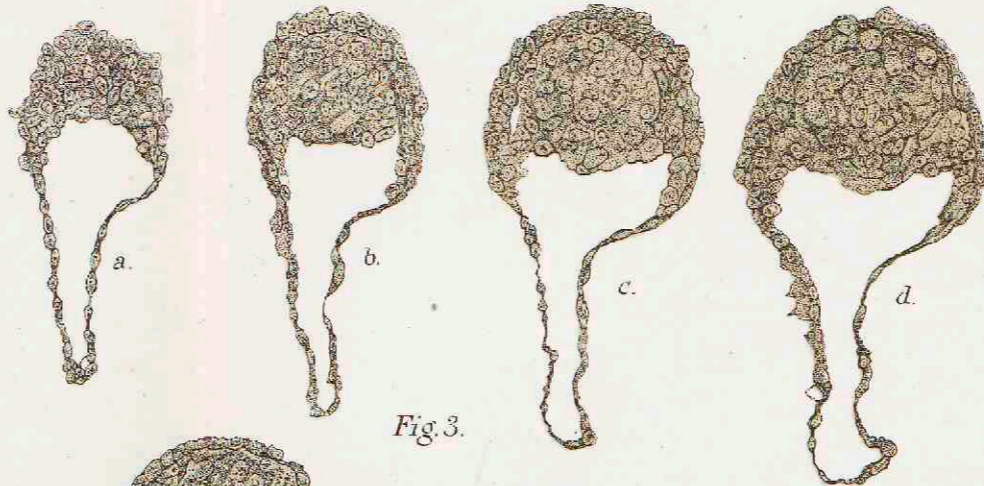


Fig. 3.

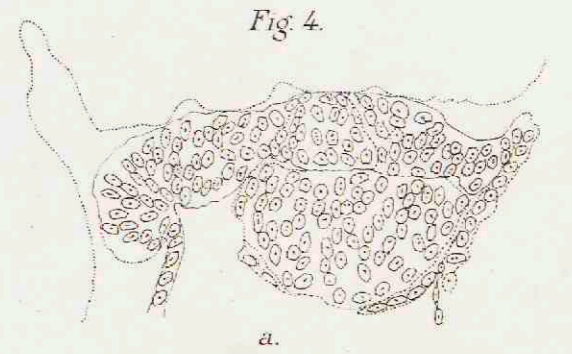
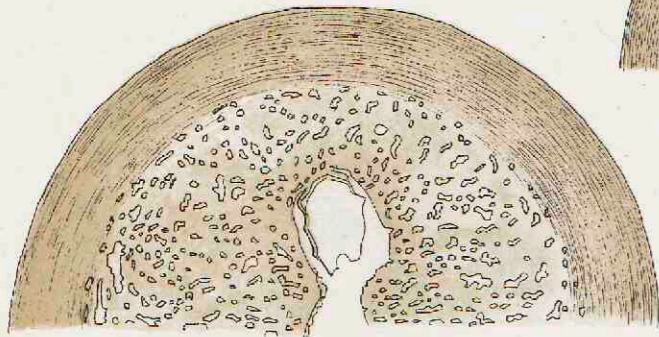


Fig. 4.

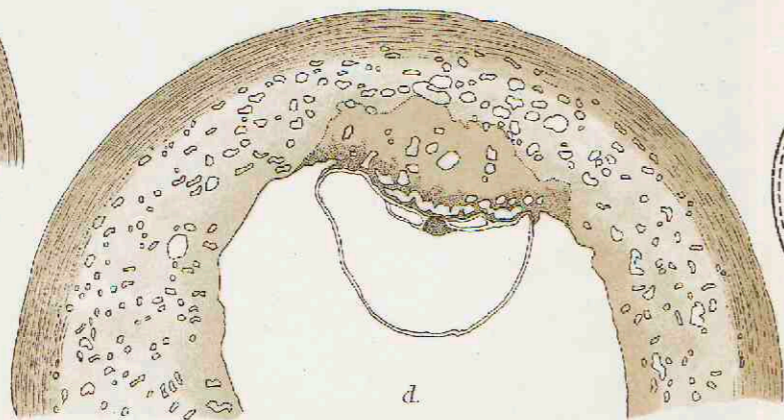


b.

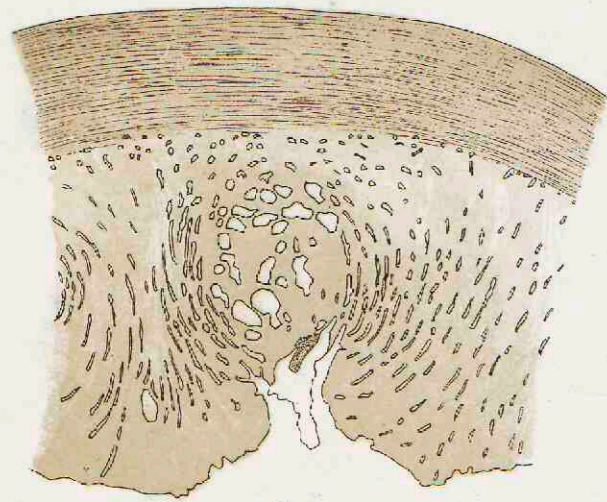
Fig. 6.



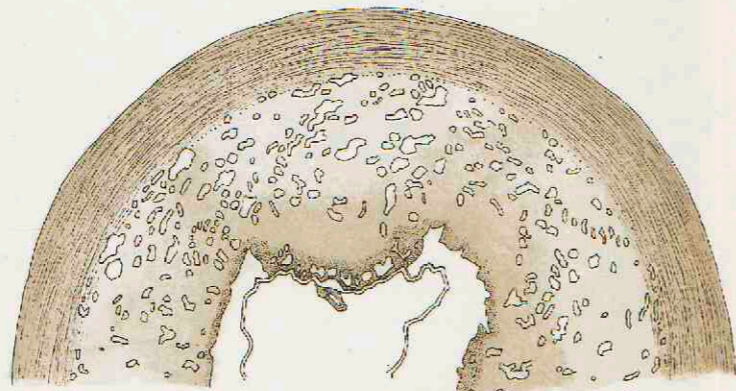
a.



d.



c.



e.

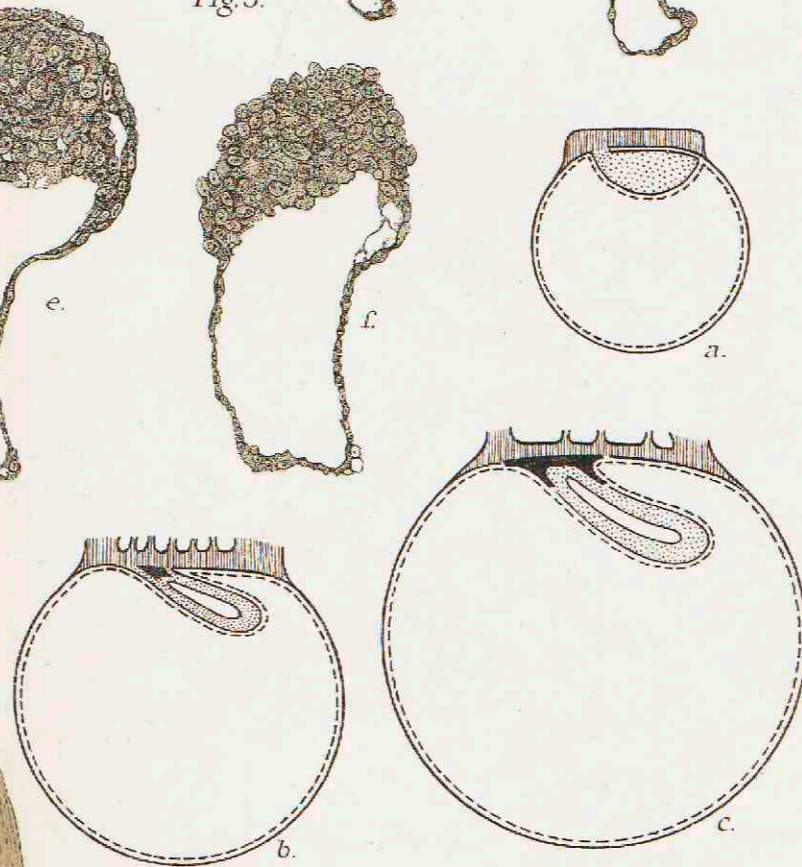
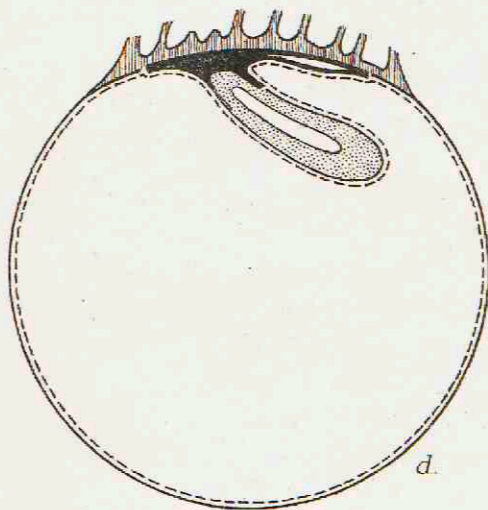
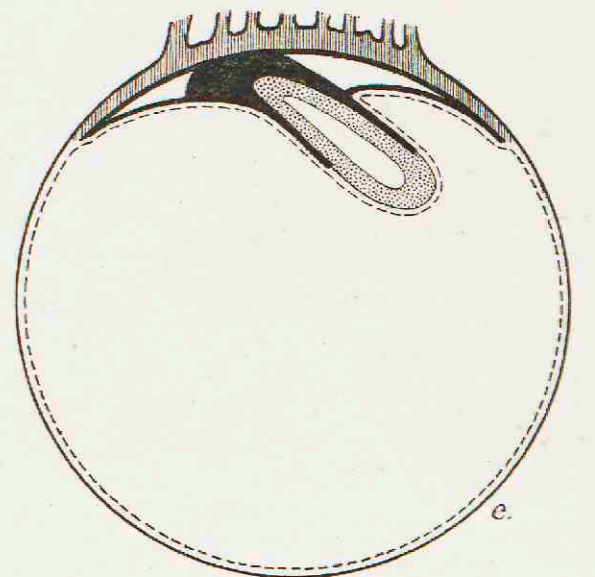


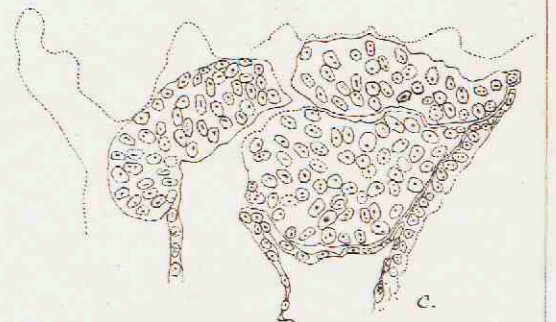
Fig. 5.



d.



e.



c.



Fig. 21.

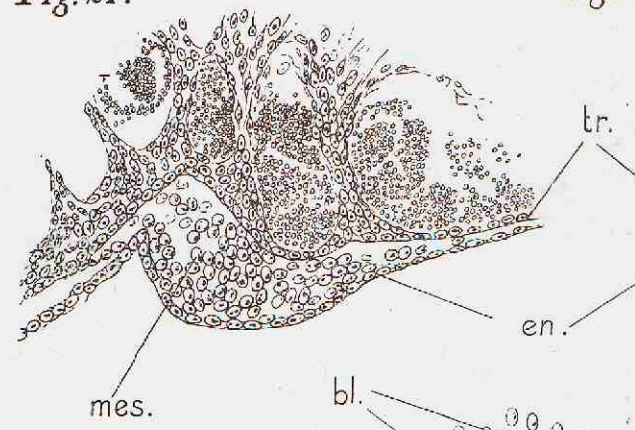


Fig. 22.

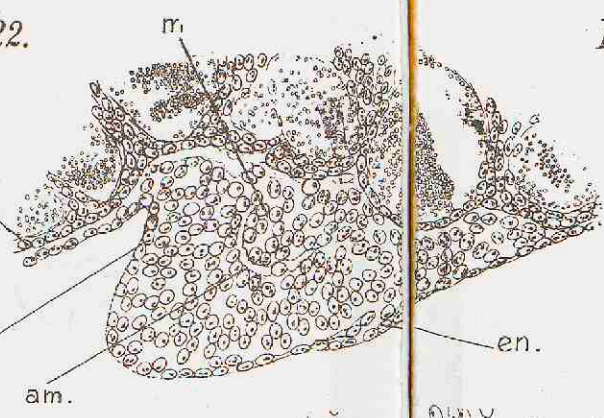


Fig. 24.

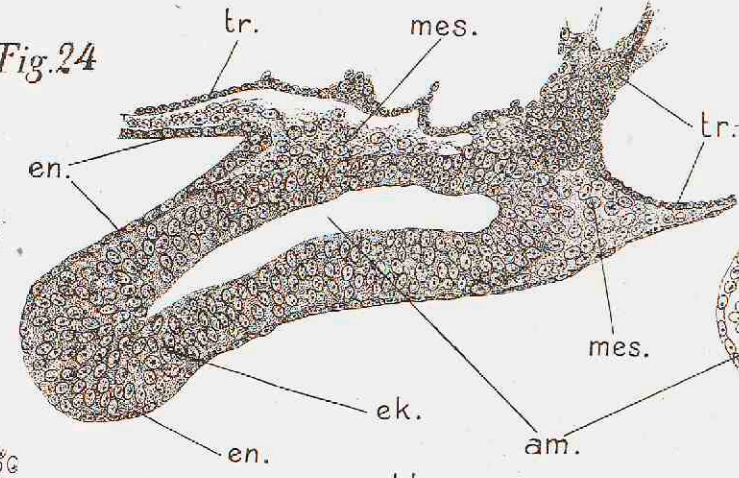


Fig. 25.

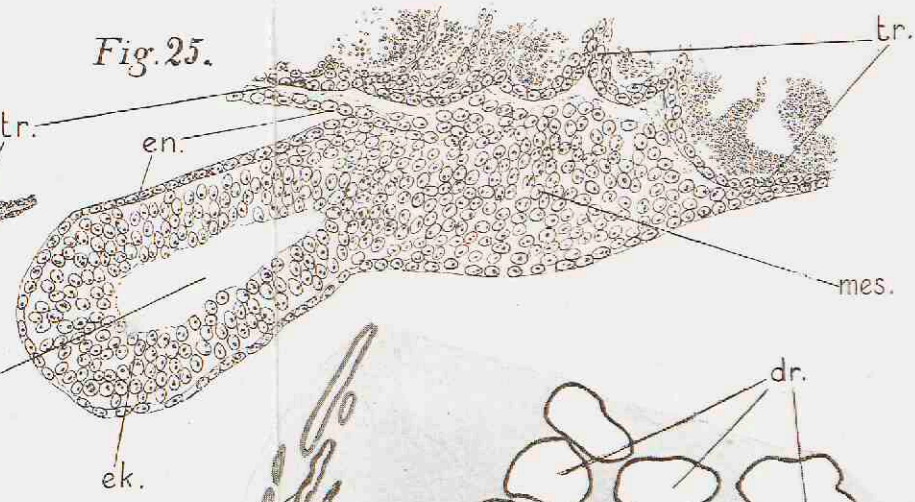


Fig. 23.

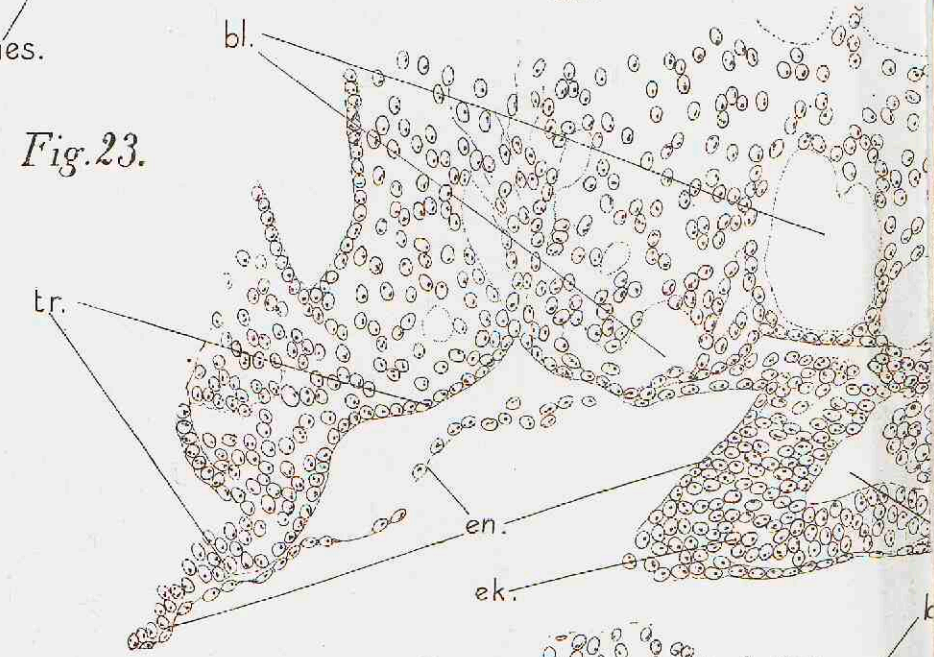


Fig. 20.

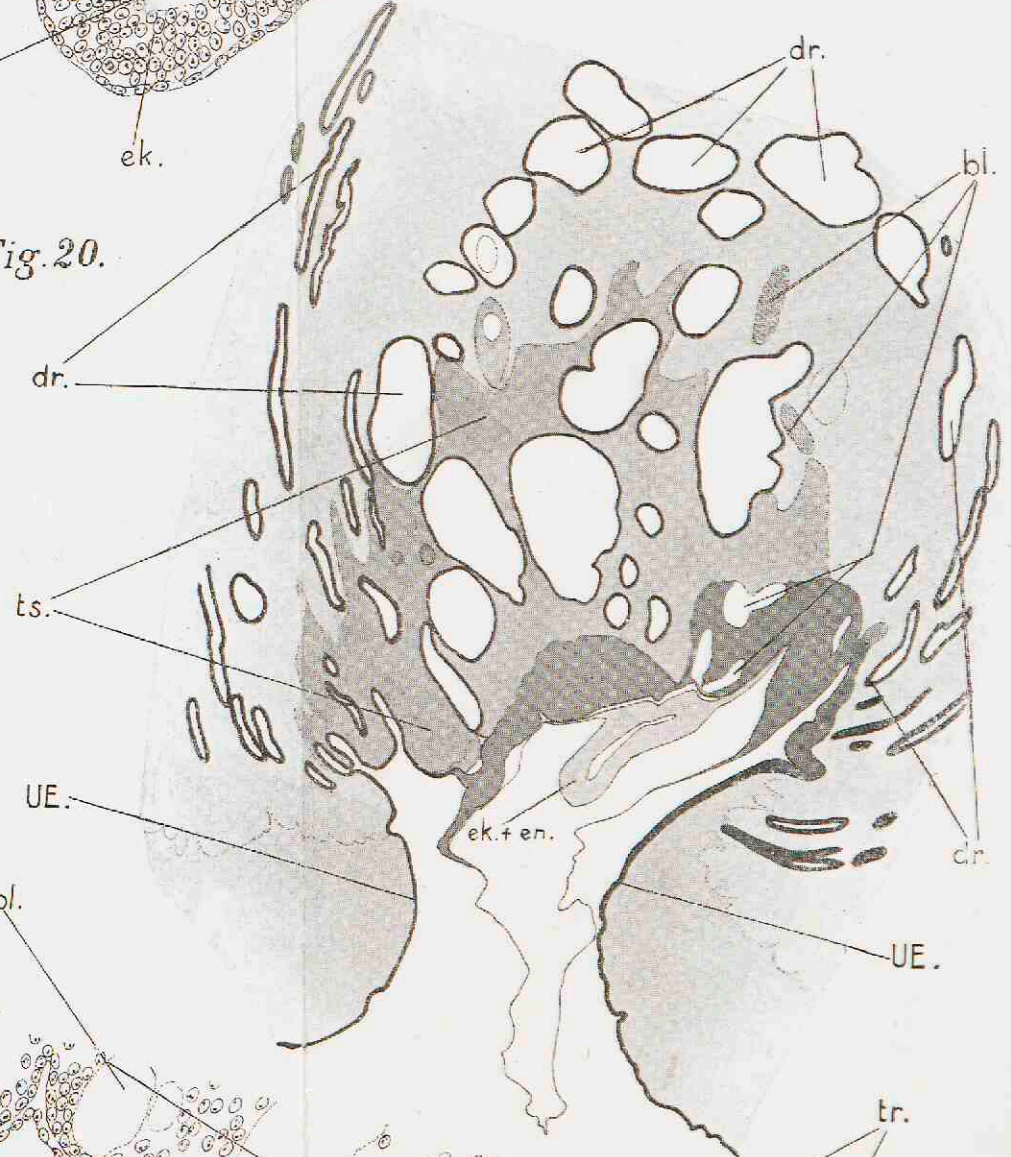
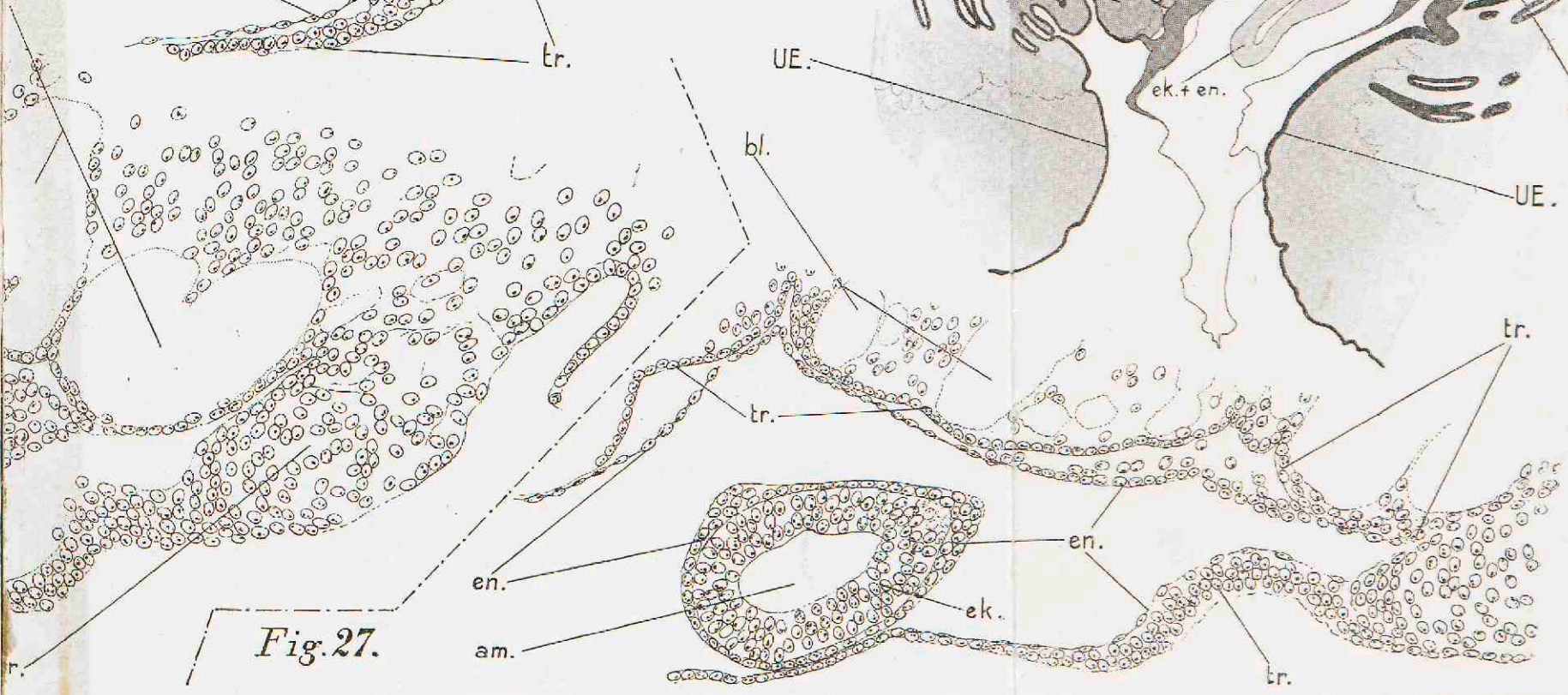


Fig. 26.



Fig. 27.



J. PRIJS. del.

Fig. 29.

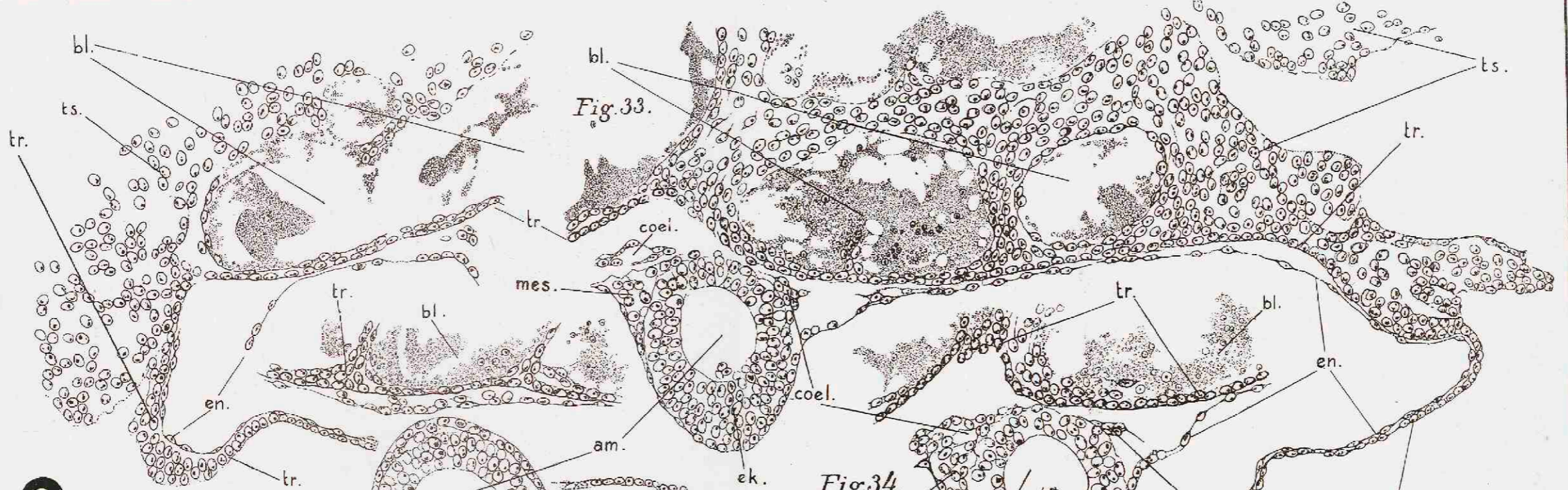


Fig. 33.

Fig. 30.

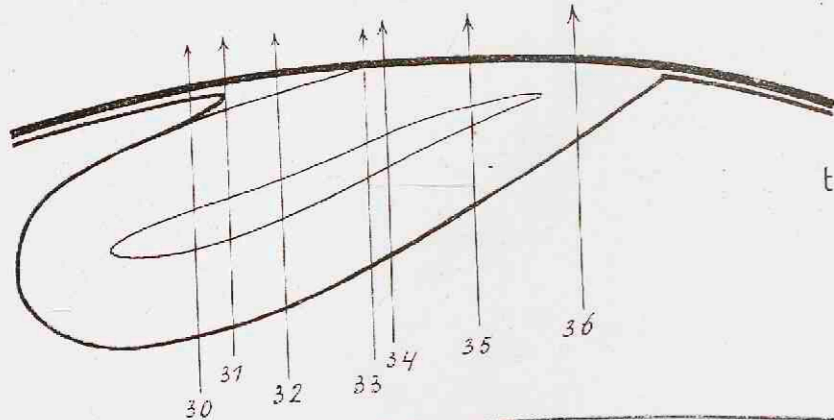
Fig. 34.

Fig. 35.

Fig. 31.

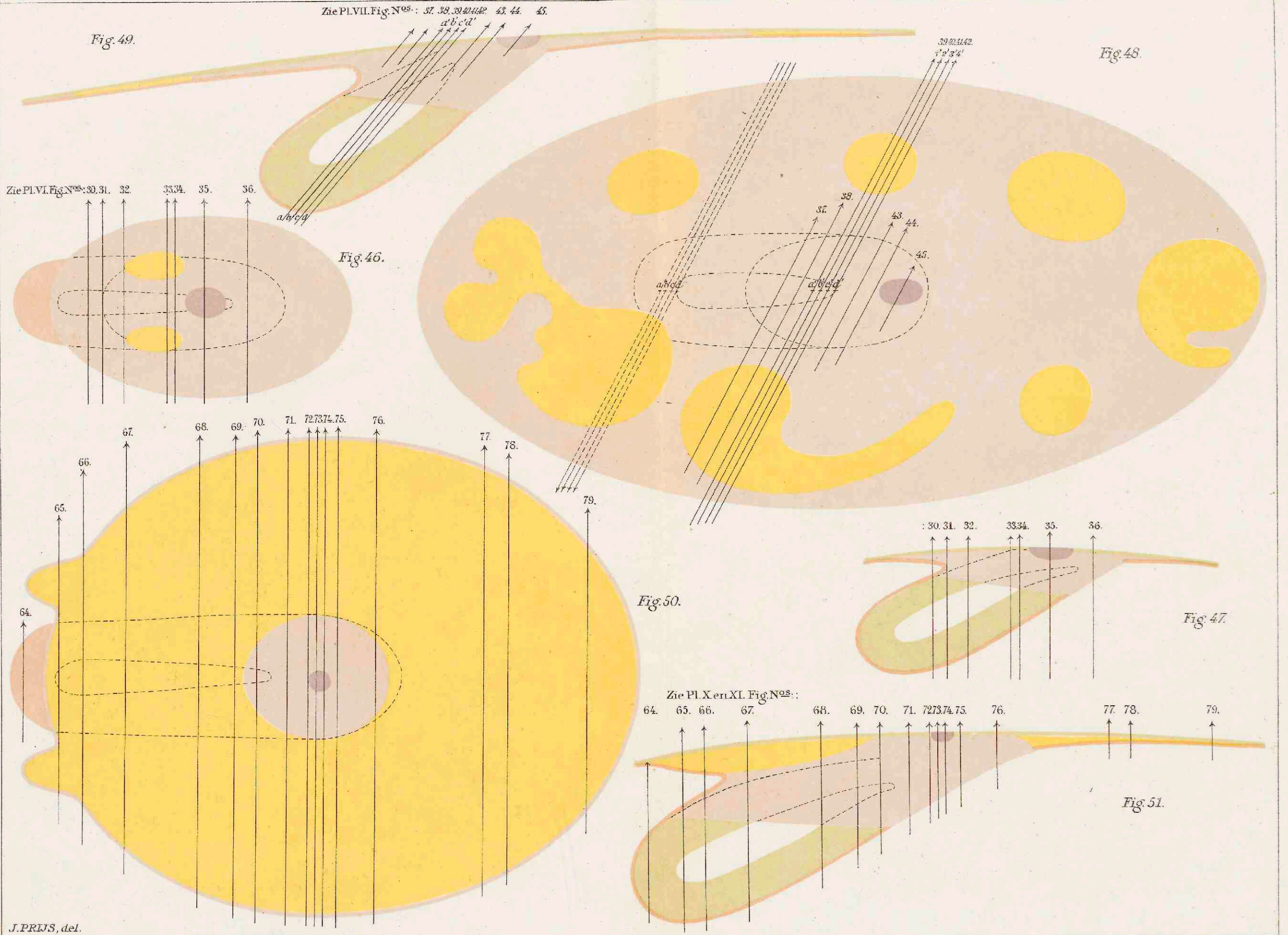
Fig. 32.

Fig. 36.

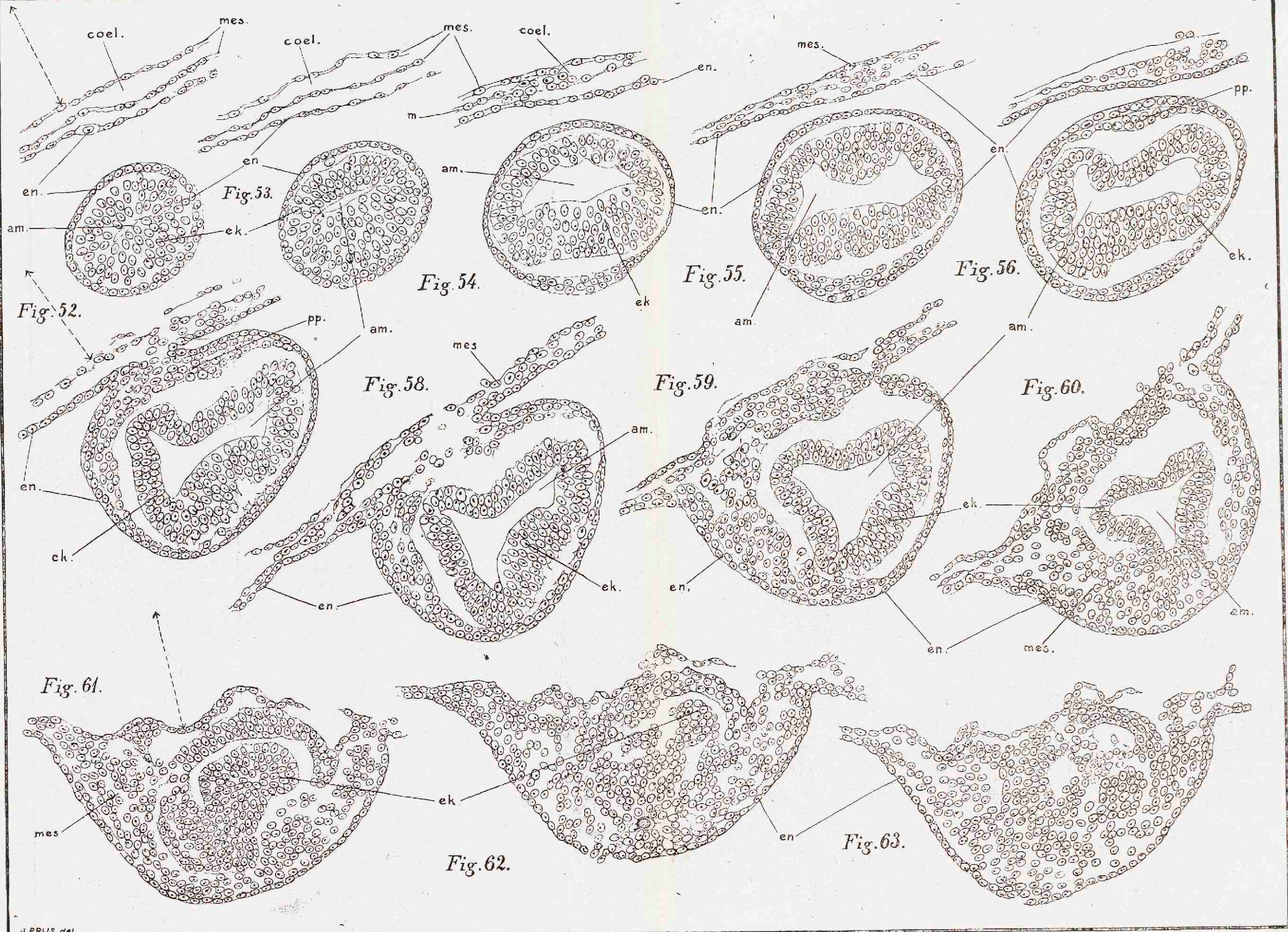


J. PRIJS, del.





J. PRIJS, del.

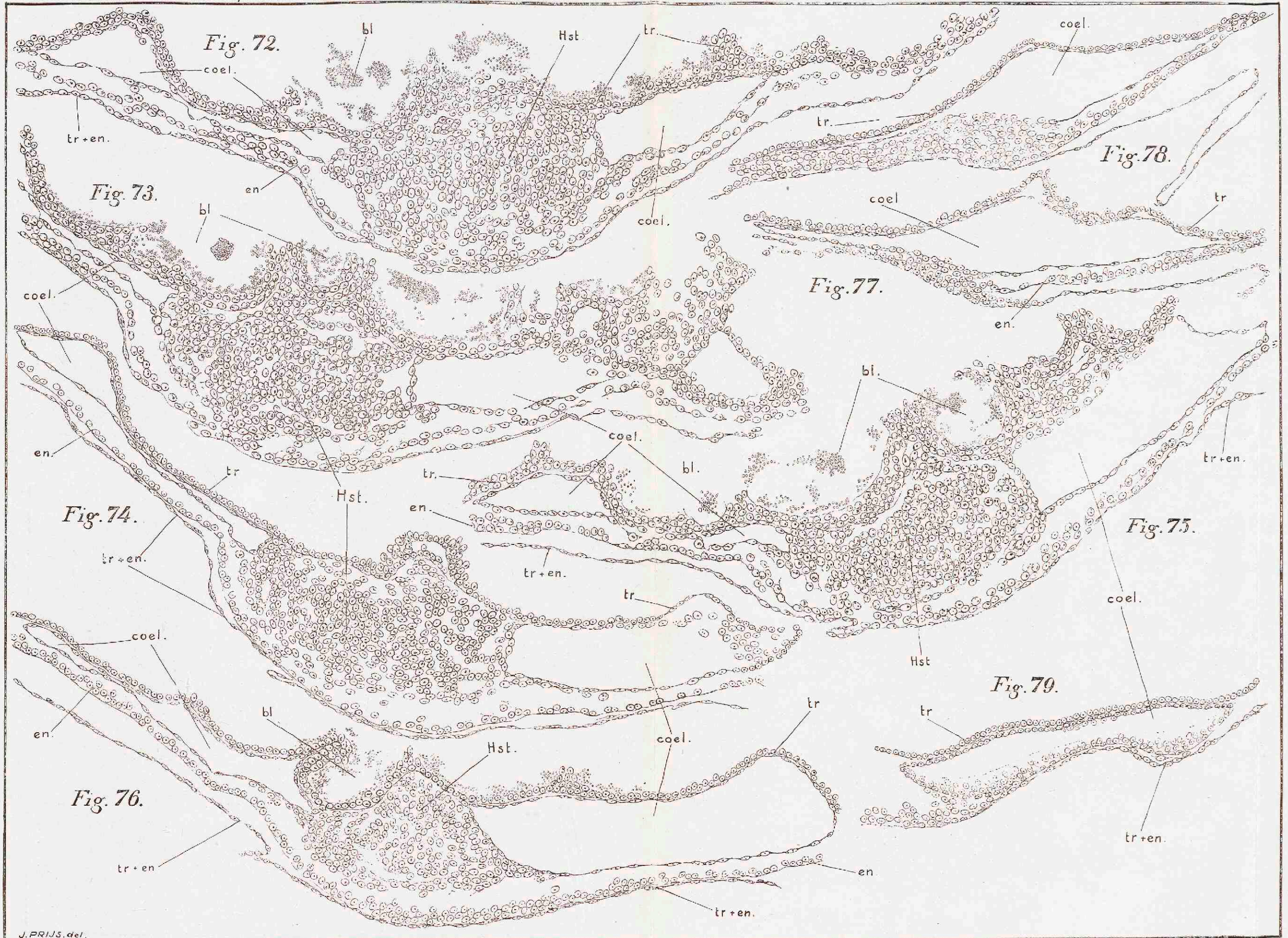


J. PRIJS del





J. PRIJS. del.



J. PRIJS, del.

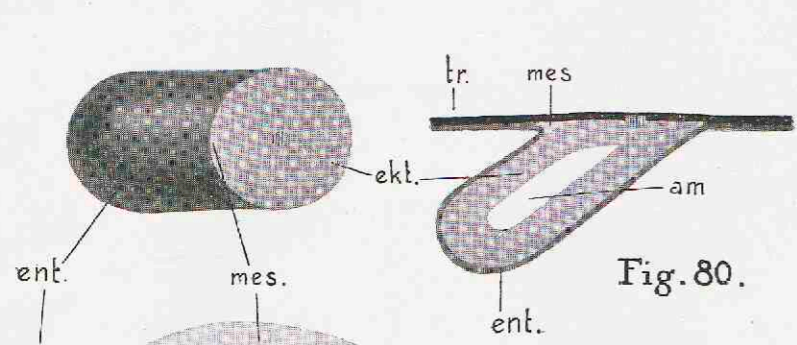


Fig. 80.

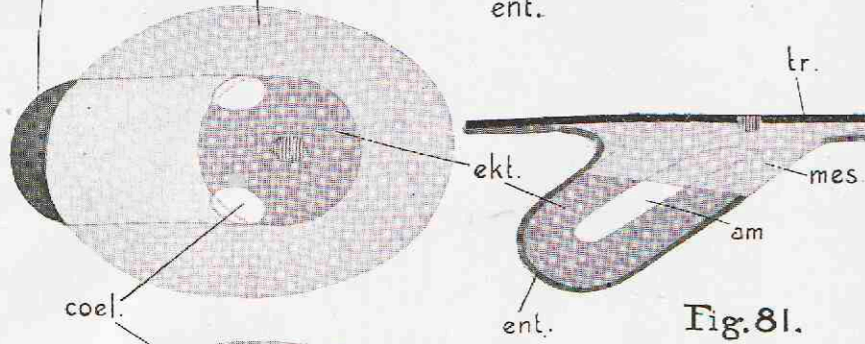


Fig. 81.

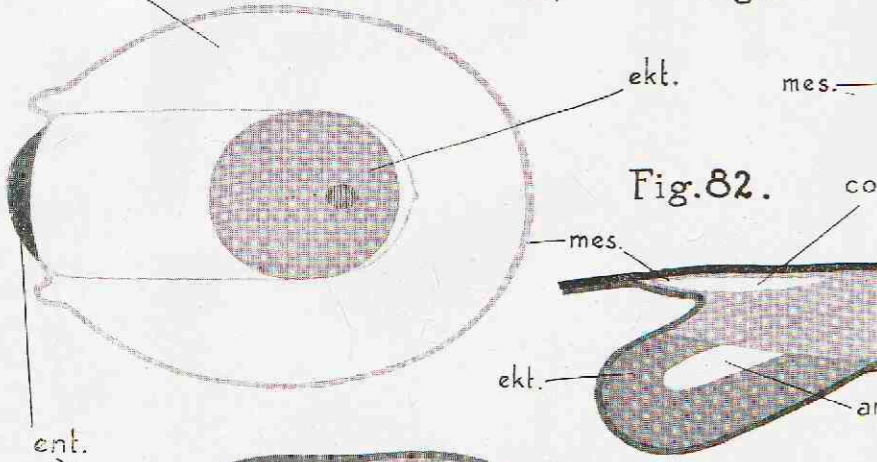


Fig. 82.

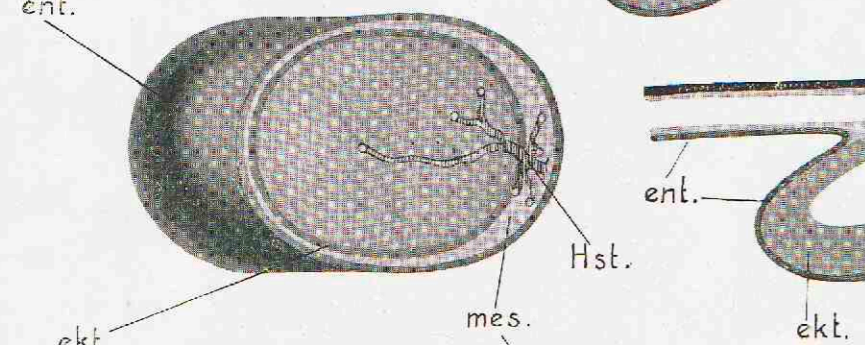


Fig. 83.

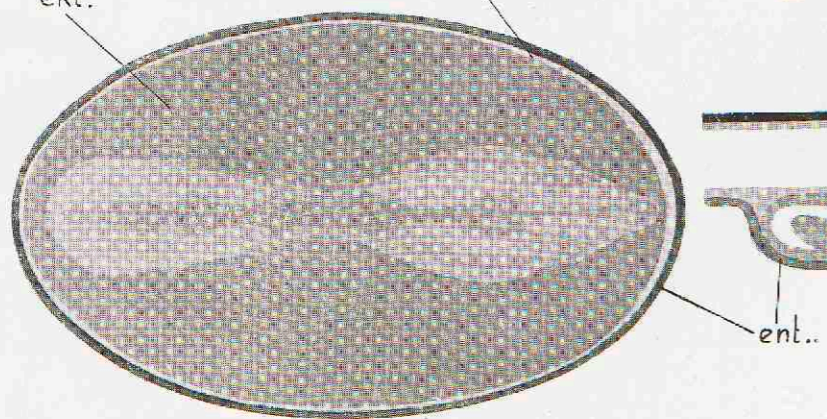


Fig. 84.

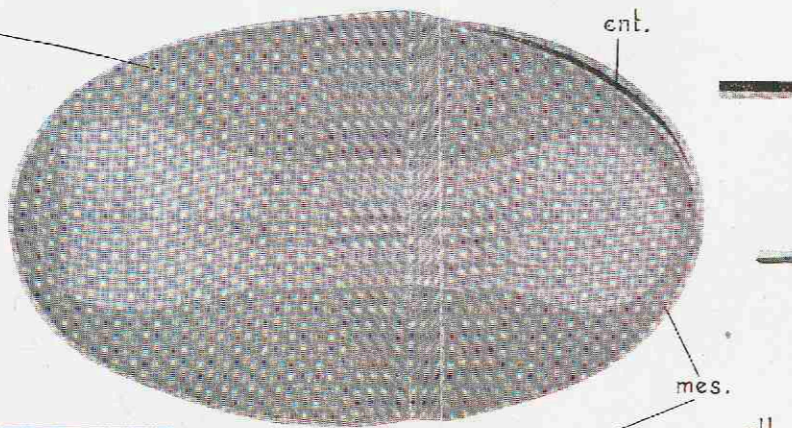


Fig. 85.

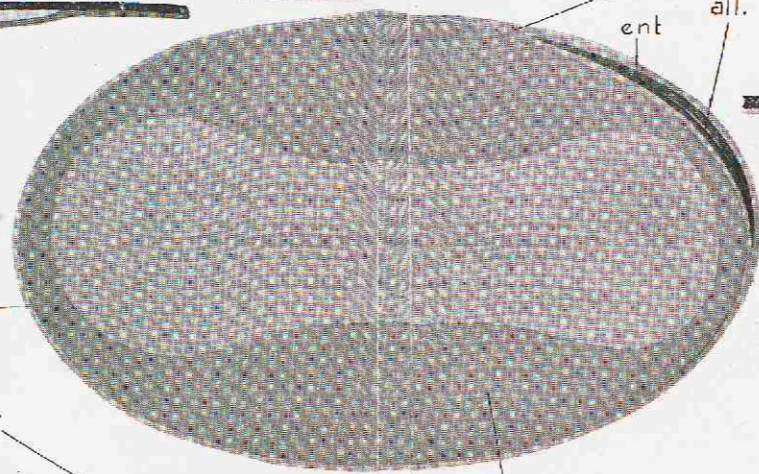


Fig. 86.

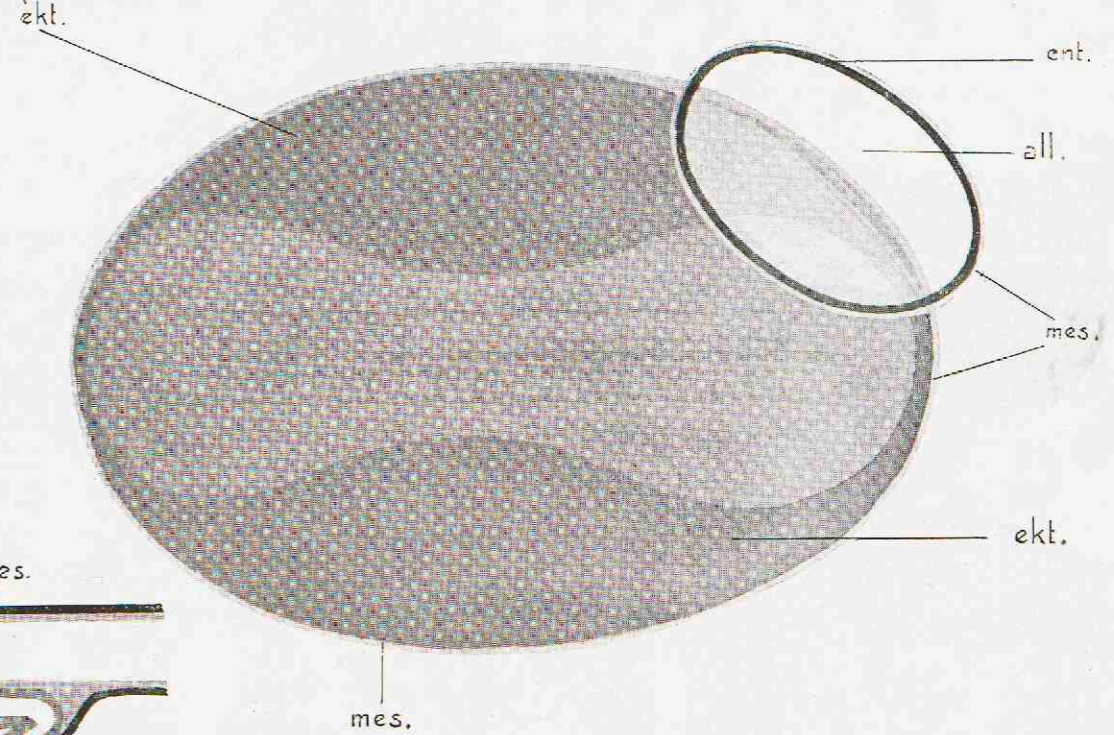
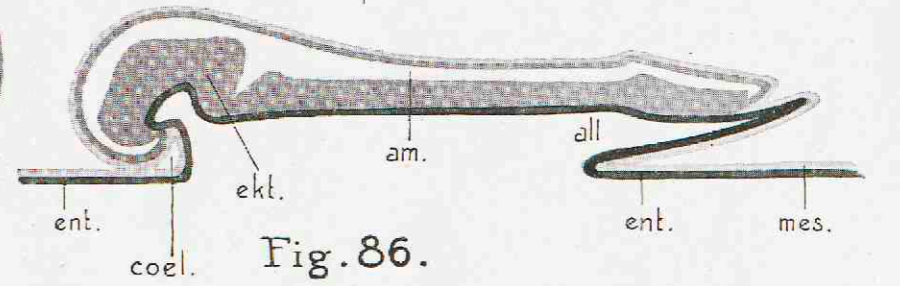
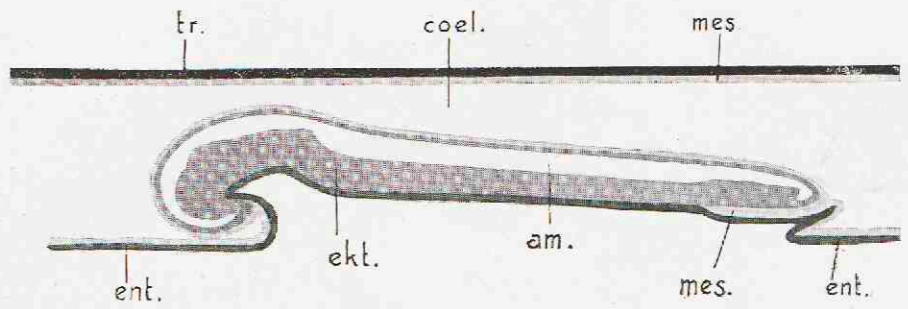


Fig. 87.

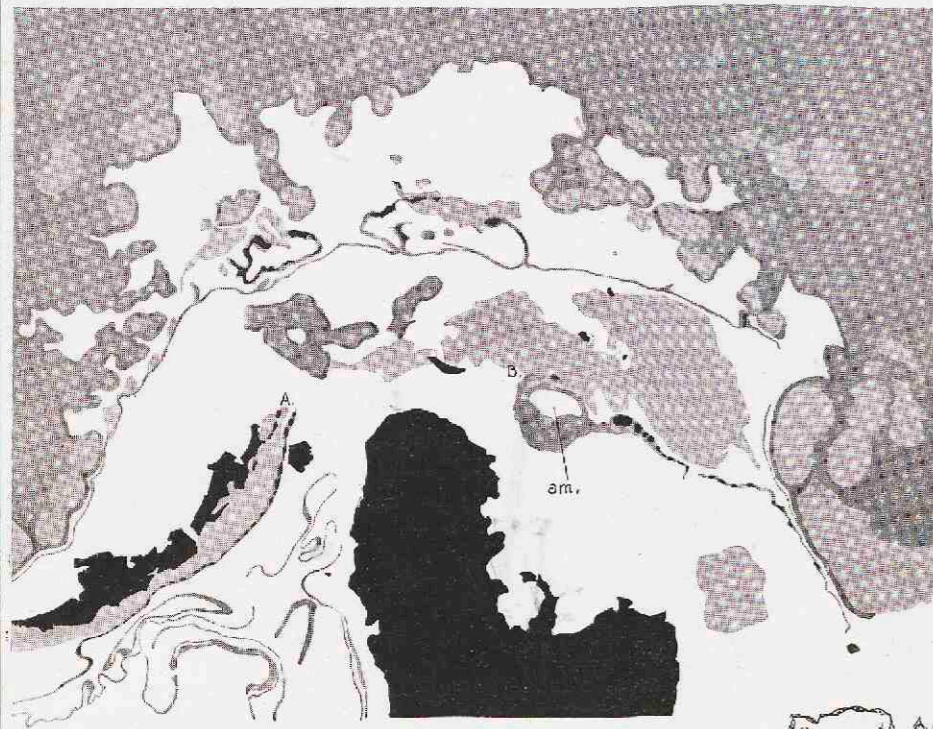


Fig. 88.

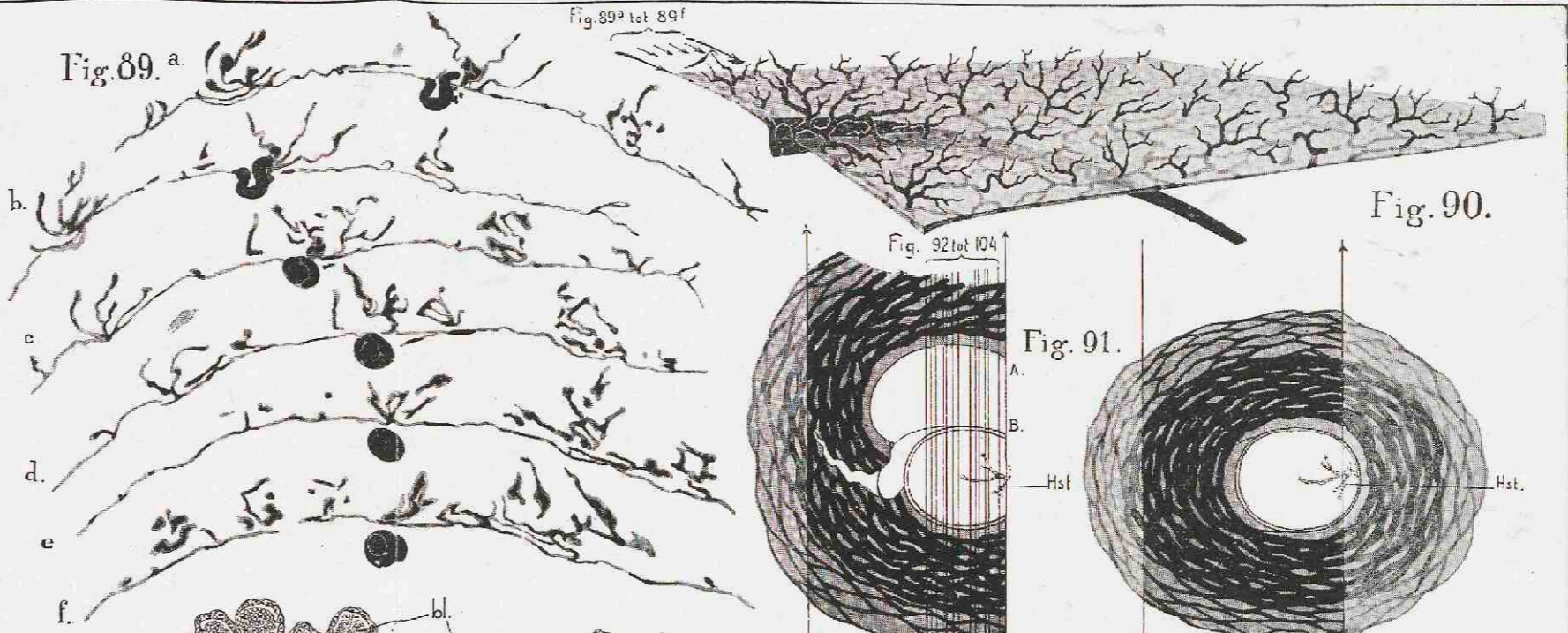


Fig. 89. a

Fig. 90.

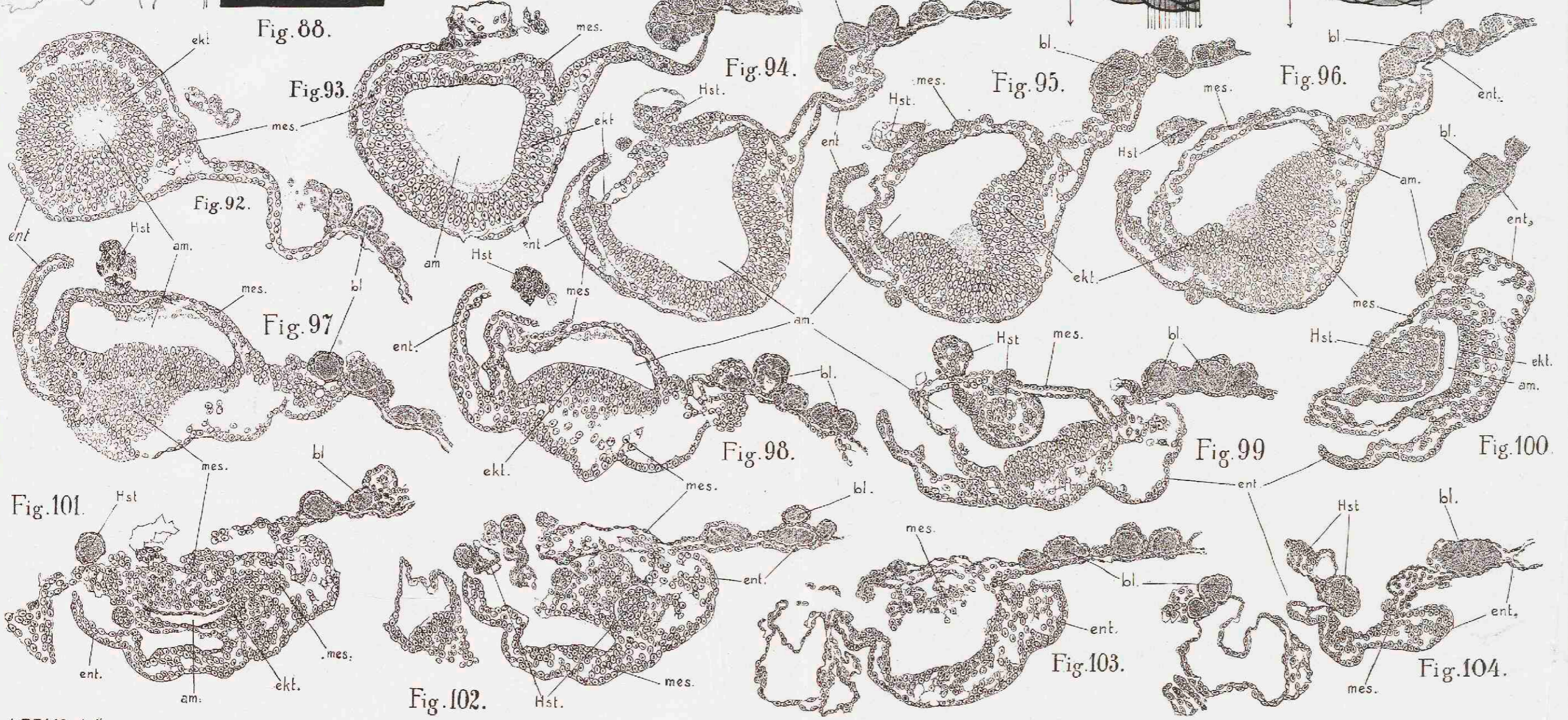


Fig. 92.

Fig. 94.

Fig. 95.

Fig. 96.

Fig. 97.

Fig. 98.

Fig. 99.

Fig. 100.

Fig. 101.

Fig. 102.

Fig. 103.

Fig. 104.