

Anno. 016:591; 016:611-013

591

Ш 47

20g. 611-013

# BIBLIOTEKA

UMIEJĘTNOŚCI LEKARSKICH.

(Wydanie Redakeji Gazety Lekarskiej).

# (EMBRYOLOGIA)

(PORÓWNAWCZA HISTORIA ROZWOJU ZWIERZĄT KRĘGOWYCH I CZŁOWIEKA).

UZUPEŁNIONY PRZEKŁAD DZIEŁA:

„Lehrbuch der vergleichenden Embryologie der Wirbelthiere.“

Von Prof. Dr S. L. Schenk, Wien. 1876.

591.

Ш 47

*Sammelband*

(D-ra Wacława Mayzla,

Asystenta histologii i embryologii,

wraz z dodatkiem mieszczącym:

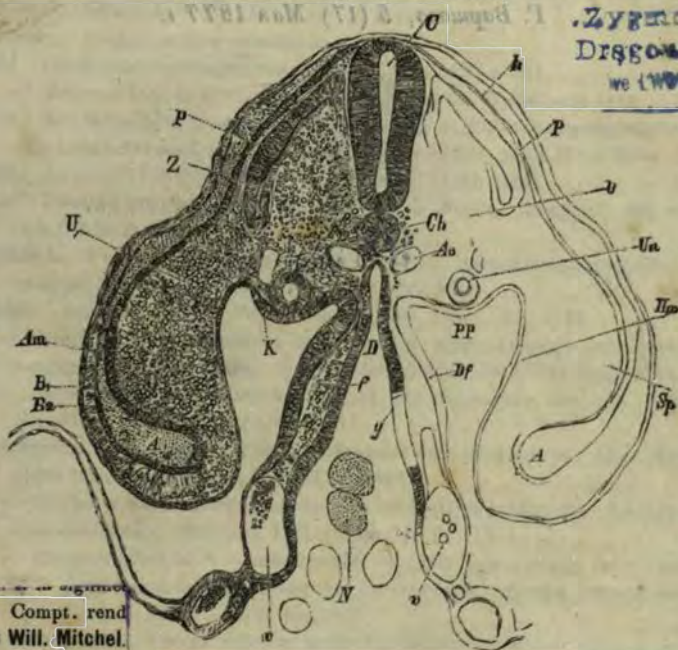
**OPIS BUDOWY I CZYNNOŚCI NARZĄDU PŁCIOWEGO,**

opracowanym przez tłumacza.

(Z 89 drzeworytami w tekście).

77032

*Zygmunt Dręgowski*  
we WROCLAWIE



Compt. rend  
Banks Will. Mitchel.  
adult; includi

WARSZAWA.

CIONKAMI GAZETY LEKARSKIEJ.

Ulica Śto-Krzyzka Nr. 1343 (nowy 9).

1877.

K. 14812.

*Handwritten signature*

ZBIOR  
ZYGMUNTA  
DRAGOWSKIEGO

(4994)

INSTITUT ZOOLOGICZNY  
POLSKIEJ AKADEMII NAUK  
BIBLIOTEKA  
MKJ 1812

Д-ра Вяслава Мазыша  
Дозволено Ценаурою.  
Г. Варшава, 5 (17) Мая 1877 г.



9852

Zygmunt  
Dragoweki  
w ŁWOWIE

## LITERATURA.

---

- Agassiz.** Contrib. to the nat. hist. of the United States, t. II, p. 574.
- Afanasiew.** Zur Entwicklungsgeschichte des embryonalen Herzens, in: Bull. de l'Acad. impér. d. Sciences de St. Pétersbourg. Tome 13. 1869. p. 321—335, z jedną tablicą.
- — Ueber die Entwicklung der ersten Blutbahnen im Hühnerembryo. Sitzungsber. d. kais. Akad. d. Wissensch. in Wien. 1866.
- Ammon.** Die Entwicklungsgeschichte des menschlichen Auges. Graefe's Archiv für Ophthalmologie Bd. IV, Abth. I. Berlin. 1858.
- Aristoteles.** De generatione animalium.
- Arnold.** (śledziona) Salzburger med. Zeitung. 1831. IV, p. 301.
- — Untersuchungen über das Auge des Menschen. Heidelberg. 1832.
- — Ein Beitrag zur normalen und pathologischen Entwicklungsgeschichte der Vorhofscheidewand des Herzens. Virchow's Archiv. 1870. Mit 1 Tafel.
- Aubert.** Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie. V. Bd. 1854.
- — Beiträge zur Entwicklungsgeschichte der Fische. Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie. 1856 Bd. VII.
- Auerbach L.** Ueber die Einwirkung des Lichtes auf befruchtete Froscheier. Centralblatt für die med. Wissensch. 1870. Nr. 23.
- Babuchin.** (oko) Würzburger Verhandlungen. Bd. IV, p. 83. 1863.
- — Vergleichend histologische Studien nebst einem Anhang zur Entwicklungsgeschichte der Retina. Naturw. Zeitschrift V. Bd. Würzburg, 1865.
- — Entwicklung der elektrischen Organe und Bedeutung der mot. Endplatten. Med. Centralblatt, 1870. Nr. 16. u. 17.
- Bambecke van.** Recherches sur le développement du pelobate brun. Acad. de Belgique Mémoire couronné, t. XXXIV. 1868.
- — Sur les trous vitellins que présentent les oeufs fécondés des Amphibiens. Jahresberichte v. Hofmann u. Schwalbe. I. Bd. 1872.
- — Premiers effets de la fécondation sur les oeufs de poissons. Sur l'origine et la signification du feuillet muqueux ou glandulaire chez les poissons osseux. Compt. rend. LXIV. 1872. 15 Avril.
- Banks Will. Mitchel.** On the Wolffian bodies of the foetus and their remains in the adult; including the development of the generativ system. Edinburgh; 1864.

\*

- Barkan A.** Beiträge zur Entwicklungsgeschichte des Auges der Batrachier. Kais. Acad. der Wissensch. Sitzungsber. 1866. Bd. LIV.
- Barry Martin.** Researches in Embryology. Philos. trans. 1838. 1839. 1840.
- Barth.** Beitrag zur Entwicklung der Darmwand. Sitzungsber. der kais. Akad. d. Wissensch. in Wien. 1868.
- Baecker v.** (w Helsingfors) Graefe's Archiv. Bd. IX. 1863.
- Baer Carl Ernst v.** Epistola de ovi Mammalium et hominis genesi. Lipsiae. 1827.
- — Entwicklungsgeschichte etc. (Beobachtung und Reflexion). Königsberg. 1828 — 1834.
- — Entwicklungsgeschichte der Fische. Leipzig 1838.
- Beneden P. J. van.** Note sur le développement de la queue des poissons plagiostomes. Bull. Acad. Belgique. XI. 1861. Annales des sc. nat. Zool. XV. 1861.
- Beneden E. v.** Sur la composition et la signification de l'oeuf. Bruxelles. 1870.
- Bernard Claude.** Revue scientifique. 19. oct. 1872. Paris. (Glykogen w owozni.)
- Bernhardt.** Symbolae ad ovi avium historiam ante praegnationem. Wratislav. (Dissertat. inaug.) 1834.
- Bidder u. Kupfer.** Untersuchungen über das Rückenmark. Leipzig, 1857.
- Bischoff Th. L. W.** Beiträge zur Lehre von den Eihüllen. Bonn, 1833.
- — Entwicklungsgeschichte des Kanincheneies. Braunschweig, 1842.
- — Entwicklungsgeschichte d. Säugethiere und d. Menschen. Leipzig, 1842.
- — Entwicklungsgeschichte d. Hundeeies. Braunschweig, 1845.
- — Entwicklungsgeschichte des Meerschweinchens. Giessen, 1852.
- — Entwicklungsgeschichte des Rehies. Giessen, 1854.
- — Die Ranzzeit des Fuchses und die erste Entwicklung seines Eies. Sitzungsber. der k. bair. Akademie d. Wissensch. 1863.
- — Artikul: Entwicklungsgeschichte w Rudolf Wagner's Handwörterbuch der Physiologie.
- — Die Grosshirnwindungen des Menschen mit Berücksichtigung ihrer Entwicklung bei dem Foetus und ihrer Anordnung bei den Affen. Abhandlungen d. königl. bairischen Akad. d. Wissensch. zu München. II. Cl. X. Bd. II. Abth. 1868. Z 7 Tabl.
- Blainville.** De l'organisation des animaux. 1822.
- Bojanus.** Observatio anatomica de foetu canino 24 dierum ejusque velamentis. Nov. act. academ. nat. curios. 1820. t. X.
- Boll.** Die Histologie und Histogenese der nervösen Centralorgane. Berlin, 1873.
- — Uwagi w Referacie: „Ueber die Entwicklungsgeschichte des Pancreas“ (przewód). Centralblatt für med. Wissenschaft Nr. 3. 1872. p. 34.
- Bornhaupt Th.** Untersuchungen über die Entwicklung des Urogenitalsystems beim Hühnchen. Riga, 1867. (Dissertatio inauguralis. Dorpat).
- Borsenkow.** Würzburger naturwissenschaftliche Zeitschrift. 1863.
- — Genitalanlage des Hühnchens. Bulletin de la société imp. des naturalistes de Moscou. 1871.
- Böttcher.** Bau und Entwicklung der Schnecke. Petersburg. med. Zeitschrift. Bd. XIV. p. 60.
- — Denkschriften d. kais. Leop. Carol. Akad. d. Wissensch. 35. Bd.

- Bruch.** Schreiben an Gegenbaur über das Schlüsselbein als knorpelig vorgebildeten Knochen. *Zeitschr. f. wissensch. Zoologie.* 1868.
- Brücke E. v.** Vorlesungen über Physiologie. II. Bd. Wien, 1873.
- Brunn A. v.** Ein Beitrag zur Kenntniss des feineren Baues und der Entwicklungsgeschichte der Nebennieren. *Jahresberichte von Hoffmann u. Schwalbe* Bd. I. p. 377.
- Burdach.** Physiologie II. Bd.
- Burnett.** On the signification of cellsegmentation and the relations of this process to the phenomena of reproduction. *Proceed. of the Americ. Acad. of arts and sciences.* Vol. III. 1857.
- Carbonier.** Sur le mode de reproduction d'une espèce de poissons de la Chine. *Comptes-rendus etc.* Tome LXIX. 1869. p. 489—491.
- Carus G. G.** Auffindung des ersten Ei- oder Dotterbläschens in sehr frühen Lebensperioden des weiblichen Körpers. *Müller's Archiv* 1873.
- Claparède.** *Annales des sc. nat.* V. ser. Zool. 1867.
- Clarke.** Embryologie of the turtle. (Agassiz: „Contributions to the natural hist. of the United States of North-America“. Vol. II. Boston, 1857).
- Coste.** *Recherches sur la génération des mammifères.* Paris, 1834.  
 — — *Embryogénie comparée.* Paris, 1837.  
 — — *Histoire générale et particulière du développement des corps organisés.* 2 vol. avec atlas. 1847—59.
- Cornalia.** *Sulle Branchie transitorie dei feti.* *Giorn. d. instit. lomb. ven.* 1857. IX. 3-tav.
- Le Courtois.** *Essai sur l'anatomie de la voûte du crâne pendant les périodes embryonnaire, foetale et infantile.* Paris, 1870.
- Cramer.** *Beitrag zur Kenntniss der Bedeutung und Entwicklung des Vogeleies.* *Verhandlungen der physik.-med. Gesselsch. in Würzburg.* 1868.
- Cruikshank.** *Ueber die Entwicklung des Kaninchens.* *Reil's Archiv.* Bd. II. Bd. III.—*Philosoph. transact.* 1797.
- Dareste G.** *Recherches sur la dualité primitive du coeur et sur la formation de l'aire vasculaire dans l'embryon de la poule.* *Comptes-rendus de l'Acad. des sciences.* 1866. t. LXIII.
- Dareste C.** *Nouv. rech. sur la production artificielle de l'inversion des viscères.* *Comptes-rendus.* T. 70.
- Diefenbach E.** *Questiones anat. physiol. de corporibus Wolffianis.* Turini, 1836.
- Dobrynin P. v.** *Ueber die erste Anlage der Allantois.* *Wiener. academ. Sitzungsberichte.* 1871. Z 1 Tabl.
- Dohrn H.** *Ueber die Müller'schen Gänge und die Entwicklung des Uterus;* *Monatsschrift für Geburtskunde.* Bd. 34. 1869. p. 382—384. (Verhandlungen der Section für Gynäkologie der 43. Versammlung deutscher Naturforscher und Aerzte in Innsbruck.)
- Dönitz.** *Ueber das Remak'sche Sinnesblatt.* *Reichert und Du-Bois Reymond's Archiv f. Anat. u. Physiol.* 1869.
- Dursy E.** *Ueber den Bau der Urnieren des Menschen und der Säugethiere.* *Henle und Pfeufer's Zeitschrift für rationelle Medicin.* 1865.  
 — — *Der Primitivstreif des Hühnchens.* Lahn, 1866.  
 — — *Zur Entwicklungsgeschichte des Kopfes des Menschen und der höheren Wirbelthiere.* Tübingen, 1869.

- Duvernoy.** Particul. du syst. sang. Ann. d. sciens. nat. 2 sér. Zool. III 1835 u. V. 1836.
- Ebner Victor v.** Untersuchungen über den Bau der Samenfäden und die Entwicklungsgeschichte der Spermatozoiden etc. Leipzig, Engelmann, 1871.
- Eberth.** Zur Entwicklung der Gewebe im Schwanz der Froschlarven. Archiv f. mikroskop. Anat. v. Max Schultze. II. Bd. p. 490.
- Ecker A.** Zur Entwicklungsgeschichte der Furchen und Windungen der Grosshirnhemisphären im Foetus des Menschen. Archiv für Anthropologie. Bd. 3. 1868. p. 203—225. Tabl. I—IV.
- — Icones physiologicae. Leipzig. 1859. (rysunki młodych zarodków).
- Edwards.** Patrz: Milne E.
- Eimer.** Untersuchungen über die Eier der Reptilien. Archiv für mikroskop. Anat. v. M. Schultze. VIII. Bd.
- Einmert.** Bemerkungen über die Hornhaut. Meckel's Archiv. 1818.
- Eisberg.** New-York. Centralblatt f. med. W. Nr. 5. 1871. (Ueber die Entwicklung der Stimmbänder.)
- Emmert und Hochstätter.** Untersuchung über das Nabelbläschen. Reil's Archiv für Physiol. t. X. 1811.
- Engel.** Ueber die Entwicklung des Auges und des Gehörorgans. VII. Bd.
- — Die ersten Entwicklungsvorgänge im Thierei und Foetus. Wiener Akad. Sitzungsberichte, XI. Bd. 1853.
- — Die ersten Entwicklungsvorgänge im Thierei und Foetus. (Sitzungsberichte der k. k. Wiener Akad. d. W. 1854.)
- Engelmann G. J.** z St. Louis. Patrz Kundrat.
- Ercolani J. B.** Cav. Prof.—Delle glandule otriculari del utero etc. Extratta della Serie II. Tom. VII delle Memorie dell' Accademia delle Scienze dell' Istituto di Bologna. Bologna, 1868.
- — Cav. Prof.—Serie II, Tom. IX delle Memorie dell' Accademia delle Scienze di Bologna. Sul processo formativo della porzione glandulare materna della Placenta. Bologna, 1870.
- Erdl.** Die Entwicklung des Menschen und des Hühnchens im Ei. Leipzig, 1845.
- Eschricht.** De organis quae respirationi foetus mammalium inserviunt, Prolusio Hafniae. 1837. (Placenta).
- Exner.** Leitfaden bei der mikroskopischen Untersuchung thierischer Gewebe. Leipzig. 1873. Verl. v. W. Engelmann.
- Fabricius ab Aquapendente.** De formatione ovi pennatorum pennati uterorum historia. De formatis foetis liber. Op. omnia ed. de Leyde. 1738.
- Filippi Filippo de.** Memoria sullo sviluppo del proizzo d'acqua dolce (Gobius fluviatilis). Annali universali di Medicina Compilati dal dott. Omodis 1841, V. XCIX.
- Flourens.** Cours sur la génération etc. Paris. 1836.
- Follin.** Recherches sur les corps de Wolff. Thèse. Paris, 1850.
- Froschhammer.** De Blenii vivipari formatione et evolutione. (Diss. inaug.) Kiliae, 1819.
- Funke.** Lehrbuch der Physiologie. Bd. II.
- Gasser.** Ueber Entwicklung der Müller'schen Gänge. Sitzungsberichte der Gesellschaft zur Beförderung der Naturwissenschaften zu Marburg 1872.
- — Ueber Entwicklung der Allantois. Inauguraldissertation. Marburg, 1873.

- — Beiträge zur Entwicklungsgeschichte der Allantois, der Müller'schen Gänge und des Afters. (Z 3 Tabl.) Frankfurt a. M., 1874.
- Gebenbaur C.** Vergleichende Anatomie 1870.
- — Das Kopfskelet der Selachier. Grundlage zur Beurtheilung der Genese des Kopfskelets der Wirbelthiere. Z 22 Tabl. Leipzig 1872.
- — Bemerkungen über die Milchdrüsenpapillen der Säugethiere. Jenaische Zeitschrift. Bd. 7. Heft 2.
- — Ueber den Bau und die Entw. der Wirbelthiereier etc. Archiv f. Anat. u. Phys. 1861. Jenaische Zeitschr. f. Med. u. Naturw. 1864.
- Gerbe J.** Recherches sur la segmentation de la citatrice et la formation des produits adventifs de l'oeuf der plagiostomes et particulièrement des Raies. Journal de l'anatomie 1872. (609—618.)
- Gervais P.** Addition au mémoire de M. Turner. Journal de Zoologie. (P. Gervais.) T. I. Nr. 4.
- Goodsir John.** Anat. and path. researches. Edinb. 1845. p. 62.
- Goette.** Beiträge zur Entwicklungsgeschichte des Darmkanales im Hähnchen. Tübingen, 1867.
- — Ueber die Entwicklung des Bombinator igneus. Archiv. v. Max Schultze. V. Bd.
- — Morphologie der Haare. M. Schultze's Archiv IV. Bd.
- — Zur Entwicklungsgeschichte der Wirbelthiere (vorläufige Mittheilung). Centralbl. für medic. Wissensch. 1869. Nr. 26.
- — Kurze Mittheilungen aus der Entwicklungsgeschichte der Unke. Archiv f. mikr. Anat. Bonn. 1873. 2. Heft.
- Golubev Alex.** Beiträge zur Kenntniss des Baues u. Entwicklung der Capillargefäße des Frosches. Arch. f. mikr. Anat. V. 49.
- Gottstein.** Ueber die Entwicklung der Gehörschnecke.
- Graaf de.** De mulierum organis. Op. omn. Amstelod. 1705.
- Günther.** Bemerkungen über die Entwicklung des Gehörorgans. 1842.
- — Beobachtungen über die Entwicklung des Gehörorgans beim Menschen und bei höheren Säugethiere. Leipzig, 1842.
- Haeckel E.** Generelle Morphologie der Organismen etc. 1866. Berlin.
- Haller.** Elem. Physiol. VIII.
- Hanuschke.** De genitalium evolutione in embryo fem. observata. Dissertat. inaug. Wratislav. 1837.
- Harvey.** Exercit. de generatione animalium. (Opera omnia).
- Hasse C.** Die Entwicklung des Atlas und Epistropheus des Menschen und der Säugethiere. Anatomische Studien v. C. Hasse. Z 1 Tabl. Leipzig, 1872.
- Hausmann.** Ueber die Zeugung und Entstehung des wahren weiblichen Eies. Hannover. 1840.
- Henle.** Handbuch der system. Anatomie. Braunschweig.
- Hensen.** Zur Entwicklung des Nervensystems. Virchow's Arch. Bd. 30. 1864.
- — Embryologische Mittheilungen. Archiv f. mikr. Anat. III. Bd.
- — Ueber eine Züchtung unbefruchteter Eier. Centralblatt für d. med. Wissenschaft. 7. Jahrgang. 1869. Nr. 26, p. 403—404.
- — Referat o Böttcher'a: Entwicklung und Bau des Gehörlabyrinths. Henle u. Meissner. 1871. p. 73.
- — Archiv f. Ohrenheilkunde. Bd. 6. 1872.

- Hildebrandt.** Anatomie, Bd. IV. E. H. Weber. Ueber den Bau der Placenta.
- His. W.** Untersuchungen über die Anlage des Wirbelthierleibes. Leipzig, 1868.
- — Untersuchungen über das Ei und die Entwicklung bei Knochenfischen. Leipzig, 1873.
- Huschke.** De pectinis in oculo avium potestate. Jenae, 1827.
- — Ueber die Entwicklung des Auges und die damit zusammenhängende Cyclopie. Meckel's Arch. Jahrg. 1832.
- Huss M.** Beiträge zur Entwicklung der Milchdrüse beim Menschen und den Wiederkäuern. (Dissertatio). Jenaische Zeitschrift. Bd. 7. Heft. 2.
- Jacobson L.** Die Oken'schen Körper oder die Primordialnieren. Kopenhagen, 1830.
- Jasiński.** Zur Lehre über d. Structur der Placenta. Virchow's. Arch. Octob. 1867.
- Joly M.** Sur la rotation de l'embryon dans l'oeuf des Axolots du Mexique. Comptes-rendus. 1870.
- Jones Warthon.** London and Edinburg. philos. Magaz. Series III. Vol. VII. sept. 1835. Philosoph. Transact. 1837.
- Julin.** Recherches anat. sur la membrane etc. Arch. gén. de méd. Juillet 1865.
- Ihering v.** Die Entwicklung des menschlichen Stirnbeins. Archiv für Anatomie, Physiologie und wissenschaftl. Medicin. 1872.
- Kamenev.** Mikroskop. Untersuchungen der Blutgefäße des Muttertheiles der Placenta. Medicinsky Wiestnik. Nr. 13. 1866.
- Keferstejn.** Jahresberichte (Henle u. Meissner). Besondere Abtheilung der Zeitschrift f. rationelle Medicin.
- Ketel H.** Beiträge zur Entwicklungsgeschichte und Anatomie des Pharynx. Anatomische Studien, herausgegeben v. C. Hasse. Leipzig, 1870. 8<sup>o</sup>. p. 14—20. Tabl. II. III.
- Kessler.** Untersuchungen über die Entwicklungsgeschichte des Auges am Hähnchen und Triton. Dorpat. 1871.
- Kieser D. E.** Der Ursprung des Darmkanals aus der vesicula umbilicalis, dargestellt im menschlichen Embryo 1810.
- Klein E.** Das mittlere Keimblatt in seinen Beziehungen zur Entwicklung der ersten Blutgefäße und Blutkörperchen im Hühnerembryo. Sitzber. d. Wien. Akad. d. Wissensch. 63. Bd.
- — Recherches on the first of the development of the common trout (salmo fario). — Monthly microscopical Journal. Mai 1872.
- Kobelt.** Der Nebeneierstock des Weibes. Heidelberg, 1847.
- Kollmann J.** Beiträge zur Entwicklungsgeschichte des Menschen. Zeitschr. f. Biologie. Bd. IV. 1868.
- Kölliker.** Zeitschr. f. rat. Med. 1846. Bd. IV. (o naczybiach).
- — Zur Entwicklungsgeschichte der äusseren Haut. Zeitschr. f. wissenschaftl. Zoologie Bd. II. 1850.
- — Kritische Bemerkungen zur Geschichte der Untersuchungen über die Scheiden der Chorda dorsalis. Jahresber. v. Hoffmann u. Schwalbe. Bd. I. p. 378.
- — Ueber die Entwicklung der Linse. Zeitschr. f. wissenschaftl. Zool. Bd. VI. 1855.
- — Von der Geruchschleimhaut d. Plag. Verhdl. med. phys. Gesell. Würzburg. VIII. 1857.



- Kölliker.** Entwicklungsgeschichte des Menschen u. der höheren Thiere. 1861.  
 — — Ueber die Entwicklung der Zahnsäckchen der Wiederkäuer. Zeitschr. f. wissensch. Zoologie. 1863.
- Koster W.** Remarque sur la signification du jaune de l'oeuf des oiseaux, comparée avec l'ovule des mammifères. Archives néerlandaises des Sc. exactes. I. 1860. p. 472—474. c. Fig.
- Kowalevsky A.** Entwicklungsgeschichte des Amphioxus lanceolatus. St. Petersburg, 1865. (po rossyjsku).
- Kupfer.** (u. Bidder). Untersuchungen über das Rückenmark. Leipzig, 1857.
- Kupfer.** Die Entwicklung der Retina des Fisches. Centralblatt f. d. med. Wissensch. Berlin, 1868.  
 — — Untersuchungen über die Entwicklung des Harn- u. Geschlechtssystems. Archiv f. mikr. Anat. Bd. I. Bd. II.  
 — — Beobachtungen über die Entwicklung der Knochenfische. Archiv. f. mikroskop. Anat. IV. 209.
- Kundrat Hans.** (G. J. aus St. Louis, und Dr. Engelmann). Untersuchungen über die Uterusschleimhaut. Medicinische Jahrbücher der Gesellschaft der Aerzte in Wien. Jahrg. 1873.
- Kusnetzoff A.** Beitrag zur Entwicklungsgeschichte der Cutis. Sitzungsber. d. kais. Ak. d. Wissensch. in Wien 1867.
- Langer C.** Ueber den Bau u. d. Entwicklung d. Milchdrüsen. Denkschrift. d. k. Akad. d. W. Bd. III. Wien. 1851.
- Langhans Th.** (Die Grundsubstanz d. mütterl. Pl. besteht aus sternförmigen mit langen Fortsätzen versehenen Zellen).  
 — — Zur Kenntniss der menschlichen Placenta. Arch. f. Gynäk. I. 317 — 334. Centralblatt 1870, Nr. 30.
- Laskovsky.** Ueber die Entwicklung der Magenwand. Sitzungsber. d. kais. Akad. d. Wissensch. 1868.
- Lereboullet.** Recherches d'Embryologie comparée sur le développement du Brochet, de la Perche, de l'Écrevisse. 1862. (Extrait des Mémoires de l'Acad. des sc. t. XVII).  
 — — (Extrait des Ann. des sc. nat. 4-e série, t. I, II, t. XVI, XVII, XVIII, XIX, XX).
- Leuckart.** Aeusserer Kiemen der Embryonen v. Rochen und Haien. Stuttgart, 1836.  
 — — Ueber die allmälige Bildung der Körpergestalt bei den Rochen etc. Zeitschr. f. wissensch. Zoologie. Bd. 2. 1850.  
 — — Artikul: Zeugung w R. Wagner's Hand.-buch der Physiologie. 1853.  
 — — Archiv f. Anat. und Physiologie. 1855.
- Leydig.** Zur mikroskop. Anat. und Entwicklungsgeschichte der Rochen und Haie. 1852.  
 — — Lehrbuch d. Histologie. Frankfurt a. M. 1857.
- Lieberkühn N.** Ueber das Auge des Wirbelthierembryo. Schriften der Gesellschaft zur Beförderung der gesammten Naturwissenschaften zu Marburg. Bd. 10. Cassel, 1872.
- Lindes.** Ein Beitrag zur Entwicklungsgeschichte des Herzens. Inauguralschrift. Dorpat. 1865.
- Lilienfeld.** Beiträge zur Morphologie u. Entwicklungsgeschichte der Generationsorgane. Dissert. inaug. Marburg. 1856.

- Lombardini L.** Intorno alla genesi delle forme organiche irregolari negli uccelli e nei batrachidi. Pisa 1869. 140 Str. i 2 Tabl.
- Longet.** Traité de Physiologie. Paris, 1869.
- Margusen.** Ueber die Entwicklung der Zähne der Säugethiere. Bullet. de la cl. phys. math. de l'Academie de St. Petersbourg, 1849.
- Marshall.** On the development of the great anterior veins in man and mammalia. Philosoph. Transactions. Jahrgang. 1850. Theil. 1.
- Massłowsky.** Cursus der Entwicklungsgeschichte der Thiere. 1. Liefer. Charkov 1865. (po rossyjsku).
- Mauthner J.** Ueber den mütterlichen Kreislauf in der Kaninchenplacenta etc. Sitzungsber. d. kais. Akad. d. Wissensch. in Wien. 1873
- Mayer.** Untersuchungen über das Nabelbläschen. (Nova acta Acad. nat. curios. 1845. t. XVII).
- Meckel.** (Entwicklung des Centralnervensystems) Meckel's Archiv f. Physiologie. Bd. I. Halle und Berlin. 1815.
- — Bildungsgeschichte des Darmcanals der Säugethiere und namentlich des Menschen. (Deutsches Archiv f. die Physiologie. 1817. t. III).
- — (v. Hensbach). Die Bildung für part. Furchung bestimmter Eier der Vögel verglichen mit den Graaf'schen Follikeln u. der Decidua des Menschen. Siebold u. Kölliker's Zeitschr. Bd. III. 1852.
- Meyer H.** Beitrag zu der Streitfrage über die Entstehung der Linsenfasern J. Müller's Archiv. 1851.
- Miescher.** Die Kerngebilde im Dotter des Hühnereies. Hoppe-Seyler. med.-chem. Untersuchungen. II.
- Mihalkovics Victor.** Beiträge zur Anatomie und Histologie des Hodens. — Mathem. physical. Cl. d. kön. sächs. Akad. d. W. 1873.
- — Entwicklung des Gehirnanhangs. Centralblatt f. med. Wissensch. Nr. 20. 1874.
- — Entwicklung der Zirbeldrüse. Centralblatt f. med. Wissenschaft. Nr. 16. 1874.
- — Untersuchungen über den Kamm des Vogelauges. Archiv für mikroskop. Anatomie. 1873.
- Milne Edwards.** Leçons sur la physiol., l'anat. compar. de l'homme et des animaux. Tome IX. Paris, 1870.
- — Observation sur l'embryologie des Lémuriens. Annal. d. sc. nat. T. V. 1872.
- Moitessier A.** Sur la chaleur absorbée pendant l'incubation. Comptes rendus. Bd. 74.
- Moleschott J.** Zur Embryologie des Hühnchens. Untersuchungen zur Naturlehre des Menschen. Bd. X. 1866.
- Müller J.** Ueber die Wolff'schen Körper bei den Embryoën der Frösche und Kröten. Meckel's Arch. 1829.
- — De ovo humano atque embryo observ. anat. Bonnae. 1830. (Habilitation. Program).
- — Bildungsgeschichte der Genitalien. Düsseldorf 1830.
- — Beschreibung eines Eies mit Allantois. Müller's Archiv 1834.

- Müller J.** Ueber den glatten Hai des Aristoteles und über die Verschiedenheiten unter den Haifischen und Rochen in der Entwicklung des Eies. Abhandlungen der Akad. d. Wissenschaften. 1840.
- — Ueber zahlreiche Porenkanäle in der Eikapsel der Fische. J. Müller's Arch. 1854.
- — Physiologie. Berlin.
- — u. **Henle.** (Plagiostom). Berlin, 1838—41. 60 Tabl.
- Müller W.** Jenaische Zeitschrift Bd. VI. (Beobachtungen des path. anat. Institutes).
- — Ueber die Entwicklung der Schilddrüse. Jenaische Zeitschrift Bd. VI. Heft 3.
- — Ueber den Bau der Chorda dorsalis, Jenaische Zeitschrift. Bd. VI. Heft 3.
- Nathusius.** Ueber die Hüllen, welche den Dotter des Vogeleies umgeben. v. Siebold u. Kollikers Zeitschr. f. w. Zoologie Bd. 18.
- Needham.** De formatione foetus. 1607.
- Neumann.** Zur Anatomie der fötalen Leber. Berliner klin. Wochenschrift. 1872. Nr. 4.
- Newport.** On the impregnation of the ovum in the amphibia. London Philosoph. Transact. 1851.
- Oken.** Beiträge zur vergleichenden Zoologie, Anat. und Physiol. Bamberg und Würzburg 1806. Herausgegeben von Oken und Kieser.
- Oellacher J.** Untersuchungen über die Furchung und Blätterbildung im Hühnereie. Studien aus dem Institut für experiment. Pathologie, herausg. v. Stricker. Wien, 1869.
- — Ueber die erste Entwicklung des Herzens und der Pericardial—oder Herzhöhle bei Bufo ciner. Arch. f. mikrosk. Anat. VII. Bd.
- — Beiträge zur Geschichte des Keimbläschens im Wirbelthierei. Arch. f. mikrosk. Anat. VIII. Bd.
- — Die Veränderungen des unbefruchteten Keimes etc. Leipzig. 1872. Zeitschr. f. wissensch. Zoologie. XXII. Bd. 2. Heft.
- — Berichte d. naturwissenschaftl. Vereines in Innsbruck, 1871.
- — Beitrag zur Entwicklungsgeschichte der Knochenfische. Leipzig, 1872. Zeitschr. f. w. Zoologie. XXII. Bd. 4 Lit. XXIV. Bd. 1. Heft.
- — Naturwissenschaftlich.-medizin. Verein 26. Juni 1872 zu Innsbruck.
- Oven.** Comparative Anat. a. Physiology of vertebrates. Vol. I, II, III. London. 1864 — 68.
- Owsjanikow.** Petromyzon fluriatilis in seiner Entwicklung. (po rossyjsku) Mémoires de l'Académie de St. Petersbourg.
- Pander.** Beiträge zur Entwicklungsgeschichte des Hühnchens im Ei. Würzburg, 1817.
- Pansch A.** Ueber die typische Anordnung der Furchen und Windungen auf den Grosshirnhemisphären des Menschen und der Affen. Arch. f. Anthropologie Bd. 3. 1868. p. 203 — 225. Tabl. I — IV.
- Parker A. W.** Monograph on the structure and development of the shoulder, girdle and sternum in the Vertebrata. London, 1868. (Roy. Society.) 237 str. z 30 litogr. Tabl. in Folio.
- Pearson.** Foetus of Squalus mot. Journ. of the asiat. Society of Bengai. IV. 1835.

\*\*

- Peremeszko.** Ueber die Bildung der Keimblätter im Hühnerrei. Wiener akad. Sitzungsber. Bd. 57. 1868.
- — Ueber die Entwicklung der Milz. Sitzungsber. der kais. Ak. d. Wissensch. 1867.
- Pernitza E.** Bau und Entwicklung des Erstlingsgefieders des Hühnchens. Wiener akad. Sitzungsber. 1871.
- Philipeaux M.** Experiences montrant l'influence de la température sur la rapidité du développement des Axolotls. Archives de physiologie (Brown-Séguard, Charcot et Vulpian) T. IV. 1871 — 72.
- Pflüger E.** Die Eierstöcke der Säugethiere u. des Menschen. Leipzig 1863.
- Poikels.** Neue Beiträge zur Entwicklungsgeschichte des menschlichen Embryo. (Isis. 1825. T. XVII).
- Prevost und Dumas.** Annales des sciences nat. Pr. Sérié. Tom. II.  
— — Annales des sc. nat. Tom. III. p. 135. publiées en 1824 — 1827.
- Prevost et Lebert.** Ann. des sciences nat. 3-e Serie. 1844. T. I, II, et III.
- Purkiné.** Symbole ad ovi avium histor. etc. Breslau. 1825.
- Quatrefages.** Mémoires sur les embryons des Syngnathes (Syngnatus Ophidion). Annales des sciences naturelles, 2-e Série. T. XVIII. 1842.
- Radlkofer.** Ueber die wahre Krystall - Natur der Dotterplättchen. Zeitschr. f. w. Zoologie. Bd. IX.
- Ransom H. W.** Observations on the ovum of osseous fishes. Philosoph. Transactions etc. for the year 1865. Vol. 157. Part. II. p. 431 — 501. Tabl. XV. — XVII.
- Rathke.** Ueber die Entwicklung der Athmungswerkzeuge bei den Vögeln und Säugethiern. (Verhandlungen der Carol. Leopold. Akademie der Naturforscher vom J. 1828. Bd. XIV. Theil. I.  
— — Entwicklungsgeschichte der Natter. 1839.  
— — „ der Schildkröten. 1848.  
— — „ des Blennius viviparus. (Abhandlung zur Bildung und Entwicklungsgeschichte. 2 vol. 1833).  
— — Ueber die Entwicklung des Schädels der Wirbelthiere. Vierter Bericht des naturwissenschaftl. Seminars zu Königsberg. Königsberg, 1838.  
— — Ueber die Aortenwurzeln und die von ihnen ausgehenden Arterien der Saurier. Denkschriften d. kais. Akad. d. Wissensch. Wien, 1857.  
— — Entwicklungsgeschichte der Wirbelthiere. Leipzig 1861.  
— — Ueber die Bildung und Entwicklung der Oberkiefer und Geruchswerkzeuge. Abhandlungen zur Bildung und Entwicklungsgeschichte.  
— — Patz Wittich. (Entwicklung der Krokodile).  
— — Beiträge zur Geschichte der Thierwelt. Halle, 1825.
- Reichert.** Ueber die Visceralbogen der Wirbelthiere. Müller's Archiv 1837.  
— — Das Entwicklungsleben im Wirbelthierreich. Berlin, 1840.  
— — Beiträge zur Entwicklungsgeschichte der Zahnanlage. Reichert und Du Bois-Reymond Archiv für Anatomie und Physiologie. 1869. p. 539 — 578. Tabl. XIII., XIV. A. pag. 66.  
— — Ueber die Mikropyle der Fischeier. J. Müller's Arch. 1856.  
— — Ueber Müller'sche und Wolf'sche Gänge bei Fischeibryonen. J. Müller's Archiv. 1856.

- Reichert.** Entwicklung des Meerschweinchens. Königl. Akad. d. Wissenschaften. Berlin, 1861.
- — Beschreibung einer frühzeitigen menschl. Frucht im bläschenförmigen Bildungszustande nebst vergleichenden Untersuchungen über die bläschenförmigen Früchte der Säugethiere. Berliner Akad. d. W. 1873. Februar-Heft.
- Reissner.** De auris internae formatione. Dissert. inaugural. Dorpati, 1851.
- Reitz, W.,** Beiträge zur Kenntniss des Baues der Placenta des Weibes. Wiener—Sitzungsber. Bd. 57. 1868. p. 1009 — 1012. z 1 Tabl.
- — Placenta. Stricker's Handb. der Gewebelehre 1872.
- Remak.** Untersuchungen über die Entwicklung der Wirbelthiere. Berlin. 1855.
- Retius.** Froriep's Notizen. Nr. 283.
- Richiardi S.** Sopra il systema vascolare sanguifero dell'occhio del feto umano e dei mammiferi. Richiarda Canestrini, Archivio per la zoologia, l'anatomia e la fisiologia. Ser. II. Vol. I. 1869. p. 193—210. z 1 Tabl.
- Riecke.** Dissert. qua investigatur utrum funiculus umb. nervis polleat aut careat. Tubing. 1816.
- Rienek.** Ueber die Schichtung des Forellenkeimes. Archiv f. mikrosk. Anat. Bd. V.
- Ritter C.** Zur histologischen Entwicklungsgeschichte des Auges. Archiv f. Ophthalmologie. Bd. X. 1864.
- Robin.** Syst. sang. des. Plag. l'Institut XIII. 1845.
- — Gland. vasc. (thyroide?) ibidem XV. 1847.
- Robin et Magitot.** Archives de Physiologie. 1860. T. III, IV. 1861.
- Robin Ch.** Mémoires sur les phénomènes qui se passent dans l'ovule avant la segmentation du vitellus. Brown-Sequard's Archives de Physiologie. 1862. T. V.
- — Anatomie et Physiologie cellulaire. Paris, 1873.
- Rokitansky.** Ueber Defect der Scheidewand der Vorhöfe. Med. Jahrbücher der k. Gesellschaft der Aerzte in Wien, 1871.
- Rolando.** Sur la formation du coeur, Journal complémentaire du dictionnaire des sciences médicales. T. XV. et XVI. 1823.
- Rollet.** Untersuchungen aus dem Institute für Physiologie u. Histologie in Graz. 1870 — 1871.
- Romiti.** Ueber den Bau und die Entwicklung des Eierstockes und des Wolff'schen Ganges. Archiv f. mikroskop. Anat. 1873. Bd. X.
- — Centralbl. f. medic. Wissensch. 1873. Berlin.
- Rosenberg A.** Untersuchungen über die Entwicklung der Teleostieriere. Dissert. Dorpat, 1867.
- Rosenmüller.** Quaedam de ovaris embryonum et humanorum. Lipsiae, 1802.
- Rusconi.** Ueber die Metamorphosen des Eies der Fische vor der Bildung des Embryo. Müller's Archiv f. Anat. u. Physiol. 1836.
- — J. Müller's Archiv. 1836. List do E. H. Weber'a.
- — (Développement de la grenouille commune). Paris, 1826.
- Samter.** Novella de ovi avium evolutione. Halis. 1853.
- Sanctis Leone de.** Degli organi elettrici delle torpedini e degli organi pseudo-elettrici delle Raie. 4 Tabl. Napoli. 1871. (1. Histologia).

- Sanson A.** Mém. sur la théorie du développement précoce des animaux domestiques. Journal de l'anatomie et de la physiologie p. p. Ch. Robin. 1872.
- Jassinsky.** Zur Lehre über die Structur der Placenta. Virchow's Archiv. 1867.
- Schapringer A.** Ueber die Bildung des Medullarrohres bei den Knochenfischen. Sitzb. d. k. Akad. d. W. in Wien. II. Abthl. Novemberheft. 1871.
- Schenk S. L.** Untersuchungen über die erste Anlage des Gehörorgans der Batrachier. Wiener Sitzungsber. 1864.
- — Ueber die Entwicklung des Herzens und der Pleuroperitonealhöhle in der Herzgegend. Wiener Sitzungsber. 1866.
- — Zur Physiologie des embryonalen Herzens, Wiener Sitzungsber. Bd. 56. 2. Abtheil. 1867. p. 111 — 115.
- — Beiträge zur Lehre vom Amnion, Archiv für mikrosk. Anatomie. VII., z 1 Tabl.
- — Ueber den Einfluss niederer Temperaturgrade auf einige Elementarorganismen. Wiener Sitzungsber. 1869.
- — Ueber die Rotationen der Embryonen von *Rana temporaria* innerhalb der Eihülle. Pflüger's Archiv für Physiologie. 1870.
- — Protoplasmakörper der embryonalen Leber. Centralblatt f. d. medic. Wissensch. Berlin. 1869.
- — Zur Entwicklungsgeschichte des Auges der Fische. Wiener Sitzungsber. 1867. p. 180 — 492. 2. Tabl.
- — Anatomisch - physiologische Untersuchungen. Wien. (Braunmüller). 1872.
- — Beitrag zur Lehre von den Organanlagen im motorischen Keimblatt, Wiener Sitzungsberichte. Bd. 57. 2. Abtheilung. 1868. p. 189 — 202, 3. Tabl.
- — Der Dotterstrang der Plagiostomen. Wiener Sitzungsber. 1874.
- — Die Eier von *Raja quadrimaculata* (Bonap.) innerhalb der Eileiter. Wiener Sitzungsber. 1873.
- Schmarda C.** Zoologie. Wien. (Braunmüller). 1872.
- Schoeler, H.,** De oculi evolutione in embryonibus gallinaceis. Dissert. inaug. Dorpati. 1848.
- Schott.** Die Controverse über die Nerven des Nabelstranges und seiner Gefäße. Frankfurt, 1836.
- Schröder v. d. Kolk.** Waarnemingen over het maaksel v. d. menschlijke Placenta en over haven Bloedsamloop. Verhandlungen v. d. Eerst. Kl. van het k. Nederlandsche Institut. 1851.
- Schrön.** Ueber das Korn im Keimfleck etc. Moleschott's Untersuchungen zur Naturlehre. Bd. 9.
- Schultze S. B.** Das Nabelbläschen ein constantes Gebilde der Nachgeburt des ausgetragenen Kindes. 16 Tabl. Leipzig. 1860.
- — Die genetische Bedeutung der velamentalen Insertion des Nabelstranges Erster Artikel. Jen. Zeitsch. III. 1867. p. 198 — 205.
- — Die Placentarrespiration des Foetus. Jenaische Zeitschrift für Med. u. Naturw. p. 551 — 552. (Bericht für 1868. p. 407).
- Schultze M.** De ovarum ranarum segmentatione. Bonn, 1863.
- — Bemerkungen über Bau u. Entwicklung der Retira. Arch. f. mikrosk. Anat. Bd. III.

- Schultze M.** Die Entwicklungsgeschichte von *Petromyzon Planeri*. (Preisschrift). Haarlem, 1856.
- Schwarck W.** Beiträge zur Entwicklungsgeschichte der Wirbelsäule bei den Vögeln. (Anatomische Studien von C. Hasse. 1 Tabl. (Engelmann) 1872.
- Swammerdam.** Bibel der Natur. Leipzig, 1752. (niemiecki przekład).
- Schweigger-Seidel.** Ueber die Samenkörperchen u. ihre Entwicklung. Archiv f. mikrosk. Anat. Bd. I.
- — Zur Entwicklung des Praeputium. Archiv f. pathol. Anat 37. 1866.
- Seiler.** Die Gebärmutter und das Ei des Menschen. Dresden, 1830.
- Selenka Emil.** Beitrag zur Entwicklungsgeschichte der Luftsäcke des Huhns. Zeitschr. f. wissensch. Zoologie. 1866.
- Semmer A.** Untersuchungen über die Entwicklung des Meckel'schen Knorpels und seiner Nachbargebilde. (Dissertation). 2 Tabl. Dorpat, 1872.
- Sernoff D.** Zur Entwicklung des Auges. Russische kriegsärztliche Zeitschrift. 1873. p. 45. (Centralblatt f. med. Wissensch. 1872. Nr. 13).
- Serteli.** Entwicklungsgeschichte der Lymphdrüsen. Wiener Sitzungsber. 1866.
- Solingen.** Embryologia. 1713.
- Spiegelberg.** Ueber die Entwicklung der Eierstockfollikel u. der Eier des Säugethiere. v. S. G. A. Univers. u. d. königl. Gesellschaft d. Wissensch. zu Göttingen, 1860.
- Stannius.** Lehrbuch der vergleichenden Anatomie.
- Steinheim.** Die Entwicklung der Frösche. Hamburg, 1820.
- Stricker S.** Entwicklungsgeschichte von *Bufo ciner.* bis zum Erscheinen der äusseren Kiemen. Wiener akad. Sitzb. Band 39. 1860.
- — Untersuchungen über die Entwickel. der Bachforelle. Sitzb. d. Wien. Akad. 1865. Bd. 49.
- — Untersuchungen über die ersten Anlagen in Batrachier-Eiern. Zeitschr. f. wiss. Zool. 1861.
- — Archiv f. Physiologie, 1864. (Ueber die Entwicklung des Kopfes der Batrachier).
- — Beiträge zur Kenntniss des Hühnerieies. Wiener Sitzungsber. 1866.
- — Mittheilungen über die selbstständigen Bewegungen embryonaler Zellen. Wiener Sitzungsber. 1864.
- — Untersuchungen über die Papillen in der Mundhöhle der Froschlarven. Wiener Sitzungsber. 1857.
- Thomson.** Edinb. Med and surg. Journal. 1830. Nr. 140.
- Tiedemann.** Anatomie und Bildungsgeschichte des Gehirnes im Foetus des Menschen. Nürnberg, 1816.
- — Entwicklungsgeschichte der Schildkröte. Heidelberg u. Leipzig, 1828. (Bemerkungen über die Eihäute v. *Emys amazonica*).
- Tilesius.** Seemäuse. (Eier d. Haie u. Rochen). Leipzig, 1802. 5. Tabl.
- Toldt C.** Untersuchungen über d. Wachsthum d. Nieren d. Menschen und d. Säugethiere. Anzeiger der kais. Akad. d. Wissensch. Jahrg. 1874. Nr. X.
- Török Aurel v.** Beiträge zur Kenntniss der ersten Anlagen der Sinnesorgane u. d. primären Schädelformation bei den Batrachiern. Wiener Sitzungsberichte. 1865.

- Török Aurel v.** Rolle der Dotterplättchen beim Aufbau der Gewebe. *Centralbl. f. med. Wissensch.* Nr. 17. 1874.
- Trumau B. E.** Observations on the development on the ovum of the pike, (The monthly microscop. Journ. and Transact. roy. micr. Soc. Vol. II. 1869. p. 185 — 203. Taf. XXVIII — XXX. A).
- Turner W.** De la placentation des cétacés comp. à celle des autres mammifères. *Journal de Zoologie.* (P. Gervais). T. I.
- Urbantschitsch v.** Ein Beitrag zur Entwicklungsgeschichte der Paukenhöhle. *Wiener Sitzungsber.* 1873.
- Valenciennes et Fremy.** *Annales de chim. et de phys.* III, sér. I.
- Valentin G.** Handbuch der Entwicklungsgeschichte d. Menschen mit vergleichender Rücksicht der Entwicklung der Säugethiere u. Vögel. Berlin, 1835.
- — Die doppelbrechenden Eigenschaften der Embryonalgewebe. *Archiv f. mikroskop. Anat.* VII. Bd.
- De la Valette, St. George.** Ueber die Genese der Samenkörperchen. *Arch. f. mikrosk. Anat.* Bd. I, Bd. III.
- — Ueber den Keimfleck u. die Deutung der Eitheile. *Arch. f. mikroskop. Anat.* Bd. II.
- Velcker H.** Ueber die Entwicklung und den Bau der Haut von *Bradypus* nebst Mittheilungen über eine im Inneren der Faulthierhaare lebenden Alge. *Abhandlung der naturf. Gesellsch. zu Halle* 1864.
- Velpeau.** *Ovologie humaine.*
- Virchow.** Ueber die Dotterplättchen bei Fischen und Amphibien. *Zeitschr. f. w. Zoologie v. Siebold u. Kölliker.* Bd. 1.
- Vogt.** Untersuchungen über die Entwicklungsgeschichte der Geburtshelferkröte (*Hytes obstetricans*).
- — *Embryologie des Salmones (Agassiz poissons d'eau douce d'Europe.* 1 vol. avec Atlas in fol.).
- Volkmann.** *De Colubri Natrix evolutione.* Diss. inaug. Lipsiae. 1834.
- Vulpian A.** Experiences faites sur des embryons de grenouille. *Archives de physiologie (Brown-Séguard, Charcot et Vulpian),* T. IV.
- Wagner R.** Müller's Arch. 1835 (macula germinativa).
- — *Lehrbuch der Physiologie.* Leipzig. 1839.
- Waldeyer.** Anatomische Untersuchung eines menschl. Embryo v. 28 — 30 Tagen. *Studien des physiol. Institutes zu Breslau.* Herausgegeben v. Heidenhain. 1865.
- — Ueber den Ossificationsprocess. *Arch. f. mikrosk. Anat.* Bd. I.
- — Ueber die Keimblätter u. den Primitivstreifen bei der Entwicklung des Hühnerembryo. *Henle u. Pfeufer's Zeitschr. f. rat. Med.* 1869.
- — Bau u. Entwicklung der Zähne. *Stricker's Handb. d. Lehre v. d. Geweben.* 1869.
- — *Eierstock und Ei.* Leipzig, 1870.
- Weber E. H.** *R. Wagner's Physiologie* 3. Aufl. u. *Hildebrand's Anatomie* II.
- — *Meckel's Arch.* 1828.
- Weil Carl.** Beiträge zur Kenntniss der Entwicklungsgeschichte der Knochenfische. *Wiener Sitzungsber.* 1872.
- Weil Carl.** *Medicinische Jahrbücher.* redig. v. S. Stricker. Wien, 1873. Beiträge zur Kenntniss der Befruchtung und Entwicklung des Kaninchens.



- Wilbrand.** Berliner med. Centralzeitung. 1841.
- Wild C.** Zur Physiologie d. Placenta. Würzburg. 1849. Inaugural. diss.
- Winkler F. N.** Die Zotten des menschlichen Amnions. (Jenaische Zeitschrift für Medicin und Naturwissenschaft. Bd. IV. 1868. p. 535. — 540).
- Wittich v.** Beiträge zur Entwicklung der Harn- und Geschlechtswerkzeuge der nackten Amphibien. (Siebold's u. Kölliker's Zeitschr. f. w. Zoologie. Bd. IV).
- — Untersuchungen über die Entwicklung u. den Körperbau der Krokodile, Braunschweig, 1866.
- Woinow.** Ueber die Entstehung der bipolaren Anordnung der Linsenfaser. Wiener Sitzungsberichte. Bd. 60. 1869.
- Wolff C. Fr.** De formatione intestinorum. (Novi comment. Akad. Petrop. pro anno 1766. t. XII). Przekład niemiecki J. Fr. Meckel'a. Halla, 1812.
- — Theoria generationis. Halae, 1759.

## Uzupełnienie literatury przez tłumacza.

- Auerbach Leopold.** Organologische Studien. Heft I, II. Breslau 1874. (o przewężaniu jajek Nematodów).
- — (o dzieleniu się jąder). Centralblatt f. d. med. Wiss. 1876. Nr. 1.
- — Zelle und Zellkern. Beiträge z. Biologie d. Pflanzen von F. Cohn. Tom II. Zesz. 1. 1876.
- Balbiani.** (o dieleniu się jąder w komórkach). Gaz. medic. de Paris 1876. Nr. 47.
- Balfour F. M.** (Rozwój ryb Elasmobranchii). Journal of Anatomy and Physiology. Vol. X. 1876. (Patz F o s t e r).
- Beneden, Ed. van.** (Dojrzwianie, zapłodnienie i rozwój jajka u królika). Bulletins de l'acad. roy. des sciences de Belgique. Bruxelles 1875. (Tom 40. Nr. 12).
- — (O pęcherzyku zarodkowym i pierwszym jądrze przewężném). Ibidem Tom 41. Nr. 1. 1876.
- Bobrecki N.** (rozwój mięczaków). Arch. f. mikrosk. Anat. Tom XIII. 1876.
- Brandt Alex.** (Przewężanie jajek u *Ascaris nigrovenosa*). Zeitschrift f. wiss. Zool. Tom XXVIII. 1877. (Podział pęcherzyka zarodkowego u ślimaków). Tamże.
- — (Zmiany postaci jąderka). Arch. f. mikrosk. Anat. Tom X. pag. 505. 1874.
- Bütschli O.** Studien über die ersten Entwicklungsvorgänge der Eizelle, die Zelltheilung etc. Frankf. a. M. 1876. Pag. 250. Tabl. 15.
- — Zeitschrift f. wiss. Zool. Tom XXV. 1875.
- Calberla E.** (rozwój struny grzbiet. i rurki rdzeniowej). Morphol. Jahrb. Tom III.
- Call E. L. i Exner Sigmund** (o pęcherzyku Graaf'a i ciele żółtém u królika). Wiener Sitzungsber. 1875. Tom 71.
- Eberth C. J.** (podział jąder w komórkach). Virchow's Archiv Tom 67. 1876.
- Flemming W.** (rozwój jajka ślimaków). Arch. f. mikrosk. Anat. Tom X. 1874.
- — (rozwój Najad). Wiener Sitzungsber. Tom 71. 1875.
- — (o budowie jądra komórkowego). Arch. f. mikrosk. Anat. Tom XII. 1876.
- Fol H.** (rozwój jajka Geryonid). Jenaische Zeitschrift. Tom VII. 1873.
- — (o podziale komórek). Comptes rendus. 1876. Nr. 14.
- — (o zapłodnieniu). Ibidem 1877. Nr. 6.

- Foster M. i F. M. Balfour.** Grundzüge der Entwicklungsgeschichte der Thiere. Przekład niemiecki z angielskiego dokonany przez Kleinenberg'a. Lipsk 1876.
- Goette Alexander.** Die Entwicklungsgeschichte der Unke etc. Leipzig 1875. str. 965. z atlasem 22 tablic.
- Haeckel E.** Anthropogenie etc. III wydanie. Lipsk 1877.
- Hensen V.** (rozwój królika i świnki morskiej). Zeitschrift f. Anat. u. Entwicke- lungsgeschichte. Tom II. 1875. Tom III. 1876.
- Hertwig Oskar.** (o budowie jądra komórkowego). Morphol. Jahrbuch. Tom II. 1876.
- Hertwig Richard.** (o powstawaniu, zapłodnieniu i przewężaniu jajka). Morphol. Jahrbuch. Tom I. 1876. Tom. III. 1877. Trzy artykuły.
- His Wilh.** Unsere Körperform etc. Leipzig 1875.
- Hoyer H.** (o bezpośrednich połączeniach tętnic i żył; o *art. helicinae* ciał jamistych) Arch. f. mikr. Anat. Tom XIII. 1876.
- Kondratowicz S.** Przyczynę do histologii ciężarnej macicy. (Dissert. inaugural.). Pamięt. Tow. lek. Warsz. 1875. str. 97. Tabl. 3. [z pracowni Prof. Hoyer'a].
- Kowalewski Roman.** O powstawaniu przewodów Wolff'a u zarodków kurzyc. (Rozprawa uwieńcz. medalem złotym p. wydz. lek. Wrzeczniczy Warsz.). Pamięt. Tom. lek. Warsz. 1876. Zeszyt 4. Pag. 48. Tabl. 1 [z pracowni Prof Hoyer'a].
- Kölliker Albert.** Entwicklungsgeschichte des Menschen und d. höheren Thiere. Wydanie II. część 1. Lipsk 1876.
- Krause W.** Allgem. u. mikrosk. Anatomie. Hannover 1876.
- Leopold G.** (o błonie śluzowej macicy podczas miesiączki, ciąży etc). Arch. f. Gy- naekologie Tom XI. 1877.
- Mayrhofer C.** (o ciałach żółtych i wędrówce jaja). Wiedeń 1876.
- Mayzel W.** (o dzieleniu się jąder w komórkach). Medycyna 1875. Nr. 45. Gazeta lekarska 1876. Nr. 27. (także Centralblatt f. d. med. Wissensch. 1875. Nr. 50 i 1877. Nr. 11). [z pracowni Prof. Hoyer'a].
- Mihalkovics Victor.** (rozwój soczewki) Arch. f. mikr. Anat. Tom XI. 1875.
- — (rozwój struny grzbietowej i przysadki mózgu). Ibidem.
- — (budowa jąder męzkich i wytwarzanie ciałek nasiennych). Berichte der königl. sächs. Gesell. d. Wissenschaften. 1873. Pag. 218 — 256. Tabl. 4.
- Neugebauer L.** Akuszerya, Bibl. Umiej. lekarskich. Warszawa 1874.
- Neumann E.** (rozwój ciałek nasiennych). Arch. f. mikr. Anat. Tom XI. 1874.
- Radwaner F.** (rozwój struny grzbietowej). Wiener Sitzungsber. 1876. Tom 73.
- Ranke Joh.** Grundzüge d. Physiologie des Menschen. III wydanie. Lipsk 1875.
- Rauber A.** (o rozwoju kurzczenia). Lipsk 1876.
- Schäfer E. A.** (o rozwoju świnki morskiej). Journal of Anatomy and Physiology Vol. X. 1879. Xol. VI. 1877.
- Schenk S. L.** (rozwój zwojów). Wiener Sitzungsber. 1876. Tom 74.
- Strasburger Eduard.** Ueber Zellbildung u. Zelltheilung (nebst Untersuchungen über Befruchtung). Wydanie II. Jena. 1876. Pag. 332. Tabl. 8.
- — Studien über Protoplasma. Jenaische Zeitschrift. Tom X. 1876.
- Syrski S.** (organy płciowe ryb kostnych). Kosmos. Lwów 1876.
- Török Aurel.** (o komórkach embryonalnych u axolota) Arch. f. mikr. Anat. XIII. 1877.
- Waldeyer Wilhelm.** Artykuł XXV. Eierstock und Nebeneierstock w Stricker'a Handbuch der Lehre von den Geweben.

# EMBRYOLOGIA.<sup>1)</sup>

## Rozdział pierwszy.

77032  
Wstęp. Historia rozwoju fizyologicznych osobników. Anaplaza. Metaplaza; Kataplaza. Jajko jako elementarny organizm. Metoda preparowania dla demonstracyi jajek rozmaitych zwierząt kręgowych. Jajko ssących. Jajko ptaków. Jajko ziemnowodnych. Jajko ryb. Żółtko twórcze. Jajka holoblastyczne i meroblastyczne. Czas trwania rozwoju ptaków i ssących.

Znikomość jest wspólnym losem całego świata organicznego. Los ten z konieczności pociągnąłby za sobą wymarcie świata organicznego, lub też stwarzanie musiałoby się ponawiać, gdyby nie ta okoliczność że każdy osobnik oprócz czynności fizyologicznych koniecznych do utrzymania swój istności, obdarzony jest odrębną funkcją, dzięki której jest zdolny zachować swój rodzaj. Czynnością tą jest rozradzanie się. Przez to ostatnie osobnik zdolny jest cząstkę swego organizmu postawić w warunkach do tyła sprzyjających, czy to wewnątrz matczynego ciała, czy na zewnątrz lub też na niem,—że mała ta cząstka może rozwijać się dalej, dopóki nie stanie się podobną do organizmu matki i tak jak on nie podda się prawom przyrody. Bez względu na to jaką drogą cząstka oddzielona od matczynego gruntu rozwijać się będzie: przez podział, pączkowanie lub też drogą płciowego rozradzania, — zawsze przedstawi szereg zjawisk, których zestawienie pozwoli nam wnikać w sprawę budowy i kształtowania się organizmu. Zestawienie tych spraw daje nam historję rozwoju fizyologicznych osobników czyli

<sup>1)</sup> Przekład dzieła: „Lehrbuch der vergleichenden Embryologie der Wirbeltiere.” Von Prof. Dr S. L. Schenk. Wien. 1876.



Ontogenię biontów (według Haeckla) <sup>1)</sup>. Z tą ostatnią w ścisłym znajduje się związek phylogenia czyli historia rozwoju pniów genealogicznych, którą wszelako nie będziemy się tu zajmować, tém więcej że i z ontogenii biontów, stanowiącej właściwy nasz przedmiot, zaledwie tylko jeden dział wejść może w zakres téj książki.

Ontogenia czyli historia rozwoju organicznych osobników jest nauką o postaciowych zmianach jakim ulegają bionty czyli fizyologiczne osobniki w ciągu całego swego osobnikowego istnienia, od chwili powstania aż do śmierci (Haeckel).

Z tego określenia zadania ontogenii pokazuje się, że wraz z Haecklem nadajemy historii rozwoju daleko obszerniejszy zakres aniżeli to czyniono dotąd, i odróżnimy trzy działy w historii rozwoju osobników. Z tych trzech wszelako zajmiemy się tu tylko pierwszym, to jest Anaplazą czyli stopniowém powstawaniem, które obejmuje historję rozwoju w ściślejszém znaczeniu, czyli Embryologię. Zapoznaje nas ona ze zmianami postaci jakim ulega organizm od chwili powstania aż do końca zarodkowego okresu. Dwa pozostałe działy ontogenii, mianowicie metaplaza to jest dalsze postępowe zmiany albo różniczkowanie, i kataplaza czyli zmiany wsteczne, stanowią przedmiot innych gałęzi nauki.

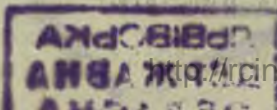
Embryologia zwierząt rozdziela się odpowiednio dwóm głównym gromadom państwa zwierzęcego, na embryologię kręgowych i bezkręgowych. Embryologia kręgowych mieści w sobie także historję rozwoju człowieka.

## J a j k o.

W najwcześniejszym okresie rozwoju jaki jest dostępny badaniu, zarówno człowiek jak i inne zwierzęta kręgowie, nie są niczém inném jak tylko komórkami, elementarnymi organizmami.

W tym stanie, zwierzę kręgowie można porównać ze zwierzęciem jednokomórkowém, jakie znamy z pomiędzy najniższych obecnie

<sup>1)</sup> [Ontogenią nazywa Haeckel naukę o osobnikowym rozwoju zwierzęcia lub rośliny, od chwili powstania z jajka aż do śmierci organizmu. Biontem zaś mianuje Haeckel każdy oddzielny organizm, bez względu na stopień doskonałości co do budowy, jeżeli tylko żyje oddzielnie to jest samodzielnie].



żyjących organizmów. Jak wspomnieliśmy, jajko jest elementarnym organizmem, który wszelako pomimo podobieństwa w pewnych wzglę dach jak i co do postaci do innych elementarnych organizmów, znacz nie różni się od nich. Mianowicie jajko odróżnia się tém od innych elementarnych organizmów, że zapłodnienie staje się dlań bodźcem, podniętą do całego szeregu zjawisk właściwych jednemu tylko jajku, czyli zjawisk jakich żaden inny elementarny organizm nie przedstawia.

Tego rodzaju elementarnym organizmem jest jajko. Co się tyczy pewnych gromad kręgowych, to jest ryb, ziemnowodnych i ptaków, zdawien dawna wiedzieliśmy o tém, że w pierwiastkowym swym stanie przedstawiają się pod postacią jajka. Co do ssących i człowieka, wiemy o tém dopiero od roku 1827, skoro znakomity embryolog Ernest v. Baer (czytaj Ber) wykazał w sposób przekonujący, że człowiek i zwierzę ssące powstają z jajka.

Przed odkryciami Baer'a domyślano się już że w jajniku znaj duje się takie jajko, i przez długi czas trzymano się zdania Graaf'a, że t. zw. pęcherzyk Graaf'a jest jajkiem. Później utrzymywano zgo dnie z Prevost'em i Dumas, że nie cały pęcherzyk Graaf'a stano wi jajko człowieka i zwierząt ssących, lecz płyn w tym pęcherzyku zawarty jest materiałem twórczym dla przyszłego rozwiniętego zwierzęcia. Wątpliwości znikły dopiero z chwilą wielkiego odkrycia jajka człowieka i zwierząt ssących.

Dla demonstracji jajek ryb, ziemnowodnych i ptaków nie potrze ba szczególnój baczności i zręczności, każdy bowiem znając anatomie odnośnych zwierząt, potrafi wydobyć jedno lub kilka jajek z jajnika. Należy tylko pamiętać że najmniejsze jajka w jajniku mogą być poddane badaniu mikroskopem dopiero po usunięciu jajek większych, przyczém one niekiedy ulegają zniszczeniu. Aby zniszczone jajka nie przeszkadzały w badaniu, należy kawałek jajnika wraz ze szcząt kami wymyć w 1% roztworze soli kuchennej. Następnie preparat rozpościera się i bada pod mikroskopem.

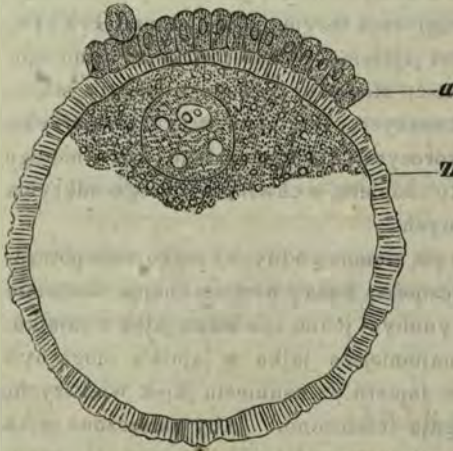
Jajka ssących i człowieka preparuje się w następujący sposób: Największe pęcherzyki Graaf'a w jajniku, dosyć mocno płynem wy pełnione (co na świeżych jajnikach prawie zawsze ma miejsce), naci namy z boku ostrym śpiczastym nożykiem. Wyciekający płyn zbie ramy na szkiełko przedmiotowe. Następnie igłą lancetową staran nie zeszkrobujemy ściany pęcherzyka Graaf'a, tak aby nabłonek wraz ze znajdującem się wśród niego jajkiem zebrać i umieścić na szkieł ku w płynie (*liquor folliculi*) poprzednio z pęcherzyka wypuszczo nym. Po nakryciu szkiełkiem pokrywkowym, przystępujemy do ba

dania preparatu mikroskopem. Sposób przygotowania skrawków, przedstawiających jajko wśród pęcherzyka Graaf'a, wraz z wyściełającym go nabłonkiem, jak również opis metod badania używanych obecnie przy embryologicznych poszukiwaniach, znaleźć można w podręczniku Exner'a p. t.: Wskazówki dla mikroskopowego badania tkanek zwierzęcych, dokąd czytelnika odsyłamy.

Opiszemy tu najprzód jajko rozmaitych gromad zwierząt ssących świeżo wypreparowane z jajnika. Opis ten tyczy się jajka dojrzałego t. j. zdolnego do zapłodnienia i rozwoju. Zaczniemy od jajka człowieka i ssących.

Jajko to przedstawia okrągły, pęcherzykowaty utwór, w stanie dojrzałym zdolnym do zapłodnienia mający około 0.08" w średnicy (Fig. 1). Dokoła znajdujemy kilka szeregów komórek cylindrycznych (a),

Fig. 1.



Dojrzałe jajko królika wedle Waldeyer'a.  
a) nabłonek pęcherzyka Graaf'a, z) błona przezroczysta, żółtkowa (*zona pellucida*) z promienistymi prążkami.

promienisto na jajku ustawionych, i stanowiących tylko pozostałości tych utworów jakie otaczają jajko w pęcherzyku Graaf'a. Komórki cylindryczne mają protoplazmę drobnoziarnistą i podługowate jasne jądro, z nielicznymi wewnątrz ziarnkami. Przy słabem powiększeniu utwory te nadają jajku wejście jakby było otoczone masą promienisto-prążkową. Jeżeli przez lekki ucisk na szkiełko pokrywkowe uda nam się oddalić te utwory, to dostrzeżemy wstęgowatą, jasną jednolitą warstwę, otaczającą jajko, nazwaną przez Baer'a: *Zona pellucida* (z) (błona przezroczysta s. żółtkowa).

Warstwa ta badana przy silnych powiększeniach przedstawia promieniste prążki, uważane za kanaliki porowe błony przezroczystej. Zanim dokładniej poznano komórkę i dopóki dla pojęcia komórki wymagano zawsze obecności błony, błona przezroczysta uważana była za błonę komórkową. Później wszelako porzucono to zdanie i *zona pellucida* przybrała tylko znaczenie powłoczki

jajka, podobnej do powłoczek jajowych jajek ziemnowodnych i ryb. Obecnie, ponieważ jajko uważanem jest za komórkę w pojęciu dzisiejszej teorii komórkowej, można tém snadniej widzieć w błonie przezroczystej jedynie tylko torebkę powlekającą jajko.

Pod błoną przezroczystą znajdujemy żółtko, które stanowi największą masę jajka. Składa się ono z małych pęcherzykowatych utworów, pomiędzy którymi znajduje się mnóstwo drobniutkich ziarenek (Fig. 1). Przy silniejszym nacisku na jajko, błona przezroczysta pęka i masa żółtka wylewa się. W tej postaci znał jajko Baer. Później znaleziono w żółtku utwór pęcherzykowaty, okrągły, ekscentrycznie leżący, jaśniejszy od żółtka. Pęcherzyk ten nazywa się pęcherzykiem zarodkowym (*vesicula germinativa*). W nim znajdujemy często małą, okrągłą, ciemną plamę, zwaną plamką zarodkową (*macula germinativa*). Przyroda tej plamki jest bardzo mało znana. Schrön utrzymuje że w jajku dojrzałym plamka zarodkowa jest próżnią (wakuolą) w której znajduje się utwór zbitszy.

Jajko ptaków (Fig. 2, a) różni się znacznie od jajka człowieka i ssących. Dla dokładnego poznania budowy, odróżnimy na zniesio-

Fig. 2a.

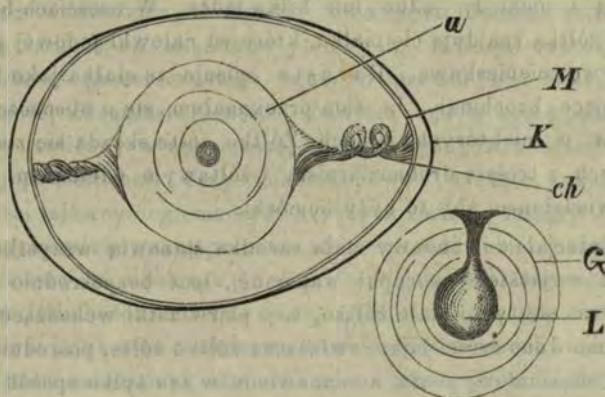


Fig. 2b.

a) Otworzone jaje kurze widziane z góry. b) przecięcie żółtka żółtego wedle Baer'a. K Skorupka wapienna, M błona białkowa podskorupowa, Ch skrętek (*Chalazion*). G żółtko żółte z uwydatnionemi współśrodkowemi warstwami, L jamka (*Latebra*). Okrągła ciemna plama pośrodku żółtego żółtka w Fig. 2 a; jest to znamię (inaczej: blizna, piętno koguta lub krążek zarodkowy) (*Cicatricula*).

ném zdolném do wylęgania jajku, następujące części, jakie są przedstawione na powyższym rysunku jaja kurzego (Fig. 2 a). Pod skorupką

wapienną (*K*) i błoną (*M*) wyściełającą takową, znajduje się warstwa białka, w której przy obu biegunach jaja leżą dwa powrózki ze zgęszczonego białka, przyczepione z jednej strony do żółtego żółtka, z drugiej zaś do błony wyściełającej skorupkę wapienną. Powrózki te nazywają się skrętkami (*Chalaziae*) (*ch*). We wnętrzu jaja znajduje się t. zw. żółtko żółte ze znamieniem *cicatricula*. W znamieniu niezapłodnionego dojrzałego jaja kurzego znalazł Purkinje mały utwór, mający znaczenie pęcherzyka zarodkowego (*vesicula germinativa*). Dla znalezienia tego ostatniego należy odłamać kawałek skorupy; na jajku poziomo położonem zobaczymy wtedy żółte żółtko powleczone błoną żółtkową, a pod nią: białą okrągłą plamę przedstawiającą pośrodku część jaśniejszą. Pod tą jaśniejszą częścią białej plamy znajduje się mała jamka. Jeżeli jajko stwardzimy ostrożnie przez ugotowanie i rozetniemy na dwie połowy (Fig. 2, *b*), tak aby znamie było w poprzek przecięte, to się przekonamy że białe składniki znamienia sięgają aż do środka żółtego żółtka, gdzie się znajduje mała jamka (*Latebra*) (*L*). Prócz tego żółtko żółte przedstawia na przecięciu kilka współśrodkowych warstw. Znamie składa się z dużych i małych utworów komórkowych, mających treść gruboziarnistą i niekiedy jedno lub kilka jąder. W częściach bocznych białego żółtka znajdują się ciała, które od nalewki jodowej przybierają barwę niebieskawą. Dares te opisuje te ciała jako komórki zawierające krochmal. Ja sam przekonałem się o obecności takich utworów w niektórych jajkach. Żółtko żółte składa się z utworów większych z treścią drobnoziarnistą i żółtawym odcieniem, lecz nie jest dowiedzionem aby to były komórki.

Materiał do budowy ciała zarodka stanowią wszystkie części jajka z wyjątkiem skorupki wapiennej, lecz bezpośrednio do tego przyczynia się tylko białe żółtko, t. j. pierwiastki wchodzące w skład znamienia. Inne części jajka, zwłaszcza żółtko żółte, pośrednio zużyte zostają do budowy ciała, a mianowicie w ten tylko sposób że służą zarodkowi za pożywienie. Później poznamy bliżej znamie, skoro zastanowimy się nad sprawą przewężania.

Przechodzimy obecnie do opisu jajka ziemnowodnych (*Amphibia*). Jajko gadów i płazów (*Reptilia*) podobne jest zupełnie do jajka ptaków.

Dojrzałe jajko ziemnowodnych (*Amphibia*), podobne jest co do pojedynczych części dających się w niem odróżnić, raczej do jajka człowieka i ssących, lecz różni się od niego znacznie wielkością i barwą. Najwłaściwiej będzie opisać jajko żaby lub ropuchy, jako każ-



demu znane. Świeżo zniesione jajko otoczone jest galaretowatą powłoką, która albo ma postać powrózka albo też bryłki galarety pojedyncze jajka zawierające leżą w wodzie obok siebie w postaci wielkich mas. Jeżeli wrzucimy do wody jajko wraz z otaczającą je galaretą, to zwykle ułoży się ono tak że ciemniej zabarwiona połowa jajka zwrócona będzie ku górze, podczas gdy jaśniejsza szara część mająca większy ciężar właściwy, jest odwróconą od słońca. W połowie dolnej rozwój powolniej postępuje aniżeli w połowie górnej.

W jajku samém odróżniamy żółtko i w niem zawarte jądro (pęcherzyk zarodkowy). Na przecięciach jajka niezapłodnionego, jądro *resp.* pęcherzyk zarodkowy znajdujemy w największej liczbie wypadków excentrycznie leżącym w żółtku. To ostatnie składa się z mnóstwa drobnych ziarenek, ograniczonych niekiedy regularnymi płaszczycznami (przy badaniu mikroskopem); wielu opisało je dla tego jako kryształy (rombowe tabliczki różnej wielkości).

Jajko ryb jest większe od żabięgo, jest przy tém jasne i przezroczyste. Co do budowy podobne jest do jaja kurzego. Jak w tém ostatniém, odróżniamy i w jajku rybiem dwie substancje. Jedną służy za główny materiał do budowy ciała zarodka, druga stanowi dlań pożywienie w zarodkowym okresie. Obie części otoczone są torebką opatrzoną mnóstwem kanalików porowych. Materiał twórczy leży na powierzchni przezroczystego jajka, w postaci jasno-białej, mniej przezroczystej okrągławej części. Zawiera ona w sobie pęcherzyk zarodkowy, zbliżony w największej liczbie wypadków bardziej do zewnętrznej powierzchni. Przy mikroskopowym badaniu, znajdujemy w tej części jajka rybiego mnóstwo drobnych ziarenek, między którymi leżą utwory komórkowe, wypełnione niekiedy małemi ziarenkami barwnika. Utwory te u pstrąga (*Salmo fario*) jak się przekonałem, nie mają jąder. Dokoła żółtka t w ó r c z e g o — jak będziemy odtąd nazywać opisaną część jajka — leży mnóstwo kropelek tłuszczowych które wraz z płynną jasną substancją stanowią resztę masy jajka. Jeżeli jajko takie otworzymy i włożymy do wody studziennej, to płynna masa krzepnie w białą, mętną bryłkę. Jeżeli powłózkę jajkową ostrożnie zdejmemy, znajdziemy pod nią drugą otoczkę sięgającą aż do zarodka (żółtka twórczego) i przy nim się kończącą. Do tej błony przylega wiele kropelek tłuszczowych, których znaczna część umieszczona jest także w jej grubości. Jajko ryb poprzeczności (Plagiostomi), podobne jest co się tyczy pojedynczych składowych części do jaja kurzego, a tylko co do postaci przedstawia wybitną różnicę. Powłóczka jajkowa jest twarda, rogowa, kształtu czworobocznego. Każdy kąt czwo-

roboku przedłuża się w długi cieniejący wyrostek, który pozostaje próżnym aż do najcieńszego swego końca.

W powłoczce tój zawarta jest galaretowata masa otaczająca żółtko. To ostatnie posiada na powierzchni białawe okrągłe pole, będące zarodkiem (podobnie jak znamię w jajku kurzém).

Massa galaretowata nie zawiera białka. Żółtko żółte składa się z mnóstwa drobnych i większych czworobocznych blaszek, i okrągłych niekiedy współśrodkowo uwarstwionych ciałek. Całe żółtko u niektórych ryb jest różowe (*Raja quadrimaculata*), u innych żółte lub białe.

Żółtko białe składa się z drobnoziarnistój masy; przekonany jestem że masa ta rozciąga się w głąb żółtego żółtka, lecz nie mogę stanowczo powiedzieć czy pośrodku znajduje się jamka (*Latebra*) lub nie. Otoczka powlekająca żółte i białe żółtko jest nadzwyczaj cienka.

U ryb zwłaszcza kościstych, niektórzy (His) w jajku dostrzegli otworek zapłodkowy (*Micropyle*), widzialny przez lupę a także i na przecięciach. Wejście do otworku jest rozszerzone (kraterowato), stopniowo zwęża się w kierunku zarodka, przechodząc w tak zwany kanalik mikropilowy. — Skład chemiczny powłoczek jajkowych mało jest znany. Wedle badań prof. Miescher'a, podanych do wiadomości ogółu przez His'a, powłoczki jajkowe jajek rybich składają się z nierozpuszczalnej odmiany białka, siarki i fosforu. Fosfor pochodzi z przylegającej kory żółtka.

Oprócz tego, odnośnie jajek rozmaitych zwierząt kręgowych wypada wspomnieć, że powłoczki jajkowe, zwłaszcza u tych zwierząt których jajka mają powłokę twardą, różną mają formę i budowę.

Opisawszy tedy jajka w stanie dojrzałym lecz niezapłodnionym postaramy się teraz porównać je między sobą.

Przez długi czas embryologowie spierali się z sobą o to czy jajko kurze jest podobne do jajka ssących lub też nie. Jedni utrzymywali że białe żółtko jaja kurzego wraz z pęcherzykiem zarodkowym odpowiada jajku ssących i człowieka (M e c k e l). Żółtko żółte miało być odpowiednie ciału żółtemu (*corpus luteum*) jajka człowieka i ssących. Baer sądził z początku że całe jajko ssących odpowiada samemu tylko pęcherzykowi zarodkowemu jaja ptasiego. Inne części składowe jaja ptaków miały być odpowiednie pęcherzykowi Graafa ssących. Nadto, M e c k e l starał się dowieść że dokoła białego żółtka znajduje się oddzielna błonka, czemu jednak stanowczo zaprzeczyli

Kölliker i Samter. Zdanie Meckel'a znajduje potwierdzenie w sposobie rozwoju jajka, wedle bowiem dzisiejszych wiadomości, musimy odróżniać dwojakie jajka u kręgowych. Jedne składają się z jednego tylko rodzaju żółtka, zużywającego się na wytworzenie ciała zarodka i zwanego żółtkiem twórczem; inne zaś jajka, oprócz żółtka twórczego, zawierają także i żółtko odżywcze (Reichert). Różnica ta w budowie jajek zależy wyłącznie od tego, czy jajko podczas swego rozwoju otrzymuje materiał odżywczy z gruntu macierzystego, jak to ma miejsce u człowieka i ssących, czy też jajko wkrótce po zapłodnieniu jest zdolne wyżywić się samo, co spotykamy np. u żaby. Jeżeli jajko w czasie dalszego rozwoju zostaje umieszczone pośród innych warunków, jak to ma miejsce u ptaków, płazów i gadów i ryb, — to niezbędną jest rzeczą aby jajka takie zawierały w sobie pożywienie, które wystarcza niekiedy aż po za okres płodowy.

Według Remak'a odróżniamy dwojakie jajka: holoblastyczne i meroblastyczne. Do pierwszych należą jajka człowieka, ssących i ziemnowodnych, — do drugich jajka ptaków, płazów i gadów i ryb.

Holoblastyczne jajka są te gdzie całe żółtko bierze udział w przeżęciu, meroblastyczne zaś gdzie tylko żółtko twórcze się przeżęca, odżywcze zaś nie bierze w tem udziału.

### Czas trwania rozwoju.

Czas trwania okresu zarodkowego jest bardzo różny u zwierząt, i nie jest w związku z budową jajka, mianowicie z tém czy ono jest holoblastyczne lub meroblastyczne. W ogólności trudno ustanowić правило co do czasu trwania zarodkowego rozwoju, nie znamy bowiem żadnej podstawy dającej się przyjąć dla wszystkich wypadków. Niektórzy utrzymywali że wielkość zwierzęcia daje wskazówkę dla czasu trwania rozwoju, przy porównaniu rozmaitych gromad zwierząt. Wszelako правило to tyle ma wyjątków że przestaje być правилоm.

I tak na przykład, mysz i kurezę potrzebują niemal równego czasu do zupełnego rozwoju. Paw' potrzebuje dłuższego czasu aniżeli szczur. Rozpatrzmy czas trwania rozwoju następujących zwierząt (według Milne-Edwards'a):

## Ptaki.

Prostodziobe kolibry 12 dni.

Kura	}	21 dni.
Kaczka		
Perlica		

Kura kalekutyjska 27 dni.

Gęś 29 dni.

Paw' 31 dni.

Bocian 42 dni.

Kazuar Nowej Hollandyi 65 dni.

## S s ą c e.

3 tygodnie: mysz, indyjska świnia,

4 " królik, zając, chomik (skrzeczek, piesek ziemny  
*Mus cricetus*),

5 " szczur, świszoz (bobak *Arctomys*), łasica,

6 " wyżeł,

7 " jeż,

8 " kot, kuna,

9 " pies, lis, ryś, tchórz (*Mustella putorius*),

10 " wilk, borsuk,

14 " lew,

17 " świnia, bóbr,

21 " owca,

22 " lub 5 miesięcy: koza, gemza i gazella,

24 " sarna i lama,

30 " niedźwiedź i drobne gatunki małp.

36—40 tygodni: jelen i renifer,

40 tygodni lub 9 miesięcy kaled. u człowieka,

43 " " 10 " " u konia, osła i zebry,

13 miesięcy u wielbłąda,

18 " u nosorożca,

Okolo 2 lat u słonia.

## Rozdział drugi.

Pierwsze zmiany w zapłodnioném jajku. Zniknięcie pęcherzyka zarodkowego. Sprawa przewężenia. Przewężanie jajka ssących. Przewężanie jajka ptaków. Przewężanie jajka ziemnowodnych. Rytm przewężania. Przewężanie jajka ryb. Sprawa przewężania jako zjawisko dzieworodne (partenogenetyczne) dostrzeżone w jajku niezapłodnioném.

### Pierwsze zmiany w jajku zapłodnioném.

W krótkim czasie po zapłodnieniu jajka, czyli innemi słowy, po wniknięciu ciałek nasiennych do jajka, można wykazać to wniknięcie.

Według dawniejszych postrzeżeń Barry'ego, Newport'a (czytaj Njuport) i Bischoffa można w tym wypadku znaleźć w jajku ssących pojedyncze nitki nasienne w błonie przezroczystej (*zona pellucida*); po części leżą one pod tą błoną na żółtku a nawet wewnątrz żółtka sięgają.

Wedle dotychczasowych postrzeżeń nie można stanowczo powiedzieć co się dzieje z nitkami nasiennymi w jajku; tyle tylko pewna, że w późniejszych okresach rozwoju mikroskop nie wykazuje żadnego ich śladu.

Rzecz dziwna że wraz z wniknięciem ciałek nasiennych do jajka, znika w niem utwór jaki znajdujemy we wszystkich gromadach zwierząt, to jest pęcherzyk zarodkowy. Brak pęcherzyka zarodkowego opisywano jako pierwszą zmianę, znaną dotychczas tylko na jajkach zapłodnionych. Tymczasem nowsze poszukiwania przekonywają że pęcherzyk zarodkowy znika również i w jajkach niezapłodnionych, dojrzałych. Przez długi czas zadawalniano się tą wiadomością że pęcherzyk zarodkowy znika, nie zdawano sobie bowiem sprawy z tego, w jaki sposób pęcherzyk zarodkowy wydziela się z jajka *resp.* z żółtka twórczego.

Wartość po zapłodnieniu lub też i na jajkach nie będących w zetknięciu z nasieniem, Oellacher dostrzegał na zarodku t. j. na żółtku twórczém: mały śluzowaty utwór pokrywający zarodek, na przecięciach zaś przez ten ostatni, przedstawiający się w postaci paska opatrzonego kanalikami porowemi. Na powierzchni jajka w penym bardzo wczesnym okresie rozwoju dostrzedz się daje mały otworek, prowadzący do większej jamy wewnątrz zarodka. Dokoła otworaka znajduje się pasek będący przedłużeniem błony wyściełającej ja-

mę. W jamie znajdowało się ciało kuliste o fałdzistej powierzchni. Na jajkach z późniejszych okresów Oellacher dostrzegał dołeczek znacznie rozwany a ciało kuliste bardziej zbliżone ku powierzchni jajka; aż nareszcie ciało kuliste oddzieliło się od zarodka który stał się wypukłym, i w ten sposób zostało wydalone z jajka. Fałdzista błona pozostawała po tém rozpostartą w postaci warstewki powlekającej zarodek. Badania jajek młodszych a nawet zawartych jeszcze w jajniku przekonały że wydalające się ciało oraz błona na zarodku rozpostarta, stanowią pęcherzyk zarodkowy.

Ponieważ dawniejsi badacze (Baer, Purkinje, Coste, van Beneden, Bischoff) znajdowali na jajkach ssących, ptaków, płazów i gadów podobne ciała po za obrebnem zarodka, przeto prawdopodobnym jest że u tych zwierząt ma miejsce takie wydalenie pęcherzyka zarodkowego. Jakie siły w jajku występują w grę przy wydaleniu pęcherzyka zarodkowego, trudno rozstrzygnąć,—możliwa jednak jest rzeczą iż przyczyną tego są ruchy zarodka.

Wkrótce po zniknięciu pęcherzyka zarodkowego, ruchy w zarodku przedstawiają się takiego rodzaju, że dostrzegamy na jajku zjawiska właściwe wyłącznie jemu, a żadnym innym komórkom w tym stopniu. Sprawy te polegają, jak Baer i Rusconi słusznie utrzymywali, na rozdzielaniu się zooplazmy (żółtka) w pewnym rytmie jaki bliżej będzie opisany—który to podział nazywamy sprawą przewężania żółtka. Zjawisko to dostrzegamy na jajkach wszystkich gromad zwierząt. Po podziale na mniejsze części, komórki układają się w pewne warstwy tworzące błonę zarodkową (*Blastoderma*), pod którą równocześnie wytwarza się jama otoczona produktami przewężania. Przy przewężaniu tem jajko rozdziela się najróżnie na dwie połowy, a przez dalszy postęp sprawy wytwarza się nieskończona ilość małych pierwiastków twórczych. Przypomina nam to do pewnego stopnia fakt, że ze zbitiej skalistej masy można wybudować dom wtedy dopiero, gdyśmy ją wprzód rozdziлили na części zdatne do murowania;—te ostatnie możemy wówczas układać w warstwy, dokoła pewnych określonych jam i kanałów.

Przewężanie było badane u większej części zwierząt kręgowych. Rozpatrzmy teraz rytm tego procesu na jajkach rozmaitych gromad zwierząt.

### Przewężanie.

Niez mordowanym pracom Coste'a i Bischoffa zawdzięczamy zaznajomienie nas z przewężaniem u ssących. Odbywa się ono w ja-

jowodach i polega na tém, że całe żółtko rozpada się najprzód na dwie części. Te części rozdzielają się każda znowu na dwie. Podział powtarza się ciągle w nowych produktach, i w miejsce drobnoziarnistego żółtka mamy kilka części kulistych, zwanych kulami przewężnymi. Każda z nich posiada jądro i ziarnistą protoplazmę. Podczas przewężania błona przezroczysta (*Zona pellucida*) jest zachowaną i widać w niej ciała nasienne które wnikły do jajka. Wspomnę tu że na jajku ssących z tego okresu Bisc h o f f opisał zjawisko, które dotychczas przez nikogo nie zostało potwierdzone. Mianowicie widział on w jajku zapłodnioném ruchy żółtka wśród błony przezroczystej, w jednym zaś wypadku ruch miał zależeć od poruszających się rzes na powierzchni żółtka.

Z jajek ptasich, najdokładniej i w najwcześniejszych okresach badane było jajko kurze. W zapłodnionych jajkach znajdujących się w jajowodzie dostrzedz się daje na okrągłym zarodku, najprzód ciemny pasek w poprzek przebiegający, który się zagłębia, a wkrótce inny podobny pasek krzyżuje się z pierwszym. W ten sposób zarodek rozdziela się zrazu na dwie, a następnie na 4 części. Każda z nich dalej się dzieli, — lecz zauważyć należy, że pośrodku zapłodnionego zarodka podział pojedynczych części odbywa się z większą szybkością aniżeli na brzegu. Z tego powodu we wszystkich okresach przewężania, pośrodku zarodka znajdujemy mniejsze kule przewężne aniżeli na brzegu. Części wynikłe z przewężania, zarówno u ssących jak i u ptaków układają się dokoła jamy, którą już znał B a e r w jajku kury i mianował ją m a p r z e w ęż n ą.

Z ziemnowodnych, najdokładniej zbadane zostały w tym okresie ropuchy i żaby.

Wyniki otrzymane z badania jajek żabowatych, służyły wszystkim badaczom za wskazówkę przy śledzeniu zjawisk rozwoju na innych zwierzętach. Jakkolwiek obfity ciemny barwnik dosyć utrudnia badanie na świeżych jajkach, to jednak z drugiej strony nie małe stanowi ułatwienie wielkość jajka i wyrazistość z jaką przewężanie u tych zwierząt się odbywa.

W krótkim czasie po złożeniu, jajko żab (*bufo, rana*) przedstawia się jako okrągłe kuliste ciało, którego górna powierzchnia jest czarną z powodu nagromadzenia barwnika, gdy tymczasem dolna jest jasną, prawie barwnika pozbawioną. Około jednéj lub 2 godzin po zapłodnieniu, przy biegunie górnym (na połowie jajka zwróconej do słońca) dostrzedz się daje mała brózdka, jednostajnie przedłużająca się w jedną i drugą stronę w kierunku południka, aż dojdzie do

dolnej połowy jajka. Przy drugim biegunie wszelako bródzdy nie zbliżają się do siebie. Następnie przy górnym biegunie zjawia się druga bródzda, krzyżująca się z pierwszą. Od-

Fig. 4.



Jajko zaby (*rana escu-*  
*lenta*) na którym widać  
przewężanie, zwłaszcza  
rytmiczne różnice mię-  
dzy górną i dolną połową  
jajka (wedle Re m a k'a).

nogi ich przedłużają się na obu połowach z bo-  
ku w kierunku południków aż po za pas ró-  
wnikowy jajka, — lecz podobnie jak dwie pierw-  
sze, nie łączą się z sobą przy dolnym biegunie.  
Następnie, między pojedynczemi odcinkami  
jajka utworzonymi przez opisane bródzdy, po-  
jawia się po jednej bródzde w pasie równiko-  
wym, a przez ich połączenie powstaje pierwsza  
bródzda równikowa. Teraz dopiero dwie naj-  
pierwsze bródzdy zlewają się z sobą przy do-  
lnym biegunie, przez co jajko rozdzielonem zo-  
staje na 8 części. Dalej występują zawsze  
w sposób opisany bródzdy południkowe, potem  
jedna równikowa, ale ponad pierwszą umiesz-

czona. Proces ten powtarza się i rozdziela górną połowę jajka tak dale-  
ce, że przy pomocy lupy dostrzedz możemy zewnątrz kawałki ułożo-  
ne na podobieństwo kamieni brukowych. Teraz sprawa przechodzi na  
dolną połowę jajka, a jasna część tejsze coraz się zmniejsza przy tém.  
Należy tu zauważyć że przewężanie odbywa się szybciej w górnej  
połowie jajka aniżeli w dolnej. I tak, gdy w górnej utworzyły się  
dwie bródzdy równikowe, żadna jeszcze nie wytworzyła się w dolnej  
połowie jajka; gdy w górnej mamy już kule przewężne drobne-  
w dolnej połowie znajdujemy duże jeszcze odcinki. Wkrótce w gór-  
nej połowie jajka powstaje jama, nazwana przez Baer'a jamą prze-  
wężną, otoczona kulami przewężnemi. Jamę ową możemy z naj-  
większą łatwością znaleźć na stwardzonych jajkach z tego okresu.

Zapłodniony związek jajka rybiego zbadany został i opisany  
przez Rusconi'ego, Vogt'a, Lereboullet'a, Reichert'a, Stri-  
cker'a, Kupfer'a i Oellacher'a. Vogt utrzymuje że ułosiowatych  
przewężanie postępuje w podobny sposób jak u innych kręgowych,  
gdy tymczasem zaprzeczają temu poszukiwania Stricker'a nad roz-  
wojem pstrąga. Autor ten, opierając się na zdaniu Kölliker'a  
a zwłaszcza Maxa Schultze'go (wedle których przyczyną prze-  
wężania są ruchy żółtka), wspomina o kurczeniu się zarodka; zjawis-  
ko ma na tém polegać, że zarodek od brzegu zacząwszy wydaje  
garbkowate wyrostki które mają się odwęzać i stanowić cząstki  
przewężonego zarodka rybiego. W taki sposób, pierwiastki zarodka

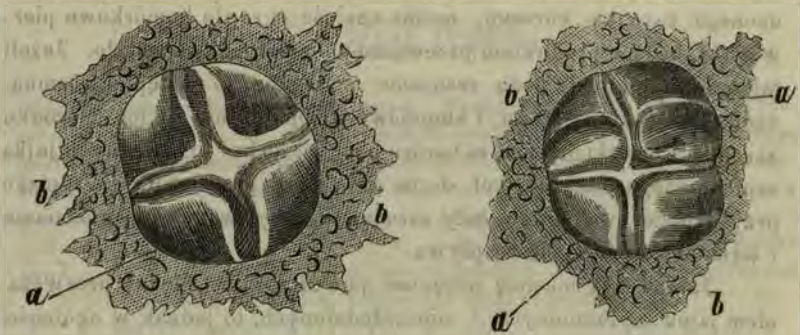


rybiego powstawałyby przez sprawę podobną do pączkowania. Stricker więc tłumaczy sobie przewężanie żółtka u ryb zupełnie inaczej jakśmy je poznali u innych kręgowych. Z tém wszystkiem uderza najprzód nieregularność w sprawie przewężania, która jakkolwiek niekiedy i u innych kręgowych się zdarza, to jednak nigdy nie dochodzi do tego stopnia jak opisuje Stricker u pstrąga. Oellacher przekonał się że w rzeczy samój na zarodku pstrąga zauważyć można ruchy, ale odbywają się one na zarodku zapłodnionym w okresie poprzedzającym przewężanie. Prócz tego, robiąc przecięcia przez takie garbki Oellacher znalazł, że one nie były odwęzione, lecz przeciwnie szeroką podstawą stykały się z zarodkiem, gdy tymczasem na częściach przewężnych zarodka, znajdował zawsze zagłębienia odpowiadające regularnie pojawiającym się przecięciom poprzecznym brózd. Ani na świeżych ani na stwardzonych takich zarodkach Oellacher nie mógł nigdzie znaleźć całkowitego odwężenia garbkowatego wyrostka.

Przewężanie dające się obserwować na zarodku pstrąga, w kilka godzin po zapłodnieniu, zbadane zostało i na rysunkach przedsta-

Fig. 5.

Fig. 6.



Zapłodniony zarodek pstrąga widziany z powierzchni. Krążek zarodkowy *a*) podzielony jest dwiema brózdami na cztery kwadratowe odcinki. Do zarodka przyczepia się błona żółtkowa (wedle Oellacher'a) *a*) krążek zarodkowy, *b*) błona żółtkowa.

Zapłodniony zarodek pstrąga widziany z góry. Drugi dzień wylęgania. Widac̄ poczynające się równoległe brózdę.

wione przez Oellacher'a. Odbywa się ono w następujący sposób. Najprzód spostrzegamy brózdę, która ze środka zarodka wypukłego na zewnątrz rozciąga się ku jego brzegowi w obie strony. Brózdka ta

zostaje skrzyżowana przez drugą, a przez to zarodek rozdziela się na 4 części. Do jednej z tych bródz przylączają się bródzy równoległe, podczas gdy druga przedłuża się i głębiej przenika, lecz przytém staje się nierówną robiąc lekkie zagięcia na jedną i drugą stronę. Przewężanie coraz głębiej przechodzi w zarodek. Przez pojawianie się podłużnych bródz i coraz liczniejszych równoległych, przewężanie zarodka postępuje coraz dalej, aż nareszcie kule przewężne układają się dokoła jamy (o której później będzie mowa). Jama ta odpowiada jamie przewężnej w jajkach poprzednio opisanych.—Przewężanie zarodka w jajku ryb jest najwięcej podobne do przewężania jajka ptasiego. U jednych i drugich przewężanie odbywa się szybciej pośrodku zarodka aniżeli na jego brzegu. Przez wzgląd na to powolniejsze przewężanie, część brzeżną czyli podstawową zarodka można porównać z dolną połową jajka żaby, gdzie przewężanie również odbywa się powolniej.

Przez długi czas sądzono że przewężanie odbywa się tylko w zapłodnioném jajku. Tymczasem Oellacher spostrzegł dzieworodne (partenogenetyczne) sprawy w jajku kurczym, które można zestawić z odpowiedniami obserwacyami Bischoffa, Vogt'a i Leuckart'a. Zarówno na świeżym zarodku jak i na skrawkach stwardzonego zarodka kurzego, można znaleźć ogrągłe komórkowe pierwiastki, będące produktem przewężania, z zarodka powstałe. Jeżeli jajka niezapłodnione będą sztucznie wylęgane, to następuje rozmnażanie komórek na brzegu i stopniowe rozpnszczanie się ich w środku zarodka. Komórki brzeżne są bardzo podobne do kul przewężnych jajka zapłodnionego, znajdujących się na dnie jamy przewężnej. Wszelako przy dalszém wylęganiu cały zarodek podlega wstecznej przemianie i wreszcie zupełnie się rozplywa.

Jakkolwiek musimy przyznać pewne różnice między przewężaniem jajek zapłodnionych i niezapłodnionych, to jednak w ogólności możemy powiedzieć że jajko kurze, zapłodnione lub nie, przewęża się w okresie intrametralnym, i na zasadzie tego, wraz z Oellacher'em musimy przyjąć że przewężanie leży w organizacyi jajka kurzego. Z temi postrzeżeniami zgodne są także poszukiwania Henseu'a i Bischoffa nad jajkiem królika, oraz Leuckart'a nad jajkiem żaby.

Przy badaniu procesu przewężania na rozmaitych jajkach zwierząt kręgowych, przekonywamy się jednak że zachodzi wielka różnica między sprawami odbywającemi się w jajku zapłodnioném i niezapłodnioném. W jajku niezapłodnioném naprzykład, przy dalszém wylęganiu, jak wyżej wspomniano, przychodzi do przemiany

wstecznej i rozpuszczania się zarodka, gdy tymczasem w jajku zapłodnionem zachodzą szczególne sprawy, których przyczynę zbadać nam jeszcze potrzeba. Mianowicie pierwiastki z przewężania powstałe, opuściwszy swe pierwotne siedlisko, zbierają się w pewnym miejscu w jajku i układają się w oddzielne współśrodkowe warstwy komórek, stanowiące zasadniczy materiał dla zaczątków pojedynczych organów zarodka.

Sposób układania się w takie warstwy będzie przedmiotem dalszego opisu. Zanim jednak do tego się zwrócimy, wypada nam kilka jeszcze słów dodać o procesie przewężania.

Badając jajko przewężone, jeżeli uwzględnimy tylko sam proces przewężania, bez zwrócenia uwagi na inne cechy jajek zwierząt kręgowych, nie będziemy w możności wyrzec czy mamy do czynienia z jajkiem zwierzęcia kręgowego lub też bezkręgowego, gdyż przewężanie jest właściwością jajek jednych i drugich.

Przewężanie jajka jest u wszystkich gatunków zwierząt, wstępem do organicznego procesu twórczego, prowadzącego do zbudowania zwierzęcego ciała.

## Rozdział trzeci.

Historia nauki o listkach zarodkowych. Nauka Pander'a. Teorya listków zarodkowych v. Baer'a. Nauka o listkach zarodkowych Reichert'a. Błona powlekająca. *Membrana intermedia (stratum intermedium)*. Teorya listków zarodkowych Remak'a. Listek nerwo-rogowy. Listek ruchowo-roślinny. Listek kiszko-gruczołowy. Zużycie twórczego materiału uwarstwionego zawiązka zarodkowego. Dwulistkowa nauka His'a. Listek górny i dolny. Błazka dodatkowa górna i dolna. Stosunki tych warstw zarodka. Nauka His'a porównana z nauką Remak'a. Utworzenie listków zarodkowych.

### Nauka o listkach zarodkowych.

Zostawiając na uboczu opisanie dalszych spraw rozwojowych jajka przejdziemy do jednego z najważniejszych, zasadniczych działów embryologii—do nauki o listkach zarodkowych.

Dawniejszym embryologom było już wiadomo na podstawie znakomitych prac K. Fr. Wolffa, że najwcześniejszy zawiązek pewnych organów stanowi jedynie pewien pokład komórek ciała zarodka,—co się udało wykazać Wolffowi głównie dla układu kisz-

kowego; przekonał się on bowiem że układ kiszkowy rozwija się z prostego listkowego zaczątku. Było to punktem wyjścia dla Pander'a, który naukę Wolffa zastosował do rozwoju innych także organów. Wkrótce Pander poznał dwa listki, na których podstawie osnuł plan rozwoju zwierząt. Górny listek nazwał surowiczym, dolny zaś śluzowym. Z listka surowiczego Pander wyprowadził wszystkie organy życia zwierzęcego, układ nerwowy, organy zmysłów, mięśnie i kości. Ze śluzowego zaś listka miały się tworzyć układ kiszkowy i tak zwane gruczoly kiszkowe. W dalszym ciągu swych badań, Pander widział się zmuszonym przyjąć jeszcze listek trzeci, mieszczący się między dwoma wzmiankowanymi listkami, lecz uważał go nie za listek zarodkowy, mianując listkiem naczyniowym. W tej formie nauka Pander'a stanowiła tak zwaną dwulistkową teorię, gdyż w tym czasie listka naczyniowego nie zaliczano do zawiązka zarodka. Dwulistkową teorię przyjął następnie Baer, z tą jednak zmianą że przypisał listkowi naczyniowemu ważniejsze znaczenie, wyprowadzając z niego warstwę włóknistą [mięsną] kanału kiszkowego.

Reichert inaczej pojmował naukę o listkach zarodkowych; nie przyjął on listka naczyniowego, a naczynia jak i inne utwory wyprowadzał z warstwy zarodkowej. Zdaniem Reichert'a zarodek składa się z trzech listków. Na powierzchni jajka znajduje się szereg komórek i takowy daje się widzieć na całym zarodku u wszystkich zwierząt. Ta warstwa komórek ma tylko takie znaczenie że istnieje w okresie zarodkowym, lecz bynajmniej nie bierze udziału w wytworzeniu ciała zwierzęcia kręgowego. Reichert nazywa ją błoną powlekającą (*Umhüllungshaut*). Pod tą błoną, ku wewnątrz następuje w zarodku pokład komórek będący zawiązkiem układu nerwowego i organów zmysłów. Najwięcej na wewnątrz zarodka leży pokład komórek zamieniający się tylko na nabłonek kanału kiszkowego. Między temi dwiema ostatnimi warstwami znajduje się trzecia, stanowiąca połączenie między sferą zwierzęcą i roślinną zarodka, a zarazem zawiązek wszystkich pozostałych organów i utworów zarodka. W tejże warstwie rozwijają się wedle Reichert'a takżei naczynia. Warstwę tę nazwał Reichert: błoną pośredniczącą (*membrana intermedia*), w nowszym zaś czasie nadał jej miano warstwy pośredniczącej (*stratum intermedium*).

Za nauką Reichert'a ustanawiającą teorię trzech listków zarodkowych, idzie nauka Remak'a, który przyjął również trzy listki zarodkowe. Przy objaśnieniu oddzielnych dostrzegalnych zmian

w ciele zwierzęcia będziemy się trzymać teorii Remak'a. Wszelako dziś, na podstawie całego szeregu poszukiwań i postrzeżeń będziemy zmuszeni zaprowadzić pewne zmiany w pierwotnej nauce Remak'a, o których tu pokrótce tylko wspomnimy, zostawiając szczegółowe przedstawienie na później.

Remak przyjmuje, jak wspomniano, trzy warstwy, to jest listek zewnętrzny, średni i wewnętrzny. Zewnętrzny nazywa listkiem nerwo-rogowym, średni: ruchowo-roślinnym, wewnętrzny zaś: kiszko-gruczołowym. Listki te tworzą samodzielne warstwy, które i przy swoim rozwoju powstają niezależnie jedna od drugiej. Błony powlekającej w tém znaczeniu jakie jój nadał Reichert, niema zupełnie według Remak'a. Zdaniem tego ostatniego, zewnętrzna najpowierzchniejsza warstwa tworzy pokład nie tylko w okresie zarodowym istniejący, lecz daje początek układowi nerwowemu i utworom rogowym. O ile, jak wiadomo, zewnętrzne łuseczki naskórka po jego wytworzeniu stale się odłuszczają, o tyle zgodzić się będziemy mogli że listek zewnętrzny po części ma zadanie podobne do błony powlekającej. Przytem jednak niema najmniejszej potrzeby przyjmować oddzielnego w tym celu przeznaczonego listka zarodkowego, gdyż takowego w sposobie widzenia Reichert'a nie można wykazać ani w chwili powstawania ani też w późniejszych okresach rozwoju. Nazwy oddzielnych listków podane przez Remak'a wskazują już same, jakie znajdziemy w nich organy w najwcześniejszych okresach rozwoju. W listku nerwo-rogowym znajduje się zawiązek dla układu nerwowego ośrodkowego i obwodowego, dla utworów rogowych, soczewki, warstwy barwnikowej naczyńówki i wewnętrznego nabłonka owodni (*Amnion*). Listek kiszko-gruczołowy dostarcza (jak to już Reichert słusznie utrzymywał): nabłonek kanału kiszkowego i przewodów wywodzących owych organów które łączymy wspólnem mianem gruczołów kiszkowych: płuc, wątroby, trzustki etc. Wreszcie listek ruchowo-roślinny, między dwoma temi listkami umieszczony, stanowi materiał dla wszystkich innych utworów ciała zwierzęcia kręgowego.

Nauka Remak'a została w nowszych czasach ogólnie przyjęta a tylko His starał się teorii dwulistkowej powrócić dawniejsze jój prawa. His powiada że w niewyleganem jajku kury znajdujemy jedną tylko warstwę komórek którą nazywa archiblastem lub neuroblastem. Z niej ku dołowi wyrastają wyrosty złożone z komórek wrzecionowatych, łączące się z sobą i tworzące listek dolny pod górnym. Listek górny jest identyczny z nerwo-rogowym listkiem

Remak'a, dolny zaś listek można porównać z listkiem kiszko-gruczołowym tegoż badacza. Listek ruchowo-roślinny (średni) ma być wytworem obu tamtych listków. Z listka górnego wytwarza się według His'a warstwa komórek nazwana blaszką dodatkową górną, z dolnego zaś listka podobna warstwa: blaszka dodatkowa dolna. Obie blaszki dodatkowe leżą więc między dwoma pierwotnymi listkami zarodkowymi. Z początku wszystkie warstwy łączą się między sobą zapomocą wyrostków na przestrzeni całego zarodka. Później zaczawszy od obwodu zarodka i postępując ku osiowej jego części, następuje rozdział tych warstw, tak że tylko w osiowej części zrośnięcie spostrzega się przez czas dłuższy. Obie blaszki dodatkowe His'a odpowiadają listkowi średniemu Remak'a. Wedle nauki His'a, zarodek składa się pierwsiastkowo z dwu tylko listków zarodkowych, dających źródło wszystkim utworom ciała zwierzęcego. His stanowczo odrzuca rozwój listka średniego niezależnie od dwu pozostałych. Prócz wspomnianych warstw, His opisuje warstwę naczyniową nazwaną błoną naczynio-twórczą (*Vasogen-Membran*), która powstaje na brzegu zarodka z tak zwanego walika zarodkowego (*Keimwall*) i posuwa się ku osiowej części zarodka. W ostatnich czasach His zastosował swoją naukę i do ryb kościstych znalazłszy u nich zupełne potwierdzenie tego co widział u kurozęcia. Dursy zgadza się z His'em pod względem sposobu wytwarzania się listków zarodkowych. Inni badacze jak Hensen, Stricker i wielu innych trzymają się Remak'owskiej teorii listków zarodkowych.

Zadaniem naszym będzie teraz prześledzić najwcześniejsze okresy rozwoju rozmaitych zwierząt kręgowych, i przytoczyć te poszukiwania i teorie badaczy z których okazuje się, że Remak'owska teoria listków zarodkowych najzupełniej wystarcza pod każdym względem do zbadania tworzenia się ciała zwierzęcego. Wracamy więc teraz znowu do jajka przewężonego w tym okresie gdzie kule przewężne układają się dokoła jamy (jamy przewężnej). Będziemy przy tém w możności wykazać, że listki zarodkowe wytwarzają się z przewężonej masy jajka i że listek średni, wbrew zdaniu His'a, nie powstaje z listka górnego i dolnego lecz tworzy się od nich niezależnie.

Trzymając się porządku jakiśmy wybrali dla naszego wykładu, należałoby zacząć od jajka człowieka i ssących. Tymczasem te okresy rozwoju u wzmiankowanych zwierząt po dziś dzień są nam całkiem nieznanne, ponieważ w skutek niepokonanych trudności przy

badaniu jajek człowieka i zwierząt ssących, nieudało się dotychczas na poprzecznych przecięciach prześledzić tworzenia się listków.

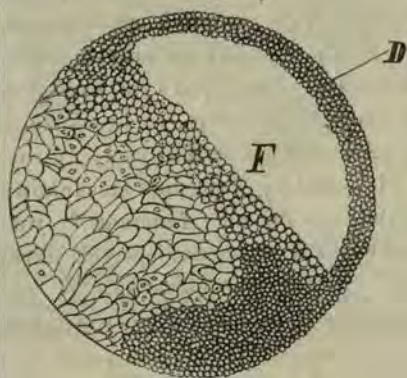
Za punkt wyjścia posłuży nam jajko żab gdzie stosunki te przedstawiają się jasno, a dzięki poszukiwaniom Stricker'a nauka o wytwarzaniu się listków zarodkowych u tych zwierząt dosięgła już dziś znacznego stopnia skończoności.

## Rozdział czwarty.

Jajko żabowatych w pierwszych dniach przewężania. Jama przewężna. Strop i dno jamy przewężnej. Czopek Ecker'a. Utworzenie jamy kiszkowej. Utworzenie zewnętrznego listka zarodkowego. Środkowa masa żółtkowa Reichert'a. Zawiązek gruczołowy Remak'a. Utworzenie średniego listka zarodkowego. Objasnienie niektórych przecięć jajka żabowatych, wedle Stricker'a. Utworzenie listków zarodkowych w jajku kurzem. Walik zarodkowy. Utworzenie średniego listka zarodkowego. Pierwiastki na dnie jamy przewężnej. Utworzenie listków zarodkowych u ryb kościstych. Zaczątek płodu rybiego na obwodzie zawiązka. Zmiany dostrzegalne zewnątrz na płodach zwierząt kręgowych w pierwszych okresach rozwoju. Pęcherzykowaty stan jajek zwierząt ssących.

W jajku żabowatych będącym w okresie przewężania, między drugim a trzecim dniem po zapłodnieniu, dostrzegamy na dolnej połowie (jajka) okrągłe ostro ograniczone pole, znane już

Fig. 7.



rusconi'emu. Jeśli jajko takie przetniemy na dwoje w ten sposób, aby białe pole zostało przecięte w kierunku równika, to w górnej jego połowie znajdziemy jamę przewężną (Fig. 7 F), ograniczoną dnem i stropem (D) jamy przewężnej. Jeżeli przygotujemy z jajka mikroskopowe skrawki (Fig. 7), przekonamy się że pierwiastków tworzących strop (D) jamy przewężnej wytworzyło się daleko więcej aniżeli tych które

Przecięcie jajka ropuchy (*Bufo cinereus*) wedle Stricker'a. F jama przewężna Baer'a, D sklepienie (strop) jamy przewężnej.

re stanowią dno jamy przewężnej jak niemniej i tych które pod dnem

wzmiankowanej jamy stanowią resztę masy jajka. Komórki stropu są najdrobniejsze, okrągławe i posiadają liczne jasne błyszczące ziarnka dokoła środkowego również jasnego jądra. Błyszczące te ziarnka w protoplazmie pochodzą ze zmienionych blaszek żółtkowych. Drobnie komórki stropu jamy przewężnej rozciągają się po za obręb jajka aż do pierwiastków białego pola na dolnym biegunie jajka. Wkrótce na granicy białego pola (czopek Ecker'a) dostrzedz się daje na dolnym biegunie jajka: brózda, która tworzy się w ten sposób że drobne więcej rozwinięte komórki w obwodzie jajka oddzielają się od większych pierwiastków stanowiących główną masę czopka Ecker'a. Brózdy na dolnym biegunie jajka nie należy pojmować w myśli Remak'a: jakoby pierwiastki składające czopek dostawały się w masę jajka a od zewnątrz powstawało wpuklenie będące jamą kiszkową wśród utworzonych już listków zarodkowych. Drobnie komórki stanowiące strop jamy przewężnej są to pierwiastki zewnętrznego listka zarodkowego. Składają się one z kilku szeregów komórek, układających się następnie w dwie warstwy. Ten rozdział odpowiada zadaniu zewnętrznego listka zarodkowego. Zewnętrzny jednokomórkowy szereg (błonka powlekająca Reichert'a), którego pierwiastki zawierają barwnik, można uważać za zaczątek tworów rogowych, szereg zaś głębszy wielokomórkowy jest zaczątkiem tworów nerwowych (Stricker). Przy dalszym śledzeniu za rozwojem zwierząt kręgowych, przekonamy się że we wszystkich gromadach zwierząt i u człowieka, listek zarodkowy zewnętrzny rozdziela się na dwie warstwy, z których powierzchowna daje początek naskórkowi. Jednakże w jajku żabowatych i u ryb, rozdział ten przychodzi do skutku w najwcześniejszych już okresach. Jeżeli pod tym względem przejrzymy porównawczo rozmaite gromady zwierząt, to się okaże iż u zwierząt posiadających owodnię (*Amniota* wedle Haeckla<sup>1)</sup>), rozdział listka zewnętrznego na dwie warstwy następuje stosunkowo późno, gdy u zwierząt nie posiadających owodni (*Anamnia*)<sup>2)</sup>, rozszczepienie to wytwarza się zwykle już w najwcześniejszych okresach rozwoju, przy powstawaniu listka zewnętrznego. W późniejszych okresach następuje zmiana w ugrupowaniu pierwiastków,

[<sup>1)</sup> *Amniota* nazywają się zwierzęta kręgowe mające wszystkie trzy błony płodowe: kosmówkę (*chorion*), owodnię (*amnion*) i omocznę (*allantois*). Do nich należy człowiek, ssące, ptaki, płazy i gady.

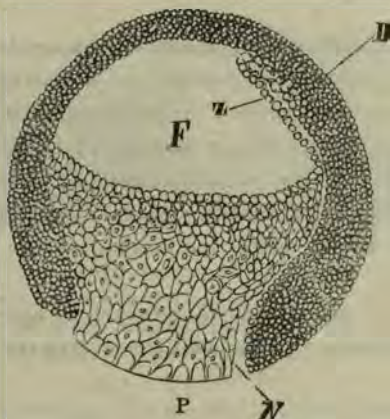
<sup>2)</sup> *Anamnia* natomiast mają tylko jedną błonę płodową, mianowicie kosmówkę (*chorion*). Tu należą ziemnowodne (*Amphibia*) i ryby].



a mianowicie w tych komórkach które jako produkty przewężania (massa żółtkowa) leżą na dnie jamy przewężnej (środkowa masa żółtkowa Reichert'a, zawiązek gruczołowy Remak'a). Pierwiastki stają się coraz mniejsze przy stopniowym znikaniu białego pola. Skoro pierwiastki na dnie jamy przewężnej stały się tak drobnymi że w rozmiarach swych dorównują komórkom zewnętrznego listka zarodkowego, natenczas opuszczają swoje stanowisko i wędrują w górę do stropu jamy przewężnej, gdzie dołączając się do poprzednio utworzonego listka zewnętrznego, tworzą średni listek zarodkowy. Przy tém brózda powiększa się, rozszerza się w jamę wśród jajka i sprowadza zamknięcie pierwotnie istniejącej jamy przewężnej. Nowa ta jama w jajku stanowi kanał kiszkowy. Celem bliższego zapoznania się z temi sprawami opiszemy kilka preparatów z tych okresów.

Przecięcia jajek ropuchy *Bufo cinereus* (Fig. 8, 9, 10) przedstawiają obrazy potwierdzające to co było powyżej powiedziane o wytwarzaniu się listków zarodkowych.

Fig. 8.



D Sklepienie (strop) jamy przewężnej, F jama przewężna, N jama pokarmowa która we wcześniejszych okresach poczyna się w postaci szczeliny, a tu jest już więcej rozwinięta. P białe pole na dolnym biegunie jajka czyli czopek Ecker'a. Z komórki zdążające do stropu (wedle Stricker'a).

Na figurze 8 widzimy szczelinę *N* sięgającą aż do jamy jajka. Pierwiastki wyścielające tę jamę, zarówno po stronie czopka *P* jak i drobnych komórek tworzą jednokomórkowy szereg i stanowią listek kiszko-gruczołowy Remak'a. Z boku jamy przewężnej *F*, szczelina oddzielona jest od niej, jednym tylko szeregiem komórek wewnętrznego listka zarodkowego. Między listkiem kiszko-gruczołowym i listkiem zewnętrznym — to jest dawniejszym stropem *D* jamy przewężnej — leżą pierwiastki tworzące średni listek, zarodkowy, a pochodzące z dna jamy przewężnej i dołączające się do jej stropu.

Figura 9 przedstawia okres późniejszy gdzie jama kiszkowa *N* powiększyła się znacznie kosztem jamy przewężnej *N*, czopek zaś *P* jest bardzo mały. Na figurze 10 proces jest

prawie ukończony. Znajdujemy tu małą jamę przewężną (*F*) i znacznie większą jamę kiszkową (*N*) która spowodowała zupełne prawie

Fig. 9.

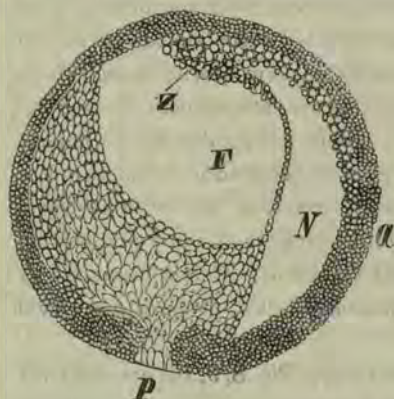
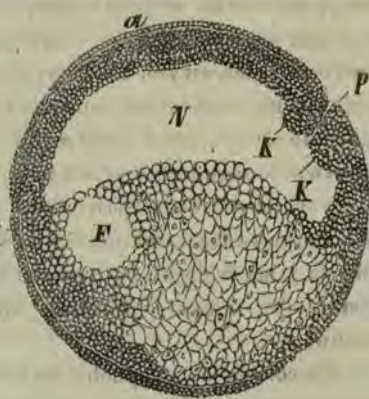


Fig. 10.



Wedle Stricker'a *F* jama przewężna, *N* jama pokarmowa, *P* czopek, *KK* guzik zagłębiony pośrodku, *Z* komórki zdążające do stropu, *a* listek zewnętrzny.

zamknięcie tamtej pierwszej. Trzy listki zarodkowe leżą obok siebie w postaci oddzielnych warstw, — z których zewnętrzny (to jest strop dawniejszej jamy przewężnej) w pewnym miejscu (*a*) jest zgrubiały. Dwa pozostałe listki rozpościerają się przez cały zarodkowy kanał kiszkowy. W tym okresie rozwoju jajko w wodzie musiało się więc obrócić (Stricker), tak że część zarodka z boku będąca zwróciła się ku górze, gdyż połowa jajka w której mieści się kiszka, jako gątkowo lżejsza, musi leżeć u góry.

Oto są poszukiwania dokonane na jajkach żabowatych ze zgodnemi zawsze rezultatami. Peremeszko postanowił zbadać powsta-

Fig. 11.



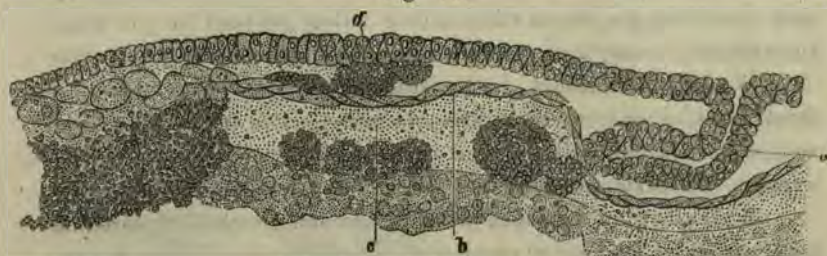
Przedstawia przecięcie poprzeczne błony zarodkowej (*blastoderma*) zapłodnionego lecz niewylęganego jaja kury. *o* listek górny (zewnętrzny), *u* listek dolny (wewnętrzny). Wedle Peremeszki.

wanie listków zarodkowych u kurczęcia. Zgodnie z Remak'iem utrzymuje Peremeszko, że błona zarodkowa w jajku zapłodnio-

ném niewylęganém (Fig. 11) składa się z dwu na sobie leżących pokładów komórek (*u, o*), ułożonych nad małą szczelinowatą jamką. W obwodowej części błony zarodkowej obie te warstwy są z sobą zlaue i stanowią w tém miejscu jakby tylko gruboziarnistą masę. Pośrodku zarodka obie warstwy są wyraźnie od siebie oddzielone; obie w różnych miejscach mają rozmaitą grubość, raz jedna jest grubsza to znowu druga. Na przecięciach poprzecznych układ pierwiastków jest taki że obie warstwy możemy uważać za oddzielone od siebie.

Dno jamy utworzone jest przez warstwę gruboziarnistej masy, lub też przez większe pierwiastki; warstwa ta przechodzi w walik otaczający dokoła zarodek (walik zarodkowy His'a). W pierwszych godzinach wylęgania jama pod zarodkiem powiększa się, pierwiastki błony zarodkowej powiększają się a przytém i rozmiary tój błony całej stają się coraz większe. Dwie warstwy (Fig. 12) z jakich składa się zarodek, na całej przestrzeni wyraźnie są od siebie oddzielone, dolna warstwa jest grubsza dokoła w części obwodowej aniżeli

Fig. 12.



Przecięcie poprzeczne błony zarodkowej (*blastoderma*) zapłodnionego jaja kury w 17 godzinie wylęgania. *o* listek zarodkowy górny, *b* listek dolny, *c* jama żółtkowa ze znajdującymi się w niej pierwiastkami wytwarzającymi listek średni; *d* także same (podobne) pierwiastki między listkiem górnym i dolnym.

w środku. Pierwiastki warstwy dolnej (*b*) na przecięciu przedstawiają jeden szereg wrzecionowatych komórek, z niewyraźnym jądrem, osią podłużną równoległą z zarodkiem ułożonych. Pierwiastki warstwy górnej (*o*) są większe w kierunku pionowym do zarodka i mają wyraźne jądro. Przy badaniu błony zarodkowej z tego okresu, w całości, odróżniamy w niej dwie odrębne części, środkową i obwodową. Środkowa nazywa się polem zarodkowym, obwodowa będąca więcej przezroczystą stanowi pole naczyniowe zarodka. Warstwa górna rozpościera się na oba te pola, gdy tymczasem warstwa dolna rozciąga się tylko do granicy pola zarodkowego (tworzy granicę jamy za-

rodkowej) i przechodzi w walik zarodkowy. Prócz tego, w listku górnym pośrodku zarodka w późniejszych okresach znajdujemy miejsce zgrubiałe, podłużne, o którym będzie mowa przy opisie z początku układu nerwowego ośrodkowego.

W późniejszych okresach rozwoju, około 17 godziny wylęgania (Fig. 12), znajdujemy między dwiema opisanymi warstwami zarodka, większe kuliste twory (*d*), z treścią ziarnistą, podobne do komórek które powstają równocześnie z gruboziarnistą masą na dnie jamy (*c*), jak również i do komórek leżących po bokach dolnej warstwy zarodka. Ponieważ na przecięciach zarodka kurzego nie natrafiamy zgoła na obrazy pozwalające wniesć iż listek średni a właściwiej pierwsze utwory leżące między dwiema pierwotnymi warstwami zarodka, wytwarzają się z listka górnego lub dolnego albo z obu jednocześnie przez oddzielenie się po rozmnożeniu pierwiastków,—przeto zmuszeni jesteśmy przyjąć że pierwiastki leżące na dnie jamy mnożą się, i posuwają między dwa istniejące już listki na całym obwodzie zarodka, stanowiąc materiał dla listka średniego.

W miarę posuwania się pierwiastków w górę, jama pod zarodkiem powiększa się, co prawdopodobnie zależy od tego że pierwiastki powstałe z masy gruboziarnistej na dnie jamy, opuściły to ostatnie.

Wysunięte elementy listka średniego stają się stopniowo coraz drobniejszymi i tworzą jednociągłą masę, która zrasta się w osiowej części zarodka ze wzmiankowanym zgrubieniem listka zewnętrznego. Wszędzie indziej listek średni jest na przecięciu oddzielny.

Z przytoczonych danych widzimy że pierwiastki listka średniego w zarodku kurzym pod względem rozwoju swego stanowią samodzielne anatomiczne elementy.

Peremeszko badał zjawiska życiowe pierwiastków leżących na dnie jamy przewężnej, przy pomocy stolika ogrzewalnego. Przy temper. 32—34° C. okazywały one żwawe zmiany postaci. Kurczliwość ta wzmiankowanych pierwiastków widzieć się daje w jajku wylęganym zarówno jak i w niewylęganym. Natomiast pierwiastki żółtka białego lub żółtego nie okazują zjawisk ruchowych.

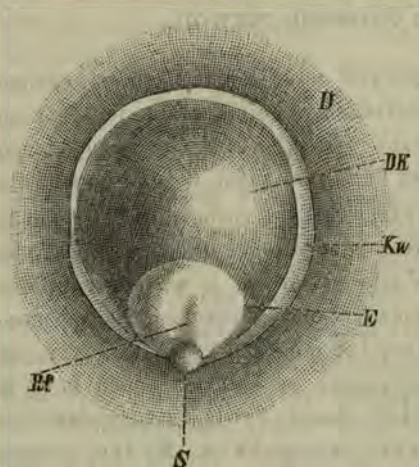
Obok przytoczonych poszukiwań Peremeszki należy postawić badania Riebeck'a i Oellacher'a nad wytwarzaniem się listków zarodkowych w jajku pstrągów. Przewężony zawiązek jajka pstrąga grubiej w środku i spoczywa w talerzykowatym zagłębieniu żółtka odżywczego. Pojedyncze pierwiastki zmniejszyły się znacznie i ułożyły się w dwie warstwy komórek. Obie one odpowiadają zewnętrznemu listkowi zarodkowemu. Górną a raczej zewnętrzną (błona po-

wlekająca Reichert'a) uważamy tak jak w jajku żabowatych za zewnętrzną jednokomórkową warstwę listka nerwo-rogowego (warstwa rogowa), głębsza zaś stanowi listek nerwowy. Obie warstwy tworzą strop jamy której dno składa się z kul przewężnych. Następnie zarodek powiększa się w swym obwodzie, tak że wystaje z tarczowatego dołka; zarazem jama pod zarodkiem powiększyła się, przez to że ten ostatni uniósł się cokolwiek do góry od swjej podstawy.

U ryb, pierwszy początek zarodka nie znajduje się jak u ptaków w środku zawiązka zarodkowego, lecz u jego obwodu, w postaci małego guzikowatego tworu. Wedle postaci zarodka, Oellacher odróżnia kilka okresów w rozwoju jajek pstrąga,—mianowicie okresy tarczy zarodkowej okrągłej, poprzeczno-owalnej, gruszkowatej, lancetowatej etc.

Oboczna figura 13 przedstawia jajko pstrąga z poprzeczno owalną tarczą zarodkową.

Fig. 13.



Zawiązek pstrąga z 20 dnia widziany z góry. Okres tarczy zarodkowej poprzeczno-owalnej. *D* Massa żółtka. *Dk* Strop jamy zarodkowej. *Kw* Walik zarodkowy. *E* Zawiązek zarodka czyli tarcza zarodkowa. *Rf* Zaczątek układu nerwowego. *S* Pączek ogonowy (wedle Oellacher'a).

Zawiązek w miejscu gdzie na obwodzie przylega do żółtka jest grubszy aniżeli w środku gdzie leży nad jamą. W tej środkowej części zawiązek składa się z 2 tylko warstw komórek, które razem odpowiadają Remak'o-wskiemu listkowi nerwo-rogowemu. Za dwuwarstwowym listkiem tym można śledzić aż do obwodu, tylko że pod temi warstwami znajduje się pokład większych pierwiastków anatomicznych, rozciągający się również aż do środka. Przedłużenie to przechodzi nad większemi pierwiastkami leżącemi na dnie jamy przewężnej. Wedle Rienek'a, zawiązek przylegający obwodem do żółtka, rozchodzi się w 2 promienie,

z których górny jest środkowym stropem jamy żółtkowej, dolny zaś stanowi wzmiankowane duże pierwiastki. Zarodek znajduje się tam,

jak było powiedziane wyżej, na obwodzie zawiązka, w jednym miejscu jego obwodowego zgrubienia. W tém miejscu pod listkiem nerwo-rogowym Remak'a znajdujemy dwie warstwy komórek, gdzie komórki są większe aniżeli w zewnętrznym listku zarodkowym. Górna z tych dwu warstw odpowiada listkowi średniemu Remak'a, dolna zaś złożona z jednego tylko szeregu komórek odpowiada jego listkowi kiszko-gruczołowemu. Dwie te dolne warstwy znajdują się tylko na obwodzie, w miejscu gdzie się zarodek rozwija i są młodsze pochodzeniem (późniejsze) od listka zewnętrznego. Za źródło ich wytworzenia można uważać tylko istniejące już poprzednio większe pierwiastki na dnie jamy przewężnej, z kąd się dostały aż do miejsca zawiązka zarodkowego, stanowiąc tam podstawę dla organów których początku szukać należy w listku ruchowo-roślinnym i kiszko-gruczołowym.

### Zewnętrzne cechy zarodków zwierząt kręgowych w pierwszych okresach rozwoju.

Na jajkach zwierząt kręgowych wraz z pierwiastkami zgrupowanymi w listki zarodkowe, dostrzegamy gołym okiem lub przy pomocy lupy stałe charakterystyczne cechy, o których chcemy pomówić zanim przyjdziemy do opisu dalszych zmian w rozwoju zarodka.

U ryb, jak powiedziano wyżej, zarodek rozpostarty jest nad talerzykowatym zagłębieniem żółtka odżywczego. Pierwiastki zarodka pokrywają żółtko odżywcze w taki sposób że je wkrótce zupełnie prawie obrastają dokoła; w jednym tylko ograniczonym miejscu pozostaje z żółtka odżywczego większy lub mniejszy krążek okrągły, odróżniający się na jajkach stwardzonych w kwasie chromnym od jaśniejszej masy samego zawiązka. U obwodn zawiązka znajdujemy początek ciała zarodka w postaci guzikowatego tworu. Na tym ostatnim nie dostrzegamy żadnych zewnętrznych zmian, a tylko niektórzy badacze utrzymują że dostrzedz można ślad rynienki grzbietowej.

Jajko żabowatych na całej powierzchni pokryte jest barwnikiem nagromadzonym obficie w zewnętrznych komórkach zarodka aniżeli w sąsiednich głębszych warstwach zawiązka zarodkowego. Tak zwany czopek Ecker'a do tyła się zmniejszył że z trudnością go odnaleźć można; stanowi on mały, prawie punkcikowaty utwór. Wkrótce potem jajko zaczyna tracić kształt kulisty, zamienia się na

podłużne, w ten sposób że oś podłużna zarodka schodzi się z osią podłużną rdzenia kręgowego tworzącego się później.

W jajku kurzem w końcu pierwszego dnia odróżnić można dwa oddzielne pola: pole zarodkowe i pole naczyńiowe. Pierwsze jest jasne, pośrodku niego widać ślad podłużnego prążka będącego zawiązkiem zarodka. Prążek ten nazywają zwykle kresą pierwotną. Pole naczyńiowe jest mętne, zależnie od znacznej ilości przestrzeni naczyńiowych znajdujących się w niem. Pole zarodkowe nazywają także polem jasnym, naczyńiowe zaś polem ciemnym (s. mętным). Oba te pola są ostro od siebie odgraniczone i bardzo szybko powiększają się. W tym czasie niewidać jeszcze ani śladu zabarwienia pierwiastków haemoglobina w przestrzeniach krwistych, którym to zabarwieniem odznaczają się ciała krwi czerwone. Przy świetle padającym z góry przekonywamy się że jama pod zawiązkiem zarodka (jama kiszkowa) powiększyła się. Na niej spoczywa zarodek płasko rozpostarty.

Z pomiędzy zwierząt ssących, dokładniej zbadane zostało jajko psa i królika. Jajko utraciło postać owocu morwy jaką przybrało podczas przewężania. Pojedyncze pierwiastki wchodzące w jego skład stały się znacznie mniejszemi.

Opisy jajek w macicy w tym wczesnym okresie dawały nieraz powód do wątpliwości, gdyż nie łatwo orzec czy wszystkie utwory jakie rozmaici badacze mieli przed sobą, w istocie były jajkami. Pod tym jednak względem Baer, Bischoff i Coste dostarczyli opisów zasługujących na wiarę, których i trzymać się będziemy. Najwcześniejsze jajka znalezione przez Baer'a w macicy suki dochodziły zaledwie  $\frac{1}{3}$  linii i nie były zupełnie przezroczyste. Po włożeniu do wody odróżnić można było dwie otoczki, na wewnętrznej z nich w jednym miejscu znajdowała się nieregularna grupa komórek. Jajka starsze były eliptyczne, przezroczyste i posiadały również dwie otoczki; w wewnętrznej można było już gołym okiem odróżnić wspomnianą kupkę komórek. Zewnętrzną otoczkę Baer nazwał *membrana corticalis s. chorion*, wewnętrzną zaś *membrana vitellina*. Ciemną plamę nazwał błoną zarodkową, *blastoderma*.

Cokolwiek później, w miejscu gdzie się znajduje zarodek, dostrzedz można wyraźny rozdział na dwie nierówne części, t. j. na mniejszą środkową (pole zarodkowe) i większą, otaczającą (pole naczyńiowe). W pierwszej znajduje się zawiązek zarodka.

Opis jajka króliczego podany przez Bischoff'a i powszechnie przyjęty, jest najdokładniejszy jaki posiadamy. Wedle tego badacza, w jajku umieszczonem na końcu jajowodu, błona przezroczysta (*zona*

*pellucida*) przedstawia się napęczniałą i otoczoną warstwą białkową. W jajku dosięgającym  $\frac{1}{2}$ —1 linii, znika dostrzegalny dotąd kontur między warstwą białkową i błoną przezroczystą. Prócz tego obie te warstwy stały się cieńszymi.

Jajko takie za świeża z macicy wyjęte i do płynu (wody) włożone, przedstawia podobnie jak jajko psa, dwie współśrodkowe błony, z których wewnętrzna składa się z wyraźnych komórek. Warstwa zewnętrzna zdaje się powstawać wedle Bischoffa przez połączenie warstwy białkowej z błoną przezroczystą.

W warstwie wewnętrznej, w miejscu ograniczonym widać jasną białą plamę, nazwaną przez Baer'a i Burdach'a: wzgórkciem zarodkowym, zaś przez Coste'a: krążkiem zarodkowym (*tâche embryonnaire*). Bischoff nazywa tę plamę polem zarodkowym, które jest okrągłe w tym okresie. Na jajku, skoro dosięgło 2 linii (siódmego dnia) widać na całej powierzchni małe wyniosłości, uważane za strzępki, podczas gdy całość stanowi kosmówkę pierwotną (*chorion primitivum*). Znaczenie tych strzępków, tak wczesnie pojawiających się, jest dotychczas zagadkowe. Czas trwania stanu pęcherzykowego zarodka jest wedle Reichert'a rozmaity u różnych zwierząt ssących.

U królika . . . . .	4 dni
„ świnki morskiej . . . . .	3 $\frac{1}{2}$ „
„ człowieka . . . . .	10—12 „
„ kota . . . . .	7 „
„ psa . . . . .	11 „
„ lisa (Bischoff) . . . . .	14 „
„ przeżuwających i gruboskórnych . . . . .	10—12 „
„ sarny . . . . .	2 miesiące.

W pierwszej połowie tego czasu jajko przyczepia się w jamie macicy. Materyałem odżywczym dla jajka jest z początku prawdopodobnie wydzielina jamy macicznej, która to wydzielina u niektórych zwierząt dosyć jest znaczną. Nazywają ją mlekiem macicznym.

Według najświeższych poszukiwań Reichert'a, wzgórek zarodkowy (plama zarodkowa) u człowieka zwrócony jest zwykle ku ścianie grzbietowej macicy. U innych ssących ma on leżeć w miejscu odpowiadającym brzegowi gdzie się przyczepia krezka macicy.



## Rozdział piąty.

Osiowe zgrubienie zawiązka. Wytworzenie układu nerwowego ośrodkowego. Pierwiastki układu nerwowego ośrodkowego i ich przemiany. Pęcherze mózgowo-owe. Pęcherze oczne. Zewnętrzna warstwa pęcherza ocznego zamienia się na warstwę barwnikową naczyńiówki. Szpara oczna. Utworzenie nerwu wzrokowego. Wewnętrzna warstwa pęcherza ocznego zamienia się na siatkówkę. Zawiązek grzebienia i wyrostka sierpowatego w oku. Barwnik tęczówki. Zawiązki w obwodowej części zewnętrznego listka zarodkowego. Utworzenie soczewki. Zawiązek błędnika. Zawiązek organu powonienia. Zawiązek tworców rogowych.

### Zawiązki organów w listkach zarodkowych.

Rozpatrzmy obecnie zmiany zachodzące w jajkach rozmaitych zwierząt kręgowych od chwili wytworzenia się oddzielnych listków zarodkowych aż do powstania w nich zawiązków pojedynczych organów. Wprawdzie powinniśmy dla podziału przyjąć pewne okresy w rozwoju — tak jak to czynili Remak i His dla opisanego spraw rozwojowych. Wszelako oddzielne okresy nie dadzą się tak ściśle od siebie odgraniczyć, a prócz tego niekiedy pewne organy u jednego zwierzęcia daleko szybciej się rozwijają aniżeli u innych zwierząt tego samego gatunku. Również nie na wiele się przydadzą podziały wedle dni rozwoju, ponieważ jajka tego samego zwierzęcia, razem wylęgane, w jednym czasie dają nam zarodki na różnym stopniu rozwoju będące.

Tak więc opiszemy zawiązki organów w oddzielnych listkach zarodkowych i podamy przybliżenie czasu dla rozmaitych zwierząt.

### Zewnętrzny listek zarodkowy.

Na ograniczonej przestrzeni listka zarodkowego zewnętrznego Remak'a, a mianowicie w osiowej części zawiązka zarodka, znajdujemy u wszystkich zwierząt kręgowych nieznaczne zgrubienie. Zgrubienie to u zarodka ssących i u kureczka leży w osi podłużnej pola zarodkowego, a mianowicie w kresie pierwotnej, w jajku zaś żaby i ropuchy w osi podłużnej jajka posiadającego w tym okresie postać eliptyczną. W jajku rybiem zgrubienie w mowie będące leży w najwyższej części poprzeczno-owalnej tarczy zarodkowej, jaka wytwor-

rzyła się na obwodzie zawiązka. U zarodków ssących, kurczęcia i żaby, zgrubienie wznosi się po obu stronach wzdłuż i przedstawia się w postaci dwóch walików pomiędzy którymi zostaje brózda zwrócona (otworem) na zewnątrz. Brózda nosi nazwę rynnienki pierwotnej lub brózdy grzbietowej, zaś wyniosłości ograniczające ją nazywają się walikami (s. wałkami) grzbietowymi (Fig. 14). Waliki grzbietowe są zawiązkiem układu nerwowego ośrodkowego, brózda zaś grzbietowa stanowi niezamknięty jeszcze kanał centralny tegoż układu.

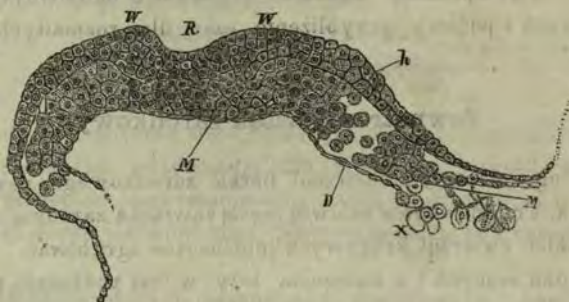
Fig. 14.



Przecięcie poprzeczne zarodka kurczęcia na początku 2-go dnia. Część ogonowa. *R* Brózda grzbietowa, *h* listek nerwo-rogowy pośrodku zgrubiały i zrosnięty z listkiem średnim *M*. — *D* listek kiszko-gruczołowy. Kule pod listkiem kiszko-gruczołowym są przylegającymi doń pierwiastkami żółtego żółtka.

Oba waliki grzbietowe rozchodzą się na przednim i tylnym końcu zarodka (Fig. 15) to jest na tak zwanych końcach głowym i ogonowym zarodka, a na poprzecznym przecięciu przedstawiają się one (waliki) w postaci ramion kąta tępego, podczas gdy wśródku zarodka tworzą kąt ostry.

Fig. 15.



Przecięcie przez środek zawiązka płodowego 22 godzinowego zarodka kurczęcia. — *R* brózda grzbietowa z zaczynającymi się wytwarzać walikami (s. wałkami) *W*. — *h* listek zewnętrzny, *M* listek średni, *D* listek wewnętrzny, *x* granica listka wewnętrznego.

Zgrubienie listka zewnętrznego w miejscu gdzie następnie rozwija się rdzeń kręgowy, zależy od miejscowego rozmnożenia piewiastków, odbywającego się bardzo prawdopodobnie na drodze podziału.

U ryb (u pstrąga *Salmo fario*) zaczątek układu nerwowego ośrodkowego wybitnie różni się od innych kręgowych. Na mocy poszukiwań Schapringera okazało się że na poprzecznych przecięciach (Fig. 16) nigdy nie otrzymujemy brzozy grzbietowej, albowiem

Fig. 16.



Przecięcie poprzeczne lancetowatego zarodka pstrąga przed środkiem tułowia (wedle Oellacher'a). *Ms* powróżek rdzeniowy (układ nerwowy ośrodkowy); *ep* listek rogowy i *S* swarstwa nerwowa zewnętrznego listka zarodkowego. *D* masa żółtka, *d* listek kiszko-gruczołowy, *m* listek średni, *Ch* struna grzbietowa.

zgrubienie zachowuje postać cylindrycznego powróżka w osi podłużnej zarodka.

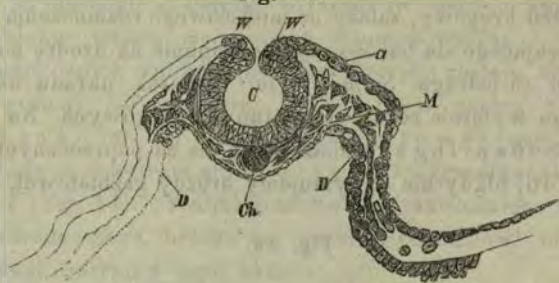
Kanał środkowy układu nerwowego ośrodkowego powstaje wtedy przez rozejście się (dehiscencyę) środkowych komórek tworzących układ nerwowy ośrodkowy zarodka.

Doszliliśmy teraz do okresu rozwoju zarodka, gdzie już w związku układu nerwowego znajduje się charakterystyczna różnica między zwierzęciem kręgowym i bezkręgowym. Możemy przy tej sposobności zauważyć że zwierzę kręgowe w ogólnym planie swęj organizacyi znacznie różni się od zwierząt niższych.

Oba waliki grzbietowe, stawszy się wyższemi, zbliżają się ku sobie aż nareszcie z obu stron schodzą się z sobą (Fig. 17); komórki składające te waliki łączą się między sobą tak dalece że nie pozostaje między nimi ani śladu poprzedniego rozdzielienia.

Pozostała część listka zewnętrznego odwęza się od układu nerwowego ośrodkowego i stanowi zewnętrzną powłokę ciała zarodka.

Fig. 17.



Przecięcie poprzeczne ciała zarodka kurzego w końcu drugiego dnia—poniżej kiszki przedniej. *WW* waliki (wałki)grzbietowe, *a* listek zewnętrzny, *C* układ nerwowy ośrodkowy, *Ch* struna grzbietowa, *M* listek średni, *D* listek kiszko-gruczołowy.

U zwierząt bezwodnych (*Anamnia*) (Fig. 18), gdzie wytwarza się brózda grzbietowa a listek zewnętrzny składa się z dwu warstw komórek, brózda grzbietowa zostaje wysłaną najbardziej zewnętrzną warstwą komórek (*h*).

Fig. 18.



Przecięcie poprzeczne układu nerwowego ośrodkowego ropuchy (*Bufo cinereus*), po jego odwężeniu się od listka zewnętrznego. *C* zamknięty układ nerwowy ośrodkowy, *h* warstwa zewnętrzna (listek rogowy) i *n* warstwa wewnętrzna (listek nerwowy) zewnętrznego listka zarodkowego. *J* listek wewnętrzny, *ch* zawiązek struny grzbietowej.

Po zamknięciu się kanału środkowego (*c*), niemożna dojrzeć wyraźnej granicy między temi dwiema warstwami w pierwiastkach otaczających kanał.

U ryb łososiowatych (Fig. 16), warstwa najpowierzchniejsza (*ep*) nie bierze udziału w utworzeniu układu nerwowego ośrodkowego. Rozpoczęte zrastanie się walików grzbietowych stopniowo rozciąga się od końca głowowego do ogonowego.

W końcu głowowym znajdują się pęcherzowate rozszerzenia rurki, stanowiące pęcherze mózgo we, w końcu zaś ogonowym zauważyć się daje również znaczne rozszerzenie: zatoka czworoboczna (*Sinus rhomboidalis*).

U wszystkich zarodków zwierząt kregowych, pierwiastki układu nerwowego na cięciach poprzecznych zarodków stwardzonych w kwasie chromnym lub osmowym, są z początku okrągławe, z wy-

rażném, małym również okrągłym jądrem. Później pierwiastki w mowie będące układają się ściśle obok siebie i stają się wrzecionowatemi, a protoplazma ich robi się ziarnistą. Pierwiastki tworzące układ nerwowy ośrodkowy można uważać za źródło dla zwojów i bezrdzennych włókien szarej substancji mózgowia; prócz tego i biała substancja w znacznej części bierze z nich początek, ponieważ rdzenne włókna białej substancji, jako bezrdzenne w okresie zarodkowym są w związku ze zwojami (o czém można się przekonać na podłużnych skrawkach rdzenia kręgowego).

Najbardziej na wewnątrz leżąca warstwa komórek układu nerwowego ośrodkowego daje komórki cylindryczne wyściełające kanał środkowy.

Pierwiastki tej części listka zewnętrznego jaka odweżyła się od układu nerwowego ośrodkowego, nie okazują żadnych zmian.

Po zamknięciu się układu nerwowego ośrodkowego, część jego przednia, rozszerzona, przedstawia trzy pęcherze łączące się z sobą.

W okresach jeszcze późniejszych, między pierwszym i drugim pęcherzem mózgowym a także po za trzecim pęcherzem, pojawiają się nowe dwa pęcherzowate oddziały w układzie nerwowym ośrodkowym, tak że zamiast trzech mamy teraz pięć pęcherzy mózgowych. Nazywamy je zaczynając od przodu i postępując ku końcowi ogonowemu: przedmózdzem, międzymózdzem, śródmózdzem, zamózdzem i pomózdzem [pęcherzem przedmózgowym, międzymózgowym, śródmózgowym, zamózgowym i pomózgowym].

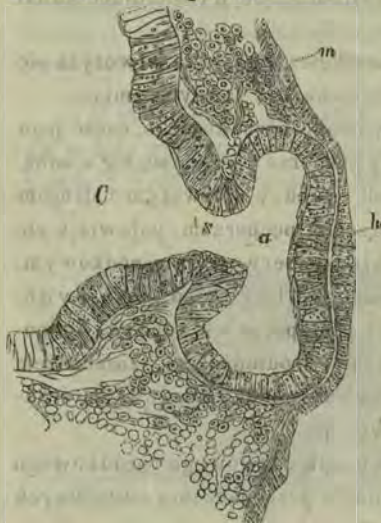
Zanim skończymy opis rozwoju układu nerwowego ośrodkowego potrzeba nam w kilku słowach wspomnieć o przeznaczeniu oddzielnych pęcherzy mózgowych, nie wdając się bynajmniej w szczegółową i drobiazgową historję rozwoju mózgowia.

Pęcherz przedmózgowy (przedmózdze) zamienia się na obie półkule mózgu, przez to że otaczające go pierwiastki listka średniego wciskają się od przodu i z góry w ten z początku nieparzysty pęcherz, przyczém część ściany zarodkowego mózgowia wciśniętą zostaje w środek. Prócz tego z przedmózdzia wytwarza się spoidło, ciało prątkowane i sklepienie, oraz ściany jam bocznych mózgu. Międzymózdzia tworzą się wzgórki wzrokowe i część dna jamy trzeciej. Śródmózdze stanowi największy oddział mózgowia zarodkowego, lecz w okresach późniejszych znacznie się zmniejsza i zamienia na wzgórki czworacze. Zamózdze daje mózdzek, pomózdze zaś wytwarza rdzeń przedłużony. Część pozostała zamkniętej rurki rdzeniowej zamienia się na rdzeń kręgowy.

Opisany tu rozwój mózgowia zarodkowego stosuje się w ogólności do wszystkich gromad zwierząt kręgowych.

Pęcherze mózgowe leżą zrazu na jednej płaszczyźnie, zchodzącej się u zarodków zwierząt ssących i u kurzych z płaszczyzną pola zarodkowego i naczyniowego. U żaby i zarodków rybich pęcherze mózgowe leżą na linii grzbietowej zarodka. Co się tyczy zarodków rybich, należy zauważyć że pęcherzowate rozszerzenia, podobnie jak i reszta układu nerwowego ośrodkowego, zrazu niemają jamistości a składają się z pełnej masy komórek.

Fig. 19.



Przecięcie poprzeczne rozpołowionej głowy zarodka kurzego 2 dniowego, na wysokości zawiązka oka. *C*układ nerwowy ośrodkowy, którego ściana przedłuża się w *a* pęcherz oczny; *S* szypuła pęcherza ocznego za pomocą której on komunikuje z kanałem centralnym; *m* utwory listka średniego leżące dokoła szypuły pęcherza ocznego i dokoła niego samego; *h* listek rogowy zgrubiał w miejscu gdzie przylega do pęcherza ocznego.

wiają.

Przedni z mózgowych pęcherzy, t. zw. pierwszy pęcherz mózgowy, przedstawia z boku dwa parzyste wypuklenia, próżne i oto-

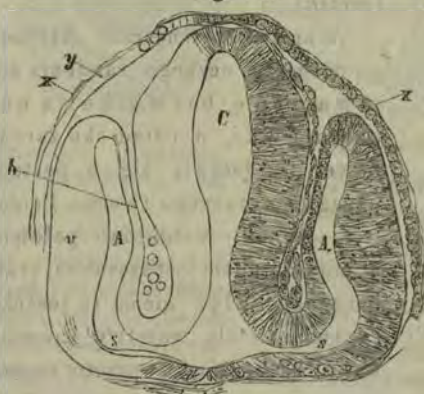
Następnie pęcherze mózgowe zmieniają dotychczasowe swe położenie w jednej płaszczyźnie i tworzą trzy zgięcia, widzialne u zarodków zwierząt ssących zarówno jak u kurzych. Pierwsze zgięcie od rdzenia kręgowego ku mózgowi znajduje się na przejściu rdzenia kręgowego w pomóddze i nosi nazwę zgięcia karkowego. Drugie zgięcie znajduje się na przejściu zamóddza w pomóddze. Ponieważ w tém miejscu tworzy się most Varol'a, przeto Kölliker nazywa to zgięcie zgięciem mostowym. Zgięcie przednie zwane ciemniowym powstaje przez to że międzymóddze i przedmóddze stają pod kątem prawie prostym względem śródmóddza i zamóddza. Podłużna oś przedniego oddziału mózgowia zwrócona jest teraz ku dołowi.

Z początku, dopóki nie wytworzyły się zawiązki rozmaitych organów w listkach zarodkowych, a tylko się rozpoczęły, powierzchnia zarodkowego mózgowia jest gładka. Zawoje później dopiero się poja-

czone pierwiastkami zewnętrznego listka po bokach wysuniętymi. Wypuklenia te rosną w obie strony dopóki nie dosięgną listka zewnętrznego, odwężonego od układu nerwowego ośrodkowego. Wypuklone próżne twory z zarodkowego mózgowia tworzą pierwotne pęcherze oczne (Fig. 19, 20); są one materiałem z którego wytwarza się siatkówka, warstwa barwnikowa naczyńki i nerw wzrokowy. U niektórych zwierząt, jak u ptaków i ryb, z tychże części wytwarzają się wyrostki wnikające do wnętrza oka, mianowicie grzebień (*pecten*) i t. zw. wyrostek sierpowaty (*processus falciformis*).

Jakimże sposobem wspomniane twory oka powstają z pierwotnych pęcherzy ocznych? Skoro pęcherz oczny pierwotny dosięgnął listka zewnętrznego odwężonego (oddzielenego) od układu nerwego

Fig. 20.



Przecięcie poprzeczne głowy zarodka rybiego na wysokości zawiązka ocznego C Układ nerwowy ośrodkowy. A Pęcherze oczne; s szypuła za pomocą której pęcherze oczne komunikują z jamą układu nerwowego; N twory listka średniego; x zewnętrzna warstwa a y wewnętrzna warstwa listka zewnętrznego; v zawiązek wszystkich warstw siatkówki; h zawiązek warstwy barwnikowej naczyńki.

warstwie (Fig. 21). Warstwa zewnętrzna składa się z jednego szeregu komórek i przylega ściśle do tamtej; przestrzeń między nimi jest pozostałością dawniejszego pierwotnego pęcherza ocznego (Fig. 19, a). Jama tak zw. wtórnego pęcherza ocznego (mieseczkowate zagłębienie) stanowi przyszlą jamę oczną (Fig. 21 N) która w tym

go ośrodkowego, na wierzchołku (tego pęcherza) powstaje mieseczkowate zagłębienie (Fig. 21 N), rozciągające się i na dolny obwód pęcherza ocznego. W ten sposób najbardziej zewnętrzna część pęcherza ocznego pierwotnego zbliża się do jego górnej ściany.

Zagłębienie stopniowo powiększa się i tworzy t. zw. wtórny pęcherz oczny, ograniczony dwiema warstwami komórek przechodzącymi jedna w drugą. Warstwa wewnętrzna ograniczająca mieseczkowate zagłębienie jest grubsza; pierwiastki składające ją są wrzecionowate, mają protoplazmę ziarnistą, a na przecięciu poprzecznym widać ich dużo w jednej

wczesnym okresie rozwoju jest zamkniętą ku górze, gdy tymczasem ku zewnątrz i ku dołowi posiada szczelinę zwaną szczeliną szparą

oczną (*coloboma*) (Fig. 22 Co). Przy tej szczelinie leżą utwory listka średniego otaczające zarodkowe oko, i mogące przez szczelinę ową wnikać do wnętrza wtórnego pęcherza ocznego.

W szparze ocznej zarodka ptasiego Lieberkühn odróżnia dwa oddziały, zewnętrzny i wewnętrzny. Ostatni należy do obrębu rozwijającego się grzebienia (*pecten*).

Warstwa zewnętrzna wtórnego pęcherza ocznego zamienia się w warstwę barwnikową naczyń i wki, a odtąd oko zarodkowe przedstawia się w postaci okrągłego czarnego tworu. Ponieważ jednak w dolnej połowie w miejscu gdzie jest szczelina, brak barwnika, gdyż niema tu jeszcze i zawiązka dla warstwy barwnikowej naczyń i wki, przeto szpara oczna przedstawia się pod mikroskopem jako biała smuga na czarnym tle (Fig. 22 Co).

U niektórych zwierząt, mianowicie u ssących a także u człowieka, szpara przedłuża się po za t. zw. wtórny pęcherz oczny aż do szypuły łączącej wtórny pęcherz oczny z układem nerwowym ośrodkowym. Ponieważ wiemy że szypuła ta zamienia się na nerw wzrokowy, przeto możemy również powiedzieć że u zarodka zwierząt ssących i ludzkiego nerw wzrokowy posiada u dołu brózdę. Przeprowadzając w myśli zgłębnik (zondę) z wtórnego pęcherza ocznego przez brózdę nerwu wzrokowego dalej, dojdziemy koniecznie do podsta-

Fig. 21.



Przecięcie oka zarodka kurzego z miseczkowatym zagłębieniem i dolkiem soczewkowym. *a* Pęcherz oczny *N* jego miseczkowate zagłębienie; *g* dołek soczewkowy; *o* brzeg jego górny, zaś *u* dolny; *p* zawiązek siatkówki; *q* zawiązek warstwy barwnikowej naczyń i wki; *K* listek rogowy; *m* listek średni otaczający utwory oka pochodzące z listka zewnętrznego.

Fig. 22.



Co szczelina (szpara) oczna zarodka pstrąga niedawno wylęgłego z jajka. *G* dołek węchowy.



wy mózgu. We wzmiankowanej bródzcie nerwu wzrokowego rozwija się z pierwiastków średniego listka, naczynie krwionośne, które po zamknięciu się bródzdy pozostaje w nerwie wzrokowym jako tętnica środkowa siatkówki.

Fig. 23.



Przecięcie poprzeczne nerwu wzrokowego i części otaczających, z zarodka cokolwiek starszego. Powiększenie 150 razy. Pierwiastki komórkowe ułożone jeszcze promienisto dokoła wąskiego kanału widoczne są przede wszystkim w najbliższym sąsiedztwie i u obwodu nerwu; pośrodku między nimi leżą liczne wiązki włókien. Przestrzeń międzypochwowa już się znajduje.

Świetne poszukiwania Lieberkühn'a z Marburga dokonane w ostatnich czasach wykazały niezmiernie ciekawy fakt, że u ptaków (kura, gęś etc.) niema wcale tętnicy środkowej siatkówki.

U tych zwierząt naczynia krwionośne przebiegają około nerwu wzrokowego i wnika następnie do grzebienia ocznego (*pecten*). Z tego powodu szypuła pęcherza ocznego nie posiada bródzdy, a miseczkowate zagłębienie znajduje się tylko w obrębie pęcherza ocznego. Przy staranném nastawianiu śrubą mikroskopu, badając całego zarodka, można się przekonać o prawdziwości tego faktu. Wszelką wątpliwość pod tym względem usuwają przecięcia poprzeczne nerwu wzrokowego.

Nerw wzrokowy na przecięciach poprzecznych przedstawia jamę (Fig. 23) dokoła której pierwiastki są jeszcze niezmienione.

Później dopiero gdy jama nerwu wzrokowego zwięza się znacznie, pojawiają się włókna nerwu wzrokowego, a wreszcie jama znika zupełnie.

U ssących (gdzie nerw wzrokowy posiada u dołu bródzdy mieszczącą w sobie tętnicę środkową siatkówki), części boczne nerwu wzrokowego zbliżają się do siebie i łączą, tak że tętnica środkowa siatkówki zostaje zamkniętą w nerwie wzrokowym. Tkanka n. wzrokowego u ssących składa się pierwiastkowo z komórek wrzecionowatych promienisto ułożonych i podobnych do wrzecionowatych komórek jakie znajdujemy w mózgu.

Pierwiastki zewnętrznego i wewnętrznego listka wtórnego pęcherza ocznego przedłużają się w nerw wzrokowy i obie warstwy biorą jednak udział w zmianach pierwiastków tego nerwu. Zewnętrzna warstwa wtórnego pęcherza ocznego zwykle nie zamienia się na barwnik w obrębie nerwu wzrokowego; wewnętrzna zaś warstwa wtórnego

pęcherza ocznego bez wyjątku u wszystkich kręgowych zamienia się na siatkówkę. Zwracamy przy tém uwagę na okoliczność że wszystkie warstwy siatkówki włącznie z warstwą pręcików i słupków, wytwarzają się z wewnętrznej grubszej blaszki wtórnego pęcherza ocznego.

Wspominamy tu o tém dla tego że w ostatnich czasach niektórzy specjaliści błędnie utrzymują, jakoby warstwa pręcików i słupków siatkówki wytwarzała się z zewnętrznej blaszki wtórnego pęcherza ocznego.

Powstawanie warstwy pręcików i słupków siatkówki z wewnętrznej blaszki pęcherza ocznego, zostało wykazane u ssących i żab przez Babuchin'a, u ptaków przez Maxa Schultze'go, u ryb zaś przez Schenk'a.

W dziele przytoczoném wyżej, Lieberkühn przyłączył się do tego zdania i stosuje je do wielu zwierząt ssących.

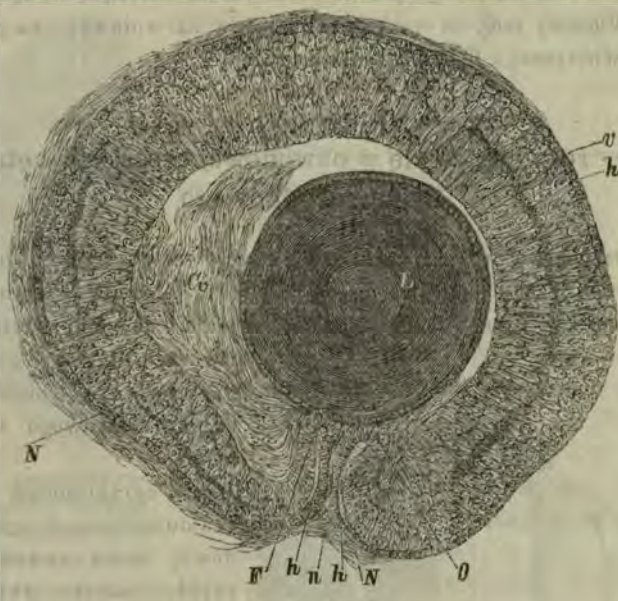
Rozpatrzmy teraz w jaki sposób zamyka się szpara oczna u rozmaitych gromad zwierząt i jakie mianowicie pod tym względem zachodzą u nich różnice.

Skoro oba brzegi wtórnego pęcherza ocznego zbliżyły się do siebie, zawracają się cokolwiek na wewnątrz do jamy ocznej. Rathke sądził że przez zrośnięcie zawróconych na wewnątrz brzegów wytwarza się fałda w zarodkowej siatkówce u ssących i ptaków, i że ta fałda zostaje przerwaną u ptaków i jaszczurek dla przejścia grzebienia (*pecten*) u ryb zaś dla przejścia wyrostka sierpowatego. Zdanie to jest niesłuszne, albowiem jak się przekonamy, szczelina w siatkówce dla przejścia podobnych utworów jak grzebień i t. p. do wnętrza oka jest z góry już utworzona.

U ssących, zbliżające się do siebie brzegi wtórnego pęcherza ocznego zrastają się w ten sposób że obie warstwy wewnętrzne i obie zewnętrzne, po zejściu się, zlewają się z sobą. Jeżeli zrośnięcie nie nastąpi, to powstaje znane niepodobnienie *Coloboma*, gdzie w odpowiedniem miejscu brak zarówno siatkówki jak i warstwy barwnikowej naczyniówki. Wiadomo jednak że zdarzają się tego rodzaju wady rozwoju, gdzie brak tylko barwnika, zdolność zaś widzenia zachowaną jest w miejscu szpary (*Coloboma*). W tym razie należy przypuścić że zaszła przeszkoda w zrośnięciu się zewnętrznej warstwy pęcherza ocznego, gdy tymczasem blaszki wewnętrzne (t. j. związek siatkówki) zrosły się zupełnie. Wiadomo że zwykle nie pozostaje ani śladu z istniejącej pierwsiastkowo szczeliny.

U ptaków nawet w stanie dojrzałym zachowuje się pozostałość szpary ocznej. W jednym miejscu blisko nerwu wzrokowego nie następuje zrośnięcie obu zbliżających się ku sobie brzegów wtórnego pęcherza ocznego, albowiem utwory listka średniego (blaszki główne) otaczające zarodkowe oko, wnikają do jego wnętrza wraz z gałązkami naczyńiowemi w postaci grzebienia (*pecten*). Wedle poszukiwań Lieberkühn'a wtórny pęcherz oczny nie bierze udziału w utworzeniu grzebienia.

Fig. 24.



Przecięcie oka pstrąga (*Salmo fario*) pionowo do osi optycznej. Związek wyrostka sierpowatego. *N* twory listka średniego (związek białkówki, naczyńiówki i po części wyrostka sierpowatego). *h* blaszka zewnętrzna wtórnego pęcherza ocznego (związek warstwy barwnikowej); *v* blaszka wewnętrzna (związek warstw siatkówki); *O* związek wyrostka sierpowatego; *Cv* przestwór ciała szklonego z ciałem szklonym pozbawionem komórek.

U ryb również ma miejsce wpuklenie się obu brzegów wtórnego pęcherza ocznego, a nawet zawrócone fałdy są większe aniżeli u innych gromad zwierząt. Między temi fałdami również utwory listka średniego wnikają do wnętrza oka. Zawrócone fałdy wraz z pierwiastkami zawartemi pomiędzy nimi tworzą wyrostek sier-

powatę (Fig. 24) znajdujący się w oczach rybich. W jego utworzeniu biorą udział pierwiastki zewnętrznego i średniego listka zarodkowego.

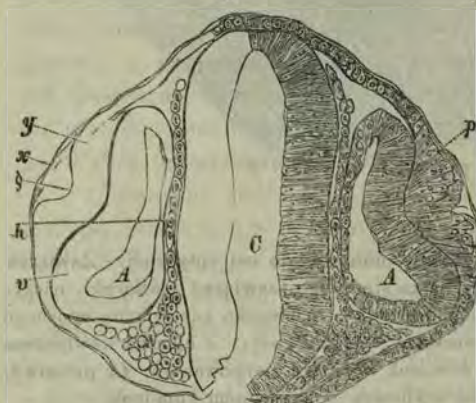
Zanim skończymy opis wtórnego pęcherza ocznego, wypada nam wspomnieć że barwnik tęczówki (*iris*) pochodzi również z wtórnego pęcherza ocznego. Na przedniej części pęcherza ocznego można zauważyć u większych zarodków że wytworzenie barwnika przechodzi w części z zewnętrznej blaszki pęcherza ocznego na wewnętrzną. Część ta staje się cieńszą, powleka zarodkowe ciało rzeskowe i przedłuża się dalej z przodu soczewki na tworzącą się tęczówkę.

Widzimy tedy że wszystkie warstwy barwnikowe oka powstają z zewnętrznego listka zarodkowego.

### Utwory rozwijające się w obwodowej części zewnętrznego listka zarodkowego.

Dotychczas rozpatrywaliśmy utwory zewnętrznego listka zarodkowego leżące w osiowej części zarodka i śledzili za ich najwcześniejszymi zmianami; obecnie zaś przechodzimy do opisu zmian w tych

Fig. 25.



Przecięcie poprzeczne głowy zarodka pstrąga na wysokości oka. C Układ nerwowy, A pęcherz oczny, p miseczkowate jego zagłębienie, g zawiązek soczewki, h zewnętrzny i v wewnętrzny pokład pęcherza ocznego, x zewnętrzna i y wewnętrzna warstwa listka zewnętrznego.

utworach listka zewnętrznego, które się oddzieliły od układu nerwowego ośrodkowego.

Na ograniczonym miejscu znajdującym się w części obwodowej listka zewnętrznego, zupełnie naprzeciwko wypukłego pierwotnego pęcherza ocznego, dostrzegamy ściśle ograniczone zgrubienie, odpowiadające rozległością dokładnie obwodowi pierwotnego pęcherza ocznego.

Zgrubiałe to miejsce z obu stron końca głowowego zarodka stanowi zawiązek soczewki. Zgrubienie w formie będące stopniowo zagłębiam się w postaci dołka. W tym

stanie soczewka przedstawia się jako dołek mniej lub więcej szeroki, zwany dołkiem soczewkowym (Fig. 21, *g*).

Co się tyczy powstawania soczewki, zarówno jak pęcherzyka błędnikowego i dołka węchowego, należy zauważyć że czasami zupełnie nie dostrzegamy dołka na zewnątrz otwartego. Ma to miejsce u tych gromad zwierząt gdzie w zewnętrznym listku zarodkowym napotyka się dwie warstwy komórek. W tym razie dołek soczewkowy wytwarza się z głębszej warstwy komórek, podczas gdy najpowierzchniwszy jednowarstwowy pokład, t. zw. warstwa rogowa Stricker'a, bez zmiany przechodzi na dołku soczewkowym, nie biorąc zgoła udziału w jego utworzeniu. Tak się rzecz ma u ryb (Fig. 25, *g*) i ziemnowodnych; prócz tego dołek soczewkowy jest u nich niezmiernie mały, tak że czasami zamiast dołka znajdujemy tylko masę komórek podobną kształtem, wielkością i rozległością do soczewki, a która to massa komórek w istocie zamienia się na soczewkę (Fig. 25, *g*).

Fig. 26.



Poziome przecięcie soczewki zarodka kurzego z dnia czwartego. *E* pokład nabłonka na tylnej powierzchni przedniej ściany torebki, *K* pas jąder. *Lf* włókna soczewki.

U zwierząt gdzie listek zewnętrzny składa się z jednej tylko warstwy komórek, dołek soczewkowy znajdujący się zawsze, pokryty jest owością powlekającą koniec głowowy. Dołek soczewkowy zamienia się na pęcherz soczewkowy a dzieje się to w następujący sposób:

Wyobraźmy sobie że brzeg ograniczający soczewkę podzielony jest na dwie połowy, górną (Fig. 21, *o*) bliższą układu nerwowego ośrodkowego i dolną (Fig. 21, *u*). Obie połowy przechodzą w pokład komórkowy listka zewnętrznego. Górna połowa brzegu zaczyna

naraz wyrastać po nad dołek, tak że na cięciach poprzecznych soczewki otrzymujemy obraz tego rodzaju że górny brzeg soczewki hakowato jest zakrzywiony ku dolnemu. Wreszcie górny brzeg soczewki dosięga dolnego i mały dołek znika.

Daléj oba brzegi łączą się i oddzielają całkowicie od reszty listka zewnętrznego, tak że dołek soczewkowy zamienia się na pęcherz soczewkowy. Z téj części listka zewnętrznego która oddzieliła się od pęcherza soczewkowego, powstaje warstwowy nabłonek na przedniej powierzchni rogówki.

W niektórych jajkach, zwłaszcza u ropuch i żab, w pierwiastkach zewnętrznej warstwy zewnętrznego listka zarodkowego dostrzegamy odłożenia ziarenek barwnika, rozpostarte na całej powierzchni zewnętrznej ciała zarodka. Ziarnka te wkrótce po oddzieleniu się pęcherza soczewkowego znikają na ograniczonym miejscu, używając się na pokład nabłonkowy zewnętrznej powierzchni rogówki.

Twory stanowiące pęcherz soczewkowy mieszczą się w tej części miseczkowatego zagłębienia która pozostała otwartą po zamknięciu się szpary ocznej (*coloboma*) -- jeżeli w ogóle to zamknięcie ma miejsce. Z przodu i z tyłu pęcherza soczewkowego leżą twory listka średniego. Z pierwiastków wchodzących w skład pęcherza soczewkowego, połowa wewnętrzna zamienia się na właściwą soczewkę, podczas gdy część zewnętrzna, wedle v. Beckera zamienia się na nabłonek tylnej powierzchni przedniej ściany torebki soczewkowej. Skoro pierwiastki zarodkowej soczewki zamieniają się na włókna, dostrzegamy w nich szereg jąder, na cięciach poprzecznych wśrodku soczewki znajdujących się; prócz tego jądra te są ułożone w pewnym pasie soczewki (*zona*) i przechodzą w jądra warstwy nabłonkowej. Pas ten nazywa się pasem jądrowym soczewki (Fig. 26). U ryb Schenk tego pasa jądrowego w soczewce nie znalazł.

Do utworów rozwijających się z zewnętrznego listka zarodkowego należy i błędnik. Trzymając się prawidła ogólnego że w listku zewnętrznym możemy znaleźć tylko zawiązki dla utworów nerwowych i rogowych, będziemy tu szukać tylko tego najwcześniejszego zawiązka błędnika, który (zawiązek) służy za podstawę zakończeń nerwowych i nabłonkowych utworów błędnika.



Zawiązek błędnika na przecięciu, z zarodka kurzego 3 dniowego. C przecięcie poprzeczne układu nerwowego ośrodkowego. *h* listek rogowy oddzielony od niego. *G* dołek słuchowy; z jednej strony odrysowana owodnia (*Am*) powlekająca go. *Do* aorta, *H* serce z dwiema swemi warstwami.

Poniżej pęcherzy ocznych na wysokości ostatniego pęcherza mózgowego, u wszystkich kręgowych znajdujemy w zewnętrznym listku zarodkowym zgrubienie, bardzo podobne do zawiązka soczewki. Zgrubienie stopniowo zamienia się w zagłębienie. W tym okresie mamy dołek błędnikowy s. słuchowy (Fig. 27 *G*). Dołek ten zamyka się podobnie jak dołek soczewkowy i zamienia w pęcherzyk

zawiązka soczewki, który (zawiązek) służy za podstawę zakończeń nerwowych i nabłonkowych utworów błędnika.

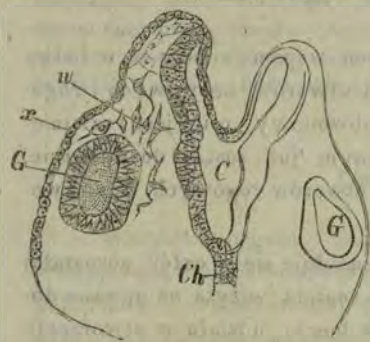
oddzielający się wreszcie od listka zewnętrznego. Pęcherzyk ten, nazwany pęcherzem błędnikowym (Fig. 29 G), wkrótce po oddzieleniu się otoczonym zostaje utworami listka średniego.

Fig. 28.



Zawiązek błędnika u zwierząt bezowodnych (*Anamnia*), mianowicie ropuchy (*Bufo cinereus*). Cięcie poprzeczne. *x* warstwa zewnętrzna, *y* warstwa wewnętrzna listka zewnętrznego, *u* masa stanowiąca kręgi pierwotne. *c* układ nerw. ośrodkowy; *ch* struna grzbietowa; *g* dołek błędnikowy; *D* listek kiszko-gruczołowy.

Fig. 29.



Pęcherzyk błędnikowy na przecięciu, z zarodka kurzego. *C* układ nerwowy ośrodkowy; *u* masa kręgów pierwotnych; *x* listek zewnętrzny; *ch* struna grzbietowa; *G* pęcherzyk błędnikowy.

Odnosnie do pęcherza błędnikowego należy również uwzględnić czy mamy rozwój zwierząt owodnych czy bezowodnych. U tych ostatnich do utworzenia pęcherza błędnikowego przyczynia się głębsza warstwa komórek listka zewnętrznego, podczas gdy powierzchowna jednokomórkowa warstwa tego listka powleka dołek błędnikowy, tak że właściwie nie otrzymujemy wcale dołka na zewnątrz otwartego (Fig. 28, *g*).

Wkrótce po oddzieleniu się i zamknięciu pęcherza błędnikowego, na przedniej wewnętrznej jego ćwierci dostrzegamy pusty wyrostek nazwany wyrostkiem Reissner'a, dla pamięci badacza który go odkrył. Część tylna wydłuża się u ssących i ptaków, dając u pierwszych zawiązek dla nerwowych utworów ślimaka. Z przedniej części wytwarzają się kanały półkoliste.

U ryb, zagłębienie stanowiące zawiązek błędnika, na przecięciach poprzecznych zarodków wczesnych, nie przedstawia się jako dołek; natomiast zawiązek błędnika z pierwiastków listka zewnętrznego utworzony, jest pełny, podobnie jak zawiązek układu nerwowego ośrodkowego.



Przecięcie dołka węchowego zarodka ropuchy (*Bufo cinereus*) (2—3 dni). *A* oko z boku ścięte. *G* organ węchowy; *h* warstwa zewnętrzna i *n* wewnętrzna listka zewnętrznego.

Pozostaje nam jeszcze opisać zawiązek organu węchowego (Fig. 30). Pierwszym śladem organu węchowego u kręgowych jest zgrubienie w zewnętrznym listku, po obu stronach przedniego pęcherza mózgowego, zamieniające się stopniowo w zagłębienie z początku płytkie. Dołek ten jednak nigdy nie zamyka się jak to miało miejsce z pęcherzem soczewkowym i błędnikowym; owszem dołek węchowy zachowuje się jako taki przez połowę całego okresu zarodkowego a nawet w życiu zewnątrzmacicznym. U zwierząt bezowodnych dołek węchowy zaraz od początku otoczony jest dwiema warstwami komórkowemi listka zewnętrznego, podczas gdy u zwierząt owodnych (*amniota*) rozdzielenie na dwie warstwy następuje dopiero przy dalszém wykształcaniu się organu węchowego.

### Zawiązek utworów rogowych.

Przy opisie listków zarodkowych wspomnieliśmy że w listku zewnętrznym znajdują się zawiązki dla utworów nerwowych i rogowych. Układ nerwowy ośrodkowy i obwodowy, o ile jest rozwinięty w najwcześniejszym okresie, opisanym już został dostatecznie. Pozostaje nam więc rozpatrzyć rozwój utworów rogowych, w pierwotnym ich stanie.

Zawiązek utworów rogowych znajduje się w całej pozostałej części listka zewnętrznego która nie została zużyta na opisane dotychczas zawiązki organów ani też nie bierze udziału w utworzeniu owodni (u zwierząt owodnych — *Amniota*). U zwierząt nie posiadających owodni (*Anamniota*), we wczesnym już okresie znajdujemy pierwiastki oddzielne, z których ma się utworzyć naskórek i warstwa Malpighi'egc; najbardziej zewnętrzną warstwę tych pierwiastków (błone powlekającą Reichert'a) należy uważać za pierwszy naskórek. Można się o tém dowodnie przekonać badając zarodki w późniejszych okresach rozwoju.



Zarodkowe przysawki u bezogonowych ziemiaowodnych tworzą się w znacznej części tylko z najpowierzchniwszej warstwy.

U ssących i ptaków od listka zewnętrznego odosabia się powierzchnowa warstwa jednokomórkowa, złożona z płaskich wielokątnych komórek, które na przecięciu podobne są do wrzecion podłużnie przeciętych. Powierzchnowa ta warstwa komórek stanowi pierwotny naskórek. Pokład wielowarstwowy pod spodem leżący jest zarodkową warstwą Malpighiego zarodka. Zawiązki wszelkich innych utworów rogowych—jak włosy, pióra, paznogie i t. d., mieszczą się bez wyjątku w listku zewnętrznym; tkanka łączna i naczynia, przylegające do niektórych utworów rogowych biorą początek z innego (średniego) listka zarodkowego. Opisanie bliższe należy do szczegółowej historii rozwoju, o czém niżej.

W końcu dodamy jeszcze że listek zewnętrzny bierze udział w utworzeniu o wodni (*amnion*), dostarczając jój wewnętrznej powłoki nabłonkowej, będącej nabłonkiem płaskim nie różniącym się od zarodkowego naskórka.

## Rozdział szósty.

Pierwiastki listka średniego. Struna grzbietowa. Kręgi pierwotne. Błazka skórno-mięśniowa. Błazka kiszko-włóknista. Znaczenie tych błazek. Jama opłucno-otrzewna (pleuroperitonealna). Listek średni w pojęciu His'a. Związek ciała Wolffa i jego przewodu wyprowadzającego. Rozwój naczyń.

### Listek średni.

Wszystkie organy i tkanki z wyjątkiem opisanych dotąd, a powstających z listka zewnętrznego, oraz z wyjątkiem nabłonka przewodu pokarmowego (kiszkowego), posiadają swe zawiązki w listku średnim czyli ruchowo-wytwórczym według Remak'a (listek motoryczno-germinatywny Remak'a). Żadne z pytań ontogenii oddawna nie zajmowało tak dalece embryologów jak pytanie co do pochodzenia utworów listka średniego i ich roli w budowie ciała zwierzęcego. Słusznie téż Haeckel powiada że w tym właśnie punkcie zdania embryologów tak są rozmaite i do tyła różnią się od siebie, iż filogenia nie może uzyskać żadnych wskazówek od swój nieodłącznej towarzyszki—embryologii.

Utwory listka średniego będące w swym zawiązku, stanowią pokład komórek nie przedstawiający z początku żadnych wybitnych różnic.

U wszystkich kręgowców pokład ten jest ku górze w całej swój rozciągłości oddzielony od sąsiedniego listka zewnętrznego. Wyraźny rozdział istnieje również między listkiem średnim i wewnętrznym.

Skoro jednak układ nerwowy ośrodkowy zaczyna się wytwarzać, w osiowej części zarodka nie znajdujemy już wyraźnego rozgraniczenia między listkiem zewnętrznym i średnim, tak że na przecięciach poprzecznych przez ciało zarodka wydaje się jakby utwory obu tych listków były ze sobą zrosnięte (Fig. 15, 16).

Pierwiastki listka średniego u zarodków stwardzonych w kwasie chromnym są podłużne lub wielokątne, z wyraźnym jądrem i jąderkiem, ciemniej zapomocą karminu barwiąc się. Wkrótce, w tym czasie gdy w listku zewnętrznym zaczyna się tworzyć układ nerwowy ośrodkowy, spostrzegamy w osiowej części listka średniego wyróżniającą się grupę komórek pod układem nerwowym ośrodkowym umieszczoną. Grupa ta komórek tworzy cylindryczny powróżek sięgający od końca ogonowego zarodka aż prawie do przedniej części końca głowowego. Cylindryczny powróżek w osiowej części listka średniego jest struną grzbietową (*Chorda dorsalis*). (W Fig. 17, 18, 19 widzieć można przecięcia poprzeczne struny grzbietowej pod układem nerwowym). Struna grzbietowa jest grubsza w końcu ogonowym zarodka aniżeli w głowowym, gdzie się kończy. Przecięcie poprzeczne struny w pierwszych okresach rozwoju przedstawia się w formie krążka okrągłego lub cokolwiek spłaszczonego z góry i dołu. Pierwiastki składające strunę grzbietową z początku barwią się karminem i ściśle przylegają do sąsiednich utworów listka średniego. Później jednak stają się znacznie przezroczystsze, mniej barwią się karminem i układają się w biały krążek, którego komórki przybierają wejrzenie galaretowate. Wedle W. Müller'a blade komórki struny grzbietowej u lancetnika (*amphioxus*)<sup>1)</sup> opatrzone są wyrostkami połączonymi z wyrostkami innych komórek. Pomiedzy temi komórkami zjawia się później istota międzykomórkowa.

[<sup>1)</sup> Lancetnik (*amphioxus*) jest to mała ryba, niskiej bardzo organizacyi, stanowiąca przejście do zwierząt bezkręgowych].

Struna grzbietowa uważana jest powszechnie za istotną cechę dla zarodka zwierząt kręgowych; miano ją za pierwotny stały chrząstkowaty szkielet zarodkowy, jaki wyłącznie posiadają zwierzęta kręgowce. Struna grzbietowa znaleźć się daje w najpóźniejszych nawet okresach rozwoju, a u niektórych zwierząt (ryb) pozostaje nawet przez całe życie.

W ostatnich czasach struna grzbietowa znalezioną została przez Kowalewskiego także u pewnych zwierząt bezkręgowych — a mianowicie u ascydyj (*Ascidiae*). Wedle tego badacza listek średni u ascydyj <sup>1)</sup> ma się wytwarzać w podobny sposób jak u kręgowych.

Pochwy czyli osłonki struny grzbietowej, opisane przez Gegenbaur'a i Kölliker'a, nie dają się znaleźć w pierwszych okresach rozwoju, a pojawiają się dopiero później gdy przychodzi do widocznego wyróżnienia pojedynczych tkanek. W strunie starszych zarodków Gegenbaur odróżnia właściwą substancję struny, na obwodzie jęj komórki w postaci nabłonka ułożone, wreszcie strunę kutikularną. Trzy te części składowe są zmienionemi pierwiastkami pierwotnej struny grzbietowej. Oprócz tych warstw Gegenbaur opisuje jeszcze powierzchowny pokład złożony z dwu sprężystych blaszek (*Limitans externa et interna chordae*). Obie te blaszki powstają ze szkieletorodnych składników zarodka i odgraniczają kutikulę od zawiązków trzonów kręgowych. Kutikula struny grzbietowej, wedle W. Müllera stanowi błonę pęczniejącą, łamiącą światło podwójnie. U wielu niższych zwierząt kręgowych okazuje ona promienistą prążczastość, będącą wyrazem kanalików porowych.

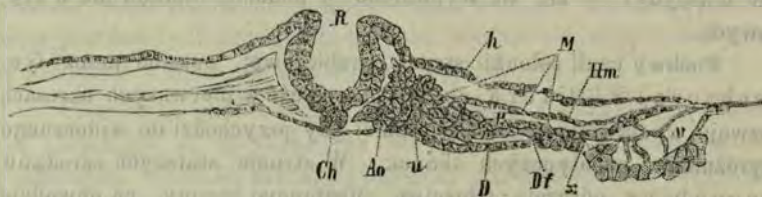
Komórki leżące z obu stron struny grzbietowej (Fig. 31, *Ch*), tworzą z początku jednociągłą masę, rozciągającą się po bokach układu nerwowego ośrodkowego od końca ogonowego do głowowego zarodka. W tym stanie massa rzeczona stanowi blaszkę kręgow pierwotnych (*u*). Granicą jęj ku wewnątrz jest struna grzbietowa (*Ch*), ku zewnątrz zaś blaszki boczne w listku średnim (*Hm*, *Df*) o jakich będzie zaraz mowa.

Blaszka kręgow pierwotnych (*u*), pośrodku płaskiego zarodka, mniej więcej w części jego tułowiowej, przedstawia wkrótce wpoprzek ułożone mniej przezroczyste, sześciennie utwory, zwane kręgamami pierwotnemi. Zjawia się ich z początku 2 do 3 z każdęj

\* [1] Ascydye należą do oponnic (*tunicata*) i są podobne do robaków i mięczaków a pod pewnym względem i do kręgowych].

strony struny grzbietowej a później ilość ich się powiększa. Skoro oba wałki grzbietowe w listku zewnętrznym wzniosą się do góry dla utworzenia układu nerwowego, kręgi pierwotne nie postępują za nimi w równej mierze lecz natomiast pozostają na pierwotnej płaszczyźnie z blaszkami bocznymi. Robiąc przecięcia poprzeczne kręgów pierwotnych z zarodka w tym wczesnym okresie rozwoju (Fig. 31, *u*) przekonamy się że pojedyncze pierwiastki listka śre-

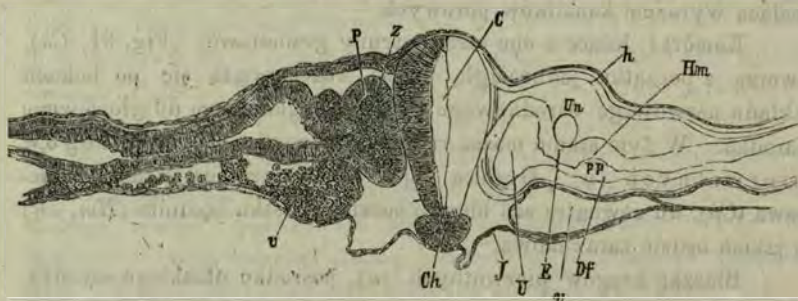
Fig. 31.



Przecięcie zawiązka zarodkowego przez środek zarodka kurczącego — na drugi dzień. *R* rynienka grzbietowa, *Ch* struna grzbietowa, *u* kręgi pierwotne, *Ao* aorta, *h* listek nerwo-rogowy, *M* listek średni, *Hm* blaszka skórno-mięśniowa, *Df* blaszka kiszko-włóknista, *D* listek kiszko-gruczołowy, *z* zewnętrzna jego granica, *p* jama opłucno-otrzewna (*Coeloma* wedle Haeckel'a).

niego w miejscach tych są ściślej i gęściej obok siebie ułożone. Później w każdym kręgu pierwotnym odróżniają się dwie warstwy, obwodowa i środkowa (Fig. 32, *p*, *z*). W części środkowej pojedyncze

Fig. 32.



Przecięcie poprzeczne dolnej połowy zarodka kurczącego — przy końcu 3-go dnia. *C* układ nerwowy, *h* listek rogowy, *Ch* struna grzbietowa, *J* listek wewnętrzny, *U* kręgi pierwotne, *v* przestrzeń naczyniowa (*vasa omphalomesaraica*). *E* Miejsce przejścia kręgu pierwotnego w blaszkę skórno-mięśniową, *Df* blaszka kiszko-włóknista, *Hm* blaszka skórno-mięśniowa, *pp* jama opłucno-otrzewna (*coeloma*). *Un* przewód nerki pierwotnej. *P* część obwodowa kręgów pierwotnych. *Z* część środkowa tychże.

pierwiastki leżą nie tak gęsto obok siebie, a niekiedy nawet w środku są tak nieliczne że kręgi pierwotne są tu więcej przeświecające, ztąd zaś niektórzy opisywali jamkę w kręgach pierwotnych.

Liczba kręgów pierwotnych z każdym dniem rozwoju powiększa się znacznie. Stosunek ich do kręgów trwałych jest tylko taki że są materiałem dla wytworzenia tych ostatnich: wszelako kręgów pierwotnych jest znacznie więcej aniżeli trwałych. Kręgi pierwotne należą do tych zarodkowych utworów listka średniego, które biorą udział w utworzeniu wszystkich organów ciała zwierzęcia kręgowego. Obejmują one wszystkie jamy tworzące się w ciele zarodka i biorą udział przy powstawaniu błon płodowych u zwierząt rozwijających się w błonach podczas okresu zarodkowego.

W ogóle niema w zawiązku zarodka żadnego innego utworu któryby w tak znacznej mierze brał udział w wytworzeniu ciała zwierzęcia kręgowego jak kręgi pierwotne.

Zanim opiszemy dalsze zmiany zachodzące w kręgach pierwotnych, przypatrzmy się zawiązkom organów w obwodowej części listka średniego.

Wkrótce po pojawieniu się kręgów pierwotnych w postaci sześciennych utworów, w części listka średniego graniczącej z kręgami pierwotnymi następuje rozszczepianie (Fig. 31, 32 *PP*), zaczynające się na brzegu ciała zarodka i sięgające stopniowo aż do kręgów pierwotnych. W ten sposób powstają dwie leżące na sobie blaszki (Fig. 31, 32, *Hm*, *Df*) zchodzące się z sobą przy kręgach pierwotnych i ściśle z nimi się łączące. We wszystkich okresach rozwoju namiejsu przejścia obie rzeczone blaszki ściśle przylegają do kręgów pierwotnych, tak że między nimi niewidać wyraźnego rozdziału. Blaszki te wedle Remak'a noszą nazwy: blaszki skórno-mięśniowej (*Hm*) i kiszko-włóknistej (*Df* w figurach 31, 32). Pierwsza przylega do listka zewnętrznego i przy wszystkich skrzywieniach i zgięciach ciała zarodka śledzi za listkiem zewnętrznym, podczas gdy blaszka kiszko-włóknista bierze udział w zamknięciu kanału kiszkowego przy pomocy listka kiszko-gruczołowego (czyli listka wewnętrznego). His inaczéj się zapatruje na powstawanie w mowie będących blaszek. Zdaniem jego, blaszka skórno-mięśniowa (górną blaszką dodatkową His'a) jest częścią oddzieloną od listka zewnętrznego, zaś blaszka kiszko-włóknista (którą nazywa dolną blaszką dodatkową) ma powstawać z listka dolnego. W części osiowej obie one łączą się z listkiem zarodkowym zewnętrznym, od którego wkrótce się oddzielają, ten zaś w osiowej części połączony pokład komórkowy

stanowi wedle His'a materyał dla struny grzbietowej i dla kręgow pierwotnych. W części obwodowej listka średniego oba pokłady komórek są od siebie oddzielone tak że mieszczą między sobą jame (Fig. 32 PP).

Widzimy tedy że Remak i His zgadzają się z sobą w tym względzie iż w opisanym okresie rozwoju, materyał dla utworzenia danych części ciała zarodka mieści się w średnim listku zarodkowym, wszelako dwaj ci uczeni różnią się w zdaniach co do rozwoju i dalszego przeznaczenia pojedynczych części. Co do nas, we względzie powstawania oddzielnych części będziemy się trzymali opisu i nazw podanych przez Remak'a, gdyż obrazy jakich dostarczają przecięcia poprzeczne ciała zarodków zwierząt ssących i kur części w rozmaitych okresach rozwoju, przemawiają na korzyść poglądu Remak'a. Wszelako odnośnie dalszego przeznaczenia pojedynczych części, musimy w pewnych punktach wręcz sprzeciwić się temu uczonemu, chociaż w innych zgodzić się z nim będziemy mogli.

Jama powstała z obu stron kręgow pierwotnych w obwodowej części listka średniego przez jego rozszczepianie się stanowi zawiązek rozdzielonej z początku, parzystej jamy otrzewnej, której połowy przy dalszym rozwoju łączą się z sobą w jedną, nazwaną jamą opłucno-otrzewną (pleuro-peritonealną). Haeckel wprowadził krótszą dla niej nazwę *Coeloma* (z greckiego *το κοιλωμα*—jama). Jama ta u ssących i ptaków rozciąga się w części tułowiowej zarodka aż do granicy ciała zarodka, gdy tymczasem w pole zarodkowe rozszczepianie nie sięga, jakkolwiek listek średni wraz z zawiązkami naczyń rozciąga się dalej po za ciało zarodka aż do pola zarodkowego i naczyniowego.

Wysłanie jamy opłucno-otrzewnej pochodzi z blaszki kiszko-włóknistej i skórno-mięśniowej. Pierwiastki obu tych blaszek tworzą pierwotny nabłonek zarodkowej jamy pleuro-peritonealnej, który to nabłonek jest z początku cylindryczny, potem więcej kubiczny, aż nareszcie staje się zupełnie płaskim. Tylko w miejscu przejścia blaszki skórno-mięśniowej w kiszko-włóknistą nabłonek pozostaje cylindrycznym, a Waldeyer nazwał go tu nabłonkiem zarodkowym (*Keimepithel*). Z nabłonka tego zdaniem Waldeyer'a wytwarzają się w zarodku jajka, tak że przyszła generacya jest już rozwiniętą w żeńskim ciele zarodka, a ztąd u zwierząt żyworodnych matka nosi w swém łonie dwa następne pokolenia (jedno jako zarodek, drugie jako jajka tego zarodka).

Z przytoczonym poglądem na przeznaczenie pierwiastków obu blaszek ograniczających jamę opłucno-otrzewną nie zgadza się powyżej wzmiankowane zdanie Remak'a. Wedle tego uczonego, wszystkie twory (z wyjątkiem tylko kości) rozwijające się między listkiem zewnętrznym i blaszką skórno-mięśniową, powstają z tej ostatniej, podczas gdy blaszka kiszko-włóknista zamienia się na warstwy ściany кишки, z wyjątkiem tylko wewnętrznego nabłonka kanału kiszkowego.

His widzi w górnej i dolnej blaszce dodatkowej materiał twórczy dla mięśni tułowia i ściany кишки. Badacz ten, opierając się na poszukiwaniach zarodka kurzego w następujący sposób zapatruje się na listek średni Remak'a: W średnim listku Remak'a należy zdaniem His'a odróżnić następujące części: powróżek osiowy (*Axeustrang* = struna grzbietowa, kręgi pierwotne), zwierzęcą i roślinną blaszkę mięśniową (nazwane także górną i dolną blaszką dodatkową), dalej zawiązki dla endoteliów naczyń krwionośnych, krew i substancje łączne. Ostatnie te (trzy) zawiązki His nazywa parablasytycznymi zawiązkami. Mają one nie pochodzić z listka średniego, lecz wnikają od brzegu między blaszki krążka zarodkowego, i pochodzą z białego żółtka, *respective* od walika zarodkowego (*Keimwall*) His'a który bynajmniej nie jest wytworem listka średniego.

Co do nas, pomijając nazwy His'a, nie możemy się także przedewszystkiem zgodzić z nim co do przeznaczenia blaszek mięśniowych; powtórę, przekonamy się później przy opisie zawiązków pojedynczych organów, że substancje łączne powstają z pierwiastków masy kręgów pierwotnych. Nie wyłącza to jednak bynajmniej aby po utworzeniu się i rozgałęzieniu naczyń, pierwiastki niektóre wywędrowawszy z tych naczyń, nie mogły się wykształcić na tkankę łączną. Co się tyczy powstawania naczyń i krwi u zarodka, na inném miejscu obszerniej przytoczymy poglądy autorów na ten przedmiot.

Tak więc, wyprowadziwszy z obu w mowie będących blaszek (*Fig. 31, Df, Hm*) jedynie tylko nabłonek otrzewnej i nabłonek zarodkowy (*Keimepithel*), możemy powiedzieć o znanych nam dotąd zawiązkach w listku zewnętrznym, średnim i wewnętrznym, że wszystkie one wydają tylko nabłonek lub tkankę nerwową, z wyjątkiem jednak struny grzbietowej zamieniającej się w chrząstkowaty powróżek, oraz kręgów pierwotnych będących materiałem głównym dla pozostałych tkanek ciała u zwierząt kręgowych.

W miejscu przejścia kręgów pierwotnych w blaszkę skórno-mięśniową tworzy się pusty cylindryczny parzysty zrazu powróżek,

który z początku umieszcza się między blaszką skórno-mięśniową i listkiem zewnętrznym.

Powróżek ten stanowi przewód wyprowadzający i związek ciała Wolffa. Począyna on się na tej wysokości tułowia zarodka gdzie kręgi pierwotne pojawiają się jako kubiczne twory i rozciąga się stopniowo aż ku końcowi ogonowemu zarodka. Kanał rzeczony powstaje w następujący sposób: Na przejściu kręgu pierwotnego w blaszkę skórno-mięśniową widzimy na skrawkach poprzecznych małą okrągłą grupę komórek złożoną z 3—5 na sobie ułożonych pierwiastków. Wkrótce znajdujemy ją oddzielną i opatrzoną światłem (Fig. 32, *Un*) powstającym w ten sposób że komórki układają się pierścieniowo dokoła małej jamki.

Rozpatrując zarodka (kurzego) całego, widzimy odpowiednio przewodowi nerki pierwotnej, drobne rurkowate odcinki, które wkrótce łączą się między sobą i tworzą przewód nerki pierwotnej. Przedni koniec tego przewodu zagina się cokolwiek, poczem jeszcze kilka innych zagięć się tworzy.

His utrzymywał że przewód nerki pierwotnej rozwija się z listka zewnętrznego. W najnowszym swém dziele przucił jednak to zdanie i wyprowadza początek przewodu Wolffa zupełnie z tego samego miejsca gdzie my go znaleźliśmy we wcześniejszych okresach rozwoju. Przez to wyrzeczenie His wystąpił przeciw Hensen'owi, który w ostatnich czasach bronił zdania porzuconego przez His'a.

Według Waldeyer'a przewód nerki pierwotnej powstaje w tém samym miejscu w jakim go oznaczyliśmy na Fig 32 (*Un*), lecz badacz ten utrzymuje iż światło przewodu powstaje w ten sposób, że wyrostki masy komórek układają się ku zewnątrz w postaci pierścienia przez co tworzy się rurka będąca zrazu w związku z miejscem swego powstania, lecz następnie się oddzielająca.

Powstawanie przewodu nerki pierwotnej z listka średniego zostało wykazane u ryb (szczupaka) przez Rosenberga i Oellacher'a (u pstrąga), zaś u żab (*Bombinator igneus*) przez Goette'go. Romiti dokonał pod przewodnictwem Waldeyer'a poszukiwań nad wytwarzaniem się przewodu wyprowadzającego ciała Wolffa i przyszedł do wniosku że przewód ten nie jest niczem innem jak tylko wypukleniem przedniej i bocznej części jamy opłucno-otrzewnej.

Romiti opisuje w jamie osercowej środkowe i boczne zagłębienie (*recessus*). Od ostatniego ma się wznosić wyrostek w którym zjawia się szczelina łącząca się z jamą opłucno-otrzewną, *respective*



z jęj boczném wpukleniem. Wyrostek ten oddziela się następnie i przybiera postać przewodu.

Listek średni jest prócz tego źródłem pierwszych przestrzeni naczyniowych powstających w polu zarodkowym i naczyniowém. Rozwój naczyń najlepiej badać na świeżych przezroczystych zarodkach, zwłaszcza na zarodkach kurzych, dalej na przezroczystym ogonie żabich kijanek i na zarodkach rybich (pstrąga).

W ogóle naczynia rozwijają się najwcześniej w polu naczyniowém, z kąd dopiero posuwają się ku osiowej części zarodka między blaszką kiszko-włóknistą i listkiem kiszko-gruczołowym. Wytworzenie krwi (*resp.* charakterystyczne zabarwienie) zaczyna się od zewnętrznego brzegu pola naczyniowego t. j. od t. zw. zatoki końcowej (*Sinus terminalis*) i postępuje ku zarodkowi.

### Rozwój naczyń.

Najdawniejsze zdanie o powstawaniu naczyń, wygłaszane przez Doellinger'a i v. Baer'a było to że krew działaniem serca zostaje wpędzana w masę komórek; powstające w ten sposób przewody miały być pierwszymi drogami naczyniowemi. Później zdanie to ustąpiło miejsca pogładowi Kölliker'a i Remak'a, polegającemu na tém, że z początku znajdują się pełne powrózki utworzone z komórek; następnie komórki w osi leżące zamieniają się na ciała krwi, podczas gdy boczne pozostają jako ściana naczynia. Taki sposób powstawania odbywać się ma już w końcu pierwszego dnia. Dalszy rozwój naczyń przychodzi do skutku w ten sposób, że pełne powrózki naczyniowe wysyłają gałęzie które stają się próżnemi, a następnie te naczynia próżne oddają wypustki łączące się z innymi. Są one zrazu cienkie, tak np. jak włókno tkanki łącznej, rozszerzają się i napełniają ciałkami krwi które zostają porwane strumieniem krwi, i mamy nowe naczynie.

Afanasiew który badał pierwsze początki wytwarzania krwi pod przewodnictwem Stricker'a doszedł do następujących wniosków. Rozpostarte zarodki kurczęcia okazywały pierwsze zawiązki dróg naczyniowych na pierwszy i drugi dzień wylęgania. Najprzód powstają małe, okrągławe, pęcherzowate twory wysyłające wypustki łączące się z wypustkami innych podobnych utworów. Tworzą się w ten sposób liczne rozgałęzione i rozszerzone przestrzenie, nie odpowiadające jednak przestrzeniom naczyniowym a okołonaczyniowym limfa-

tycznym przestworom. Natomiast przestrzenie istniejące na zewnątrz ścian pęcherzowatych utworów lub ich wypustek, mają być rzeczywistymi przestrzeniami krwistymi, w których na trzeci dzień wylęgania znajdujemy czerwone ciała krwi. Ten sposób wytwarzania krwi ma miejsce w polu naczyńniowém i zarodkowém. Przestrzenie krwiste są w zarodku w ten sposób umieszczone że w rozpostartej błonie zarodkowej (blastodermie) znajduje się pokład komórek powyżej i poniżej takowych.

Według His'a, od górnej powierzchni walika zarodkowego oddziela się blaszka złożona z komórek naczyńniotwórczych, His nazywa tę warstwę listkiem naczyńniowym Pander'a. Blaszka rzeczona składa się z początku z kątowatych komórek, opatrzonych krótkimi wypustkami, miejscami gęsto ułożonych obok siebie, indziej zaś więcej rozproszonych. Wypustki komórek naczyńniotwórczych wnikają po części w walik zarodkowy, po części zaś dosięgają ku górze listka górnego (listka granicznego His'a). W ten sposób powstaje układ luk których przestwory łączą się między sobą. Przestwory są miejscami rozszerzone i wypełnione małymi ciałeczkami. Są to tak zwane wyspy krwiste. W ciele zarodka wyspy te w części przylegają ściśle do blaszki kiszko-włóknistej, w części zaś są od niej oddalone. His nie podaje bliżej w jaki sposób wytwarzają się rurki naczyńniowe, lecz uważa to za rzecz pewną iż rurki z początku są pełnymi powrózkami które dopiero później robią się pustymi. Rurki naczyńniowe pojawiają się najprzód w polu mętném (*area opaca*), a mianowicie przed utworzeniem się serca. Wszystkie okresy rozwoju naczyń można zbadać na zarodkach u których brózda grzbietowa zaczyna się zamykać w końcu głowowym, jeżeli z tego miejsca robić będziemy poprzeczne skrawki. Wtedy w polu mętném znajdziemy wykształcone przestrzenie naczyńniowe, zaś w polu jasnym w zarodku zawiązki tych przestrzeni. Zdaniem His'a, w części przedniej pola zarodkowego ma się znajdować jedno miejsce które w tym okresie rozwoju nie jest pokryte naczyńniowymi przestrzeniami. W miejscu tém, wedle His'a, niema wcale blaszki mięśniowej.

Zdaniem Klein'a, rozwój ciałek krwi a zarazem i naczyń krwionośnych odbywa się w jajku kurzém w ten sposób, że z pomiędzy komórek głębszej warstwy krążka zarodkowego niektóre stają się próżnymi przez utworzenie się w nich wakuol, w skutek czego komórki zamieniają się na pęcherzowate twory. Są to prawdopodobnie przestrzenie (szpary) dostrzegane przez Afanasiew'a. Pierwotne jądro komórki dzieli się na kilka części które oddalają się od siebie

w regularnych odstępach. Następnie od wewnętrznej powierzchni oddzielają się małe cząstki protoplazmatyczne, które wpadają do jamy skoro dosięgły wielkości ciała białego krwi. Cząstki te przed lub po oddzieleniu się zaczynają się barwić na kolor krwi. Inną po-

Fig. 33.



Przecięcie poprzeczne zarodka kureczęcia z drugiego dnia. Wykształcone przestrzenie krwiste w polu jasnym. *R* brózda grzbietowa, *h* listek nerwo-rogowy, *Hm* błazka skórno-mięśniowa, *U* kręgi pierwotne, *Ch* struna grzbietowa, *Df* błazka kiszko-włóknista listka średniego, *J* listek kiszko-gruczołowy, *V* wykształcone przestrzenie krwiste w polu jasnym.

stać pierwiastków krwiotwórczych stanowią komórki których drobnoziarnista protoplazma zamienia się na ciała krwi, w środku lub w nabrzmiałościach wypustek swych. Te zapłodzone komórki Klei'n'a (*Brutzellen*) są komórkami włóknymi (*endogene Zellen*). Uważa on za rzecz obojętną, czy w komórce najprzód powstaje jamka do której wpadają komórki oddzielające się od ściany tej jamki, czy też w środku komórki tworzą się nowe, które zostają otoczone obwodową częścią pierwotnej istoty komórkowej.

Tyle co do poglądów autorów o pierwszym zawiązku dróg krwistych. Skoro rozpatrzemy bliżej zawiązek i rozwój serca, zapoznamy się z układem dróg krwistych w wykształcone naczynia, oraz z rozgałęzieniem i rozmieszczeniem naczyń w zarodku.

## Rozdział siódmy.

Utworzenie kiszek przedniej. Fałda w części głowowej zarodka. Kapturek głowowy. Udział listka średniego w utworzeniu organów zmysłów. Jama opłucno-otrzewna. Przewód pępo-jelitowy. Omocznia. Rozwój serca. Rytmiczne skurcze serca. Pierwiastki serca zarodkowego. Serce i naczynia w późniejszych okresach rozwoju.

## Sprawy twórcze w końcu głowowym i ogonowym zarodka.

Podczas gdy w części tułowiowej zarodka zachodzą wyżej opisane wyróżnienia w listku średnim, odbywają się w głowie i w ogonie zarodka zwierząt ssących i ptaków, zmiany, będące w związku z utworzeniem кишки głowowej i кишки ogonowej.

Fig. 34.



Przecięcie podłużne części głowowej i ogonowej zarodka kureczęcia, na początku drugiego dnia. *f* pierwsze zgięcie zarodka *f*, drugie zgięcie w przeciwnym kierunku, *h* listek nerwo-rogowy, *M* listek średni, *d* listek kiszka gruczołowy, *D* kiszka zarodka, *K* kiszka głowowa czyli przednia, *S* część ogonowa, w której zgięcie występuje później niż w części głowowej.

Dopóki zarodek jest płaskim i zanim dostrzedz się dają zawiązki organów zmysłów, nie łatwo jest odróżnić który jest koniec głowowy a który ogonowy w zarodku. Skoro dostrzedz się dadzą dwa wypuklenia pierwotnego pęcherza ocznego i skoro się zamknie przednia część układu nerwowego ośrodkowego, natenczas odróżnienie końca głowowego zarodka jest rzeczą łatwą. Wkrótce potem przekonywamy się że koniec głowowy zarodka podnosi się z płaszczyzny pierwiastkowej. Dzieje się to w skutek tego że pęcherz zarodkowy (blastoderma) ze wszystkimi warstwami tworzy fałdę podwójną, rozciągającą się dokoła przedniego obwodu części głowowej. Fałda ta przedstawia wklęsłość na zewnątrz wysłaną listkiem zewnętrznym i drugą wklęsłość skierowaną ku jamie pod rozpostartym zarodkiem i wysłaną listkiem kiszko-gruczołowym, składającym się w tym wczesnym okresie rozwoju, z płaskich komórek nabłonkowych.

Badając takiego zarodka, rozpostartego, pod mikroskopem, dostrzeżemy w miejscu gdzie leży fałda, pręgę mniej światło przełamującą, mającą mniej więcej kształt półkoła z końcami przechodzącymi na bocznej ścianie zarodka. Postać fałdy w sposób jasny przekonywa że do jej utworzenia przyczynia się nie tylko przednia część końca głowowego lecz i części boczne.

Przez utworzenie rzeczonyj fałdy, pod głową zarodka powstaje jama otoczona całym zawiązkiem zarodka i otwarta ku żółtku. Jama

ta nazywa się jamą kiszki głowowej (Remak [Fig. 34 *Kd*]); nazywają ją także kiszką przednią (*Vorderdarm*). Przedni jej koniec jest ślepy.

Część błony zarodkowej zawracająca się na głowę, tak że u zarodka widzianego z góry głowa jest pokryta, nazywamy kapturem głowowym zarodka.

Przez utworzenie fałdy o której była mowa, ciało zarodka odwęza się niejako w końcu głowowym od otaczającego je pola zarodkowego. Jednocześnie tworzy się część osłony zarodka, o której będzie mowa przy owodni; na tém miejscu zaznaczamy tylko że ona nosi również miano fałdy owodni. Jest to ta część która tworzy kapturek głowowy zarodka. Części końcowe ścian fałdy przechodzą w części na żółtko odżywcze, zaś u ssących na pęcherz pępkowy (*vesicula umbilicalis*).

Jeżeli rozpatrywać będziemy twory listka średniego na skrawkach podłużnych i poprzecznych z zarodka, to przedewszystkiem dostrzeżemy że kręgi pierwotne nie tworzą się wśród głowy, a twory listka średniego leżą tylko dokoła zawiązków z listka zewnętrznego lub przy nich. Twory te stanowią część listka średniego zwaną blaszką zmysłową gdyż dają materiał dla pojedynczych organów zmysłów, o ile ich tkanki powstają z listka średniego. Są to te twory listka średniego które znajdujemy dokoła zawiązków oczów; otaczają one pęcherz oczny i wytwarzają twardówkę i naczyniówkę, a przez pęcherz oczny dostają się do jego wnętrza dając zawiązki dla naczyń w oku i w ciele szklistém. Prócz tego pierwiastki blaszki zmysłowej otaczają pęcherzyk błędnika i dają początek kostnym i łączno-tkankowym częściom błędnika. Część ta listka średniego bierze więc główny udział w utworzeniu głowy, a ztąd nazwano ją też blaszką głowową.

W skutek pierwszego zgięcia jakie się tworzy na końcu głowowym zarodka, wszystkie jego warstwy zarówno z boków jak i z przodu przechodzą na dolną powierzchnię zarodka. Ztąd kiszka przednia będzie ku dołowi pokryta najprzód listkiem kiszko-gruczołowym (dolnym) a następnie listkiem średnim. Najbardziej na zewnątrz powłokę stanowić będzie listek rogowy. Na skrawkach podłużnych wczesnych zarodków kureczęcia (Fig. 34) otrzymamy w przedniej połowie kiszki przedniej obraz odpowiadający powyższemu opisowi. Wkrótce potem, w listku średnim poniżej kiszki przedniej następuje rozszczepienie na blaszkę kiszko-włóknistą i skórno-mięśniową. Przez to pod kiszką przednią wytwarza się jama, która powstaje w podobny spo-

sób jak jama opłucno-otrzewna i wysłana zostaje pierwiastkami listka średniego, *resp.* blaszką kiszko-włóknistą i skórno-mięśniową. Jama ta nosi nazwę jamy sercowej gdyż w niej mieści się serce (Fig. 27 H) będące wytworem z blaszki kiszko-włóknistej. Na skrawkach poprzecznych przez kiszkę przednią w okolicy serca, znajdujemy pod gruczołami kiszkowymi, blaszkę kiszko-włóknistą wraz z utworzonym z niej sercem leżącym w jamie sercowej.

Pod sercem znajduje się jeszcze kilka warstw komórek widzialnych na skrawkach poprzecznych, które to komórki jednak przechodzą w boczne fałdy owodni.

Przez te sprawy stosunki oddzielnych warstw tworzących kapturek głowowy stają się bardziej zawiłane. Dla tego musimy tu bliżej opisać zachowanie się pojedynczych warstw biorących udział w utworzeniu fałdy.

Na wewnątrz od kiszki przedniej leży listek kiszko-gruczołowy (Fig. 34) który przechodzi w pozostałość walika zarodkowego u zarodka kurczęcia, lub też w wysłanie pęcherzyka żółtkowego połączone jednociegle z nim, u zarodka ssących. Do listka kiszko-gruczołowego przylega blaszka kiszko-włóknista, która w sprawach rozwoju postępuje za nim krok w krok (t. j. jednocześnie się rozwija). Obie wzmiankowane warstwy zaginają się ku przodowi; od przodu kiszko-włóknistej blaszki nmieszczą się blaszka skórno-mięśniowa a obie te blaszki otaczają jamę sercową. Blaszka skórno-mięśniowa również zagina się ku przodowi i łączy się z blaszką kiszko-włóknistą blisko końca głowowego zarodka. Do tego przyłącza się jeszcze listek zewnętrzny i rozpościera się dalej na żółtko. Część pierwotnej fałdy rozpościerająca się na koniec głowowy i tworząca fałdę owodni, składa się z części blaszki skórno-mięśniowej i listka zewnętrznego.

Na końcu ogonowym zarodka tworzy się podobna fałda jak na końcu głowowym. Razem z nią wytwarza się kiszka ogonowa która jest mniejsza od kiszki przedniej (Fig. 34, S). Fałda na końcu ogonowym i kiszka ogonowa (kiszka tylna) tworzą się później jak kiszka przednia. Kiszka tylna zupełnie rozwinięta zajmuje mniej więcej tylną ćwiartkę ciała zarodka, podczas gdy kiszka przednia rozciąga się aż w tylną połowę zarodka, następnie łączy się z kiszka tylną i z pokładami komórek zawracającymi się z boków zarodka ku brzusznej powierzchni; w ten sposób kiszka dotychczas otwarta zamienia się w zamkniętą rurkę. Rurka ta łączy się z początku z pęcherzem żółtkowym za pomocą szerokiego przewodu pępo-jelitowego (*uctus omphalo-mesaraicus*), który (patrz Fig. 42 N) otoczony jest

pokładem komórek tworzących ścianę kiszki. Przewód ten jest wysłany pierwiastkami listka kiszko-gruczołowego; zwęża się on następnie coraz bardziej i nareszcie zamyka zupełnie, a następuje to przy wytworzeniu się cylindrycznej kiszkowej rurki, gdy kiszka przednia połączyła się z tylną.

**O m o c z n i a** (*allantois*).

Na kiszce ogonowej u zarodków człowieka, ssących i kureczęcia dostrzegamy mały twór pęcherzykowaty, będący w związku z kisz-

Fig. 35.



ką ogonową za pośrednictwem szypuły. Pęcherz ten jest omocznia (*allantois*—worek moczowy zarodka). W ścianach omoczni rozgałęziają się naczynia będące gałęziami aort zstępujących zarodka.

Zdania co do wytwarzania się omoczni są mniej zgodne aniżeli by się zdawać mogło. Jedni utrzymują że przy powstawaniu swém omoczni jest pełna, inni sądzą że jest nieparzystą, inni że jest parzystą. W ostatnich czasach His w swém wielkiem dziele, a także Dobrynin przy badaniu pierwszych początków omoczni, wyrzekli że omoczni w swym zawiązku jest utworem próżnym, nieparzystym. Początek jej jest następujący. Na przecięciu podłużnem przez kiszkę ogonową, u zarodka kureczęcia na drugi dzień wylegania, kiszka płasko rozpostarta ograniczona jest na końcu ogonowym przez wyniosłość (wzgórek (*w* na Fig. 35)). Wyniosłość ta jest utworzona przez listek kiszko-gruczołowy (*Dd*) wypuklony ku jamie żółtkowej przez bujające silnie utwory listka średniego.

Przecięcie podłużne końca ogonowego zarodka kureczęcia mającego 2 dni. *Ch* strona grzbietowa, *Dd* listek kiszko-gruczołowy, *w* wyniosłość na kiszce ogonowej, *All* omoczni, *u* przecięcia naczyń, *Df* blaszka kiszko-włóknista, *pp* jama opłucno-otrzewna, *v* jama owodni, *x'* *x''* listek zewnętrzny, *m* masa kręgów pierwotnych, *pp* blaszka skórno-mięśniowa, *s* kiszka ogonowa.

Po za wypukłością tworzy się fałda (*All*) wysłana listkiem kiszko-gruczołowym. Do fałdy téj przylegają te utwory listka średniego które przy rozwoju biorą udział w utworzeniu ściany kiszki. Fałda rzeczona wkrótce po

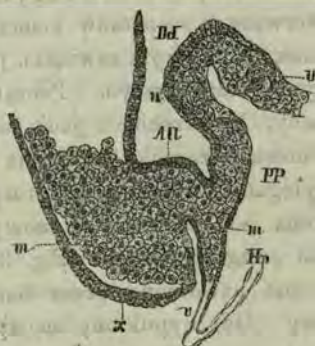
utworzeniu umieszcza się w ten sposób, że jama powstała skutkiem

Fig. 36.



Dwa równolegle względem siebie ramiona rurki w kiszce ogonowej u zarodka kurezczenia na trzeci dzień wylegania. Objasnienie jak w Fig. 35.

Fig. 37.



Przecięcie podłużne kiszki ogonowej zarodka kurezczenia 3-dniowego. Omocznia na dolnej ścianie kiszki ogonowej. *Df* listek kiszko-gruczołowy, *u* przecięcia naczyń, *All* Omocznia. *G* kiszka ogonowa, *m* listek średni, *x* listek zewnętrzny, *v* jama owodni, *pp* jama opłucno-otrzewna, *Hp* blaszka skórno-mięśniowa.

niej a zwróconą do jamy żółtkowej, staje równolegle z kiszką końcową (kiszka ogonową), tak że kiszka ogonowa składa się teraz z dwu ramion rurki równoległych do siebie (Fig. 36, *All*, *s*). Górne ramię tej rurki jest kiszka ogonową (*s*), dolne zaś ramię stanowi nieparzysta omocznia (*All*). O nieparzystości omocznia można się przekonać robiąc cały szereg skrawków podłużnych z kiszki ogonowej.

Wyniosłość (*w*) tworzy na przecięciach podłużnych, przegrodę między obydwojma ramionami rurki. Wkrótce przednie ramię rurki umieszcza się bardziej ku dołowi kiszki ogonowej (Fig. 37), tak że teraz stanowi jakby tylko wypuklenie dolnej ściany tejże kiszki; ztąd to powstało mniemanie, jeszcze i teraz dosyć upowszechnione, że omocznia jest wypukleniem kiszki ogonowej. W części ogonowej następuje (Fig. 37) rozszczepianie listka średniego na blaszkę skórno-mięśniową (*Hp*) i kiszko-włóknistą (*Df*). Pierwsza z nich wraz z listkiem zewnętrznym zagina się na końcu ogonowym zarodka i tworzy fałdę owodni, pokrywającą część grzbietu na ogonie dla utworzenia kapturka ogonowego. Natomiast blaszka kiszko-włóknista wraz z listkiem kiszko-gruczołowym zagina się na powierzchnię brzuszną zarodka, dla wytworzenia kiszki ogonowej i omocznia. Między blaszką kiszko-włóknistą i skórno-mięśniową znajduje się jama opłucno-otrze-



wna (*coeloma*) w końcu ogonowym. Jama ta zmniejsza się przez zbliżanie się owodni i omoczni, które się nareszcie stykają.

Następnie fałdy owodni zbliżają się do siebie na stronie brzusznej od głowy i ogonowego końca jako też od bocznych części zarodka; między fałdami w ten sposób zbliżonemi leży szypuła omoczni i przewód pęcherzyka żółtkowego. Dookoła obu tych utworów owodnia tworzy powłokę. Przez to pęcherzyk żółtkowy umieszcza się między fałdą owodni końca głowowego zarodka i omocznia — u ssących i ptaków.

Odpowiednio tym stosunkom ułożenia części wzmiankowanych, u noworodka znajdujemy pozostałość pęcherzyka żółtkowego w postaci zmarniałego utworu między kosmówką (chorion) (będącą wytworem omoczni) a owodnią.

Gasser nie zgadza się z tym poglądem, utrzymując że nieparzysty i parzysty pełny zawiązek omoczni wzajemnie się dopełniają, dla utworzenia wykształconej, w naczynia zaopatrzonej omoczni. Już we wczesnych okresach rozwoju omoczni posiada naczynia krwionośne, będące gałęziami aorty i stanowiące naczynia pępkowe jakie później znajdują się w powrózku pępkowym u płodów zw. ssących i człowieka. U zarodka kurzego, omoczni powiększona wraz ze swemi naczyniami przylega w znacznej części do błony wyścielającej skorupę jaja.

### Zawiązek serca.

Organ środkowy krążenia krwi posiada swój zawiązek pod kiszka przednią. Dawniejsi autorowie (Reichert) sądzili że serce w ten sam sposób powstaje jak naczynia tworzyć się miały. Jak te ostatnie uważano za pełne z początku tak i serce miało stanowić grubiałą masę komórek, która później stawała się próżną i łączyła z naczyniami w sposób nieznan bliżej. W ostatnich czasach pojęcia o początku serca zmieniły się zupełnie.

Serce uważanem jest za wypuklenie blaszki kiszko-włóknistej, a mianowicie tej części która leży pod kiszka przednią przy listku kiszko-gruczołowym. Serce z samego początku przedstawia się jako małe okrągławe, puste wypuklenie blaszki kiszko-włóknistej (u królika, kurczęcia i żab).

W tym wypukłym organie znajduje się pokład komórek przedstawiających się wrzecionowatemi na przecięciu. Nie jestem w stanie

orzec z jakiego substratu ciała zarodka komórki te pochodzą, wszelako tyle jest pewnym na zasadzie badań okresów późniejszych, że pokład ten komórek powstaje z listka średniego.

Serce stopniowo powiększa się przez to że jego jama się rozszerza. Jest ono w związku z resztą blaszki kiszko-włóknistej (*Df*) i wisi u dolnej ściany kiszki przedniej za pomocą utworu (*E*) do krezki podobnego (Fig. 38, 39, *H*). Postępując wzdłuż zewnętrznej powierzchni serca na prawo lub na lewo zarodka, dojdziemy najprzód do blaszki kiszko-włóknistej (*Df*), następnie do jamy opłucno-otrze-

Fig. 38.

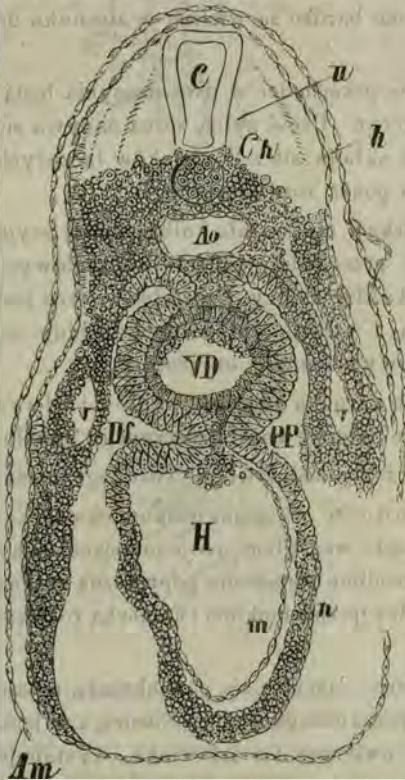


Przecięcie zarodka królika na wysokości serca (12 dni). *C* układ nerwowy ośrodkowy, *Ch* struna grzbietowa, *D* kiszka przednia. *Ao* aorty, *H* jama sercowa, *m* jej warstwa wewnętrzna, *n* zaś zewnętrzna, *N* masa kręgów pierwotnych, *R* pozostałość obwodowej części kręgów pierwotnych, *x* listek nerwogowy, *Df* blaszka kiszko-włóknista, *pp* jama opłucno-otrzewna, *E* utwór podobny do krezki za pomocą której serce przyłączone jest do kiszki przedniej.

wnej (*pp*) na prawo lub lewo od serca; ztąd wreszcie śledząc w dalszym ciągu za blaszką skórno-mięśniową dojdziemy aż do zewnętrznej powierzchni owodni. W tym okresie serce stanowi utwór workowaty, połączony ku przodowi z tętnicami zarodka, podczas gdy tylny koniec w żyły przechodzi. Wkrótce worek rzeczony zgina się esowato, tak że część żylna serca umieszcza się na lewo i w tyle, tętnicza zaś część na prawo i od przodu.

Przytoczony pogląd na powstawanie serca nie zgadza się ze zdaniem His'a i Darestea, albowiem autorowie ci utrzymują że serce w swym pierwszym zawiązku jest organem parzystym.

Fig. 39.



Przecięcie poprzeczne zarodka kurczenia na wysokości serca (w końcu 3-go dnia wylęgania). *U* masa kręgów pierwotnych, *C* układ nerwowy ośrodkowy, *Ch* struna grzbietowa, *Ao* aorta, *h* listek nerwowy, *VD* przecięcie poprzeczne kiszek przedniej, *H* serce, *m* jego warstwa wewnętrzna, *n* zaś zewnętrzna; *v* przecięcia naczyń, *Am* odcinki owo-dni rozciętej.

Języki serca zarodka lub kawałki serca do 48—50° C., to ochłodzenie ciepłoty do temperatury wylęgania nie wywoła już wcale skurczów.

Skoro tylko serce przybrało postać worka, zaczynają się rytmiczne jego skurcze i to jeszcze zanim w sercu zobaczyć się daje krew zawierająca hemoglobinę. Od samego początku rytmiczne skurcze są regularne; przy ochłodzeniu ruchy zaczynają się stawać nieregularnymi, a następnie całkowicie ustają. Jeżeli jednak serce znowu zostanie ogrzanem, to ruchy wzbudzają się napowrót i trwają dopóty, dopóki utrzymaną zostanie ciepłota na wysokości temperatury wylęgania (u kurczenia). Tak się rzecz ma z sercem zarodka w jajku nieotworzonem jako też i po wycięciu zarodka. Mało tego, doświadczenie powyższe można powtórzyć na sercu wyciętym, a nawet na jego pojedynczych kawałkach równających się dwunastej części całego serca. Odnosnie działania chemicznych bodźców należy zaznaczyć, że pary amoniaku, pobudzające w ogólności mięśnie poprzecznie prądkowane do skurczów, działają zabójczo na pierwiastki serca zarodka. Jeżeli ogrze-

W późniejszych okresach rozwoju, serce workowate esowato zgięte układa się w ten sposób, że ujście żyłne zwrócone jest ku ścianie grzbietowej, część zaś tętnicza ku ścianie brzusznej zarodka. W części tylnej dostrzegamy wtedy dwie małe boczne wyniosłości, okrągławego kształtu. Są to zawiązki uszek sercowych serca zarodkowego, które w życiu rozwojowym bardzo są wielkie w stosunku do innych części serca.

Ujście żyłne przedłużając się przechodzi w dwa naczynia będące żyłami wlewającymi się do serca. Część żylna serca nazywa się zatoką żylną. Część tętnicza składa się z 2 odcinków łączących się z sobą, a zewnętrznie tylko na pozór rozdzielonych.

Część prawa (prawa komórka) ma kształt kolbki której szyja (opuszka aorty — *bulbus aortae*) przechodzi w 6 tętnic skrzelowych zarodka (łuki aorty), po 3 z każdej strony. Część lewa serca jest więcej zaokrąglona. Między nią i częścią żylną serca znajduje się zwężenie nazwane kanałem uszkowym (*canalis auricularis*).

Na trzeci dzień wylęgania u zarodka kurzego, wedle Lindes'a i Rokitansky'ego, dostrzedz się daje wewnątrz rzeczonego kanału, szczelina formy  $\left| \frac{x}{y} \right|$ , gdzie  $x$   $y$  przedstawiają dwie ograniczające ją wargi nazwane przez Lindes'a wargami uszkowo-komórkowymi. Obie te wargi są równoległe względem osi poprzecznej jamy przedsionkowej. Przestrzeń w szczelinie oznaczona poprzeczną czarną linią przedstawia połączenie między przedsionkiem i komórką (*ostium auriculo-ventriculare*).

Wkrótce wszystkie części serca znacznie się powiększają; ustaje też w zarodku pierwotne krążenie przez naczynia pępo-jelitowe, a w jego miejsce u większej części rzedów zwierząt i u człowieka, występuje drugie krążenie przez aortę i naczynia pępkowe. Aorta dzieli się na 2 pnie, oddawszy z każdej strony pięć tętnic skrzelowych; pnie aorty są z początku oddzielne, potem w miejscu zetknięcia łączą się z sobą, tak że następnie mamy jedną nieparzystą aortę. Jedna z pierwotnych tętnic jelitowych (*art. mesaraica*) zamienia się w trwałą tętn. krezkową górną, zaopatrującą kanał kiszkowy w krew tętniczną, podczas gdy druga zarasta.

Z tętnic skrzelowych dwie przednie zarastają, a to co pozostaje, stanowi u zwierząt wyższych z obu stron tętn. szyjową (*carotis*). Z trzeciej tętn. skrzelowej od przodu powstaje z każdej strony tętn. podobojczykowa. Czwarta tętn. skrzelowa od przodu zanika ze strony prawej, z lewej zaś pozostaje jako łuk aorty. Najniższa tętn. skrze-

Fig. 40.



Fig. 41.



Fig. 42.

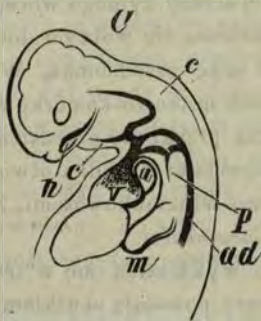


Fig. 43.



Rozwój wielkich pniów naczyniowych z pierwotnego zawiązka (wedle Rathke'go). *A.* Płaz (jaszczurka). *B.* Ptak. *C.* zwierzę ssące (świnia). U tych zarodków zanikły dwie pierwsze pary łuków aortycznych. U zarodków *A* i *B.* znajdują się jeszcze łuki: trzeci, czwarty i piąty (tętnice skrzelowe), u *C* tylko czwarty i piąty; połączenie łuku trzeciego z czwartym *resp.* z korzeniem aorty, jest zniesione. Od piątego (ostatniego) pierwotnego łuku odchodzi gałąź (*p*) jako tętnica płucna; ślad jej jest w *A*, zaś więcej rozwinięta jest ona w *B* i *C*. Część ostatniego łuku od miejsca odejścia gałęzi będącej tętnicą płucną, aż do aorty, jest przewodem Botal'a. *C* *Carotis externa*, *e* *Carotis interna*, w *A* i *B* jeszcze jako przedłużenie korzenia aorty ku przodowi, w *C* tworząca wspólny pień z *carotis externa*, który to pień poczyna się od czwartego lewego łuku (który pozostaje jako trwały łuk aorty). *a* przedsionek, *v* komórka, *ad* aorta zstępująca, *s* szpary skrzelowe, *n* dołek węchowy; 1, 2, 3 przedmózdże, śródmózdże i międzymózdże, *m* zawiązek przednich kończyn. W *A* i *B* widać jeszcze szczelinę naczyniówki. *D* Część przednia układu żylnego zarodka węża (wedle Rathke'go). *v* komórka sercowa, *ba* opuszka tętnicza, *c* przedsionek, *Dc* lewy przewód Cuvier'a, *vc* lewa żyła zasadnicza, *vj* lewa żyła szyjowa, *vu* żyła pępkowa, *U* nerka pierwotna, *L* zawiązek błędnika.

lowa zamienia się z każdéj strony na tętn. płucną, z lewéj prócz tego powstaje przewód *Bo t a l'a*, łączący aortę z tętn. płucną.

Przy dalszym wzroście serca wytwarza się przegroda rozdzielająca obie komórki i przedłużająca się w opuszkę tętniczą. Przez wytworzenie przegrody, z opuszki tętniczej powstają dwa główne pnie dla krążenia płucnego i krążenia w ciele: tętnica płucna i aorta. Od zewnątrz, w miejscu odpowiadającém przegrodzie widzieć się daje brózda znikająca u zwierzęcia dorosłego. W zatoce żylnéj która wśród tego zamieniła się na większy przedsionek, wytwarza się przegroda od przodu i od góry ku tyłowi i na dół; przegroda ta ku tylnej ścianie pozostawia otwór za pomocą którego przedsionki komunikują między sobą przez pewien jeszcze czas.

Wedle *Lindes'a* i *Rokitański'ego*, od tylnej wargi uszkowo-komórkowej rozciąga się listewka wzdłuż tylnej ściany przedsionka i schodzi się tu z fałdą idącą od górnej ściany żylnego woreczka. Czwartego dnia przegroda przedsionków zwiesza się wolnym dolnym brzegiem w postaci zasłony (kortyny) w jamę przedsionka. Wolny brzeg przegrody dosięga wkrótce zastawek uszkowo-komórkowych, zrasta się z nimi, a wtedy mamy zupełną przegrodę przedsionków i dwa ujścia przedsionko-komórkowe. Przegroda ta ma kilka otworów, a luki ograniczone są beleczkami strzępiasto-włókienkowatemi. Z początku więc niema otworu owalnego (*foramen ovale*).

Dziurawa przegroda później dopiero wykształca się w trwałą przegrodę przedsionków. Utrzymują że dziury powstają skutkiem rzywów spowodowanych ciśnieniem krwi od strony prawego przedsionka.

Przy wytwarzaniu się żył, w okresach późniejszych można zauważyć zdaniem *Rathke'ego*, dwie większe żyły w każdéj połowie ciała, nazwane żyłami zasadniczemi (*venae cardinales*). Dla każdéj połowy ciała jest górna i dolna żyła zasadnicza. Oba pnie łączą się w przewody *Cuvier'a* wlewające się do serca i zamieniające się następnie na żyły główne (*venae cavae*).

Jedna z pierwotnych żył pepo-jelitowych zarasta, druga pozostaje jako gałąź żyły krezkowej i łączy się z naczyniami wątroby. Obie górne żyły zasadnicze zamieniają się z każdéj strony na żyłę szyjową zewnętrzną. Z dolnych żył zasadniczych powstaje z prawej strony żyła nieparzysta (*v. azygos*), z lewéj zaś *vena hemiazygos*.

## Rozdział ósmy.

Stosunki kręgów pierwotnych. Zużytkowanie masy kręgów pierwotnych. Bujanie tejże masy dokoła układu nerwowego ośrodkowego, struny grzbietowej i przewodu nerki pierwotnej. Blaszka boczna. Blaszka kiszkowa. Utworzenie nieparzystej jamy oplucno-otrzewnej. Warstwy kiszki zarodkowej. Stosunki masy kręgów pierwotnych w końcu głowowym. Pierwsze zgięcie głowy. Wyrostki skrzelowe. Język. Jama ustna. Stosunki masy kręgów pierwotnych w końcu ogonowym zarodka. Listek średni u ziemnowodnych i ryb.

### Zmiany w kręgach pierwotnych.

Rozpatrzywszy sprawy rozwojowe zachodzące w końcu głowowym i ogonowym zarodka, możemy napowrót zwrócić się do listka średniego, dla bliższego opisanie stosunków wzmiankowanych utworów przy powstawaniu zawiązków organów.

Jako główne utwory w listku średnim poznaliśmy kręgi pierwotne. Już wtedy zrobiliśmy wzmiankę że część ta listka średniego ma największy udział w utworzeniu ciała zarodka.

Rzuciwszy okiem na przecięcie poprzeczne części tułowowej zarodka zwierzęcia ssącego lub kurczęcia, wzrok nas zostanie przywiązany do kilku jam, w części dokoła zamkniętych, w części zaś połączonych z sąsiednimi jamami (Fig. 44). Wszystkie te jamy

Fig. 44.



Przecięcie poprzeczne zarodka kurczęcia na wysokości kiszki przedniej (drugi dzień wylęgania). *C* układ nerwowy ośrodkowy zamykający się właśnie, *h* listek nerwo-rogowy, *N* masa kręgów pierwotnych bujająca dokoła układu nerwowego ośrodkowego, *N'* masa kręgów pierwotnych z obu stron zarodka otaczająca strunę grzbietową, *N''* masa kręgów pierwotnych otaczająca przecięcie poprzeczne kiszki przedniej, *Ch* struna grzbietowa, *vD* kiszka przednia.

przebiegają równolegle z osią podłużną zarodka. Jamy te są: układ nerwowy ośrodkowy, obie jamy opłucno otrzewne i kanał kiszkowy. Oprócz tych wielkich jam, widzimy rurki naczyniowe i przewód wyprowadzający ciała Wolff'a. Wszystkie te jamy zostają otoczone bujającymi komórkami kręgów pierwotnych. Zaznaczamy na tém miejscu, że przeważnie w t. zw. jądrze (środku) kręgów pierwotnych pierwiastki rozmnażają się obficie i układają się dokoła wspomnianych jam, gdy tymczasem pierwiastki obwodowej części kręgów pierwotnych przez czas dłuższy pozostają niezmiennymi i układają się na zewnątrz i ku górze zarodka.

Rozmnożone pierwiastki kręgów pierwotnych tworzą tkanke łączną, mięśnie, kości i t. d., jakie znajdujemy w późniejszych okresach dokoła powstałych jam. Prócz tego z nich także powstają tkanki t. zw. gruczołów kiszkowych i ścian ich przewodów wyprowadzających, z wyjątkiem tylko nabłonka wyściełającego takowe. Zauważyć jednak potrzeba, że pierwiastki z których rzeczono tkanki się rozwijają, nie zawsze wyłącznie pochodzić muszą z pierwiastków masy kręgów pierwotnych; owszem, należy przyjąć, że skoro w ciele zarodka rozpostarły się gałęzie naczyń, natenczas pierwiastki przenikłe z tych zarodkowych naczyń mogą też być źródłem jednej lub drugiej z przytoczonych tkanek. Zmuszeni jesteśmy przyjąć tę możliwość ze względu na to że w częściach przezroczystych ciała zarodka, gdzie można obserwować pod mikroskopem krążenie krwi, dostrzegamy obfite przenikanie pierwiastków z naczyń krwionośnych. Doświadczenia te można robić, przedewszystkiem na ogonie kijauek żabich, na ciele zarodków pstrąga w świetle przechodzącym, a niekiedy udaje się to i na zarodkach kurczęcia w świetle padającym z góry (przy użyciu systemu 5. Hartnack'a z trzecim okularzem).

W części tułowiowej zarodka, massa kręgów pierwotnych bujając wnika między układ nerwowy ośrodkowy i tę część listka rogowego która przy utworzeniu układu nerwowego oddzieliła się od niego (Fig. 44, N).

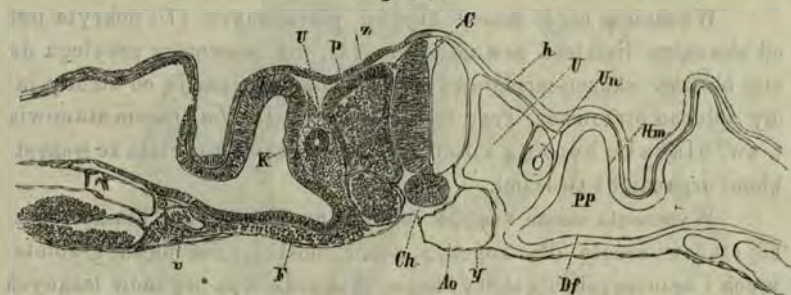
Następnie massa kręgów pierwotnych jednej i drugiej strony zetknawszy się wzajemnie pod układem nerwowym ośrodkowym obejmuje dokoła strunę grzbietową (Fig. 44, N<sub>1</sub>). Ta część masy kręgów pierwotnych tworzy błonę łączącą górną Reichert'a (*membra-na reuniens superior*). Część obejmująca układ nerwowy ośrodkowy na grzbiecie zarodka, stanowi zawiązek łuków kręgów trwałych i przyrządów więzowych między kręgami.



Część masy kręgów pierwotnych otaczająca strunę grzbietową (*N*) daje początek trzonom kręgów trwałych i utworom spajającym trzony kręgowe. Oprócz tego zaś rzeczona część masy kręgów pierwotnych wytwarza osłony mózgowia i rdzenia kręgowego.

W ten sposób rurka przebiegająca w osi podłużnej zarodka, której to rurki ściany są utworzone z pierwiastków listka zewnętrznego, zostaje najzupełniej objęta w masę kręgów pierwotnych. Otoczenie to układu nerwowego tworzy trwałą ścianę która go zamyka.

Fig. 45.



Przecięcie poprzeczne dolnej połowy zarodka kurczęcia (trzy dni wylęgania). *C* układ nerwowy ośrodkowy, *h* listek nerwo-rogowy, *U* kręgi pierwotne, *U*, (z lewej) masa kręgów pierw. która bujając otoczyła przewód wyprowadzający ciała Wolffa. *Un* przewód nerki pierwotnej. *Hm* blaszka-skórno-mięśniowa, *PP* jama opłucno-otrzewna, *Df* blaszka kiszko-włóknista, *y* listek kiszko-gruczołowy, *Ao* aorta, *Ch* struna grzbietowa, *F* masa kręgów pierwotnych wsunięta między blaszkę skórno-mięśniową i listek kiszko-gruczołowy, nazwana blaszką kiszkową; *v* przestrzeń krwista, *p* część obwodowa, zaś *z* część środkowa [jądro] kręgów pierwotnych. *K* przejście blaszki skórno-mięśniowej w blaszkę kiszko-włóknistą (wzgórek zarodkowy Waldeyer'a).

Po obu stronach linii środkowej (Fig. 45), w miejscu przejścia kręgów pierwotnych w blaszkę skórno-mięśniową (*Hm*) i kiszko-włóknistą (*Df*), leży przewód nerki pierwotnej (*Un*), mianowicie między listkiem zewnętrznym i średnim. Dokoła przewodu tego układu się masa kręgów pierwotnych (*U*) tworząca ścianę przewodu z wyjątkiem nabłonka. Przewód nerki pierwotnej nie zostaje jednak na tym miejscu; przez sprawy rozwojowe zachodzące w zarodku, przez zagięcie się ścian bocznych dla zamknięcia kanału kiszkowego i jamy ciała, przewód Wolffa oddala się od listka zewnętrznego i układu niżej aż przy miejscu przejścia blaszki skórno-mięśniowej w blaszkę kiszko-włóknistą, gdzie przybliży się do końca ogonowego i sięga więc ku linii środkowej zarodka.

Massa kręgów pierwotnych (*U*) otoczywszy przewód Wolff'a (*Un*), posuwa się między blaszkę skórno-mięśniową (*Hm*) i listek zewnętrzny (*h*). To posuwanie się masy kręgów pierwotnych (*U*) w rzeczonej przestrzeni daje się stopniowo obserwować, albowiem u młodszych zarodków granica téj masy jest bliżej linii środkowej, gdy tymczasem u starszych zarodków granica znacznie się posuwa na zewnątrz. Posuwanie się masy kręgów pierwotnych od osiowej części zarodka ku obwodowej zależy od powiększania się téj masy (rozmnożenia komórek). Równocześnie z tém rozmiary ciała zarodka znacznie się powiększają.

Wysunięta część masy kręgów pierwotnych (*U*) pokryta jest od zewnątrz listkiem zewnętrznym (*h*), na wewnątrz przylega do niej blaszka skórno-mięśniowa (*Hm*), pokrywająca ją od strony jamy opłucno-otrzewnej. Trzy te warstwy (*h*, *U*, *Hm*) razem stanowią t. zw. blaszkę boczną zarodka. Tworzy ona ścianę ciała ze wszystkimi organami i tworami.

Wysunięta masa kręgów pierwotnych leżąca w blaszce bocznej stanowi źródło dla kończyn, żeber, mostka, dla mięśni grzbietowych i brzusznych, dla skóry i licznych tkanek oraz organów leżących między nabłonkową powłoką skóry i nabłonkiem otrzewnej ściennej. Tkanka łączna otrzewnej ściennej pochodzi z masy kręgów pierwotnych w blaszce bocznej.

W podobny sposób jak masa kręgów pierwotnych wnika między listek zewnętrzny i blaszkę skórno-mięśniową dla utworzenia ściany ciała, tak samo wnika ona (masa kr. pierw.) między blaszkę kiszko-włóknistą i listek kiszko-gruczołowy (Fig. 45) i tworzy tu ścianę kiszki, otrzewną trzewiową, krezki i gruczoły kiszkowe, o ile te ostatnie materiały swój czerpią z listka średniego. Posuwanie się (Fig. 46) masy kręgów pierwotnych w tym ostatnim kierunku odbywa się również stopniowo, tak samo jakżeśmy to powiedzieli wyżej o części tejże masy która wnika między listek zewnętrzny i blaszkę skórno-mięśniową.

Część ta (*F*) masy kręgów pierwotnych otacza dokoła kanał kiszkowy. Prócz tego ściana kiszki zostaje ograniczona od strony jamy opłucno-otrzewnej przez blaszkę kiszko-włóknistą (*Df*) która dostarcza pierwszego nabłonka otrzewnej trzewiowej. Pierwiastki komórkowe wyściełające jamę opłucno-otrzewną (*Df*, *Hm*) są z samego początku cylindryczne, później stają się więcej płaskie, a tylko część nazwana przez Waldeyer'a: w z g ó r k i e m z a r o d k o w y m (*Keimhügel*) zachowuje nabłonek cylindryczny.



jako też od końca głowowego i ogonowego, po zamknięciu się kanału kiszki w rurkę. W tym okresie, jamy opłucno-otrzewne (*PP*) dotychczas oddzielne, parzyste, łączą się we wspólną wielką jedną jamę, otaczającą kanał kiszki; jedynie w miejscu przyszłego pepekka przez czas krótki pozostaje jeszcze połączenie z blaszkami bocznymi od przodu zlanymi z sobą. Takie połączenie istnieje między blaszką boczną i wątrobą.

Ściana kiszki składa się z trzech warstw. Od zewnątrz na wewnątrz stanowią je: blaszka kiszko-włóknista (*Df*), blaszka kiszkiowa (*f*) i listek kiszko-gruczołowy (*y*). Blaszkę boczną składają się również z trzech warstw, które są następujące licząc od zewnątrz ku wewnątrz: listek zewnętrzny (*h*), wysunięta część masy kregów pierwotnych (*u*) i blaszka skórno-mięśniowa (*Hm*).

Chcąc sprawy te objaśnić wedle nauki Reichert'a o listkach zarodkowych, przekonamy się że wszystkie twory (z wyjątkiem listka zewnętrznego i kiszko-gruczołowego) otaczające jamy ciała pod układem nerwowym ośrodkowym, badacz ten nazywa błoną łączną dolną (*membrana reuniens inferior*), włączając do warstwy pośredniczącej (*Stratum intermedium*). Warstwę tę, wedle jej sposobu rozwoju, musimy uważać za złożoną z dwu części różniących się od siebie czasem pojawienia. Część starsza składa się z produktów podziału przedstawiających najwcześniejszy związek Remak'owskiego listka średniego, część zaś młodsza jest masą kregów pierwotnych powiększoną, zjawiającą się później,—która w znany nam już sposób otacza istniejące jamy ciała.

Przytoczony wyżej pogląd nasz na sprawy rozwojowe w listku średnim o tyle różni się od Remak'owskiego zdania, że włókniste warstwy kiszki nie powstają z blaszki kiszko-włóknistej; niemniej też nie możemy się na to zgodzić aby blaszka skórno-mięśniowa dostarczała tkanek blaszkom bocznym, gdyż jako materiał dla tych tkanek poznaliśmy i uważamy masę kregów pierwotnych. Stanowczego dowodu wytwarzania się warstwy włóknistej kiszki i żołądka z masy kregów pierwotnych jaką nazwaliśmy tu blaszką kiszkiową, dostarczyły prace Barth'a i Laskowskiego.

### Stosunki utworów listka średniego w końcu głowowym.

Kregi pierwotne nie sięgają do końca głowowego zarodka, gdy tymczasem za masą kregów pierwotnych i za struną grzbietową

można śledzić dalej ku górze ku końcowi głowowemu. Massa kręgów pierwotnych (jój przedłużenie ku końcowi głowowemu) otacza mózg, *resp.* jego pęcherze w końcu głowowym zarodka. Część rzeczonej masy otaczająca ten pęcherz mózgowy z którego powstaje rdzeń przedłużony, zrosnięta jest z połączoną u góry cienką warstwą listka zewnętrznego (układu nerwowego ośrodkowego).

Fig. 47.



Przecięcie poprzeczne na wysokości kiszki przedniej powyżej zawiązków płuc i serca. *C* układ nerwowy, *U* kręgi pierwotne, *U*, masa kręgów pierwotnych przedłużająca się w blaszkę boczną, *D* kiszka przednia, *y* listek kiszko-gruczołowy, *f* blaszka kiszkowa, *Df* blaszka kiszko-włóknista, *Hp* blaszka skórno-mięśniowa, *e* przecięcia poprzeczne naczyń krwion., *Ao* aorta, *Am* pozostałości owodni jakie w skrawku się utrzymały. *Ch* struna grzbietowa.

Oprócz tego (Fig. 47) utwory kręgów pierwotnych (*u*) otaczają pojedyncze rurki naczyniowe (*v*), kiszkę przednią (*D*), wsuwając się między blaszkę kiszko-włóknistą (*Df*) i listek kiszko-gruczołowy (*y*). W skutek tego, doszedłszy na wysokość serca, zawieszono u kiszki przedniej na wyrostku do krezki podobnym (patrz fig. 39), oddalają je (serce) od rzeczonej krezki więciej ku dołowi.

Skoro massa kręgów pierwotnych tak dalece wsunęła się dokoła układu nerwowego ośrodkowego, że pęcherze mózgowy zostały zupełnie otoczone listkiem ruchowym, następuje wówczas zgięcie części głowowej w ten sposób, że pierwszy pęcherz mózgowy zagina się ku dołowi, tworząc kąt z osią podłużną zarodka. Rzeczone zgięcie głowy najwyraźniej widzieć się daje u zarodka zwierząt ssących i ptaków. W skutek tego pęcherze mózgowy zbaczą z równiej płaszczyzny na jakiej dotychczas leżały, i układają się tak że trzeci pęcherz t. zw. pęcherz wzgórków czworaczych leży teraz najbardziej ku przodowi; pęcherz ten jest ze wszystkich największy.

Z powodu zgięcia głowy, struna grzbietowa przybliży się do średniego pęcherza mózgowego, a otoczona będąc tworami listka średniego kończy się w tém miejscu guziczko-wato. Dursy utrzymuje że guzik struny grzbietowej (t. j. jój przedni koniec) otoczony jest dokoła tworami listka średniego, a tylko od przodu i od tyłu nie ma to miejsca; guzik struny grzbietowej dotyka tu rurki rdzeniowej z jednej a listka kiszko-gruczołowego

z drugiej strony. Przy zgięciu podstawy czaszki jakie ma miejsce przy zgięciu głowy, listek kiszko-gruczołowy pozostaje przy guzika struny grzb. w formie wyrostka wypuklającego się z gardzieli. Przy zamykaniu się utworów listka średniego wypuklenie to (Reichert) oddziela się całkowicie. Oddzielony twór pęcherzykowaty rośnie a w jego ścianach powstają fałdy, wreszcie zostaje obrośnięty przez guzik struny grzbietowej. Wedle Dursy'ego przypomocy guzika końcowego struny grzbietowej i wypuklenia gardzieli, wytwarza się przysadka mózgu (*hypophysis cerebri*).

Utwory listka średniego w części głowowej biorą dalej udział w utworzeniu organów zmysłów. Wprawdzie nie wytwarzają one specyficznych pierwiastków tych organów, lecz tę część która im służy poniekąd za ochronę i pomocniczy składnik. Tak wytwarzają się na przykład wszystkie twory wraz z organami ochronnymi gałki ocznej, z wyjątkiem jednak soczewki, siatkówki, warstwy barwnikowej naczyńki, nabłonka przedniego rogówki, barwnika tęczy i nabłonka na tylniej powierzchni przedniej ściany torebki soczewkowej. Dalej powstają ztąd mięśnie oka, oczodół i inne w oczodole leżące twory.

Pęcherzyk błędnika zostaje również otoczony listkiem średnim, którego pierwiastki dają początek wszystkim utworom kostnym i błoniastym błędnika, podczas gdy twory nerwowe i nabłonkowe pochodzą z listka zewnętrznego.

Skoro dokonało się pierwsze zgięcie mózgowia zarodka (u żabowatych zaś i ryb, skoro tak dalece zarodek się rozwinął że wszystkie jamy zarodka zostały otoczone pierwiastkami listka średniego), zaczynają się wytwarzać łuki czyli wyrostki skrzelowe w listku ruchowym—Fig. 48,  $KK_1$ ,  $K_2$  (Reichert). Przy ich pojawieniu się zarodek przedstawia się rozdzielonym na twarz, szyję i tułów.

Z początku znajduje się pięć łuków skrzelowych, a w każdy z nich wnika gałązka z aorty. Dwa dolne łuki znikają przy dalszym rozwoju zarodka, gdy tymczasem trzy pierwsze biorą udział w utworzeniu trwałych kostnych lub chrząstkowych części twarzy i szyi. Łuki skrzelowe poczynają się z tej części masy kręgów pierwotnych która stanowi ich przedłużenie w blaszki boczne. Są one pokryte listkiem zewnętrznym. Skoro wyrostki skrzelowe tak dalece się rozwinęły że przedstawiają okrągławe twory swobodnie z boku szyi umieszczone, natenczas dostrzegamy między nimi szczeliny zwane szparami skrzelowymi. Łuk skrzelowy trwały najwięcej od przodu położony dzieli się z jednej i drugiej strony na dwie gałęzie.

Gałęź dolna łączy się dolną gałęzią odpowiedniego łuku zdążającego ku niemu od strony przeciwnój. W ten sposób powstaje szczęka dolna która jest u niektórych zwierząt przez całe życie złożona z 2 oddzielnych części, lecz u wszystkich zwierząt kręgowych znajdują się w tym stanie podczas większej części okresu rozwojowego. W miejscu zetknięcia się obu gałęzi szczęki dolnej, znajduje się masa

Fig. 48.



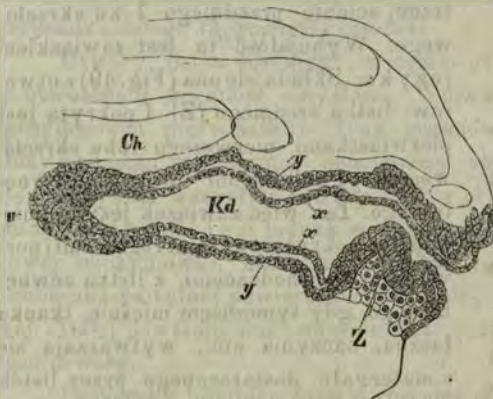
Zarodek królika z wykształconymi wyrostkami skrzelowymi. I, II, III, IV, V jest to pięć następujących po sobie pęcherzy mózgowych; K, K<sub>1</sub>, K<sub>2</sub> trzy istniejące dotąd łuki skrzelowe. U granice kręgów pierwotnych widoczne od zewnątrz; vEx kończyna przednia, hEx tylna, S ogon, A oko, H serce. Pęcherzyk błędnika nie był na zewnątrz widoczny; m miejsce na pępku gdzie owodnia została oderwana.

wybujałych komórek, leżąca na wewnętrznej ścianie przedniego łuku skrzelowego. Wybujałość ta jest zawiązkiem języka. Składa się ona (Fig. 49) z utworów listka średniego (Z) i pokryta jest pierwiastkami pierwszego łuku skrzelowego (xy) należącymi do listka zewnętrznego. Tak więc zawiązek języka znajdujemy pokryty tworami rogowymi i nerwowymi, pochodzącymi z listka zewnętrznego, gdy tymczasem mięśnie, tkanka łączna, naczynia etc., wytwarzają się z materiału dostarczonego przez listek średni. Na zewnętrznej części gałęzi dolnej rozwija się młotek i kowadełko, lecz dopiero w późniejszych okresach rozwoju. Przez dłuższy czas w życiu rozwojowym zachowuje się połączenie między młotkiem i szczęką dolną, w postaci chrząstkowego wyrostka, opisanego po raz pierwszy przez Meckel'a i zwane go z tego powodu wyrostkiem Meckel'a.

Górna gałęź przedniego wyrostka (łuku) skrzelowego tworzy z obu stron kości tworzy (Fig. 50). Przez połączenie obustronnych dolnych i górnych gałęzi pierwszego wyrostka skrzelowego ograniczoną zostaje wspólna jama ustna i nosowa (Zio, K Fig. 50). Jama nosowa składa się z dwu na zewnątrz i na dół otwartych dołczków, oddzielonych z początku od jamy ustnej, lecz później z nią połączonych. Obie jamy na zewnątrz są rozdzielone za pośrednictwem poprzecznych gałęzi od wyrostka oczodołowego, gdy tymczasem od wewnątrz, z tyłu tych poprzecznych gałęzi, jamy rzeźbione przez dłuższy czas życia rozwojowego łączą się z sobą.

Przy opisanu zmian pierwszego łuku skrzelowego, który jak wiemy stanowi granicę twarzy od dołu, nie możemy pominąć wzmianki o jamie ustnej, której utworzenie u ssących i u ptaków ma miejsce równocześnie z powstaniem łuków skrzelowych i zagięciem przednich pęcherzy mózgowych.

Fig. 49.



Przecięcie podłużne jamy ustnej zarodka ropuchy (*bufo cinereus*). *Ka* jama ustna wysłana dwoma pokładami komórek; *x* wewnętrzny, *y* zewnętrzny pokład. *v* najgłębsze miejsce zatoki ustnej, gdzie oba te pokłady są z sobą połączone w postaci zgrubienia. *Z* język, na którym głębsza warstwa pierwotków listka zewnętrznego pokrywających język, est zgrubiała. *Ch* struna grzbietowa (koniec przedni).

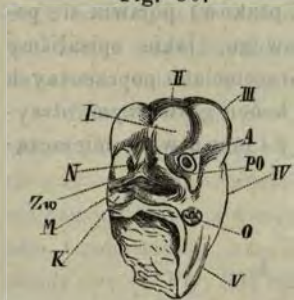
na całej rozciągłości listkiem zewnętrznym, z boku zaś za pośrednictwem szpar skrzelowych komunikująca z otoczeniem zarodka. Jama ta jest wspólną jamą ustną, nosową i gardzielową. U tych zwierząt (żaby, ryby etc.) gdzie nie przychodzi do skutku zgięcie pęcherzy mózgowych, jama ustna tworzy się przez to, że listek zewnętrzny daje wpuklenie z góry ku dołowi w postaci owalnego dołka, wówczas gdy wyrostki skrzelowe są widoczne od zewnątrz. Zagłębienie listka zewnętrznego tworzy się tak że dołki nosowe są z początku oddzielone od niego, lecz następnie łączą się z nim. U ropuchy (*bufo cinereus*), wedle Török'a, jamy ustna i nosowa są wysłane obydwoma warstwami komórek listka zewnętrznego, które w najgłębszym miejscu jamy ustnej przedstawiają znaczne zgrubienie (Fig. 49 *v*).

Jama ustna w samym początku swoim przedstawia się w postaci zatoki zwanéj zatką ustną. Powstaje ona w ten sposób, że od przodu pęcherze mózgowie się zaginają, tak że pęcherz wzgórków czworaczych, największy ze wszystkich, wystaje najbardziej ku przodowi. Podstawa pierwszego i drugiego pęcherza mózgowego tworzy z dolną powierzchnią przedniej części tułowia zatokę, ograniczoną z boku wyrostkami skrzelowymi. W ten sposób powstaje przed ślepym końcem kiszki przedniej, jama, wysłana



Wyrostek skrzelowy średni jest parzysty również jak przedni; ze średniego wyrostka rozwija się strzemię (Reichert), wyrostek rylcowy i małe rogi kości gnykowej.

Fig. 50.



Głowa zarodka ludzkiego około 6—8 tygodniowego. I, II, III, IV, V, pęcherze mózgowie, N dołek nosowy, Zw kość międzyszcękowa, M jama ustna, K szczeka dolna (pierwszy łuk skrzelowy). O ucho zewnętrzne, Po wyrostek oczodołowy (pierwszy łuk skrzelowy). A oko.

W tym miejscu, gdzie dolne i górne gałęzie łączą się kolankowato na zewnątrz. Zanim dostrzedz się daje jakikolwiek zawiązek organu elektrycznego, widać cienkie zarodkowe pnie nerwowe przebiegające do kolanka skrzelowego i rozpromieniające się tu w drobno-ziarnistą substancję. Na korzeniach tych pniów (w liczbie czterech) wcześniej już dostrzedz się dają zwoje. W każdym kolanku skrzelowym powstaje organ elektryczny złożony ze słupków, poczem kolanka nabrzmiewają i zrastają się z sobą.

Pierwsza szpara skrzelowa, w której umieszczają się kostki słuchowe, jest zawiązkiem jamy bębenkowej i trąbki Eustachiego. Podczas znacznej części życia zarodkowego, a nawet u noworodka, ucho średnie u ssących i u człowieka jest wypełnione śluzową masą, złożoną z zarodkowej tkanki łącznej. Rzeczona tkanka łączna, zdaniem Urbantschitsch'a i v. Trölsch'a, na wewnętrznej stronie błony bębenkowej pokrywa się błonczką, wysłaną płaskim nabłonkiem po stronie zwróconej do tkanki łącznej. Miejscem gdzie się umieszcza błona bębenkowa można oznaczyć zewnętrzne ograniczenie przedniego i średniego łuku skrzelowego. Przy opisie listka kiszko-gruczołowego będzie mowa o połączeniu kiszki przedniej z jamą ustno-gardzielową.

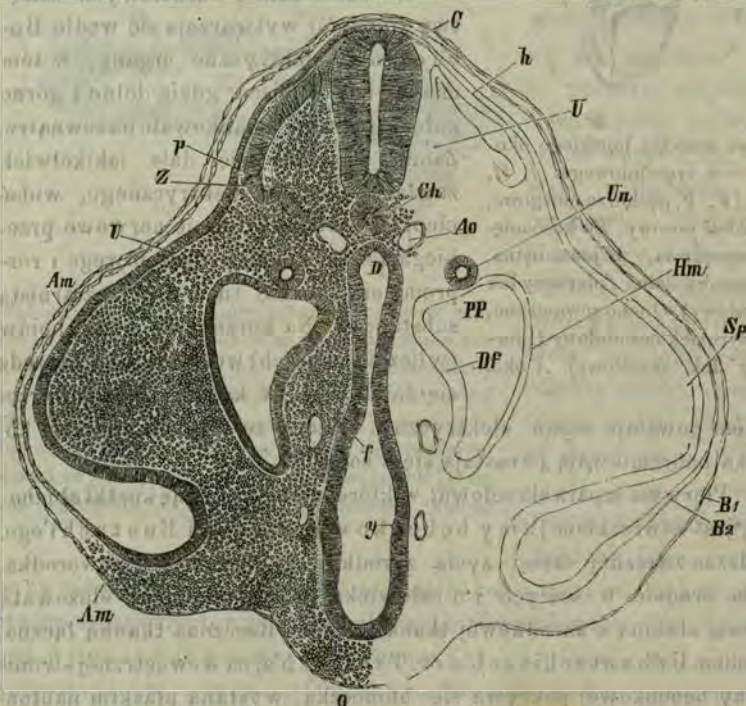
Wyrostek skrzelowy tylny łączy się z odpowiednim wyrostkiem strony przeciwnej, a w miejscu połączenia powstaje trzon kości gnykowej. Z boku miejsca połączenia umieszczone są oba wielkie rogi kości gnykowej, będące pozostałością tylnego wyrostka skrzelowego.

W tkance łuków skrzelowych udrety (*torpedo*) wytwarzają się wedle Babuchin'a, elektryczne organy, w tym mianowicie miejscu, gdzie dolne i górne gałęzie łączą się kolankowato na zewnątrz. Zanim dostrzedz się daje jakikolwiek zawiązek organu elektrycznego, widać cienkie zarodkowe pnie nerwowe przebiegające do kolanka skrzelowego i rozpromieniające się tu w drobno-ziarnistą substancję. Na korzeniach tych pniów (w liczbie czterech) wcześniej już dostrzedz się dają zwoje. W każdym kolanku skrzelowym powstaje organ elektryczny złożony ze słupków, poczem kolanka nabrzmiewają i zrastają się z sobą.

### Stosunki masy kręgów pierwotnych dokoła кишки ogonowej.

W części ogonowej zarodka (ssących i ptaków) pojawia się podobne zgięcie układu nerwowego ośrodkowego, jakie opisaliśmy w końcu głowowym; z tego powodu na przecięciach poprzecznych końca ogonowego zarodka, podobnie jak w końcu głowowym, otrzymujemy dwa razy układ nerwowy ośrodkowy i inne utwory mieszczą-

Fig. 51.



Przecięcie poprzeczne dolnej połowy 4 dniowego zarodka kureczęcia, w okolicy ogonowej. *C* układ nerwowy ośrodkowy, *h* listek rogowy, *U* masa kręgów pierwotnych z obu stron układu nerwowego. *U*, masa kręgów pierwotnych w blaszce bocznej, która przedłuża się między dwie warstwy nabłonkowe (*B<sub>1</sub>*, *B<sub>2</sub>*) owodni *Am*. *Ch* struna grzbietowa, *Ao* aorta, *Un* przewód Wolffa, *D* kiszka, *Hm* blaszka skórno-mięśniowa. *PP* jama opłucno-otrzewna, *Df* blaszka kiszko-włóknista, *Sp* blaszka boczna, *f* blaszka kiszkowa, *y* listek kiszko-gruczołowy, *A* jama owodni, *Am* owodnia, *O* zamknięta jama ciała, *p* część obwodowa kręgów pierwotnych, *Z* ich część środkowa, *B<sub>1</sub>* blaszka zewnętrzna owodni, *B<sub>2</sub>* blaszka wewnętrzna owodni.

ce się w osi podłużnej zarodka. Przez to zgięcie zarodka w kierunku powierzchni brzusznej, oś podłużna na końcu przednim i tylnym zgina się ku ścianie brzusznej, tak że głowa i ogon prawie stykają się i oddzielone są tylko przez omocznę lub jej szypułę, przez miejsce zawrócenia się owodni i przez przewód żółtko-pepkowy (pepo-jelitowy). Jama opłucno-otrzewna sięga aż do końca ogonowego. Również tak daleko sięga kanał kiszkowy i układ nerwowy ośrodkowy, który to ostatni dochodzi aż do samego prawie końca ogona.

Massa kręgów pierwotnych (*U*, Fig. 51) jako też kręgi pierwotne (*U*) przedłużają się aż do końca ogonowego zarodka. W okresie gdy omocznia umieszcza się na dolnej powierzchni кишки, powyższe utwory otaczają wszystkie jamy widoczne na przecięciu poprzecznym. Części masy kręgów pierwotnych otaczające układ nerwowy ośrodkowy (*C* Fig. 53) stanowią kręgi trwałe i mięśnie ogonowe, oraz osłony układu nerwowego ośrodkowego. Prócz tego masa kręgów pierwotnych otacza strunę grzbietową (*Ch*), kanał kiszkowy (*D*) i obie jamy opłucno-otrzewne (*PP*); jako średnia warstwa zarodkowej кишки przedłuża się też w omocznę (*Dobrynin*) stanowiąc jej warstwę nacyniową. Wreszcie masa kręgów pierwotnych przechodzi też w miejsce zawrócenia się owodni (*Am*) tworząc średnią jej warstwę.

Z części masy kręgów pierwotnych w końcu ogonowym, jaka tworzy średnią warstwę blaszki bocznej, powstają zawiązki dla kończyn, kości i mięśni miednicy. Przedłużenie utworów masy kręgów pierwotnych po za koniec ogonowy kanału kiszkowego w kierunku osi podłużnej zarodka, dostarcza materiału dla tworów kostnych, mięśniowych i łączno-tkankowych trwałego ogona u zwierząt kręgowych.

### Zawiązki w listku średnim u ziemnowodnych i ryb.

Opisane dotychczas sprawy rozwojowe odnoszą się do zarodków zwierząt ssących i ptaków. U ziemnowodnych i ryb, zgięcia ciała zarodka albo nie są tak wydatne, albo w części niedostaje ich zupełnie. Jakkolwiek w ogólności zawiązki w listku średnim są prawie te same u rozmaitych rzędów zwierząt, zdaje się jednak że plan organizacyjny jest pod pewnym względem różny u różnych zwierząt. Różnice te polegają na tém że u niektórych zwierząt np. ziemnowodnych i ryb, niema wcale owodni, a ztąd nie będziemy także mieli wcale tych spraw rozwojowych które są związane z utworzeniem owodni.

I tak, kapturek głowowy i kiszka głowowa nie będą u ziemnowodnych powstawać przez zawrócenie się blastodermy lub utworzenie fałdy, gdyż nie przychodzi to wcale do skutku u ropuchy, żaby i t. d.; natomiast u żab kiszka w całości tworzy się przy powstawaniu listków zarodkowych, tak że odrazu znajdujemy zawiązek wszystkich trzech części kiszki (głowowej, średniej i ogonowej) w postaci wspólnej jamy. Ztąd to u zwierząt rozwiniętych tego rzędu nie znajdujemy pępka, będącego śladem miejsca połączenia trzech oddziałów kiszki u zarodka.

U ziemnowodnych i ryb, zawiązki pojedynczych części w listku średnim powstają w podobny sposób jak to opisaliśmy w poprzedzających rozdziałach. Odnosi się to do struny grzbietowej, kręgów pierwotnych, blaszki kiszko-włóknistej i skórno-mięśniowej, i dalej do jamy opłucno-otrzewnej leżącej między temi ostatniemi.

Struna grzbietowa sięga blisko po nad pęcherzyki słuchowe, a ponieważ u zwierząt tych nie tworzy się wcale zgięcie osi układu nerwowego ośrodkowego między mózgiem wielkim i średnim, to i podstawa czaszki nie może przylegać bezpośrednio od struny grzbietowej. Brak zgięcia głowowego jest w ścisłym związku z budową ciała zwierząt o których mowa, gdzie mianowicie jama czaszkowa i kanał rdzeniowy leżą na jednej osi.

Co się tyczy zawiązka serca, możemy się odnieść do poszukiwań Oellacher'a nad zawiązkiem serca i jamy sercowej u żab.— Oellacher zgadza się tu z poglądem moim odnoszącym się do zarodka kurczęcia, że mianowicie serce stanowi wypuklenie z blaszki kiszko-włóknistej. Wewnętrzne wysłanie serca w tym wczesnym okresie stanowią pierwiastki komórkowe podobne na przecięciach do wrzecion przeciętych w osi podłużnej. W kręgach pierwotnych również odróżnia się część obwodowa i środkowa. Zachowanie się tych części w kręgach pierwotnych jest takie samo jak wyżej było powiedziane; zauważyć jednak potrzeba, że masa kręgów pierwotnych naturalnie nie może utworzyć tych części których brak u żab.— I tu także pokazuje się iż w części środkowej kręgów pierwotnych odbywa się zwawe bujanie pierwiastków, które następnie otaczają (obrastają) pojedyncze jamy ciała zarodka, podczas gdy część obwodowa kręgów pierwotnych przez czas dłuższy pozostaje bez zmiany. Dowiódł tego obszernemi i wymownemi poszukiwaniami Oellacher dla ryb (Fig. 52). Jakkolwiek Oellacher'o wi nie udało się wysledzić przeznaczenia obwodowej części kręgów pierwotnych, to jednak zdaje mi się że część ta posiada wybitny charakter nabłonkowy, gdy

tymczasem Götte wyprowadza tkanę łączną z powłoki kręgów pierwotnych. Zresztą Götte odnośnie rozwoju żaby *Bombinator igneus*, zgadza się z nami co do zachowania się kręgów pierwotnych (patrz wyżej).

Fig. 52.



Przecięcie poprzeczne przez okolice średnią tułowia i fałdę nerki pierwotnej zarodka pstrąga, wedle Oellacher'a. Mr rurka rdzeniowa, Ch struna grzbietowa, uw kręgi pierwotne, Ug przewód Wolff'a czyli fałda nerki pierwotnej, pp blaszki otrzewne, D żółtko, iZ pośrednicząca masa komórkowa listka średniego (masa kręgów pierwotnych), d listek kiszko-gruczołowy, Pt jama otrzewna, S listek zewnętrzny (warstwa wewnętrzna), ep warstwa zewnętrzna listka zewnętrznego.

wielkokomórkowa umieszcza się na brzusznej powierzchni zarodka. W późniejszych okresach rozwoju, w miarę dalszego rozwinięcia kiszki i gruczołów kiszkowych, masa ta zmniejsza się, mianowicie przez to że bierze udział w utworzeniu tych części. Zapas na dnie pierwotnej jamy przewężnej nie jest niczem innym jak tylko pozostałością listka średniego, która później dopiero dostaje się na miejsce swego przeznaczenia. Prawdopodobnym mnie się wydaje że część ta w późniejszych okresach rozwoju bierze udział w utworzeniu ściany kiszki, wspólnie z częścią masy kręgów pierwotnych otaczającą jamę kiszkową.

Na podstawie mózgu Rathke opisał dwa utwory w postaci beleczek przebiegające z tyłu ku przodowi z każdej strony głowy. Składają się one z chrząstki i połączone są z sobą za pomocą błony z tkanki łącznej. Jest to zarodkowa podstawa czaszki u żab. Opisane przez Rathke'go beleczki zbadał bliżej Stricker we wcześniejszych okresach rozwoju. Na przecięciu poprzecznym znaleźć je można w postaci masy komórek mającej formę trójką-

ta. Stricker nazywa je szynami. Później mają się one zamieniać w chrząstkę. Zaczynają się one tam gdzie się kończy struna grzbietowa i są ku tyłowi połączone z sobą w formie podkowy. Na podstawie czaszki szyny Stricker'a łączą się z sobą za pośrednictwem błony która później zamienia się na kość. Zdaniem tego autora, z szyn owych rozwijają się z każdej strony mięśnie i chrząstki, na twarzy i czaszce.

Fig. 53.



Przecięcie poprzeczne ogona zarodka ropuchy (*Bufo terrestris*), *xy* obie warstwy listka rogowego oddzielonego od układu nerwowego ośrodkowego, *o* górna listewka ogona, *u* dolna listewka ogona, *C* układ nerwowy ośrodkowy, *Ch* struna grzbietowa (pokureczona), *U* massa kregów pierwotnych.

bardzo w tém miejscu szeroka. Na początku ogona widzimy jeszcze

Zresztą utwory listka średniego w części głowowej zarodka u żab zachowują się tak samo jak u kurczęcia i ssących. Otaczają one specyficzne pierwiastki organów zmysłów i tworzą dla nich organy ochraniające.

W końcu głowowym u nagiach ziemnowodnych i ryb nie wytwarza się wcale zgięcie jakie widzieliśmy u zarodka ssących i u kurczęcia. Omocznik brak zupełnie lub też wytwarza się szczytkowo za ledwie, jak to podaje Kupfer dla ryb, co wszelako dotychczas nie zostało potwierdzone przez innych badaczy, (np. przez Oellacher'a u pstrąga).

Utwory listka średniego, pokryte listkiem zewnętrznym, przedłużają się w ogon tworzący się wkrótce po powstaniu zawiązków organów. Najlepiej to widać u ropuchy i żaby. Po wydłużeniu się zarodka, na końcu ogonowym, około tego miejsca gdzie kiszka się kończy, widać strunę grzbietową, masę kregów pierwotnych i układ nerwowy ośrodkowy wystające w postaci wyrostka. Na przecięciu poprzecznym końca ogonowego (Fig. 53) widzimy, że listek rogowy (*x, y*) oddzielony od układu nerwowego ośrodkowego, ku górze (*o*) zaostża się i na przecięciu daje obraz listewki. Listewka na dolnej powierzchni (*u*) zarodka jest dłuższą niż na górnej. Pod listkiem rogowym widać układ nerwowy ośrodkowy (*C*), ze zmniejszonym światłem i cieńszą ścianą aniżeli w innych częściach zarodka. Pod układem nerwowym leży struna grzbietowa (*Ch*)

przedłużenie kiszki, której już nie będzie dalej cokolwiek ku tyłowi. Wszystkie te zawiązki są otoczone tworami listka średniego (*U*), z których później wykształcają się mięśnie, tkanka łączna, chrząstki i t. d. Prócz tego w ogonie żab znajdują się później liczne naczynia, nerwy i komórki barwnikowe. Te ostatnie zawarte są w nabłonkowym pokryciu ogona i w jego grubości. W samym ogonie komórki barwnikowe są wypustczaste a wypustki zawierają barwnik, powierzchowne zaś komórki są wielokątne.

## Rozdział dziewiąty.

Listek kiszko-gruczołowy w ogólności. Pęcherzyk pępkowy. Przewód żółtkowy. Pęcherz żółtkowy. Kiszka przednia. Błona gardzielowa. Szpara gardzielowa. Wątroba. Przewód żółciowy (*ductus choledochus*). Komórki wątrobowe. Naczynia wątrobowe. Płuca. Przelyk. Tchawica. Krtań. Gruczoł tarczowy. Grasica.

### Listek kiszko-gruczołowy.

Tę warstwę komórek która wyściela zarodkowy kanał kiszkowy, nazywamy ogólnie przyjętém i przez Remak'a podaném mianem: listka kiszko-gruczołowego. Pierwiastki tego listka stanowią z początku komórki płaskie, na przecięciu brzuszasto rozszerzone w środku. Leżą one ściśle obok siebie ułożone i tworzą osobną warstwę komórek na całej rozciągłości zarodka. W osiowej części zarodka nie biorą one udziału w zrośnięciu osiowém podczas wytwarzania się brzozy grzbietowej (Fig. 15 *d*, 16 *a*). Listek kiszko-gruczołowy pochodzi z komórek przewężonego zarodka, jak tego dowodzą poszukiwania Stricker'a, Oellacher'a, Rienek'a i Klein'a. Wspomnieć tu należy że temu pogładowi sprzeciwiają się zdania Van Bambecke'go i Kupfer'a odnoszące się do ryb.

Płaskie z początku komórki listka kiszko-gruczołowego stają się później cylindrycznemi; cały przewód kiszkowy (kiszka przednia, środkowa i ogonowa), oraz twory z nim w związku będące, w które listek rzeźbiony się przedłuża, są wysłane komórkami cylindrycznemi pochodzącymi z listka kiszko-gruczołowego.

Listek kiszko-gruczołowy daje początek nabłonkowi kanału kiszkowego, tchawicy i oskrzeli. Nabłonek większych przewodów żółciowych mających własne ściany, nabłonek pęcherzyka żółcio-

wego oraz większych przewodów trzustki, stanowią pierwotne komórki listka kiszko-gruczołowego.

Musimy tu zaraz z początku zwrócić uwagę, że zawiązek tak zwanych gruczołów kiszkowych których rozwój wedle Remak'a ma miejsce z listka wewnętrznego, nie może być pojmowany w duchu dawniejszych autorów, którzy sądzili że pojedyncze organy dodatkowe kiszki zarodkowej, jak płuca, wątroba i t. d.: są wypukleniami kanału kiszkowego. Dziś jesteśmy zmuszeni przyjąć udział listka kiszko-gruczołowego w utworzeniu tych organów, jedynie taki, że z niego powstają wyłącznie nabłonki wyściełające pojedyncze przewody wyprowadzające lub ich rozgałęzienia.

Pierwiastki natomiast stanowiące miąższ rzezonych organów pochodzą w znacznej części z masy kręgów pierwotnych, otaczającej kanał kiszkowy. Musimy tu więc uwzględnić zmiany tej części masy kręgów pierwotnych która bierze udział w utworzeniu t. zw. gruczołów kiszkowych.

### Pęcherzyk pępkowy (*vesicula umbilicalis*).

W pierwszych czasach po zapłodnieniu, na jajku zwierząt ssących można zauważyć, że zarodek po ukończeniu się przewężania żółtka i wytworzeniu listków zarodkowych, przedstawia na części brzusznej przewężenie, za pośrednictwem którego u brzusznej powierzchni zarodka wisi pęcherzykowaty utwór. Pęcherz ten nazywa się pęcherzykiem żółtkowym lub pęcherzykiem pępkowym. Komunikuje on z kanałem kiszkowym za pomocą szerokiego przewodu pępo-jelitowego (*ductus omphalo-mesaraicus*). Wzdłuż tego przewodu biegną gałęzie naczyń rozpościerających się na pęcherzyku żółtkowym. Pęcherzyk pępkowy (żółtkowy) istnieje przez cały czas rozwoju u człowieka i ssących. Łączy się on z kanałem kiszkowym tylko w czasie zanim osłony jajowe całkowicie się wykształcą. Połączenie to zniesionem zostaje w skutek zwięzienia się i oddzielenia przewodu pępo-jelitowego. Wówczas pęcherzyk pępkowy wisi na długiej szypułce umieszczonej w powrózku pępkowym. Później pęcherzyk żółtkowy dostaje się między osłony jajowe i wtedy nie można już znaleźć jego połączenia z kiszką. Pozostałość pęcherzyka żółtkowego (pępkowego) wraz ze zmarniałym przewodem można widzieć w późniejszych okresach rozwoju pomiędzy błonami jajowemi, a nawet między osłonami jaja płodowego przyczepionemi do wydalonego łożyska u człowieka znaleźć można utwór opisywany jako pozostałość pęcherzyka żółtkowego (Schultze).



U ptaków, płazów i gadów oraz u ryb, pecherz mieszczący w sobie żółtko odżywcze (t. zw. pecherz żółtkowy) jest w związku z kanałem pokarmowym. Pozostałość tego pecherza istnieje jeszcze w pierwszych dniach po wyjściu kurczęcia z jaja i zawiera w sobie również resztki żółtka odżywczego. U żab (Batrachia) czyli ziemnowodnych, niema utworu odpowiadającego pecherzowi żółtkowemu; u tych zwierząt kiszka wraz z całym zarodkiem stopniowo się wydłuża w postaci rurki wysłanej listkiem kiszko-gruczołowym. Rurkę tę Remak uważał za pierwotny kanał kiszkowy i sądził że on zostaje zastąpionym przez inny, później się tworzący i który dopiero zamienia się na trwały kanał kiszkowy. Tymczasem przekonujemy się z późniejszych spraw rozwojowych, że kiszka pierwotnie utworzona pozostaje i zamienia na trwałą kiszkę zarodka żab.

U ryb poprzeczno-ustych (*plagiostomi*--mianowicie u *mustelus vulgaris*) zauważył Leydig w świetle przewodu żółtkowego, w późniejszych okresach, nabłonek migawkowy. U tych zwierząt przewód żółtkowy prowadzi do kiszki spiralnej <sup>1)</sup> i posiada dwa naczynia przebiegające u góry przewodu i poniżej takowego. Pecherz żółtkowy jest dosyć duży i stosunkowo długo zachowuje się jako zbiornik pożywienia dla młodego zwierzęcia wylęgniętego. W przewód żółtkowy przedłużają się wszystkie warstwy zawiązka zarodkowego (Joh. Müller). Na przecięciach poprzecznych przewodu, pomiędzy częścią z blaszek bocznych i częścią kiszkową powrózka pepkowego znajdujemy szczelinę wysłaną nabłonkiem płaskim. Szczelinę tę można porównać z jamą opłucno-otrzewną w ciele zarodka.

### Kiszka przednia.

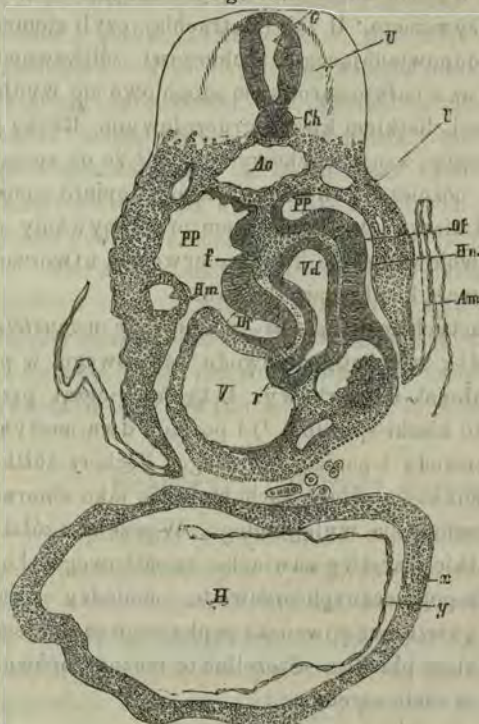
Kiszka przednia jest rurką otwartą ku jamie żółtkowej a kończąca się ślepo ku końcowi głowowemu. Nazwą kiszki przedniej mianujemy tę jamę w przedniej części zarodka (wraz z pierwiastkami ją otaczającymi), z której powstaje przełyk, żołądek, dwunastnica, wątroba, płuca, tchawica i gruczoł tarczowy.

Ślepy koniec kiszki przedniej styka się z najgłębszą częścią zatoki ustnej o jakiej powyżej wspomnieliśmy. W miejscu gdzie jama ustna styka się z kiszką przednią, połączenie między nimi jest przez

[<sup>1)</sup> Tak nazywa się część kanału kiszkowego w której znajduje się spiralna zastawka; podobny utwór istnieje też u ryb kostoluskich (*ganoidei*)].

krótki czas życia zarodkowego przerwane utworem błoniastym, nazwanym przez Remak'a: błoną gardzielową. Czwartego dnia

Fig. 54.



Przecięcie poprzeczne na wysokości kieszki przedniej zarodka kurczęcia (3 dni). *C* układ nerwowy, *U* kręgi pierwotne, *U*, masa kręgów pierwotnych w blaszce bocznej, *Ch* struna grzbietowa, *Ao* aorta, *PP* jama opłucno-otrzewna, *Df* blaszka kiszko-włóknista, *Hm* blaszka skórno-mięśniowa, *Am* owodnia, *Vd* kiszka przednia, *r* rynienkowaty dolny kąt kieszki przedniej, *V* żylny koniec serca, *H* kawałek przeciętego serca woreczkowatego, *xy* zewnętrzna i wewnętrzna warstwa serca.

część głowową zarodka, a serce leży poniżej kieszki przedniej, w dolnej trzeciej części średnica z góry ku dołowi powiększa się, tak że przecięcie poprzeczne kieszki przedniej przedstawia się w postaci trójkąta z kątami mniej więcej zaokrąglonemi, a podstawą szeroką zwróconą do struny grzbietowej. W okresach późniejszych, ten kąt

wylegania u kurczęcia, błona ta przerywa się w postaci podłużnej szczeliny, tworzącej połączenie między kieszką przednią i zatoką ustną i nazwanej przez Remak'a: szczeliną gardzielową. Na przecięciach podłużnych zarodka ropuchy (*bufo cinereus*), na miejscu przejścia kieszki przedniej w zatokę ustną znajdujemy podługowate zgrubienie wysłania nabłonkowego. W tym miejscu następuje zupełne przejście listka kiszko-gruczołowego w listek zewnętrzny.

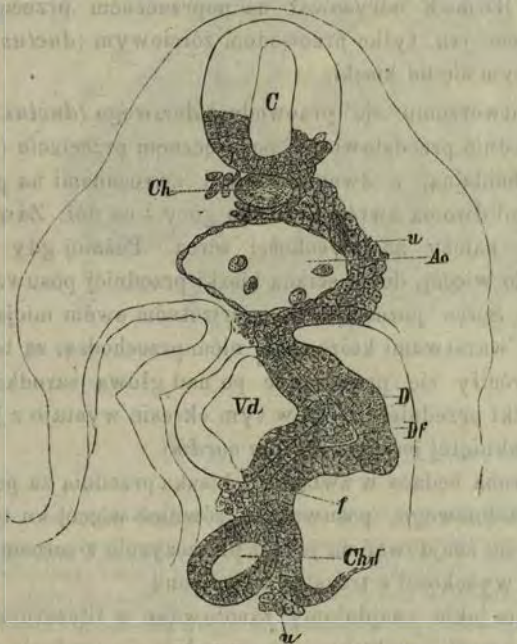
Na przecięciach poprzecznych kieszki przedniej z najwcześniejszych okresów (Fig. 33, D, Fig. 29 *Kd*) przekonujemy się, że u ssących i kurczęcia, średnica poprzeczna kieszki przedniej jest większa aniżeli wymiar z góry ku dołowi. Później, skoro fałda owodni pokryje

trójkątnej kiszki przedniej który zwrócony jest na dół, wypukła się więcej (Fig. 54 *r*), zkad powstaje rynienka podłużna w kiszce przedniej łącząca się z nią. Cała kiszka przednia (*Vd*) zostaje dokoła otoczona masą kregów pierwotnych stanowiących blaszkę kiszkową (*f*). Ta ostatnia wnika z obu stron opisanego rynienkowatego oddziału między rynienkę i kiszkę przednią w postaci klina i oddziela ją (ry-nienkę) od kiszki, w skutek czego znajdujemy krótką rurkę (*Chd* Fig. 55) leżącą z początku równolegle z kiszką przednią. Rzeczona rurka łączy się z kiszką przednią, a tylny koniec jęj jest ślepy.

### Wątroba.

Rurkowaty odcinek (Fig. 55 *Chd*) listka kiszko-gruczołowego (*D*), odwężony na wysokości kiszki przedniej (*Vd*), wraz z otaczającą go masą kregów pierwotnych (*f*), stanowi pierwszy nieparzysty zawiązek wątroby.

Fig. 55.



Przecięcie na wysokości rurkowatego, odwężonego przewodu żółciowego (*ductus choledochus*). *C* układ nerwowy ośrodkowy, *Ch* struna grzbietowa, *U* masa kregów pierwotnych, *Ao* aorta z ciałkami krwi, *D* listek kiszko-gruczołowy, *Df* blaszka kiszko-włóknista, *f* blaszka kiszkowa *Chd* przewód żółciowy, *Vd* kiszka przednia.

Ołączająca massa kręgów pierwotnych (*U*) jest zawiązkiem dla komórek wątrobowych, dla ściany pęcherzyka żółciowego i przewodów żółciowych, z wyjątkiem nabłonka tych części. Pierwiastki listka kiszko-gruczołowego stanowią wystanie przewodu żółciowego (*ductus choledochus*), większych przewodów żółciowych i pęcherzyka żółciowego.

Taki sposób powstawania pierwszego zawiązka wątroby odnosi się do królika, kurczęcia, żaby i ropuchy. Na przecięciach poprzecznych zarodków dwu tych ostatnich zwierząt, już Remak zauważył na wysokości wątroby dwa rurkowane odcinki równoległe do siebie. Jednakże fałszywie on sobie tłumaczył przeznaczenie tych rurek, uważając górną za pierwotną kiszkę, gdy dolna miała stanowić kiszkę trwałą. Zdanie Remak'a dotyczące się kiszki pierwotnej musimy dziś porzucić, albowiem łatwo się przekonać że kiszka pierwiastkowo utworzona (u żabowatych) zamienia się na kiszkę trwałą. Götte potwierdził to również dla gatunku żaby *bombinator igneus*. Rurka dolna jaką Remak odrysował na poprzecznym przecięciu, nie jest niczem innem jak tylko przewodem żółciowym (*ductus choledochus*) oddzielającym się od kiszki.

Po utworzeniu się przewodu żółciowego (*ductus choledochus*) kiszka przednia przedstawia na poprzecznym przecięciu (Fig. 55, *Vd*) figurę romboidalną, z dwoma kątami zwróconemi na prawo i lewo, a z drugimi dwoma zwróconemi do góry i na dół. Zawiązka wątroby szukać należy na wysokości serca. Później gdy zarodek wykształci się więcej, dolna ściana kiszki przedniej posuwa się bardziej ku tyłowi. Serce pozostaje na pierwotnym swym miejscu i pokryte jest tylko warstwami które nad niem przechodzą; są to te warstwy które zawróciły się przed serce po nad głową zarodka, przy utworzeniu kiszki przedniej. Serce w tym okresie wystaje z jamy piersiowej niezamkniętej jeszcze (*Ectopia cordis*).

Wątroba będąca w związku z kiszką przednią za pośrednictwem przewodu żółciowego, posuwa się również więcej ku tyłowi, tak że przestaje się znajdować na jednej płaszczyźnie z sercem a leży teraz na równiej wysokości z trzustką i śledzioną.

Zdania jakie znajdujemy zanotowane w literaturze pod względem powstawania wątroby, nie zupełnie się zgadzają z powyższym moim poglądem. Większość dawniejszych embryologów była zdania, że zawiązek wątroby stanowi parzyste wypuklenie kiszki poniżej miejsca rozszerzonego stanowiącego żołądek. Pierwszy Bischoff ugruntował tę opinię podawszy rysunek zarodka psa. Reichert

Fig. 56.



Przecięcie poprzeczne zarodka kurczęcia na wysokości zawiązka wątroby i trzustki (rysunek obrazu odwróconego). *C* układ nerwowy (substancja szara i biała, nabłonek cylindryczny, korzeń przedni). *N* nerwy rdzeniowe. *X* listek rogowy oddzielony od układu nerwowego; warstwa naskórkowa wykształcona. *U* kręgi pierwotne, *p* część obwodowa kręgu pierwotnego. *Ch* struna grzbietowa. *W* zawiązek trzonu kręgowego. *Ao* aorta, *v* przecięcia naczyń. *WK* ciało W olff'a, *KE* nabłonek zarodkowy (W aldeyer). *Ex* kończyna, *Chd* przewód żółciowy nacięty, *S* blaszka boczna, obejmująca całe ciało zarodka, *PP* jama opłucno-otrzewna, *Hp* blaszka skórno-mięśniowa, *Df* blaszka kiszko-włóknista. *M* krezka wraz z leżącym w niej zawiązkiem trzustki (*PK*). *F* średnia warstwa kanału kiszkowego. *D* kanał kiszkowy wysłany nabłonkiem cylindrycznym listka kiszko-gruczołowego. *L* wątroba jednoznaczowa, *v*, żyła wątrobowa, *v*<sub>1</sub> małe jej gałązki promieniste w wątrobę wnikaające.

tylko utrzymywał że wątroba przy pierwszym swém pojawieniu się jest utworem pełnym. Dwa wypuklenia parzystego zawiązka wątroby miały stanowić, zdaniem dawniejszych, przewód żółciowy i pęcherzykowy. Prawe wypuklenie miało się prócz tego rozszerzać w pęcherzyk żółciowy.

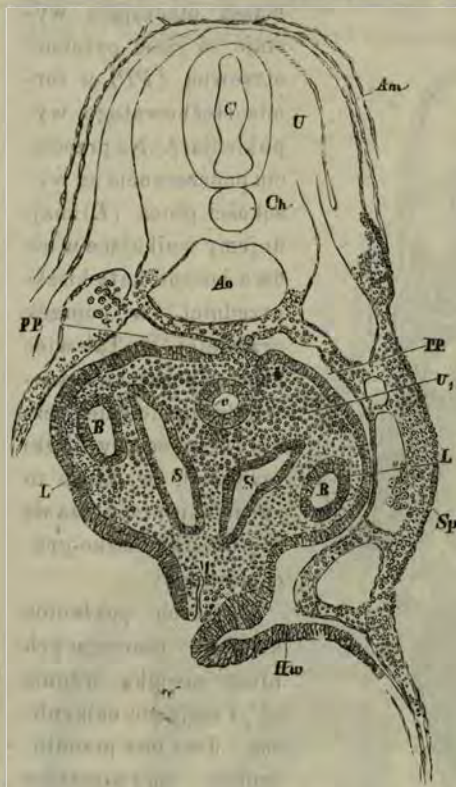
Co do mnie, na zarodkach kureczęcia i królika szukałem podobnych obrazów jakie podał Bischoff z zarodka psa. Wszelako wszystkie usiłowania w tym kierunku były nadaremne. Jeżeli po rozpostarciu zarodka kureczęcia można zobaczyć wątrobę przy pomocy lupy albo złożonego mikroskopu, lub też jeżeli dostrzedz się daje rozszerzenie kiszki w żołądek, to mamy już wtedy okres rozwoju tak posunięty, że niepodobna wyrobić sobie żadnego pojęcia o pierwszym zawiązku wątroby lub przewodu żółciowego (*ductus choledochus*).

Przy wątrobie znajduje się przedłużenie żylnego ujścia serca w postaci szerokiego naczynia; na przecięciach poprzecznych ścianę tego naczynia, podobnie jak i innych, ograniczają płaskie komórki, podobne do wrzecion przeciętych w kierunku osi podłużnej. Dokoła tego naczynia (*v*, Fig. 56) komórki wątrobowe są z początku rozsiiane, później pień ten naczyniowy jest połączony z szeregiem mniejszych promienisto rozłożonych gałązek, przebiegających między masą komórek wątrobowych. Między temi gałązkami komórki wątrobowe ułożone są również promienisto. Zarodkowa wątroba w tym okresie przedstawia pojedynczy zrazik (*lobulus*) wątroby dorosłego. Cylindry wątrobowe dawniejszych autorów, są to komórki wątrobowe ułożone dokoła przestrzeni naczyniowych. Dla dowiedzenia że odciinek rurkowy od kiszki przedniej odwieszony jest przewodem żółciowym, należy pod tym względem badać przecięcia z okresów późniejszych rozwoju. Przekonamy się że przewód ten nie znajduje się już powyżej serca, a przeciwnie leży znacznie niżej i wnika w jednozrazikową wątrobę. Prócz tego przekonać się można, że przewód żółciowy tworzy z początku bardzo ostry kąt z kiszką, później zaś umieszcza się pod kątem prawie prostym.

Przewód żółciowy (*d. choledochus*) zrazu nieparzysty rozdziela się następnie dichotomicznie. Rozdział ten następuje prawdopodobnie skutkiem tego, że tworzy listka średniego klinowato wrastają w próżny przewód żółciowy, i rozszczepiają go na dwa. Później w tenże sam sposób rozdziałają się i gałęzie, tworząc większe przewody żółciowe. Sposób powstawania najcieńszych przewodzików żółciowych jak niemniej czas ich pojawienia się, zupełnie są nieznanne.

## P ł u c o .

Fig. 57.



Przecięcie poprzeczne ciała zarodka kurczęcia, na trzeci dzień, na wysokości płuca i serca. *C* układ nerwowy ośrodkowy, *U* masa kręgów pierwotnych, *Ch* struna grzbietowa, *Ao* aorta (nieparzysta), *G* przecięcia naczyń, *V* kiszka przednia, *PP* jama opłucno-otrzewna, *D* listek kiszko-gruczołowy, *U*, masa kręgów pierwotnych otaczająca kiszkę przednią (zwana blaszką kiszkową). *Df* blaszka kiszko-włóknista, *L* płuco zarodka w poprzek przecięte. *H* serce, *x* jego zewnętrzna warstwa, *y* warstwa wewnętrzna serca, *Bl* ciała krwi zawarte w jamie serca, *E* przejście blaszki kiszko-włóknistej w zewnętrzną warstwę serca.

Zawiązek płuca daje się najłatwiej zbadać na zarodkach zwierząt ssących i kurczęcia. Znajdywano zawiązek płuca mniej więcej w tym czasie kiedy daje się zauważyć zawiązek serca w postaci rytmicznie kurczącego się worka. Ogólnie przyjmowano że zawiązek płuca stanowi parzyste wypuklenie z kiszki przedniej z obu stron serca leżące, a w kiszce odpreparowanej do niej przyczepione w postaci podłużnych woreczków. Remak nie przyjął tego zdania co do powstawania płuca i utrzymywał że zawiązek płuca znajduje się w formie małego, parzystego, pełnego utworu z obu stron serca, w który to utwór przedłuża się wypuklenie z listka kiszko-gruczołowego. *H* is na rysunkach przedstawia zawiązek płuca jako nieparzysty, lecz w późniejszych okresach dzielący się na dwa; z początku ma leżeć pod kiszką przednią.

Płuco można uważać za organ parzysty w swym zawiązku, tworzący się z obu stron kiszki przedniej na wysokości serca, prawie w tym samym czasie co i wątroba.

Dwa boczne kąty kieszki przedniej (Fig. 57 *V*) otoczone są zgrubiałym pokładem masy kręgów pierwotnych (*U*,) i blaszką kieszkowłóknistą (*Df*). Cała masa otaczająca wystaje w jamę opłucno-trzewną (*PP*) w formie stożkowatego wypuklenia (*L*). Na przecięciu poprzecznym na wysokości płuca (*L*) znajdujemy wnikające w nie dwa boczne kąty kieszki przedniej (w poprzek przeciętej (*V*). Tak więc płuco z początku stanowiłoby zgrubienie bocznej części ściany kieszki przedniej, w które to zgrubienie przedłuża się część listka kieszko-gruczołowego.

Fig. 58.



Przecięcie poprzeczne zarodka kurczęcia przy końcu 3-go dnia, na wysokości płuca. *C* układ nerwowy ośrodkowy, *U* masa kręgów pierwotnych, *Ch* struna grzbietowa, *Ao* aorta, *PP* jama opłucno-trzewna, *U*, blaszka kieszkowa, *L* płuco, *B* przecięcia poprzeczne oskrzeli, *S* szczeliny między płucem i kieszką przednią. *M* miejsce połączenia ściany płuc ze ścianą kieszki przedniej, *Sp* blaszka boczna, *Am* owodnia, *Hw* ściana serca, *v* kieszka.

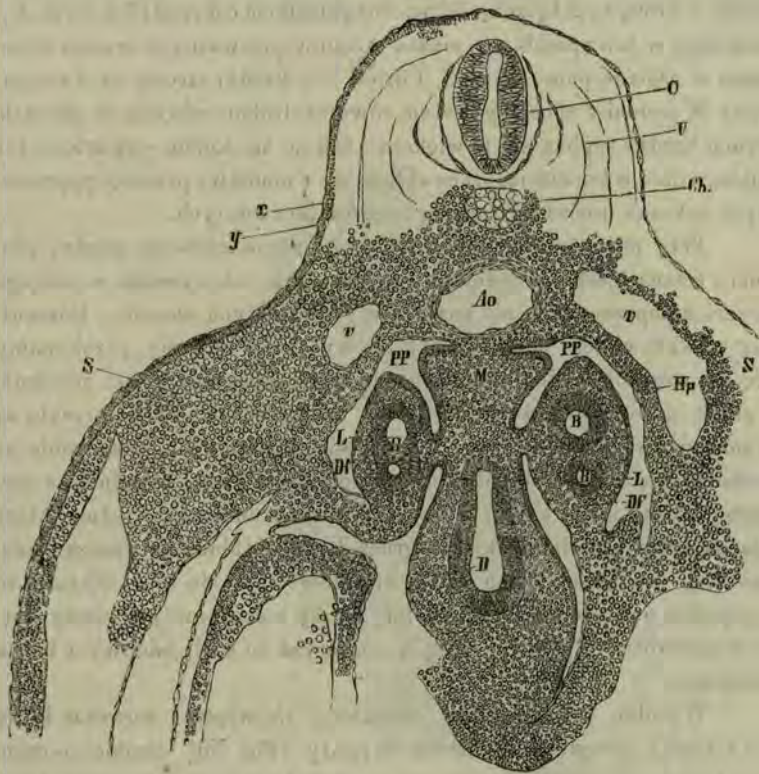
Z trzech pokładów komórek otaczających płuco zarodka, średnia (*U*,) staje się najgrubszą. Jest ona przedłużeniem pierwiastków masy kręgów pierwotnych i stanowi źródło (substrat) dla wszystkich tkanek płuca i opłucnej, z wyjątkiem nabłonka opłucnej pochodzącego z blaszki kieszkowłóknistej (*Df*) oraz nabłonka cylindrycznego oskrzeli

któremu daje początek listek kieszko-gruczołowy (*D*) kieszki przedniej.



Skoro płuco znacznie wystawać w jamę opłucną zarodka, powiększa się, lecz jeszcze nie można zauważyć szypuły łączącej płuco z kiszka przednią a którą to szypułę opisywano dawniej. Następnie płuco zagina się ku dołowi, dosięga кишки przedniej z boku i łączy się z jej ścianą—jak to widać u kureczęcia (Fig. 58 *M*). Połączenie to

Fig. 59.



Przecięcie poprzeczne zarodka kureczęcia na wysokości płuca. *C* układ nerwowy ośrodkowy, *U* kręgi pierwotne, *Ch* struna grzbietowa, *x* naskórek, listek zewnętrzny, *y* warstwa Malpighi'ego, listek wewnętrzny, *S* blaszka boczna, *Ao* aorta, *v* przecięcie naczynia z pierwiastkami wysielającymi, *PP* jama opłucno-otrzewna, *Hp* blaszka skórno-mięśniowa, *Df* blaszka kiszko-włóknista, *D* kiszka, *B B*, oskrzela, *L* płuco i jego szypuła. *M* Mesocardium.

jednak (*M*) jest tylko częściowe, tak że między płucom i ścianą кишки znajdujemy podłużną przestrzeń (*S*) wyslaną pierwiastkami blasz-

ki kiszko-włóknistój. W płucu z każdej strony dostrzegamy z początku przecięcie poprzeczne małego okrągłego przewodu (*B*) wysłanego nabłonkiem cylindrycznym, który to przewód bierze początek z kąta bocznego kieszki przedniej. Dwa te kawały są dwiema najprzód pojawiającymi się głównymi gałęziami oskrzeli, które wysłane nabłonkiem cylindrycznym listka kiszko-gruczołowego, otoczone są utworami masy kręgów pierwotnych (*U*). Za obydwo ma pierwotnymi oskrzelami można śledzić aż do pozostałej jeszcze części kieszki przedniej, z którą są połączone. Dalsze rozgałęzienia oskrzeli (Fig. 59 *B, B*) powstają w ten sposób że masy kręgów pierwotnych wrasta klinowato w główne pnie oskrzeli i dzieli je z każdej strony na dwie gałęzie. W podobny sposób powstają również drobne oskrzela w płucach. Płuco bardzo szybko się powiększa, tak że na końcu czwartego lub piątego dnia u kurczęcia, płuco składa się z mnóstwa przecięć poprzecznych oskrzeli otoczonych masą kręgów pierwotnych.

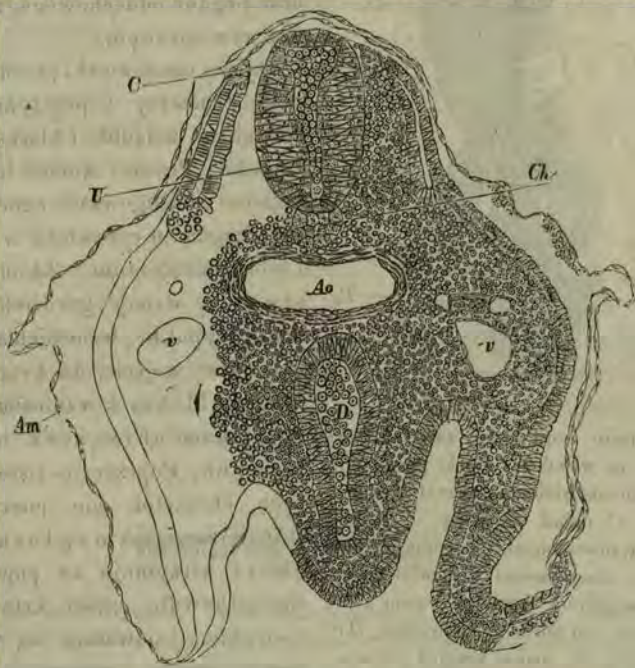
Przy powiększaniu się płuca, wspomniane szczeliny między płucem i ścianą kieszki przedniej zmniejszają się, aż wreszcie w szeregu przecięć poprzecznych nie znajdujemy wcale tych szczelin. Doszedłszy na skrawkach poprzecznych na wysokość wątroby, przekonamy się we wczesnych już okresach, że wątroba, ściana kieszki przedniej i płuco utworzone są ze wspólnej masy komórkowej i przeto są z sobą w związku. Ta masy komórkowa zamienia się w wątrobie na komórki wątrobowe. W płucach i pozostałości kieszki przedniej, z rzezoną masy komórkowej wytwarzają się tkanki odpowiednie, które otaczają zawiązki listka kiszko-gruczołowego [błona surowicza i mięśniowa]. Związek trzech tych organów daje się tém objaśnić, że wszystkie one powstają ze wspólnej masy komórkowej (z masy kręgów pierwotnych), o ile czerpią materyał do swój budowy z listka średniego.

Wkrótce jednak płuco odosabnia się więcej i wówczas łączy się z kiszka przednią zapomocą szypuły (Fig. 59) cienkiej, o czém przekonać się można na szeregu następujących po sobie skrawków. W okresach późniejszych przecięcia poprzeczne oskrzeli stają się coraz liczniejsze. Na ich końcach, u zarodka ptaków zauważyć się dają śpiczaste wypuklenia, w które nabłonek się przedłuża. Jednakże nabłonek nie jest tu tak wysoki jak w oskrzelach, a więcej kształtu kubiecznego. Ta część przydatkowa na oskrzelach musi być w związku z wytwarzaniem się rurek płucnych.

## Przełyk, tchawica, krtań.

Po utworzeniu się zawiązków wątroby i płuca, pozostała część кишки przedniej w swym przebiegu przedstawia na przecięciach poprzecznych, światło, którego średnica z góry ku dołowi jest większa od średnicy poprzecznej (Fig. 60 D). Z tej części aż do pierwszego podziału gałęzi oskrzelowych t. j. do wysokości płuca, powstaje w spólny za wiązek przełyku i tchawicy. Rozdział wspólny tej ru-

Fig. 60.

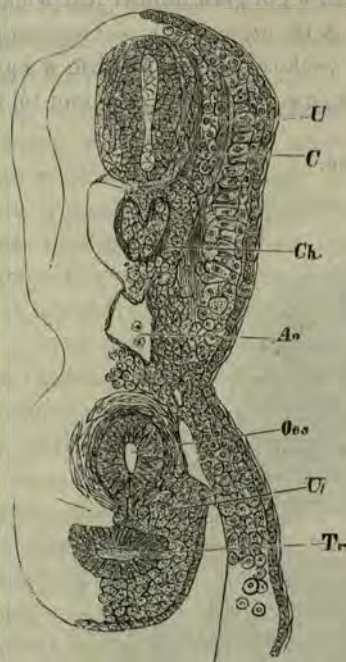


Przecięcie zarodka królika na wysokości кишки przedniej, gdzie przełyk i tchawica stanowią wspólną rurkę. *C* układ nerwowy, *U* masa kręgów pierwotnych, *Ao* aorta (oba pnie połączone w jeden), *V* żyły (zasadnicze), *Am* owodnia, *D* kieszka przednia, *Ch* struna grzbietowa.

ry na dwie względem siebie równoległe przebiegające, następuje w skutek tego że masa kręgów pierwotnych wrasta z obu stron

w środek rury (Fig. 61 *U*); to też trafiamy na okres gdzie przecięcie poprzeczne kiszki przedniej ma kształt biszkopcikowaty. W miejscu gdzie obie rurki pozostają nierozdzielonemi, wytwarza się jama gardzielową (*cavum pharyngeale*), odpowiadająca przedniej części pierwotnej kiszki przedniej. Przednia ta część kiszki przedniej, czyli t. zw. koniec ślepy, wprzód już połączył się z jamą ustną. W ten sposób więc u kręgowych przychodzi do skutku połączenie kiszki zarodkowej pierwotnie utworzonej, oraz organu oddechowego, ze światem zewnętrznym.

Fig. 61.



Przecięcie poprzeczne zarodka kurczenia na wysokości kiszki przedniej, właśnie rozdzielonej na przełyk i tchawicę. *C* układ nerwowy, *U* masa kręgow pierwotnych, *Ch* struna grzbietowa z otaczającymi tworami będącymi zawiązkiem trwałego trzonu kręgowego. *Ao* aorta, *Oes* przełyk, *Tr* tchawica, *U*, masa kręgow pierwotnych wnikająca między przełyk i tchawicę.

kowicie rozwinięte, gdy tymczasem struny głosowe pojawiają się dopiero przy końcu czwartego miesiąca.

Dalsza część kiszki przedniej poniżej tchawicy i przełyku, przechodzi w żołądek i kiszkę cienką zarodka. Przedni koniec tchawicy stanowi podługowate nabrzmienie dostrzegane u człowieka w piątym i szóstym tygodniu. Zdaniem Coste'a, od strony gardzieli widać dwa wypukłe wzniesienia ograniczające wejście do krtani. Według Kölliker'a wzniesienia te są zawiązkami chrząstek nalewkowych. Poprzeczna listewka od tych chrząstek się poczynająca stanowi zawiązek na głośni. Reichert utrzymuje że pojedyncze chrząstkowate części krtani wraz z językiem, powstają na wewnętrznej stronie pierwszego łuku skrzelowego. Dziesiątego tygodnia wszystkie chrząstki krtani są cał-

kowicie rozwinięte, gdy tymczasem struny głosowe pojawiają się dopiero przy końcu czwartego miesiąca.

## Utworzenie gruczołu tarczowego.

Około 70-ej godziny wylęgania, gdy koniec aorty oddalił się od drugiego łuku skrzelowego, pojawia się wedle Remak'a, tuż po nad końcem aortycznym serca, mała, okrągła, nieprzezroczysta plama, pochodząca od zgrubienia listka kiszko-gruczołowego. Część zgrubiała wkrótce oddziela się w twór pęcherzowaty który jest umieszczony na brzusznej powierzchni zarodka, na samej linii środkowej, powyżej serca. Wedle najnowszych poszukiwań W. Müller'a nad rozwojem gruczołu tarczowego, odbywa się on jak następuje: Najwcześniejszy okres można było widzieć u zarodka kureczęcia od połowy trzeciego dnia. Zarodki miały trzy blaszki gardzielowe, przedni łuk skrzelowy był zgrubiał, a połączenie między pniem tętnicy skrzelowej i pierwszym łukiem skrzelowym było zniesione. Druga, trzecia i czwarta tętnica skrzelowa znajdowały się jeszcze. W miejscu gdzie dwie przednie tętnice skrzelowe powstawały z pnia by się dostać w ścianę gardzieli, znajdowało się na środku przedniej ściany gardzieli gruszkowate wpuklenie nabłonka gardzielowego, zwrócone ku rozwidleniu tętnic. Wpuklenie to było próżne w środku i łączyło się z jamą gardzieli za pośrednictwem zwężonego otworu. Błona zewnętrzna (*adventitia*) przednich tętnic skrzelowych dostarczała temu wpukleniu bardzo cienkiej powłoki złożonej z komórek wrzecionowatych. W późniejszych okresach gruczoł tarczowy stanowił okrągławy pęcherz wysłany nabłonkiem cylindrycznym i połączony z nabłonkiem gardzieli za pomocą wąskiego kanału wysłanego również cylindrycznym nabłonkiem.

## Rozdział dziesiąty.

Krezki. Zawiązek trzustki. Utworzenie przewodu trzustkowego. Położenie trzustki w późniejszych okresach u zarodka kureczęcia. Utworzenie drugiego przewodu trzustkowego. Zawiązek śledziony. Utworzenie jej pojedynczych anatomicznych składników. Rozwój gruczołów limfatycznych. Zmiany przewodu kiszki od żołądka aż do kiszki odbytovej. Wykształcenie się ściany żołądka i kiszki, oraz ich gruczołów. Otrzewna i sieci.

### Krezka, trzustka, śledziona i gruczoły limfatyczne.

Po utworzeniu się zawiązków płuca i wątroby, skoro oba te organy są widoczne jako utwory oddzielne, a wątroba posunęła się

niżej ku końcowi ogonowemu, przekonywamy się na zarodkach wszystkich rzędów zwierząt, że listek kiszko-gruczołowy nie przylega już do struny grzbietowej, lecz jest ku dołowi odsunięty przez masę kręgów pierwotnych jaka otacza dokoła strunę grzbietową. Tym sposobem powstaje massa komórkowa należąca do listka średniego, i ograniczona ku jamie opłucno-otrzewnej przez blaszkę kiszko-włóknistą, ku jamie zaś kiszkowej przez listek kiszko-gruczołowy. Ta massa komórkowa wraz z pokrywającą ją blaszką kiszko-włóknistą stanowi krezkę, czyli masę spajającą, za pośrednictwem której kiszka łączy się z resztą ciała zarodka. Z początku krezka jest krótka, później zaś wydłuża się i na przecięciu przedstawia większe i mniejsze poprzeczne przecięcia naczyń w niej przebiegających; są one gałęziami aorty zstępującej. Krezka przedstawia różną grubość i długość, stosownie do wysokości na jakiej się znajduje w ciele zarodka. Najszerszą jest na tej wysokości gdzie się znajdują zawiązki trzustki i śledziony t. j. na wysokości żołądka i dwunastnicy.

W tej to właśnie części krezki zachodzą zmiany pojedynczych pierwiastków masę jej stanowiących, zmiany prowadzące do utworzenia trzustki, śledziony i gruczołów limfatycznych.

Dawniejsze zdania o zawiązku trzustki są następujące: Trzustka miała być zrazu wypukleniem; później część jego końcowa miała być pokryta szeregiem zrazików (*acini*), dających z przewodem wyprowadzającym obraz grona (v. Baer, Bischoff). Co się tyczy miejsca gdzie się znajduje zwiążek trzustki, zdania badaczy są podzielone. Bischoff utrzymuje że trzustka rozwija się po lewej stronie kiszki, v. Baer zaś miał widzieć podobne wybudanie komórek także i po stronie prawej, które jednak znika później. Rathke u żmii znajduje zwiążek trzustki w tylniej ścianie kiszki. Reichert wyprowadza zwiążek trzustki i wątroby z massy komórkowej wspólnej dla nich obu. Później mają się rozdzielać, tak że wątroba umieszcza się na prawej stronie a zwiążek trzustki na lewej. Reichertowi zdaje się przytém że zwiążek trzustki stanowi tylko oddzielny zrazik zarodkowej wątroby. Remak którego pogląd obecnie jest ogólnie przyjęty, utrzymuje że trzustka z samego początku jest próżnym wypukleniem wysłanem pierwiastkami listka kiszko-gruczołowego. Pierwiastki te dają początek tkance gruczołowej trzustki, roznażając się i zamieniając następnie na komórki gruczołowe tego organu. Komórki listka kiszko-gruczołowego ułożone w kanały mają wydawać pełne pączki stające się następnie próżnymi. Kölliker, potwierdzając pogląd Remak'a, znajduje u człowieka ten sam spo-

sób rozwoju trzustki co u kurezcęcia. His w dziele swém zalicza trzustkę do gruczołów oddechających się. Sądzi on że zawiązek trzustki nie powstaje z rynienki gruczołowej listka kiszko-gruczołowego, lecz z samego pnia tego ostatniego.

Nie łatwo byłoby podać dokładnie godzinę wylegania, w jakiej u kurezcęcia należy szukać zawiązka trzustki, gdyż wiadomo z doświadczenia że zarodki jednego wieku przedstawiają się u różnych zwierząt na rozmaitym stopniu rozwoju. R e m a k podaje godzinę wylegania 65-ą u kurezcęcia jako czas gdzie należy szukać zawiązka trzustki. Przekonał się on że zawiązek trzustki zjawia się później niż zawiązek wątroby i wcześniej od płuc. R e m a k jednak obserwował trzustkę zupełnie utworzoną, nie zaś jej pierwszy zawiązek, albowiem zawiązek trzustki daje się widzieć po pierwszym pojawieniu się parzystego płuca i nieparzystego zawiązka wątroby.

Fig. 62.



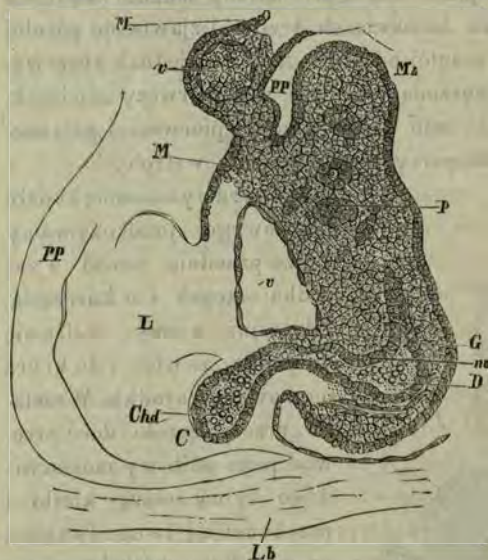
Zawiązek trzustki i krezki. *M* Krezka, *W* nabłonek zarodkowy Waldeyer'a. *V* przecięcie naczynia w krezce. *Df* blaszka kiszko-włóknista. *D* Kanał kiszkowy. *P* zawiązek trzustki. *U* masa kręgów pierwotnych w krezce.

zawieszki (Fig. 62 *P*). Lecz do którego pokładu komórkowego w myśl R e m a k'o w s k i e j nauki o listkach zarodkowych, mamy zaliczyć twory, które w zmienionym swym stanie tworzą zawiązek trzustki? Jak wiadomo R e m a k utrzymywał że komórki gru-

Badając zamykanie się kanału kiszkowego, przekonujemy się że przednia ściana u zarodka ssących i u kurezcęcia, jak to już wiemy, zbliża się do pępka a więc i do końca ogonowego zarodka. Wszelako przez szeroki dość przewód pepo-jelitowy można widzieć tylną ścianę кишки i przekonać się że na zewnątrz, na wysokości wątroby, niema żadnych widocznych zmian z których by można wyprowadzić zawiązek trzustki.— Jeżeli jednak przejrzymy cały szereg przecięć poprzecznych, to w pierwiastkach komórkowych blaszki kiszkowej, leżących w krezce, napotkamy zmiany stanowiące pierwszy znany zawią-

czołowe trzustki pochodzą z listka kiszko-gruczołowego. Do nich miała później dołączać się warstwa włóknista czyli blaszka kiszko-włóknista *Remak'a*. Tymczasem wiemy na zasadzie powyższych dowodzeń, że listek kiszko-gruczołowy i blaszka kiszko-włóknista przylegają do siebie przez krótki stosunkowo tylko czas życia rozwojowego, i że później znajduje się między nimi masa komórkowa z kręgów pierwotnych pochodząca. Ta to masa komórkowa

Fig. 63.



(kręgów pierwotnych) przez zmianę swych pierwiastków, daje początek komórkom gruczołowym trzustki. Tak więc komórki gruczołowe trzustki są tworami listka średniego wprzód istniejącymi (preformowaniem) w krezce (*mesogastrium*) (Figura 63 P).

Organizmy elementarne zamieniające się na komórki gruczołowe trzustki okazują takie zmiany, że najprzód ilość ich protoplazmy znacznie się powiększa w porównaniu z komórkami otaczającymi; protoplazmę mają drobnoziarnistą, jądro okrągłe z jąderkiem. Komórki są też więcej przezroczyste od otaczających. Te ostatnie wydłużają się, jądro ich wydłuża się

Przecięcie zarodka kurczęcia z piątego dnia, na wysokości trzustki i wątroby. Ze skrawka poprzecznego całkowitego odrysowaną jest tylko część odnosząca się do trzustki i krezki. *M* krezka, *PP* jama opłucno-otrzewna. *L* wątroba. *Chd* przewód żółciowy. *C* pęcherzyk żółciowy z nabłonkiem cylindrycznym wyściełającym go. *Lb* kawałek ściany ciała. *D* kiszka ze swym nabłonkiem *m*. *G* przewód trzustkowy. *P* komórki gruczołowe trzustki z zgrubiałej części krezki. *Mz* wiązek śledziony. *v* przecięcia naczyń.

również, a komórki dostają po kilka wypustek. Są one źródłem tkanek trzustki jakie otaczają komórki gruczołowe tego organu (Fig. 64, 3).



Komórki gruczołowe trzustki są z początku ułożone w grupy (Fig. 64, 1), leżące w krezce i nieregularnie rozsiane (Fig. 62 P). Te grupy komórek układają się następnie w rurki. W trzustce zarodków znajdujemy grupy komórek i rurki komórkowe a nawet

Fig. 64.



1 Komórki gruczołowe trzustki ułożone w grupy. 2. Też same w postaci rurki. 3. Komórki gruczołowe trzustki otoczone pierwiastkami zmienionymi w zarodkową tkankę łączną.

w trzustce kurczęcia wylęgniętego obok komórek rurkowato ułożonych napotykaemy jeszcze grupy komórek. Na preparatach D-ra Latschenberger'a z trzustki młodych królików, dosyć często widziałem rozsiane grupy komórek obok rurek.

Anatomia porównawcza dostarcza szeregu zjawisk podobnych pod pewnemi względami do obrazów opisanych wyżej u zarodka. I tak znajdujemy wedle Leydig'a,

Gegenbaur'a i Leuckart'a trzustkę przyrośniętą bezpośrednio do śledziony u rozmaitych zwierząt kręgowych (niektórych ryb poprzecznoustnych (*Plagiostomi*), u *chimaera*, żmii, jaszczurki). U żaby *Pelobates* widzimy że trzustka jest mocno zrośnięta ze ścianą tylną żołądka, gdzie przylega do błony mięsnej. U salamandry lądowej część trzustki ściśle przylega do ściany kiszek.

Przewód wyprowadzający trzustki, na mocy poszukiwań zarodków kurczęcia, tworzy się niezależnie od komórek gruczołowych tego organu.

Według Baer'a, na trzustce zarodkowej z prawej strony ma się znajdować część szczałkowa (*rudimentum*) która wkrótce ma ginąć. Sądono że część ta zamienia się być może na przewód trzustkowy mniejszy. Ponieważ jednak trzustkę znajdujemy zwykle na górnej ścianie kiszek, przeto wątpliwą jest rzeczą czy zdanie to jest słuszne. Co się tyczy powstawania drugiego przewodu trzustkowego, Remak sądzi że on jest wyrostkiem trzustki który następczo dopiero łączy się z kiszka. Aż do ostatnich czasów zupełnie niejasnym było jakim sposobem przewód trzustkowy i żółciowy (*d. choledochus*) obok siebie kończą się ujściem w kiszce; u kurczęcia następuje to przez połączenie się obu tych przewodów na wżórkowatém wzniesieniu wewnętrznej ściany kiszek.

W miejscu gdzie u zarodka zawiązek trzustki przylega do kiszki, przewód kiszkowy wydłuża się. Na téj wysokości tworzy się pętla kiszki zginająca się z początku w ten sposób, że wypukłość jej zwrócona jest do przedniej ściany brzucha. Wkrótce potem wypukłość pętli zwraca się na lewo. Między obu ramionami pętli znajduje się krezka wraz z zawartą w niej trzustką. W czasie utworzenia się pierwszego zgięcia dla pętli, od światła kiszki przebiega kanał dosięgający zawiązka trzustki; kanał ten leży prawie na wysokości przewodu żółciowego (*ductus choledochus*). Podczas rozwoju znajduje się on na różnej wysokości. Raz w postaci rurki oddzielonej znajdujemy go na wysokości serca, później zbliża się do końca ogonowego, jakkolwiek miejsce ujścia pozostaje to samo. Przewód trzustkowy u kurczęcia w pierwszym swym zawiązku stanowi boczne przedłużenie kiszki, zupełnie na wysokości ujścia przewodu żółciowego. W przedłużeniu to sięgają pierwiastki listka kiszko-gruczołowego i dochodzą aż do wprzódistniejących tworów blaszki kiszkowej, stanowiących komórki gruczołowe trzustki. W tém miejscu przechodzą w pierwiastki trzustki bez wyraźnej między nimi granicy.

Później przewód się zwęża i tworzy kilka zgięć, tak że na przecięciu poprzecznym trafiamy tylko na jego część. Przecięcie poprzeczne z tego okresu widzimy na Fig. 63. Mamy tu światło kiszki (*D*), przewód trzustkowy (*G*) i przewód żółciowy (*Chd*), wraz z rozszerzonym końcem (*C*) tkwiącym w wątrobie i będącym zawiązkiem pęcherzyka żółciowego. Sąsiednie przecięcia na tejże figurze (63) przekonywują o zgięciach przewodu trzustkowego.

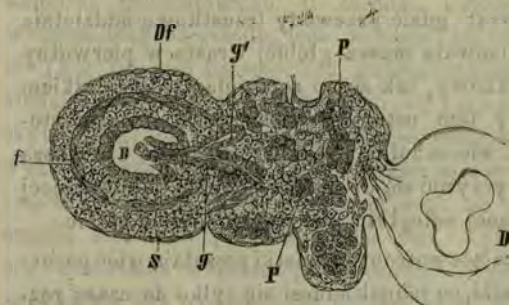
Drugi przewód wyprowadzający daje się przy pomocy lupy zobaczyć dopiero u zarodka kurczęcia z 15 — 17 dnia wylęgania. — Chcąc go jednak mieć na zarodkach wcześniejszych, należy zrobić szereg skrawków poprzecznych z pętli kiszkowej w której leży trzustka. Przecięcie poprzeczne trzustki zarodka kurczęcia przedstawia nam figura 65, gdzie także można poznać sposób powstawania drugiego przewodu trzustkowego. Widzimy tu najprzód (Fig. 65) przecięte dwa światła kiszki (*DD'*) wysłane nabłonkiem cylindrycznym. Dokoła nich znajdują się zmienione pierwiastki listka średniego przechodzące wprost w trzustkę poprzecznie rozciętą (*P*). Całe przecięcie poprzeczne otoczone jest powłoką nabłonkową (*Df*) złożoną z utworów blaszki kiszko-włóknistej zmienionych na nabłonek otrzewnej. W światło kiszki przeciętej (*D*) sterczy w wyniosłość, w której mieści się krótki przewód w osi podłużnej przecięty. Stanowi on

miejsce połączenia obu przewodów trzustkowych ( $g$  i  $g'$ ) oraz przewodu żółciowego (*d. choledochus*), który w tym okresie rozwoju przebiega pionowo do przewodów trzustkowych.

We wspólnym krótkim przewodzie znajdujemy nabłonek kubiczny pokrywający całą wyniosłość w kiszce i przedłużający się dalej w cylindryczny nabłonek кишки.

Prócz tego nabłonek kubiczny przechodzi w obydwu przewodach ( $g$  i  $g'$ ) pochodzące z pierwszego dichotomicznego podziału pierwotnego nieparzystego

Fig. 65.



Przecięcie poprzeczne trzustki leżącej w pętli kiszkowej (zarodka kurczęcia). *Df* blaszka kiszko-włóknista, *gg'* przewody trzustkowe pierwszy i drugi. *P* komórki gruczołowe trzustki. *DD'* światła кишки. *S* ujście przewodu trzustkowego do światła кишки. *f* warstwa włóknista (mięśna) obrączkowa кишки.

nieparzystego przewodu trzustkowego. Można przyjąć że podział ten spowodowany jest wrastaniem utworów listka średniego, które nie zamieniły się na komórki gruczołowe trzustki. Na figurze 65 widzimy że między obydwoma przewodami trzustkowymi ( $g$  i  $g'$ ) znajduje się masa klinowatego kształtu, która być może zamienia nieparzysty przewód trzustkowy na parzysty.

W podobny sposób powstają drobniejsze przewody, przy których leżą grupy komórek gruczołowych trzustki, dające obraz grona opisywanego przez dawniejszych badaczy. I tu także widzimy jak pierwiastki trzustki, zmienione w tkankę łączną, wciskają się klinowato między drobne dichotomiczne rozgałęzienia większych przewodów trzustkowych.

W dalszym rozwoju oba przewody trzustkowe stopniowo zbaczają z płaszczyzny w jakiej się dotychczas znajdowały; zbliżają się one, swym przebiegiem do płaszczyzny pionowej względem płaszczyzny naszego przecięcia, w której zarazem już pozostają w życiu zewnętrzno-rodowym. Ujście do кишки pozostaje wspólne.

Zachodzi nowe pytanie jak objaśnić rozwój przewodu trzustkowego u zwierząt mających dwa przewody wyprowadzające trzustki, a każdy oddzielnie otwiera się do кишки, jak to up. ma miejsce u psa.

Otóż dotychczasowe fakty zebrane na zarodkach kureczęcia dają nam wskazówki do poszukiwań na innych zwierzętach.

Wiemy że przewód pierwotnie nieparzysty rozdzielonym zostaje na dwie odnogi w skutek wrastania klinowatej masy pierwiastków listka średniego. U kureczęcia, przez cały ciąg życia zewnątrz-płodowego pozostaje ten klin, jego pierwiastki zamieniają się w części na tkankę łączną kiszki, w części na tkanki ścian przewodów trzustkowych. Część klina stykająca się ze ścianą kiszki, przyczynia się także do jej utworzenia, mniej więcej na tej przestrzeni która się mieści między obydwoma ujściami przewodów trzustkowych. Otóż tedy być może, iż u zwierząt gdzie przewody trzustkowe oddzielnie otwierają się do kiszki, klinowata masa głębiej wrasta w pierwotny nieparzysty przewód trzustkowy, tak że go rozdziela na dwa całkiem oddzielne przewody. Przy tém ostry koniec masy klinowatej, stopniowo spłaszczając się na wierzchołku, może zetknąć się z większą częścią ściany kiszki i przyczynić się do jej utworzenia, mniej więcej na przestrzeni odpowiadającej odległości obu przewodów od siebie.

Przewody wyprowadzające wątroby i trzustki powstają więc pozornie na różnej wysokości kiszki, co jednak odnosi się tylko do czasu rozwoju zarodka. We wczesnych okresach, gdy serce przedstawia w swym zawiązku workowaty organ, przewód żółciowy znajduje się na wysokości serca, gdy tymczasem trzustki niema jeszcze ani śladu. Dopiero gdy po zamknięciu się przewodu pępo-jelitowego dolna ściana kiszki obniży się znacznie, wraz z nią i ujście przewodu żółciowego musi się posunąć więcej ku dolnej połowie ciała. Skoro przewód żółciowy dostanie się na swoje trwałe miejsce, wtedy dopiero powstaje przewód trzustkowy na wysokości przewodu żółciowego lub blisko niego. Różnica wysokości na jakiej przewody te się znajdują, wynosi niekiedy tyle co średnica wysokości dwóch lub trzech mikroskopowych skrawków, tak cienkich że je można w świetle przechodzącém badać naj-silniejszymi powiększeniami.

### Śledziona.

Jak przez długi czas nieznaną była czynność i budowa śledziony, tak samo rzecz się miała i ze znajomością rozwoju tego organu. Później przekonano się że zawiązek śledziony znajduje się w krezce (*mesogastrium*), w związku z trzustką której pierwiastki gruczołowe dają się już rozpoznać. Arnold przekonał się o tém u człowieka,

a zdanie jego zostało potwierdzone dla całego szeregu zwierząt. Według teraźniejszych wiadomości o zawiązku śledziony i innych organów leżących na rozmaitej wysokości około kiszki zarodkowej, dowiedzionem jest, że wspólnego dla nich zawiązka dostarcza po większej części massa kręgów pierwotnych leżąca w krezce (*mesogastrium s. mesenterium*). Śledziona więc nie tylko że leży obok trzustki, lecz czerpie swój materiał twórczy z tej samej massy komórkowej.

Zawiązek śledziony znaleźć można w tym czasie gdy wątroba składa się z jednego zrazika a w trzustce dostrzedz się dają grupy komórek gruczołowych. U zarodka kurczęcia i ssących śledziona w części leży od przodu, lecz większa jej massa leży po lewej stronie (Fig. 63). Na przecięciach poprzecznych na wysokości wątroby, śledziona znajduje się z boku wątroby i mieści w sobie przecięcie naczynia (Fig. 63 *Mz*). Śledziona więc stanowi masę komórek w najwyższej części krezki, leżącą w części osiowej pod struną grzbietową i aortą; w późniejszych jednak okresach, po oddzieleniu się w osobny organ, śledziona posuwa się na lewo, a przemieszczenie to objaśnia się stosunkami wzrostu pojedynczych organów zarodka. Pierwsze naczynia które napotykamy w śledzionie, pochodzą wprost od aorty zstępującej, która w tym okresie rozwoju właśnie co powstała z połączenia się obu aort.

Tyle wiadomo co do najwcześniejszego zawiązka śledziony, jaki znajdujemy tylko na poprzecznych przecięciach młodych zarodków zw. ssących i kurczęcia. Dopiero w późniejszych okresach rozwoju gdy śledzionę można znaleźć u zarodków rozmaitych zwierząt kręgowych, pośród śledziony następuje wyróżnianie się (dyfferencjacja) komórek w skład jej wchodzących. Razem z tym wyróżnianiem się komórek śledziona oddziela się od trzustki z którą była z początku połączona przez szeroki mostek spajający. Mostek ten stopniowo cienieje, lecz nie znika zupełnie a przez dłuższy czas pozostaje w postaci jednostajnej massy komórkowej, zużywającej się następnie do utworzenia otrzewnej. Wkrótce potem zachodzą zmiany w pierwiastkach śledziony, których rezultatem jest utworzenie łączno-tkankowego rusztowania (*Stroma*). Pośród tego rusztowania mieszczą się pierwiastki miazgi śledzionowej (*pulpa*). U zarodków krowy mających 10 Centymetrów długości, Peremeszko znalazł pojedyncze składowe pierwiastki śledziony prawie zupełnie wykształcone (Fig. 66). W późniejszych okresach u zarodków zw. ssących, Peremeszko widział na przecięciach poprzecznych śledziony, miejscami, małe, ograniczone

części, gdzie rusztowanie łączno-tkankowe tworzyło większe oczka przeplecione daleko delikatniejszymi niteczkami. W oczkach tych gromadzą się liczne drobne jądra które wraz z rusztowaniem przedstawiają ciała Malpighi'ego. Z podobnemi sprawami spotykamy się przy rozwoju gruczołów limfatycznych, który został zbadany

Fig. 66.



Przecięcie zarodka świni, — mającego długości 2 Ctm. (wedle Peremeszki). *a* śledziona, *b* trzustka, *c* mostek łączący je. *d* ściana kiszek z warstwami utworzonymi w niej.

przez Sertoli'ego. Oczka miazgi śledzionowej u bardzo młodych już zarodków wypełnione są ciałkami krwi, czyli że pośredniczące (intermediarne) przestrzenie naczyniowe śledziony wykształconej, są już utworzone pierwiastkowo przy samym rozwoju tego organu.

### Rozwój gruczołów limfatycznych.

Dawniejsze niedokładne wiadomości o budowie i czynności gruczołów limfatycznych były powodem że zawiązek tych organów uważano za splot naczyń limfatycznych. Engel sądził że gruczoły limfatyczne utworzone są tylko z pączków wijących się naczyń limfatycznych. Poznawszy dopiero budowę gruczołów limfatycznych zapo-

znano się i z ich rozwojem. Sertoli badał rozwój tych utworów w krezce zarodków zwierząt ssących. W krezce wykształconej, u wołu, znajdujemy gruczoły limfatyczne ułożone w kierunku mniej więcej równoległym do pętli kiszek. Przecięcia gruczołów limfatycznych u zarodków (krowy — długości 3 cali), nie przedstawiają nic prócz przestworów podługowatych, przebiegających z jednej strony ku kiszce, z drugiej zaś ku korzeniowi krezki. Przestwory te są otoczone masą bogatą w jądra, umieszczone w istocie galaretowatej, złożonej w zarodkowej tkanki łącznej. Przestwory te łączą się z sobą, co jednak na cienkich skrawkach nie zawsze jest widoczne. Przestrzenie są to zawiązki przestworów limfatycznych lub naczyń limfatycznych. Pierwiastki z jądrami, dokoła nich będące, tworzą nabłonek tych pierwotnych dróg limfatycznych. Jeżeli zapytamy w której warstwie zawiązka zarodka owe jądra powstają i w której warstwie leżą przestwory, to odpowiedź będzie taka że źródłem (substratem) dla tych utworów jest listek średni Remak'a. Jak już wspominaliśmy, komórki listka średniego leżące w krezce i dostarczające jej tkanek, stanowią masę kręgów pierwotnych która przez rozmnożenie swych pierwiastków wcisnęła się stopniowo w to miejsce. W późniejszych okresach rozwoju, w najbliższym sąsiedztwie opisanych przestworów dostrzedz się daje rozmnożenie pierwiastków. Przestwory zwijają się nieregularnie i przebieg ich staje się zawiły. W skutek pomnożenia pierwiastków w gruczole limfatycznym, tkanka przenikająca gruczoł staje się nieregularną, tak że między drogami limfatycznymi wytwarzają się części stanowiące beleczki (*trabeculae*).

Część gruczołu zawierająca przestwory odpowiada w nęce (*hy-lus*), druga część daje początek substancji korowej. Na powierzchni gruczołu tworzy się cienka warstwa, włóknista tangencyalnie względem gruczołu. Stanowi ona powłokę gruczołu. Teraz zjawia się mnóstwo jąder które jako jądra limfatyczne wypełniają cały gruczoł aż do przestworów limfatycznych, przyczem gruczoł znacznie się powiększa.—Tyle co do początku wytwarzania się gruczołów limfatycznych. W dalszym rozwoju można obserwować prócz tego występowanie zatok limfatycznych (*sinus*), naczyń doprowadzających i odprowadzających i t. d., aż nareszcie otrzymujemy gruczoł całkowicie wykształcony jeszcze w okresie wewnątrz-macicznym. Dalsze zmiany polegają głównie na wzroście gruczołu.

### Kiszka średnia.

Poznaliśmy dotychczas kiszkę jako pojedynczą rurkę, dokoła której umieszczone są opisane organy jak płuco, wątroba, śledziona i t. d. Podczas gdy organy te u zarodków rozmaitych zwierząt kręgowych wykształcają się, rurka kiszkowa zmienia miejscami swoje światło a także i położenie, przyczem też zachodzi wyróżnienie w ścianie kiszki, skutkiem którego wytwarzają się pojedyncze warstwy żołądka i kiszki.

Kiszka będąca w związku z jamą ustną, powstaje jak wiadomo w skutek tego że kiszka ogonowa i głowowa zbliżają się do siebie (wyjątek stanowią w tym względzie tylko bezogoniaste ziemnowodne — *Batrachia*) i w miejscu pepka pomieszczają się po części w ścianie brzucha, tam gdzie pepek łączy się z pęcherzykiem żółtkowym. W pojedynczej tej rurce przewodu pokarmowego można odróżnić trzy oddziały: kiszkę przednią czyli ustną, średnią i tylną czyli odbytową. Kiszka średnią nazywamy obie części kiszki biegnące od pepka ku przodowi i ku tyłowi. Utworzone one są przez kiszkę przednią i ogonową, będące w zawiązku, które zbliżywszy się do siebie utworzyły pojedynczą rurkę kiszkową, przyczem część średnia kiszki zwrócona jeszcze rynienkowato do pęcherzyka żółtkowego, wciąga się również. Część przednia ku końcowi głowowemu nazywa się kiszka ustną, koniec zaś tylny wraz z częścią odbytową stanowi kiszkę odbytową (stolcową).

Kiszkę ustną poznaliśmy już; z niej rozwijają się przewody i jamy rozmaitych utworów aż do żołądka. Wedle dzisiejszych pojęć, kiszka ustna obejmuje jamę ustno-gardzielową i część kiszki przedniej do żołądka. Żołądek i część dwunastnicy powstają z części kiszki którą nazwaliśmy kiszka przednią.

W miejscu kiszki gdzie później wykształca się żołądek, zauważyć można u wszystkich zwierząt kręgowych, rozszerzenie; leży one z początku w osi podłużnej zarodka, później zaś u niektórych zwierząt i u człowieka w poprzek się umieszcza, przyczem lewa powierzchnia żołądka zwraca się ku przodowi, prawa zaś ku tyłowi. W tylnej części rzeczzonego rozszerzenia zaczyna się uwydatniać wypuklenie ślepe. Brzeg przedni żołądka pierwotnie w osi podłużnej zarodka umieszczonego, zamienia się na krzywiznę małą żołądka u człowieka i tych zwierząt których żołądek zbudowany jest podobnie do ludzkiego. Odcinek kiszki za żołądkiem następujący niewiele tylko wznosi się



od części blaszek bocznych zarodka, przez co znajdujemy go też bardziej zbliżonym do ściany brzusznej aniżeli żołądek, którego peritonealne połączenie jest dłuższe. Część kiszki najbliższej żołądka tworzy mniej lub więcej znaczne zgięcie z wypukłością zwróconą na prawo.

Część następująca, którą wielu nazywa właściwą kiszka średnią, tworzy pętlę zamieniającą się na kiszka cienką i grubą u rozwiniętego zwierzęcia kręgowego. Pętla ta będąca przedłużeniem dolnej poprzecznej gałęzi dwunastnicy, idzie najprzód na lewo i ku dołowi, następnie zagina się ku górze, a przez to dopiero tworzy się właściwa pętla z wypukłością na prawo zwróconą. Ztąd kiszka udaje się na prawo i ku górze, a tak powstaje skrzyżowanie obu odnóg pętli. Następnie kiszka po stronie prawej idzie ku dołowi i przechodzi tu w kiszka odbytową. Ta część kiszki którąśmy opisali, na gałęzi pętli biegnącej na prawo i ku górze przedstawia w ograniczonym miejscu zgrubienie, stanowiące kiszka ślepą i w wyrostek robaczkowy gdzie on w ogóle się wytwarza. Zgrubienie to jest granicą między kiszka cienką i grubą. Część pętli kiszkowej od dwunastnicy do zgrubienia stanowi kiszka cienką. W jej przebiegu, przy dalszym wzroście na długość, pojawia się kilka pętli. Z odcinka kiszki od zgrubienia do kiszki odbytowej powstaje okrężnica wstępująca, poprzeczna i zstępująca oraz część kiszki esowatej (*flexura sigmoidea* s. *S romanum*).

U niektórych zwierząt w życiu zewnątrzpłodowym znajdujemy podobne stosunki do opisanego stanu pierwotnego. U ryb mających kiszka zastawkową (*intestinum valvulare*), część tę można uważać jako powstałą z zarodkowej kiszki średniej, a mianowicie jako tę część pierwotnej rurki kiszkowej która leży poniżej przewodu żółtkowego, gdyż ten jak wiadomo wpada do kiszki spiralnej. U zwierząt tych kiszka spiralna w życiu zarodkowym jedyna przedstawia powierzchnię wysysającą, podczas gdy reszta przewodu pokarmowego ma jeszcze powierzchnię gładką zupełnie. Ztąd u ryb poprzeczno-ustych (*plagiostomi*) w kiszce zastawkowej znajdujemy liczne blaszki żółtkowe zawarte niekiedy w drobnoziarnistej massie (Leydig). Na kiszce grubej tych zwierząt powstaje małe wypuklenie zwane przydatkiem (*appendix*) kiszki grubej. Widziałem to wypuklenie u zarodków ryby *mustelus vulgaris*, mających już wykształcone skrzelowe nici. Znaczenie tego przydatku nie jest znane dokładnie.

Co się tyczy histologicznej budowy kiszki zarodkowej, to już wyżej wspomnieliśmy że ściana jej składa się z trzech warstw, z któ-

rych zewnętrzna i wewnętrzna zamienia się na nabłonek, gdy średnia stanowi źródło dla pozostałych tkanek ściany kiszki. Warstwa zewnętrzna tworzy nabłonek otrzewny na kiszce, przedłużający się prócz tego na otrzewnową powłokę t. zw. gruczołów kiszki. W warstwie średniej, jak to wykazali Barth i Laskowski, w jednym miejscu zachodzi zmiana w pierwiastkach anatomicznych, które wydłużają się wrzecionowato a jądra ich stają się pałeczkowatymi. Warstwa ta pojawia się najprzód i stanowi błonę mięsą obrączkową. Wkrótce potem na zewnątrz tej warstwy powstaje warstwa włókien mięsnych podłużnych. Najpóźniej pojawia się *muscularis submucosa*, a mianowicie w tym czasie dopiero gdy w błonie śluzowej (u rozmaitych zwierząt) rozpoczynają się zmiany wiodące do zupełnego wykształcenia się kiszki. Wkrótce po utworzeniu się warstwy mięsnej okrężnej, pojawia się warstwa tkanki łącznej.

Zmiany w błonie śluzowej żołądka i kiszki *resp.* w listku kiszko-gruczołowym są następujące: Na wewnętrznej powierzchni żołądka powstaje szereg wyniosłości, dosyć grubych; pochodzą one od warstwy średniej i wypuklają ku wewnątrz nabłonek kiszki który jest teraz już cylindrycznym. Wyniosłości są niekiedy listkowate i tworzą fałdziste wzniesienia na wewnętrznej powierzchni żołądka. Na tych wzniesieniach powstają zagłębienia odpowiadające gruczołom pepsynowym. Pojawienie się tych gruczołów nie może być wyprowadzone z bujania pierwiastków listka kiszko-gruczołowego wnikających dopiero w głębszą warstwę listka średniego, gdyż gruczoły pepsynowe, na mocy poszukiwań Laskowskiego, powstają w ten sposób że pierwiastki listka średniego dokoła gruczołów bują właśnie w kierunku światła żołądka, a przez to pierwiastki l. kiszko-gruczołowego wydają się zagłębionymi w listku średnim (głębiej leżącym). Tkanka międzygruczołowa pochodzi z listka średniego. W głębi gruczołów pepsynowych pierwiastki listka kiszko-gruczołowego zmieniają swą postać z cylindrycznej na okrągłą lub wielokątną; w tej formie przedstawiają się pierwsze komórki podpuszczkowe (pepsynowe). W kiszce cieniżej napotykamy takie same wzniesienia jak w żołądku, a pierwiastki listka kiszko-gruczołowego w podobny sposób zbliżone zostają do światła kiszki. Wzniesienia w kiszce są jednak daleko liczniejsze aniżeli w żołądku i są początkiem zastaweczek Kerkring'a (*valvulae conniventes Kerkringii*). Na pierwszych większych wzniesieniach powstają następnie drugie mniejsze, sięgające jednak tylko do wysokości granicy gruczołów Lieberkühn'a. Stanowią one ściany tych gruczołów. Inne wzniesienia wystają swo-

bodnie nad powierzchnię kiszki. Z początku nie zawierają one wcale naczyń, a składają się tylko z zarodkowej tkanki łącznej wraz z utworami błony mięsnej podśluzowej ściany kiszki. Pokryte są te wyniosłości nabłonkiem cylindrycznym, w którym dopiero w najpóźniejszych okresach rozwoju dostrzedz się daje pasek. W kiszce grubiej powstaje tylko jeden rodzaj wzniesień, te mianowicie które są ścianami ograniczającymi gruczołów rurkowatych. Wzniesienia te tak w kiszce cienkiej jak i w grubiej są pod nabłonkiem w bezpośrednim z sobą związku. Pierwszy związek gruczołów Brunner'a znajdujemy w tym czasie gdy pierwsza pętla dwunastnicy jest utworzona. Wedle rysunków Barth'a, gruczoły Brunner'a przedstawiają się w swym związku jako pojedyncze rozszerzone rurki, których otwarty koniec posiada ujście do gruczołu Lieberkühn'a, ślepy zaś koniec leży w ścianie kiszki.

### Otrzewna.—Odbyt.

Na mocy faktów jakich nam dostarcza historia rozwoju, nie możemy dla otrzewnej przyjąć oddzielnego błoniastego związku, gdyż u wczesnych zarodków widzimy tylko nabłonek wyściełający jamę otrzewną, o którym już nieraz wspominaliśmy. Właściwa otrzewna, zarówno ścienna jak trzewiowa, pochodzi z odpowiedniego przedłużenia masy kręgów pierwotnych. Otrzewna ścienna wytwarza się ze średniej warstwy blaszki bocznej, zaś otrzewna trzewiowa powstaje z téj samej warstwy z której wytwarzają się pokłady ściany kiszki. Warstwę tę również uznaliśmy za przedłużenie masy kręgów pierwotnych, nazwawszy ją blaszką kiszkową. W miejscu przejścia otrzewny ściennéj w trzewiową, we wczesnych okresach kiszka przyczepioną jest za pomocą krezki do przedniej powierzchni zarodkowej kolumny kręgowej. Krezkę poznaliśmy już gdzieindziej jako utwór złożony z masy kręgów pierwotnych i pokryty nabłonkiem otrzewnej. Na wysokości żołądka, tworzy się krezka żołądkowa (*mesogastrium*). Te części kiszek oraz t. zw. gruczoły kiszkowe, które dla osiągnięcia położenia zajmowanego prawidłowo w następstwie, muszą się bardziej oddalić od pierwotnego położenia kiszki zarodkowej, będą koniecznie zawieszane na dłuższej krezce lub fałdzie otrzewny, aniżeli inne organy i t. d. nie zmieniające położenia w jamie brzusznej. Części kiszek mające t. zw. otrzewną częścią, — w tém miejscu które nie zostaje pokryte otrzewną, pozbawione są

tylko nabłonka otrzewny, nigdy jednak tkanki łącznej otrzewny. W skutek znacznych zmian położenia organów jamy brzusznej wytwarzają się sieci (*omenta*).

Wypada w tém miejscu dodać jeszcze, że w czasie gdy zachodzą te sprawy wiodące do wykształcenia się kiszki, w końcu ślepych kiszki ogonowej wytwarza się wpuklenie listka zewnętrznego, które wnika coraz głębiej, styka się z kiszką ogonową i łączy się z nią nareszcie. Wpuklenie to zamienia się więc na odbył zarodka, który w tym okresie posiada wspólne ujście kanału kiszki i układu moczopłciowego. Później poznamy zmiany prowadzące do rozdzielenia się ujścia kiszki i przyrzędu moczopłciowego.

## Rozdział jedenasty.

Dawniejsze zdania o ciele Wolff'a i jego przewodzie wyprowadzającym. Przewód nerki pierwotnej (Wolff'a) i jego położenie w różnych okresach rozwoju. Udział masy kręgów pierwotnych w budowie organów płciowych wewnętrznych. Nabłonek zarodkowy Waldeyer'a (*Keimepithel*). Przewód Müller'a. Związek organów moczopłciowych jest wspólny u obu płci. Jajniki i wytwarzanie jajek. Szczegółowa budowa ciała Wolff'a i jego przewodu, oraz dalsze ich zmiany. Wzgórek zarodkowy. Związek nerki trwałej. *Plica urogenitalis*. Kloaka. Gruczoł płciowy męzki i żeński. Zdanie Edw. van Beneden'a o wytwarzaniu się i znaczeniu jajka.

### Organy moczowe i płciowe.

Poznawszy zawiązki pojedynczych organów leżących dokoła przewodu kiszki oraz jego zachowanie się względem utworów otaczających, pozostaje nam bliżej zapoznać się z rozwojem organów moczowych i płciowych. Poważne dawniejsze zdania Wolff'a, Oken'a, E. H. Weber'a, Meckel'a, Baer'a, J. Müller'a, Valentin'a i Remak'a zgadzają się pod tym względem, że z każdej strony zawiązka kręgów pierwotnych znajduje się u zarodka pełne gruczołowate ciało, podłużno-owalne, noszące miano nerki pierwotnej, ciała Wolff'a lub nerki Oken'a. Na zewnętrznej stronie tego ciała leży podłużny przewód (przewód Wolff'a) z początku pełny, później dopiero próżny i wpadający jako przewód wyprowadzający do kloaki, to jest do wspólnego ujścia organów moczowych i płciowych. Na wewnętrznej stronie ciała Wolff'a leży inny przewód podłużny, z początku również pełny i powstający później niż ciało

Wolff'a, Jest to przewód Müller'a czyli przewód płciowy. Zdaniem przytoczonych badaczy, przewód nerki pierwotnej (ciała Wolff'a) zamienia się u płci męskiej na trwałe przewód nasienno (*vas deferens*), część ciała Wolff'a wytwarza jądro i przyjadrze, a reszta pozostaje niekiedy w postaci zmarniałego utworu, leżącego między jądrem i przyjadrzem, i noszącego miano organu Giraldes'a. Przewód Müller'a marnieje, a tylko miejsce połączenia obu przewodów tych pozostaje jako t. zw. *vesicula prostatica*. — U zarodka żeńskiego, przewód Müllera pozostaje, a po utworzeniu się ujścia ku górze, zamienia się na jajowód; połączenie obu przewodów Müllera daje macicę, dwurozną lub pojedynczą, stosownie do rodzaju połączenia jakie przychodzi do skutku. Przewód Wolff'a wraz z ciałem Wolff'a marnieją, a pozostałości obustanowią wedle Kobelt'a t. zw. przyjajnik (*parovarium*). Czasami w więzie szerokim znajdują się resztki przewodu Wolff'a, u przeżuwających i świni jako t. zw. kanał Gärtner'a.

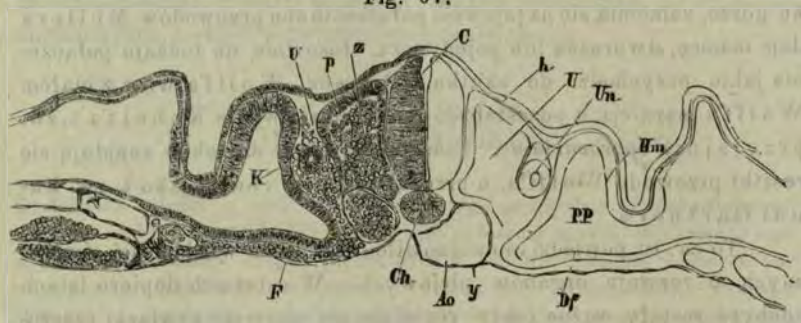
To co tu powiedziano stanowiło całą treść wiadomości ówczesnych o rozwoju organów płciowych. W ostatnich dopiero latach zdobyte zostały ważne fakty rozjaśniające pierwsze zawiązki rzeczonych organów. Już wspominaliśmy poprzednio że przez długi czas prowadził się spór o to: z której warstwy zarodka powstawać ma przewód wyprowadzający ciała Wolff'a. Obecnie wiemy że w listku średnim znajduje się wspólny płciowy zawiązek, i wszyscy prawie badacze zgadzają się że przewód wyprowadzający ciała Wolff'a wytwarza się u wszystkich kręgowych z listka średniego (Bornhaupt, Goette, Oellacher, Rosenberg, Schenk, Waldeyer). Zdaniem mojem (Schenk), miejsce wytwarzania się przewodu Wolff'a zdajduje się na przejściu obwodowej części kręgow pierwotnych w blaszkę skórno-mięśniową.

Po utworzeniu się zawiązka przewodu nerki pierwotnej i jej samej zaczynają się pojawiać przewody Müller'a w listku średnim, w t. zw. nabłonku zarodkowym Waldeyer'a (*Keimepithel*). Oba te przewody (Wolff'a i Müller'a) możemy znaleźć u każdego zarodka na pewnym okresie rozwoju; wtedy więc każdy zarodek zwierzęcia kręgowego jest dwupłciowym.

Po utworzeniu się zawiązka przewodu ciała Wolff'a, znajdujemy ten przewód u wszystkich kręgowych pokryty od góry listkiem zewnętrznym, do którego przez dłuższy czas bezpośrednio przylega. Później gdy massa kręgow pierwotnych zaczyna się rozpościerać dookoła pojedynczych jam, przewód Wolff'a opuszcza pierwotne swoje

położenie i zostaje otoczony utworami kręgów pierwotnych (Fig. 67). Utwory te są źródłem tkanek jakie znajdujemy dokoła kanałów jądra i przyjądrza, oraz dokoła wysłania nabłonkowego przewodu nasiennego, gdzie tkanki te tworzą wszystkie warstwy z wyjątkiem nabłonka. Pierwotne pierwiastki nabłonkowe ciała Wolffa w tej jego części z której wytwarza się jądro, można prawdopodobnie uważać za poprzedniki utworów zamieniających się u mężczyzny na spermatoblasty (Ebner).

Fig. 67.



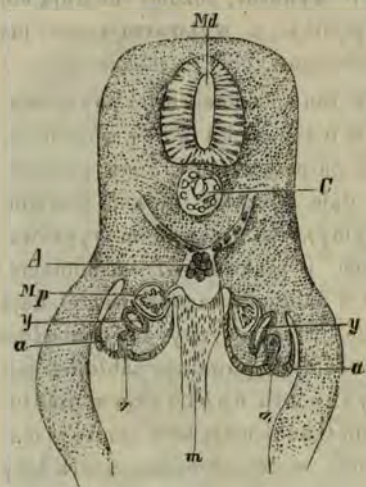
*C* Układ nerwowy ośrodkowy, *U* kręgi pierwotne, *z* ich część środkowa, *p* część obwodowa tychże, *h* listek rogowy, *Un* przewód Wolffa na przecięciu poprzecznym, *Hm* blaszka skórno-mięśniowa, *Df* blaszka kiszko-włóknista, *y* listek kiszko-gruczolowy, *Ao* aorta, *Ch* struna grzbietowa, *F* blaszka kiszkowa, *v* naczynia pępo-jelitowe.

Część jednowarstwowego nabłonka zwrócona do jamy płucno-trzewnej (Fig. 67 *K*), stanowi połączenie blaszki skórno-mięśniowej z blaszką kiszko-włóknistą i zdaniem Waldeyer'a zamienia się w przyszłości na nabłonek błony śluzowej jajnika; ztąd też u zarodków żeńskich, to znaczy u tych z których mają powstać samice, rzezonny pokład nabłonkowy jest więcej rozwinięty. Tu komórki nabłonkowe są wyższe, znajdują się w okresie późniejszym (dalszym) swego rozwoju aniżeli u samców.

Skoro ciało Wolffa się wykształciło, natenczas na przecięciach ciała zarodka kręgowych dostrzegamy na nabłonku zarodkowym Waldeyer'a, wpuklenie (Fig. 68 *z*) w masę kręgów pierwotnych do której nabłonek ten przylega. Wpuklenie stopniowo posuwa się od przodu ku tyłowi i powoli zamienia się w przewód, z początku pełny, później zaś próżny, zwany przewodem Müllera. Na jednym i tym samym zarodku można wyśledzić rozmaite okresy rozwoju tego przewodu, jeżeli przeglądać będziemy przecięcia poprzeczne

z rozmaitej wysokości ciała zarodka. Przednie ujście trąbki Fallopiusza (jajowodu), zwrócone do jamy otrzewnej powstaje od pierwszej chwili swego zawiązka, gdy tymczasem tylne ujście do kloaki (*sinus urogenitalis*) wytwarza się po

Fig. 68.



Przecięcie poprzeczne zarodka kurczęcia (w 99 godzin wylęgania). Przednia część walika płciowego (według Waldeyer'a). Kombinacja z dwóch skrawków po sobie idących. Połowa prawa rysunku odpowiada przedniemu przecięciu. *Md* rurka rdzeniowa, *C* struna grzbietowa, *Mp* ciało Malpighi'ego, *A* aorta, *a* nabłonek zarodkowy, *Z* przewód Müller'a, *resp.* wpuklenie nabłonka zarodkowego dla utworzenia tego przewodu, *m* krezka.

kają z nabłonkiem zarodkowym Waldeyer'a, ztąd zaś zawiązek organów płciowych męskich i żeńskich u zwierząt kręgowych znajdować się będzie w ogóle w tych utworach listka średniego, które leżą z obu stron struny grzbietowej, na najwyższym wzniesieniu jamy opłucno-otrzewnej. Ponieważ zaś, jak to zobaczymy później, te utwory masy kręgów pierwotnych biorą bardzo znaczny udział w utworzeniu nerek, przeto można powiedzieć że w pierwszych początkach u obu płci zawiązek układu moczopłciowego jest wspólny.

*urogenitalis*) wytwarza się po połączeniu obu przewodów Müller'a. Dohrn utrzymuje że połączenie to następuje w okolicy między średnią i dolną trzecią częścią przewodów Müller'a. Przewód Müller'a lewy ma się znajdować w późniejszych okresach dalej ku przodowi aniżeli prawy, co ma zażeleżać, zdaniem Dohrn'a od ucisku кишки końcowej. Po upływie 2-oh miesięcy u zarodka ludzkiego przewody Müller'a są z sobą połączone. Przewód Müller'a podobnie jak przewód Wolffa, otoczony jest utworami masy kręgów pierwotnych, które dostarczają materiału dla utworzenia ścian trąbki Fallopiusza i macicy, z wyjątkiem nabłonka tych części, który pochodzi z przewodu Müller'a powstałego z nabłonka zarodkowego (Waldeyer'a).—Komórki listka średniego (masy kręgów pierwotnych) otaczające ciało Wolffa i jego przewód, nie dają się z początku oddzielić od komórek otaczających przewód Müller'a oraz i tych które się sty-

Komórki przylegające do nabłonka zarodkowego Waldeyer'a tworzą rusztowanie s. podścielisko (*stroma*) jajnika, gdy sam nabłonek zarodkowy, zdaniem tego autora, daje powłokę nabłonkową jajnika, jak to zresztą już wyżej było wspomniane. Z tego nabłonka rozwijają się jajka, które jak Waldeyer wykazał, później znajdują się umieszczone w głębi podścieliska jajnika, a wytwarzają się już podczas życia zarodkowego zwierząt kregowych.

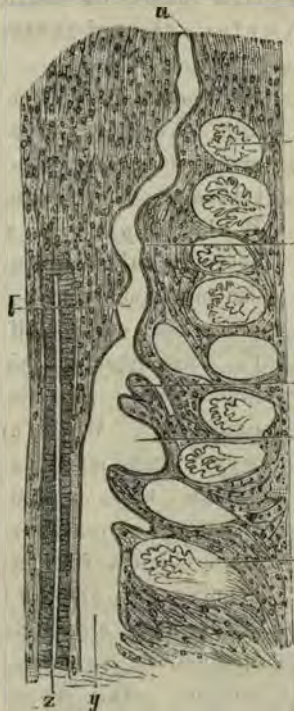
W krótkich słowach możemy w ten sposób skreślić powstawanie układu moczopłciowego: Przewód nerki pierwotnej, złożony z komórek znajdujących się na połączeniu kręgów pierwotnych z blaszką skórno-mięśniową, daje początek nerkom pierwotnym, nerkom trwałym (jak zobaczymy), ich przewodom wyprowadzającym, dalej jądrum, przyjadrzom i przewodowi nasiennemu. Przewód Müllera, utworzony z nabłonka zarodkowego, daje trąbki Fallopiusza (jajowody), macicę, u mężczyzny zaś *vesiculam prostaticam*; z nabłonka zarodkowego samego powstaje nabłonek jajnika. Związki te przeznaczone są tylko dla nabłoneków przytoczonych tu organów, pozostałe bowiem tkanki mają swe źródło w masie kręgów pierwotnych, a mianowicie w tej ich części która leży z obu stron struny grzbietowej i rozszerza się blisko aż do blaszek bocznych (które również w części biorą udział w utworzeniu rzeczonych organów). Tak więc większa część tak zwanych blaszek środkowych Remak'a ma udział przy powstawaniu przyrządów moczopłciowych.

Poznaliśmy dotąd wspólny związek układu moczopłciowego, teraz zaś przejdziemy do opisu powstawania pojedynczych organów układ ten stanowiących i zaczynamy od powstawania ciała Wolffa. Nerka pierwotna (ciało Wolffa) mające na zewnętrznej stronie swój przewód wyprowadzający, składa się z pewnej ilości kanałów częścią poskręcanych, dosyć szerokich, które w niektórych miejscach są w związku z kłębkami podobnie jak skrócone kanaliki moczowe. Rurki te wpadają do przewodu Wolffa, przebiegającego z boku (Fig. 69). Nabłonek tych rurek w miejscach ujścia do przewodu jest niższy aniżeli w pozostałej części. Między rurkami nerki pierwotnej znajduje się zarodkowa tkanka łączna. Do ciała Wolffa dochodzą gałązki naczyniowe na krótkich szypułkach, pochodzące z aorty. Całe ciało Wolffa pokryte nabłonkiem zarodkowym (Waldeyer'a), wystaje wzgórkowato do jamy opłucno-otrzewnej. Wzgórki te z obu stron rurki kiszkiowej umieszczone, nazy-



wają się wzgórkami zarodkowymi (*Keimhügel*). Powyżej ciała Wolffa znajduje się masa komórek gęsto ułożonych, w której to massie komórkowej rozwijają się nerki trwałe.

Fig. 69.

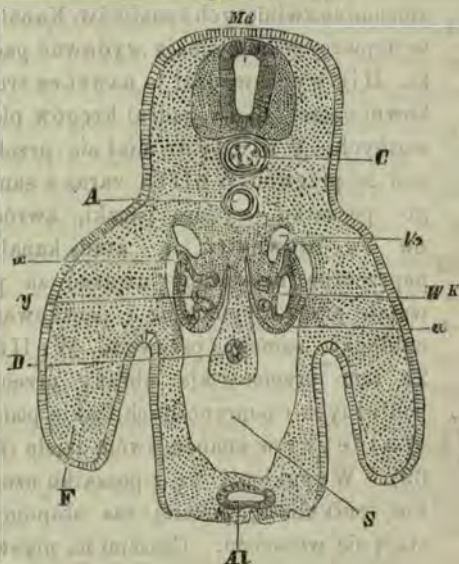


Część przednia przewodu Wolffa, wraz z częściami otaczającymi. Cięcie z powierzchni, według Waldeyer'a. Zarodek kurczęcia z czwartego dnia. *y* Przewód Wolffa, *a* jego ślepy przedni koniec, *z* przewód Müllera, *b* kłębki (*glomeruli*), *c* krótki, gruby wyrost przewodu Wolffa, *d* wąski wyrost, *e* i *l* rozszerzenia przedniego końca przewodu Wolffa, będące prawdopodobnie początkami się bocznymi pączkami.

His, Bornhaupt, Rosenberg i Goette przekonali się że szereg kanalików powstających niezależnie od przewodu Wolffa, łączy się później z tym przewodem, a w ten sposób powstaje ciało złożone ze zwiniętych kanalików. Kanaliki te dopiero później mają wydawać pączki. His wyprowadzał je nawet ze środkowej części (t. zw. jądra) kręgów pierwotnych. Waldeyer miał się przekonać że przewód Wolffa zaraz z samego początku wydaje pączki, zwrócone ku wewnątrz, a stąd kanaliki poprzeczne należałoby uważać za powstałe przez wypuklenie i pączkowanie nabłonka samego przewodu Wolffa. Za tém przemawiają obrazy przecięć podłużnych i poprzecznych, jakie podaje Waldeyer w znanym swém dziele (fig. 69). Wypuklenia są z początku szerokie, półkuliste, później zaś stopniowo stają się węższymi. Czasami na przewodzie Wolffa dostrzedz się dają grube guzikowate wypukłości będące prawdopodobnie zgrubieniem nabłonka jego ściany. Jednocześnie z wytwarzaniem się kanalików poprzecznych, wnika pomiędzy nie tkanka (łączna) z masy kręgów pierwotnych. W tym czasie kiedy w ciele Wolffa zachodzą opisane zmiany, również i w przewodzie Wolffa dają się zauważyć zmiany aż do miejsca jego połączenia z przewodem Müllera w kloace. Przedewszystkiém zwraca naszą uwagę nierówność światła (kalibru). W dolnej połowie przewód Wolffa jest cylindryczny, w górnej zaś poło-

wie na przecięciu poprzeczném otrzymujemy światło eliptyczne. W okresach rozwoju odpowiadających dniom od 8—14 u kurczęcia, ściana przewodu Wolff'a staje się grubszą a przecięcie poprzeczne jest okrągłe. Nabłonek zawsze pozostaje niższym aniżeli w przewo- Müller'a. W dolnej części przewodu Wolff'a znajdujemy dosyć znaczne wcięcie (Fig. 70 *x*), które wedle Kupfer'a stanowi zawiązek trwałej nerki zwierząt kręgowych.

Fig. 70.



Przecięcie poprzeczne przez tylną część tułowia zarodka kurczęcia (mającego 88 godzin). *Md* rurka rdzeniowa, *C* struna grzbietowa, *A* aorta, *Vc* żyła zasadnicza, *D* kiszka końcowa ze swoją krezką, *S* jama otrzewna, *Al* Omczożna, *F* zawiązek kończyn tylnych, *WK* walik (wałek) płciowy wraz z ciałem Wolff'a, *y* pzzeciecie popteczne przewodu Wolff'a, z dwoma bocznymi pączkami, *x* kanał nerki, *a* nabłonek zarodkowy Waldeyer'a.

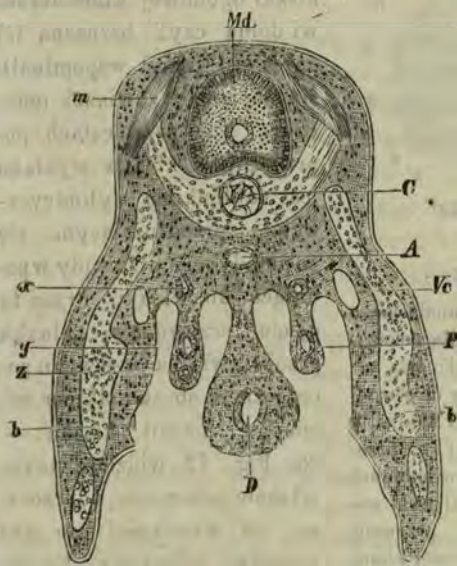
(pochodne) przewodu Wolff'a, rozwijające się przez wypuklenie tego ostatniego ku stronie grzbietowej. Z przewodu pierwotnego nerki rozwijają się inne drobne i grube kanaliki moczowe, prawdopodobnie w ten sposób jak Waldeyer opisuje wytwarzanie się poprzecznych kanalików ciała Wolff'a, to jest że od pierwotnego kanału nerki (Kupfer, Waldeyer), pozostałe kanaliki nerkowe powstają przez tworzenie się próżnych pączków. Remak utrzy-

Na figurze 70, na tylnym obwodzie w poprzek przeciętego eliptycznego przewodu Wolff'a (*y*) wraz z bocznymi gałązkami będącymi kanalikami poprzecznymi ciała Wolff'a, znajdujemy (na grzbietowej stronie przewodu Wolff'a) wypuklenie jego nabłonek, które w późniejszych okresach rozwoju oddziela się i zamienia w moczowód i trwałą nerkę (*x*). Na wewnętrznej stronie tej ostatniej (czyli wypuklenia rzeczowego) znajduje się grube naczynie oddające gałęzie dla organów moczowych i płciowych. Możemy więc uważać nerki trwałe za przydatki

mywał że u kurczenia nerki podobnie jak i płuca powstają jako próżne woreczki wypukłone z кишки ogonowej. Z poglądem tym zgadzała się większość embryologów w ostatnich latach. Zdaniem Kölliker'a, u człowieka i ssących nerki mają stanowić wypuklenie, nie кишки odbytowej, lecz pęcherza moczowego lub pierwotnego moczownika (*urachus*).

Pomiędzy pierwszymi wypukleniami pierwotnego kanału nerki znajdujemy wkrótce tę część masy kręgów pierwotnych jaka leży po za ciałem Wolffa; z tą masą dochodzą także do nerki gałązki naczyń. Pierwiastki masy kręgów pierwotnych są źródłem tkanek z których powstaje tkanka odstępowa (międzygruczołowa) nerki.

Fig. 71.



Przecięcie poprzeczne tylniej części tułowia zarodka (8-mio dniowego) kurczenia płci męskiej, (według Waldeyer'a). *Md* rdzeń, *m* pęczki mięśni, *C* struna grzbietowa z zawiązkiem trwałego kręgu, *A* aorta, *Vc* żyła zasadnicza, *D* kiszka, *b* pręgi chrząstkowate, *P* fałda moczopłciowa, zawierająca: *x* kanał nerki, *y* przewód Wolffa, *z* przewód Müllera.

w blaszkach bocznych znajdujemy chrząstkowate pasy. W jamie opłucno-otrzewnej z obu stron krezki dostrzegamy dwie dosyć duże fałdy,

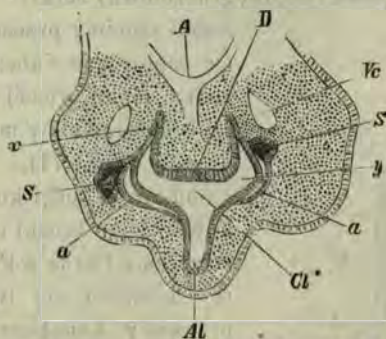
Jeżeli zrobimy przecięcie poprzeczne ciała zarodka mniej więcej na wysokości okolicy miednicznej (Fig. 71), to z obu stron rurki kiszkowej i jej krezki dostrzeżemy fałdę w której mieszczą się trzy przewody: kanał nerki, przewód Wolffa i przewód Müllera.— Fałda ta nosi nazwę fałdy moczopłciowej (*plica urogenitalis*). Znajdujemy ją w tym okresie gdy w ciele zarodka dostrzedz się dają chrząstkowate zawiązki utworów kostnych.

Takie przecięcie poprzeczne przedstawia Fig. 71 według Waldeyer'a. Widzimy tu trzon kręgu chrząstkowatego, a również w

w których mieści się po trzy przecięcia poprzeczne przewodów. Najwyżej ku stronie grzbietowej leżący jest kanałem nerki, pod nim znajduje się przewód ciała Wolffa, przy którym tuż obok leży przewód Müller'a, najbliżej jamy opłucno-otrzewnej.

Ku końcowi ugonowemu zarodka wszystkie te trzy przewody wpadają do kiszki, *respective* w jej część rozszerzoną nazwaną kloaką (Fig. 72, *Cl*). Kloaka jest miejscem ujścia przewodów przyrządu moczopłciowego, kanału kiskowego i omocznia, a z drugiej strony

Fig. 72.



Przecięcie poprzeczne końca miedniczego zarodka kureczęcia (99 godzin) dla pokazania postaci kloaki. *A* aorta, *Vc* żyła zasadnicza, *S* tylny koniec worka otrzewnej z częścią nabłonka otrzewnej, *Cl* kloaka, *y* tylny koniec przewodów Wolffa, przechodzący w obie odnogi kloaki, *a* nabłonek zarodkowy, *Al* omocznia, *x* kanał nerki wychodzący z końca miedniczego przewodu Wolffa, *D* wygięcie grzbietowej ściany kloaki; pierwszy ślad światła kiszki.

nie stanowiące część szypuły omocznia (*Al*). Ku stronie grzbietowej mamy dwie odnogi zwężające się coraz bardziej, zwane ramionami (odnogami) kloaki. Odnogi kloaki stanowią wspólne ujście przewodu Wolffa (*y*) oraz pochodzącego od niego kanału nerki (moczowod) (*x*). Ten ostatni z powodu swego przebiegu jest cokolwiek ukośnie przecięty i leży więciej ku stronie grzbietowej. Zajmuje on (moczowód) dosyć znaczną część każdej z odnog kloaki (*Cl*) skierowanych ku tyłowi (ku górze).

przechodzi w szczelinę odbytową. Kloaka jest to miejsce kiszki znacznie rozszerzone, a mianowicie tej części kiszki ogonowej która stanowi dolną czyli brzuszną jej gałąź (o jakiej wspominaliśmy opisując zawiązek omocznia). Na przecięciach poprzecznych kloaka wysłana jest nabłonkiem cylindrycznym, przedłużającym się w pojedyncze przewody wpadające do kloaki. Przez to ujście przewodów, kloaka przedstawia na przecięciu poprzecznym obraz całkiem odmienny aniżeli kiszka. — Na Fig. 72 widzimy takie właśnie przecięcie poprzeczne, na wysokości po nad szczeliną odbytową. Ku dołowi znajdujemy przedłuże-

Z omocznii pierwotnie już w zawiązku istniejącej, część najniższa najbliżej będąca kloaki zamienia się na pęcherz moczowy. Część omocznii sięgająca u ssących i u człowieka do pępka w powrózku pępkowym, stanowi moczownik (*urachus*) w jamie brzusznej.

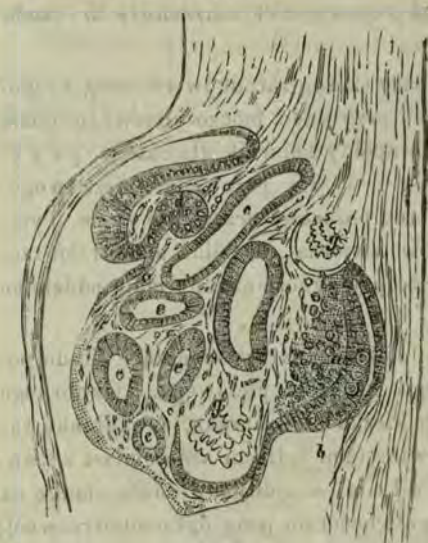
Tak więc prześledziliśmy cały szereg zarodków zwierząt kręgowych do tego okresu rozwoju ich przyrządu moczopłciowego, gdzie w jamie miedniczej znajduje się wspólny zbiornik dla całego przyrządu moczopłciowego i dla przewodu kiszkiowego. U znacznej części zwierząt stan ten pozostaje przez całe życie. Tymczasem u t. zw. wyższych rzędów zwierząt, wspólna przestrzeń rzeczona rozdzieloną zostaje, tak że pojedyncze organy mają oddzielne swoje ujścia.

Przytoczymy tu jeszcze niektóre fakty odnoszące się do powstawania męskiego i żeńskiego gruczołu płciowego. Około tego czasu gdy u zarodka kurczenia kiszka się zamyka, w nabłonku zarodkowym u zarodków z nierozwiniętymi jądrami a natomiast z żeńskim płciowym gruczołem, znajdujemy białą smugę na wzniesieniu ciała Wolffa wystającą do jamy opłucno-otrzewnej; smuga taka znajduje się z obu stron i widać ją przy świetle padającym z góry. Sięga ona prawie do najniższego miejsca ciała Wolffa. W tym czasie nabłonek otworu trąbki Fallopiusza przechodzi wprost na gruczoł zarodkowy. W tym ostatniem miejscu, według Waldeyera smuga rzeczona rozpościera się na gruczoł płciowy w formie delikatnej osłonki (gazy). Im bardziej jednak ciało Wolffa się powiększa, tym jajnik (nabłonek zarodkowy wraz z sąsiednimi jemu pierwiastkami masy kręgów pierwotnych) ogranicza się ściślej na przednią część nerki pierwotnej, tak że w okresach późniejszych znajdujemy jajniki przylegające do przedniej części nerki pierwotnej w postaci ciał spłaszczonej. Nabłonek zarodkowy (*Keim-epithel*) pozostaje tylko w jajowodzie i jako nabłonek jajnika, gdy tymczasem na reszcie otrzewnej (jak np. na fałdzie moczopłciowej (Fig. 73.) nabłonek zarodkowy staje się bardziej płaskim.

Stosunek między jajnikiem i ciałem Wolffa zmienia się wkrótce naodwrot, to jest że gruczoł zarodkowy (jajnik) rośnie, podczas gdy ciało Wolffa zmniejsza się i marnieje. Jajnik wówczas leży przed nerką trwałą, tak że u noworodków płci żeńskiej między nimi znajdujemy pozostałość ciała Wolffa w postaci przyjajnika (*parovarium*). Tkanka tak zwana spajająca znajduje się w zawiązku

w nerce, w nerce pierwotnej i w jajniku, gdyż jak wspominaliśmy, tkanka ta pochodzi ze wspólnej masy komórkowej (kręgów pierwotnych).

Fig. 73.



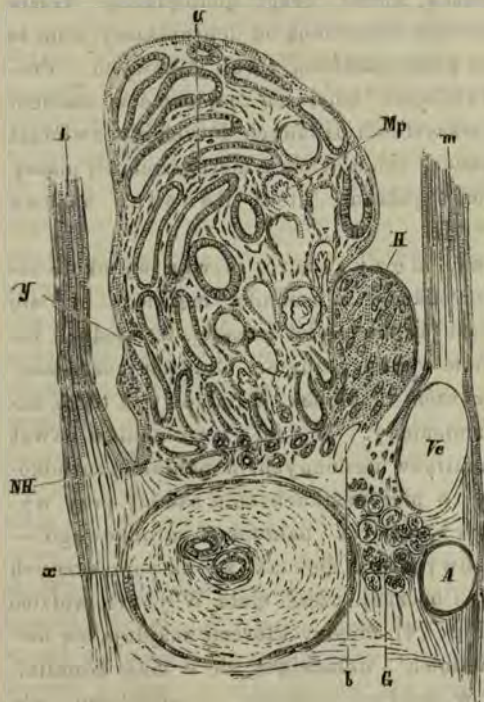
Przecięcie poprzeczne walika płciowego wraz z ciałem Wolff'a, przewodem Müller'a i zawiązkiem jajnika—skombinowane z rysunków dwóch preparatów, z których jeden przedstawiał ciało Wolff'a z wpukleniem przewodu Müller'a, drugi zaś ciało Wolff'a prawie tak samo rozwinięte, z zawiązkiem jajnika. Zarodek kurczęcia przy końcu czwartego dnia wylęgania (według Waldeyer'a). *e* ciało Wolff'a; poprzeczne jego kanaliki na przecięciu, *c* przecięcie poprzeczne przewodu Wolff'a, *b* zgrubiały nabłonek zarodkowy na waliku płciowym (w jego części sąsiedniej z przewodem Müller'a), jak również na wzgórku jajnikowym, *d* przewód Müller'a w związku z nabłonkiem zarodkowym, *a* wzgórek jajnikowy. W zgrubiałym nabłonku (*b*) jajnika (*a*) widać zmienne już komórki nabłonka zarodkowego z których powstają pierwotne jajka, *g* ciała (kłębki) Malpighiego. Pierwiastki między tworami oznaczonymi literami należą do masy kręgów pierwotnych.

Wedle Waldeyer'a interesującym zjawiskiem w nabłonku zarodkowym są komórki nabłonkowe leżące między zwykłymi, lecz odznaczające się większą przezroczystością, kształtem okrągłym i wielkimi jądrami błyszczącymi. Waldeyer uważa te komórki za pierwotne jajka i sądzi że nigdzie indziej w ciele zwierzęcym nie znajdują się pierwiastki nabłonkowe tak dalece odróżniające się od otaczających, jak to ma miejsce z rzeczonymi pierwotnymi jajkami w nabłonku zarodkowym. Możemy przeto utrzymywać że jajka są wcześniej w zawiązku utworzone aniżeli jajniki, albowiem w jamie opłucno-trzewnej znajdujemy nabłonek zarodkowy już w tym czasie, gdy niema jeszcze nigdzie ani śladu gruczołu płciowego.

Edward van Beneden szczegółowo opisuje powstawanie i znaczenie jajka, na podstawie badań ich rozwoju u wielu zwierząt tak kręgowych jak i bezkręgowych. Najprzód autor ten przytacza powstawanie jajka u ssących, ptaków, skorupiaków i robaków, zastanawiając się zarazem nad stosun-

kami jajek u różnych tych grup zwierząt. Najważniejszą częścią w jajku jest zawiązek (*Keim*) przedstawiający komórkę złożoną z przezroczystej protoplazmy. Zawiązek jest substratem dla spraw rozwoju odbywających się w jajku. W protoplazmie znajduje się jądro (pęcherzyk zarodkowy). Jest to najprostsza postać jajek. Wkrótce zachodzą zmiany w budowie, gdyż protoplazma przyjmuje w siebie większe lub mniejsze cząstki tłuszczu lub białko zawierające, stanowiące pierwiastki żółtka. Część tę Ed. van Beneden nazywa *deutoplazmą*; ma ona bierny udział przy utworzeniu zarodka, gdyż dostarcza tylko pożywienia zarodkowi w pewnym okresie rozwojowego życia.

Fig. 74.



Ciało W olffa wraz z otaczającymi go częściami, na przecięciu poprzecznym zarodka kurezcica 7-10 dniowego. *L* boczna ściana brzucha, *m* krezka, *A* norta, *Vc* żyła, *G* zawiązki zwojów? *b* żyła u podstawy ciała W olffa, *X* zawiązek nerki, *U* część ciała W olffa pochodząca z masy kręgów pierwotnych, *Mp* ciała Malpighi'ego, *y* przecięcie poprzeczne przewodu W olffa, *z* przewód Müller'a, *H* jądro pokryte jeszcze cienkim pokładem nabłonka zarodkowego (nabłonek ten jest niższy aniżeli u plei żeńskiej w tym samym wieku). *NH* część przyjądrowa (*epididymis*) ciała W olffa, wraz z poprzecznymi przecięciami małych kanalików.

Protoplazma (zawiązek, *Keim*) i deutoplazma jest rozprowadzona w jednych jajkach jednostajnie, w innych (u kury) nie jednostajnie. W innych jeszcze deutoplazma może leżeć po za obrębem komórki jajkowej, będąc zamkniętą razem z nią

w skorupce (*Trematodes*). Deutoplazma zostaje w tym razie pożerana przez zarodka podczas jego rozwoju. Przy wytwarzaniu jajek

w skorupce (*Trematodes*). Deutoplazma zostaje w tym razie pożerana przez zarodka podczas jego rozwoju. Przy wytwarzaniu jajek

Beneden przyjmuje dwa różne gruczoły płciowe, czynne w ostatnim razie (u *Trematodów*) przy powstawaniu jajek, mianowicie zawiąznik (*germigène*) i żółtecznik (*vitellogène*). Pierwszy dostarcza protoplazmy (zawiązka, *Keim*), drugi deutoplazmy. Gdzie w jajkach protoplazma nie jest oddzieloną od deutoplazmy, obie te części mogą być dostarczane przez nabłonek rurek jajkowych. Protoplazma jako część najważniejsza musi się znajdować w każdym jajku. Zawiązek (*Keim*) u wszystkich badanych dotychczas zwierząt powstaje w jednakowy sposób, mianowicie z nierozdzielonej masy protoplazmatycznej z kilkoma jądrami, którą Beneden nazywa *liquide protoplasmatique*.

Gruczoł płciowy męzki (jądro) rozwija się około tego czasu gdy nabłonek zarodkowy u osobnika męskiego stał się znacznie niższym aniżeli na jajniku u płci żeńskiej, lecz jednak zawsze przedstawia się wyraźnie cylindrycznym. Czasami można znaleźć wykształcone jądro, przyczem nabłonek zarodkowy u tegoż zarodka nie jest znacznie zmieniony. Waldeyer znalazł nawet u zarodka z zawiązkami kanalików nasiennych, w nabłonku zarodkowym tego rodzaju zmiany w pierwiastkach co u samicy przy wytwarzaniu jajek pierwotnych z komórek nabłonka zarodkowego. — Pierwszy początek jądra uwydatnia się tak że na poprzecznych przecięciach, w grzbietowej i bocznej części ciała Wolffa widzieć się daje zbiór komórek (Fig. 74), między którymi znajdują się niektóre wyróżnione od sąsiednich i układające się w małe kanaliki. Komórki te znajdują się w ścisłym związku z komórkami ciała Wolffa. Kanaliki z początku są pełne, później dopiero dostają światła. Kanaliki te pochodzą z kanalików ciała Wolffa, a w ostatniej instancyi zdają się należeć do przewodu nerki pierwotnej. Około jedenastego dnia wylęgania można przekonać się bez żadnych trudności, że kanaliki nasienne są próżne i bezpośrednio łączą się z węższymi kanalikami należącymi do ciała Wolffa. W okresie tym więc w ciele Wolffa odróżniamy dwojakie kanaliki (Dursy), na które J. Müller tak się zapatruje że węższe pochodzą z jądra, szerokie zaś są właściwymi kanalikami moczowemi nerki pierwotnej. Rathke nie może ściśle oznaczyć czy kanaliki nasienne powstają z kanalików ciała Wolffa, czy też samodzielnie w jądrze się wytwarzają. Waldeyer utrzymuje że kanaliki nasienne wprost pochodzą z kanalików ciała Wolffa, a mianowicie sądzi że przewód nerki pierwotnej będący źródłem kanalików ciała Wolffa, daje też początek i kanalikom nasiennym w jądrze. Poszukiwania v. Wittich'a nad



ziemnowodnemi (*batrachia*) przemawiają na korzyść zdania Waldeyer'a. U samczych żabowatych Wittich opisuje rurkowaty organ z którego powstaje szereg woreczkowatych wypukleń będących pierwszymi kanalikami jądra.

Skoro dwojakie zawiązki przyrzędu płciowego istniejące z początku u jednego i tego samego osobnika rozdzieliły się w ten sposób, że przy badaniu organów płciowych wewnętrznych można dokładnie rozpoznać płęć, to od zewnątrz widać tylko w okolicy odbytu wspólne ujście kanału pokarmowego oraz organów moczopłciowych. Z początku więc na częściach płciowych zewnętrznych u różnych płci kregowych zwierząt dostrzegamy jedną i tę samą formę ujścia przewodów moczopłciowych na zewnątrz. Wkrótce jednak u człowieka i ssących przychodzi do skutku rozdział wspólnego ujścia na dwa samodzielne otwory, z których przedni przeznaczonym zostaje dla przyrządów moczopłciowych, tylny zaś dla przewodu kiskowego. Z przodu otworu przedniego u obu płci zwierząt mających części płciowe zewnętrzne, wytwarza się wzgórek, który po zupełnym wykształceniu zamienia się u samców na prącie (*penis*), u samic zaś na łechtaczkę (*clitoris*). Po bokach tego wzgórka wzniesionego nad powierzchnię ciała i z obu stron ujścia przewodów moczopłciowych pojawiają się nowe dwa wzniesienia, które u samców zchodzą się z sobą z obu stron i połączywszy się tworzą dwie połowy worka mosznowego. Odnosi się to do człowieka i zwierząt mających widoczny na zewnątrz worek mosznowy, przygotowany dla przyjęcia jądra które później dopiero z jamy brzusznej tam się opuszcza. U samic dwa rzeczone wzniesienia nie łączą się z sobą i dają początek wargom sromowym większym. Prócz tego u samic ujście zewnętrzne rozdziela się na dwie części, u niektórych zwierząt zupełnie, u innych zaś nie zupełnie, aż na zewnątrz. Utworzony otwór górny (u człowieka, dolny zaś u ssących) leży przy łechtaczce i zamienia się na cewkę moczową. Drugi otwór stanowi otwartą pochwę (*vagina*). Małe wargi sromowe wykształcają się później dopiero.

Widzimy tedy że u rozmaitych zwierząt kregowych w zawiązku niema z początku różnicy ani w zewnętrznych ani w wewnętrznych częściach płciowych. Później dopiero różnica wybitniej występuje. Dzieje się to tém dokładniej im zwierzę jest wyższe w szeregu kregowych, to znaczy że u człowieka i u ssących różnice płciowe są najdokładniej rozwinięte i obie płcie różnią się od siebie tak cielesnym jak i umysłowym rozwojem. Części płciowe jakkolwiek w swym zawiązku najzupełniej podobne, w stanie rozwiniętym do tego stopnia

różnią się od siebie że w ostatnich dopiero czasach rozpoznane zostały homologiczne ich organy jako tożsame (identyczne) w życiu zarodkowym.

U zwierząt niższych różnice płciowe zacierają się zewnętrznie. U płazów i gadów (*reptilia*) oraz u żabowatych (*batrachia*), zewnętrzne różnice płciowe są prawie żadne, a nawet i organy płciowe wewnętrzne są zbliżone, częścią przez pozostanie organów drugiej płci, częścią przez podobieństwo niektórych części przyrzędu płciowego. Albowiem u płci męskiej niekiedy pozostają przewody Müller'a wraz z jajkami w jajniku; u płci żeńskiej zaś obok wykształconych zupełnie odpowiednich organów płciowych, znajdujemy pierwiastki przyjądrza. U ryb spotykamy najrozmaitsze formy, podobne raz do ssących (u ryb kostołuskich, *Ganoidei*), drugi raz do płazów i gadów (u ryb chrząstkowatych, *Selachii*). Ryby okrągłouste (*Cyclostomi*) przedstawiają typ najniższy.

Nabłonek zarodkowy (*Keimepithel*) który u żabowatych (*batrachia*) pokrywa znaczną część jamy otrzewnej, znajduje się u ryb okrągłoustych w całej jamie otrzewnej jako nabłonek powlekający. Jama otrzewna służy zarazem za trąbkę Fallopiusza. Stan ten odpowiada temu okresowi rozwoju zarodków ssących i kurczenia, gdzie nabłonek jamy opłucno-otrzewnej składa się z nabłonka cylindrycznego, a przewód Müller'a nie istnieje jeszcze w swym zawiązku. Prócz tego u ryb okrągłoustych oba gruczoły zarodkowe (płciowe) są podobne do siebie formą. Najniższy stopień przedstawia stan dwupłciowy (hermafrodytyczny) zdarzający się u wszystkich rzędów zwierząt i bezpośrednio zbliżony do ryb okrągłoustych.

Zagadkowym jest stan dwupłciowy węgorza opisywany przez niektórych, jednak podany w wątpliwość przez najnowsze poszukiwania S y r s k i e g o. Dowodzi on że u jednego i tego samego zwierzęcia nie bywa dwóch anatomicznie różnych organów w postaci gruczołów płciowych, a przeciwnie węgorze mają zawsze rozdzielone płcie. Organ mający być jądrem posiada budowę zrazikowatą i przewód nasienny. Jajnik przedstawia budowę fałdzistą, lecz nie posiada takiego przewodu. Jama otrzewna służy za trąbkę Fallopiusza, z kąd jajka dostają się przez otwór płciowy do otworu odbytniczego i prawdopodobnie w ten sposób wychodzą z ciała <sup>1)</sup>.

[<sup>1)</sup> W ostatnich czasach o hermafrodytyzmie węgorza pisali B. Crivelli i Maggi (Memorie del R. Istituto Lombardo di scienze e lettere. Vol. XII. p. 229). Zresztą prócz węgorza znane są inne jeszcze dwupłciowe zwierzęta kręgowce, jak morski okuń (*serranus*) i niektóre z przedstawicieli rodziny żab (*Bombinator igneus*, *Bufo cinereus*, *Bufo variabilis*). U tych ostatnich samce oprócz jąder mają zarodkowe jajniki. Przypisek E. K. Brandt'a].

## Rozdział dwunasty.

Zawiązki kończyn. Ucho zewnętrzne u człowieka i ssących. Powieki. Gruczoły Meimbom'a i łącznica. Utworzenie nosa. Zawiązki zębów. Gruczoły slinne. Gruczoł mleczny zarodka. Skóra i jęj gruczoły. Rozwój układu kostnego.

### Zawiązki niektórych części ciała tworzących się z listka zewnętrznego i średniego.

Szereg organów leżących dokoła przewodu kiszki, których powstawanie w zawiązku opisaliśmy, czerpie materiał przy rozwoju z listka kiszko-gruczołowego i ze średniego dla zupełnego swego wykształcenia. Nie można przeto ściśle rozgraniczyć pochodzenia jednego lub drugiego z tych organów wyłącznie z listka średniego lub wewnętrznego, jakkolwiek pod względem najwcześniejszego zawiązka tych organów jesteśmy w stanie ściśle wykazać miejsce ich powstania w jednym z tych listków zarodkowych. Tak samo rzecz się ma z niektórymi z tych utworów do których opisu przystępujemy obecnie i które nie ograniczają się na jednym listku w swém wykształcaniu; tak np. co się tyczy kończyn i powiek, w najwcześniejszym już ich zawiązku widzimy je złożone z pierwiastków listka zewnętrznego i średniego. Powodem tego jest ta okoliczność że organy rzeczzone stosunkowo późno się rozwijają i już w pierwszych okresach swego pojawienia się stanowią wzniesione zgrubienia listka średniego pokryte utworami rogowymi, które posuwają się po powierzchni ciała.

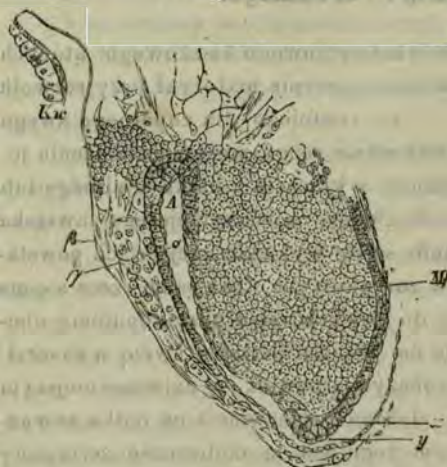
Zaliczamy tu najprzód kończyny i ogon, zarówno ogon istniejący tylko w życiu zarodkowym u niektórych zwierząt jak i ogon trwałe u kręgowych.

Kończyny pojawiają się w okresie rozwoju zwierząt kręgowych gdy kanał kiszki już jest zamknięty lecz ściana ciała nie jest jeszcze połączona na brzusznej powierzchni zarodka. W okresie tym masa kręgów pierwotnych wnika już między listek zewnętrzny i blaszkę skórno-mięśniową, a u zwierząt mających owodnię, masa kręgów pierwotnych sięga aż w fałdę owodni rozciągającą się nad grzbietem zarodka.

Kończyna górna (przednia) powstaje stale wcześniej od dolnej (tylnej). Zawiązki kończyn pojawiają się jako małe wyniosłości z obu

stron listwy grzbietowej. Badając na przecięciach przekonywamy się że główną masę kończyn stanowią pierwiastki należące do listka średniego i które można prześledzić aż do masy kręgów pierwotnych leżących w blaszce bocznej. Pierwiastki te stanowią źródło dla kości, mięśni i tkanki łącznej w kończynach. W późniejszych okresach między temi pierwiastkami znajdujemy sznurki z włókien nerwowych bezrdzennych, za którymi śledzić można aż do rdzenia zarodka, jeżeli skrawki szczęśliwie wypadły. Ponad temi pierwiastkami rozpostarte są dwie warstwy listka zewnętrznego, będącego źródłem utworów rogowych kończyn. Warstwy te są zgrubiałe na wierzchołku kończyny na przecięciu się przedstawiającej. Zdaniem Remak'a i innych, w tém zgrubieniu znajdują się ściśle ułożone twory rogowe, te same które później w cienkiej warstwie rozpościerają się na znacznej powierzchni dla pokrycia palców. W istocie dowiedzionem jest że w późniejszych okresach rozwoju, na wierzchołku kończyny znajduje się cienki pokład obu warstw listka zewnętrznego, w tem miejscu gdzie w najwcześniejszych okresach kończyn znajdowało się rzeczorne zgrubienie. Z tém wszystkiem nie jest dotąd wykazaniem czy cienki pokład powstał z samego tylko tego zgrubienia, czy też prócz tego miało miejsce nowotworzenie pierwiastków dla pokrycia powiększającej się powierzchni kończyny.

Fig. 75.



Przecięcie podłużne kończyny zarodka kurczęcia wraz z powłoką z owodni (*amnios*). *Kac* wzgórek zarodkowy (płciowy), *α* wewnętrzny nabłonek owodni, *β* zewnętrzny nabłonek owodni, *γ* utwory listka średniego w owodni. *M* pierwiastki listka średniego, stanowiące główną masę kończyny, *x* wewnętrzna warstwa, *y* zewnętrzna warstwa listka zewnętrznego, który na wierzchołku kończyny mocno jest zgrubiał.

Przebieg ten jest zupełnie podobny; pletwy brzuszne powstają w tym czasie kiedy ściana brzuszna nie jest jeszcze zupełnie zamknięta. Znajdujemy je z boku kanału kiszkiowego, a dopiero po zamknięciu ściany brzusznej, pletwy te leżące z boku przesuują

się na dolną powierzchnię ciała *resp.* na stronę brzuszną zwierzęcia, gdzie stanowią pletwy brzuszne.

W dalszym rozwoju, ostry koniec kończyny staje się płaskim, łopatkowatym. Wkrótce zauważyć się daje zewnętrznie kilka nieznacznych wcięć, stanowiących ślad palców; stan ten u człowieka wytwarza się przybliżenie w siódmym tygodniu. U zarodków ludzkich, na skrawkach z płaskich kończyn widziałem w dwu wypadkach że zawiązki palców dają się już zauważyć w czasie gdy na

Fig. 76.



Przecięcie kończyny zarodka ludzkiego w czasie gdy zewnętrznie nie było widać jeszcze śladu palców. W tym wiernym uzupełnieniu rysunku dostrzegamy dziewięć zawiązków palców. Nie można orzec które zamieniają się na trwałe palce. *x* listek zewnętrzny, *f* zawiązki palców, *z* odstępy między nimi.

kończynie nie widać jeszcze zewnętrznych wcięć. Na przezroczystych skrawkach dostrzegamy kilka szeregów gęsto ułożonych komórek, przebiegających w kierunku późniejszych palców. Pomiedzy zawiązkami palców komórki są mniej gęsto ułożone, a ztąd miejsca te wydają się więcej przezroczyste. Szczególną jest ta okoliczność że u obu zarodków liczba palców w tym okresie, na wszystkich czterech kończynach wynosiła więcej niż pięć. W jednym wypadku znajdowało się aż dziewięć zawiązków palcowych (Fig. 76). Badając większą ilość ludzkich zarodków z tego okresu, faktu tego nie mogłem potwierdzić. Wszelako zarodki posunięte w rozwoju o kilka stopni wyżej, okazywały zawsze obok pięciu wyraźnych już nawet członkowanych palców trwałych, miejscami pozostałości palców nadliczbowych znajdujących się w zawiązku. Na mocy dotychczasowych moich w tym kierunku poszukiwań nie mogę stanowczo powiedzieć które z palców pierwotnie w zawiązku będących zamieniają się na trwałe a które znikają. Nie można również rozstrzygnąć czy wszystkie pierwotnie utworzone w zawiązku palce nie znikają, a na ich miejsce nie powstaje na nowo pięć trwałych, pomiędzy którymi jeszcze znaleźć można pozostałości pierwszych zarodkowych palców. To

jednak jest rzeczą pewną, iż *polydactylia* (obecność więcej niż pięciu palców) u człowieka znajduje się już w pierwotnym rozwoju.

W kończynach rozwój postępuje od obwodu ku środkowej linii zarodka. Po utworzeniu się zawiązków palców, stopniowo dają się dostrzegać kości śródrezcza *resp.* kości stopy w swych zawiązkach, w postaci gęsto ułożonych komórek. Wkrótce potem, w kierunku ku górze zjawiają się w podobny sposób inne kości kończyny. Odnosnie zawiązka obojczyka zdania są podzielone. Gegenbaur opisuje go w ten sposób że pojawiające się komórki gęsto ułożone nie zamieniają się później na chrząstkowe — lecz komórki te mają odrazu kostnieć. Inni tymczasem (Bruch) utrzymują wprost przeciwnie.

Ucho zewnętrzne, gdzie się znajduje u zwierząt kręgowych, przedstawia się z początku w postaci małego okrągłego dołeczka otwartego na zewnątrz; w głębi dołeczka znajduje się małeńka listewka odpowiadająca kostce słuchowej. Dołek rzeczony, na mocy dotychczasowych poszukiwań, uważany jest za pozostałość pierwszej szpary skrzelowej. Miejsce zrośnięcia jest zawsze błoniaste i przedstawia błonę bębnową, która już u zarodka z obu stron jest pokryta nabłonkiem. Muszla uszna jest zrazu małym guzowatym wzniesieniem mieszczącym się na tylnej części zewnętrznego otworu ucha. Wzniesienie to składa się z pierwiastków listka zewnętrznego należących do drugiego łuku skrzelowego i pokrytych obydwoma pokładami listka zewnętrznego. Wyniosłość w mowie będąca stopniowo powiększa się, a przy wytworzeniu się zgięcia głowy, posuwa się z tyłu więcej ku przodowi i ku górze. Wkrótce potem na wykształconej wyniosłości usznej odróżnić się dają dwie części: jedna rozrasta się więcej ku przodowi, wystaje w części nad otwór uszny zewnętrzny i tworzy muszlę uszną wraz z małym ostrym guziczkiem (Darwin) na muszli u człowieka, — u ssących zaś wydaje trójkątne klapowate ucho. Część tylna wyniosłości usznej zamienia się u człowieka na płatek uszny, który jednak u ssących albo wcale się nie wytwarza albo tylko jako ślad. Widzimy więc że mały guziczek (Darwina) na muszli, który uważać należy za ślad ostrego ucha ssących, posiada wspólny z nią zwiątek u zarodka.

Powieki pojawiają się wkrótce po utworzeniu się zawiązka gałki ocznej. Przedstawiają się one z początku jako dwa szerokie guzowate twory oddalone od siebie. W zawiązku swym są podobne do poprzednich części, t. j. do kończyn i ucha zewnętrznego. Robiąc przecięcia zarodkowej powieki przekonujemy że jest pokryta pier-

wiastkami listka zewnętrznego, pod nim zaś leżą pierwiastki listka średniego tworzące główną masę powieki. Wkrótce powieki od góry i od dołu zbliżają się do siebie, przyczem nie można w nich jeszcze zauważyć żadnych prawie zmian, z wyjątkiem w części skórną powiek. Skoro powieki zbliżyły się do siebie, co następuje u większej części zwierząt kręgowych około środka życia zarodkowego, to zra- stają się z sobą, lecz tak tylko że następuje połączenie nabłonkowej powłoki, która w głębszej warstwie posiada komórki cylindryczne.

Dopiero po rozdzieleniu się tego zrośnięcia występują zawiązki rzes i gruczołów Meibom'a. Te ostatnie stanowią przedłużenia warstwy Malpighi'ego w głąb powiek i od samego początku ści- śle są wypełnione komórkami listka zewnętrznego, które otoczone są dokoła pierwiastkami listka średniego. W skutek wrastania listka średniego w kierunku pełnego pierwotnego pokładu komórek, powsta- ją boczne zraziki gruczołów Meibom'a. Sprawa ta odbywa się w ostatnich dniach życia zarodkowego lub też później (w życiu ze- wnątrz płodowém). Łącznica (*conjunctiva*) powiek jest utworem na- błonkowego pokrycia listka zewnętrznego i leżących pod nim pier- wiastków listka średniego. Utwory te przedłużają się aż do gałki ocznej tworząc zarodkową łącznicę oka; z drugiej strony utwory te z zewnętrznej powierzchni powiek przechodzą w ogólne powłoki cia- ła zwierzęcia.

Wspominamy tu jeszcze o zawiązku nosa. Utworzenie tego organu zaczyna się równocześnie z powstawaniem organu węchowe- go, który jak sobie przypominamy, stanowi z początku dwa na zewnątrz otwarte dołeczki. Utwory otaczające te dołeczki złożo- ne są z listka średniego pokrytego listkiem zewnętrznym. U pe- wnych zwierząt utwory te trwale pozostają na takim poziomie, na ja- kim je znajdujemy w najwcześniejszym zawiązku. U wyższych zaś zwierząt, zwłaszcza u człowieka, utwory rzeczone wkrótce wystają mocniej, a ztąd u człowieka w pierwszych miesiącach rozwoju znaj- dujemy zwykle nos więcej płaski aniżeli u zarodków wyżej rozwi- niętych a zwłaszcza dojrzałych.

Wystające te utwory połączywszy się z utworami rosnącemi ku nim z okolicy czoła, dają typowy nos wystający po nad inne czę- ści twarzy, jeżeli naturalnie nos taki u danego gatunku się tworzy. Dalszy rozwój tych organów stanowi już przedmiot specjalnego opi- su historii rozwoju tak pod względem morfologicznym jak i ge- netycznym.

Do organów czerpiących materyał do swój budowy z listka zewnętrznego i średniego należą dalej zęby człowieka i ssących. Zęby rogowe wielu zwierząt kręgowych nie szczególnego w swym rozwoju nie przedstawiają; można je po prostu uważać za twory listka zewnętrznego wystające bardziej po nad poziom reszty tego listka, — i które w dalszym przebiegu rogowacieją.

Widzieliśmy poprzednio że zawiązka szczęki górnej i dolnej szukać należy w zmianach i wzroście pierwszego łuku skrzelowego. Skoro u człowieka jama ustna ograniczyła się na zewnątrz i oddzieliła się zewnętrznie od jamy nosowej, natenczas pierwszy łuk skrzelowy stanowiący szczękę górną i dolną pokryty jest utworami listka zewnętrznego, zresztą zaś w swój massie składa się z pierwiastków listka średniego. Na brzegu zębodołowym wytwarza się wkrótce szczelina (rynienka) w której pojawia się szereg dołeczków, stanowiących dołeczki zębowe, które wedle Robin'a i Magitot występują między 50—65 dniem. Każdy dołeczek zębowy wysłany jest pierwiastkami pokrywającemi łuk skrzelowy. Na wewnątrz od tych pierwiastków leżą twory listka średniego, między którymi przebiega wiele naczyń. Nabłonek jest źródłem szkliwa, a sąsiednia tkanka daje istotę zębową i cement zęba. Tkanka listka średniego, w postaci brodawki wyrasta ku nabłonkowi wyściełającemu dołeczek zębowy; brodawka ta zwana brodawką zębową w znacznej części wypełnia dołeczek zębowy. Po zamknięciu się dołeczka tego, brodawka zębowa leży w woreczku, zwanym woreczkiem zębowym. Z niego wytwarza się cement zęba. Tkanka brodawki zębowej wraz z jej naczyniami wytwarza miążgę zębową (*pulpa*) i istotę zębową. Pokrycie nabłonkowe staje się organem szkliwnym.

Pierwszy zwiążek gruczołów ślinnych nie jest znany. Uwzględniając tę okoliczność że jama ustna wysłana jest utworami listka zewnętrznego, należałoby się spodziewać że pierwiastki wyściełające przewody wyprowadzające pochodzą z tegoż listka. Wszelako dla komórek gruczołowych ślinianek nie można dotychczas podać nawet przypuszczenia. Z dotychczasowych poszukiwań tyle tylko wiadomo że u człowieka ślinianki zjawiają w zwiążkach swych w trzecim miesiącu. Mają one występować w następującym porządku: najprzód ślinianka podszczękowa, później podjęzykowa, wreszcie przyuszna. Część ślinianki bardziej oddalona od przewodu wyprowadzającego ma przez dłuższy czas pozostawać złożoną z pełnych pęcherzyków gruczołowych.



Pierwszy zawiązek gruczołu mlecznego daje się zobaczyć u ludzkich zarodków mających 4 Cmt. długości. W miejscu odpowiadającym przyszłej części brodawkowej sutki znajdujemy z początku przedłużenie głębszych warstw listka zewnętrznego, które głęboko sięgają w *cutis* (Langer). Wkrótce zjawiają się boczne przydatki, będące kolbiastymi lub gronkowatymi wypukleniami pierwotnego zagłębienia listka zewnętrznego. Między temi wypukleniami leżą pierwiastki listka średniego, należące do skóry właściwej (*cutis*) lub tkanki łącznej podskórnej. Po wytworzeniu się pierwszego zagłębienia listka zewnętrznego dostrzegamy wkrótce kilka podobnych przedłużeń tegoż listka, które na zewnątrz na ograniczonej przestrzeni tworzą obwódkę (brodawki), zwaną polem gruczołowym (Huss). Wkrótce pośrodku tej powierzchni obwódkowej (*areola*) zjawia się mała wyniosłość na której znajduje się zagłębienie podobne do ukłócia igły. Wyniosłość rzeczona jest brodawką sutki (*papilla*). Powstaje ona jako wzniesienie pola gruczołowego, podczas gdy brodawka (cyc) u przeżuwających powstaje z walika skórniego mocno wydłużonego, który otacza pole gruczołowe. W skutek tego w brodawce przeżuwających wytwarza się t. zw. kanał brodawki sutkowej (cycowy), u którego podstawy znajdują się ujścia przewodów mlecznych. Brodawka sutkowa u przeżuwających i u człowieka przedstawia więc dwa odmienne typy rozwoju. Formę zasadniczą z której rozwinął się odnośnie gruczołu sutkowego, typ przeżuwających (cycy) i typ ludzki (brodawki), Gegenbaur znajduje u kangura, u którego w różnych okresach życia oba te typy się znajdują. U koleczki (*Echidna*) i dziobaka (*Ornithorhynchus*) zachowuje się pierwotny stan rozwoju, gdyż przewody mleczne otwierają się na powierzchni (pole gruczołowe) bez żadnej brodawki lub torby skórnej.

Skóra wraz z gruczołami skórnymi wytwarza się z listka zewnętrznego i średniego podobnie jak inne w tym rozdziale opisane organy. Warstwy nabłonkowe skóry należą do listka zewnętrznego (nerwo-rogowego). Zgrubienia znajdujące się w pewnych miejscach jak paznogie, pazury i inne wystające twory po nad powierzchnię ciała, mogą być uważane za wytwór listka rogowego. Tu zaliczyć się także dadzą t. zw. twory twarde u ryb, stanowiące poniekąd zewnętrzny kościec (szkielet) lub znajdujące się na powierzchni ciała w postaci twardych organów ochronnych. Na tułwiiu są one ułożone częstokroć w regularne ukośne szeregi, a wtedy tworzą się na brodawkach skóry właściwej (*cutis*). Kostnienie jakie się zdarza ma

miejsce w skórze właściwej, podczas gdy naskórek powlekający ją, zamienia się na warstwę jednolitą podobną do szliwa.

Skóra właściwa pochodzi z listka średniego. Remak odróżniał w listku średnim osobną warstwę którą nazwał blaszką skórną, — która wszelako nigdy nie stanowi oddzielnéj warstwy tego listka. Według naszych dotychczasowych wiadomości, skóra właściwa (*cutis*) jest tylko częścią masy kręgów pierwotnych, zamieniającej się na tkankę łączną. Nie można jednak po dziś dzień na pewno oznaczyć czy skóra właściwa powstaje ze środkowéj czy z obwodowéj części kręgów pierwotnych. Zdaje się jednak że zawiązek skóry powstaje raczej z części środkowéj, gdyż część obwodowa zamienia się tylko na tkankę łączną podskórną, jak to już Götte zauważył. Dodam jeszcze na tém miejscu że o ile wnosić mogę z preparatów zarodków pstrąga przygotowanych przez D-ra Ehrlicha, z części obwodowéj kręgów pierwotnych powstają pasma tkanki łącznéj między mięśniami (pasma powięzi i dokoła pęczków mięsnych).

Brodaweczki skórne pojawiają się u człowieka dopiero w szóstym miesiącu, a do tego czasu granica między skórą właściwą i nabłonkiem jest równa. Brodawki mieszczące w sobie ciała dotykowe Meissner'a, są u noworodka gęściej ułożone aniżeli u dorosłego.

Włosy i gruczoły (łojowe, potowe, woszczynowe w uchu) w postaci zawiązków znajdują się we wczesnym okresie rozwoju, podobnie jak gruczoł mleczny. Warstwa Malpighi'ego daje wgląd brodawkowate przedłużenia, zwane zawiązkami włosów. U człowieka pojawiają się one w trzecim miesiącu i stanowią włosy wraz z pochwami włosowemi. Skoro włosy dają się już rozpoznać jako takie, znajdujemy z boku włosa pełne pęczki utworzone z warstwy Malpighi'ego i stanowiące zawiązki gruczołów łojowych mających ujście do torebki włosowéj. Brodawka włosowa tworzy się z pierwiastków skóry właściwéj (z listka średniego). Według Götte'go pierwszy zawiązek włosów ma się przedstawiać jako małe wzniesienie skóry właściwéj; naskórek zostaje przez to podniesiony wzgórko-wato, lecz wyniosłość ta wkrótce znika, a od warstwy Malpighi'ego poczyna się bujanie komórkowe sięgające wgląd skóry właściwéj. Te części owych pierwiastków które przylegają do brodawki skóry właściwéj, szybko wyrastają w trzpień włosa i wewnętrzną pochwę włosa.

Włosy i pióra zajmują w świecie zwierzęcym wybitne miejsce między utworami rogowemi, zarówno przez rozprzestrzenienie w obu wyższych rzędach zwierząt jak i przez szczególne swe zjawi-

ska. Pióro w zawiązku swym przedstawia zdaniem Remak'a, guziczkowy wyrost po nad powierzchnię ciała, podobnie do guzików na ciele niektórych płazów. Według Pernitza'y pierwsze pióra stanowią woreczkowate zagłębienia listka rogowego, których wewnątrz zajęte jest grubą brodawką ze skóry właściwej. Powierzchnia złożona z wyraźnych zrogowaciałych komórek nabłonkowych, śledzi ściśle za zmianami formy warstwy głębiej leżącej. Ta warstwa komórek nabłonkowych powleka także nowe piórko w postaci woreczkowej powłoczki. Na wewnątrz od tej warstwy leży pokład dużych okrągławych komórek z wyraźnym jądrem (warstwa zawiązkowa pióra, *Keimschichte*). Pokład ten przedłuża się w warstwę Malpighi'ego. Z tego pokładu komórek powstaje przyszłe pióro. W brodawkę wnika pętla naczyniowa. Wkrótce potem brodaweczka pióra wyrasta w twór pręcikowaty i wytwarzają się na nim podłużne listewki w liczbie 12—16, zagłębiające się w warstwę zawiązkową pióra. Później na listewkach wytwarza się kilka zagłębień, w skutek czego warstwa zawiązkowa pióra rozdziela się na tyleż podłużnych słupków, zamieniających się na włókienka puchu.

### Rusztowanie kostne (szkielet) w swym pierwszym zawiązku.

Niepodobna nam było opisać zmian w listku średnim u zarodka nie wspomniawszy wcale o tych utworach ciała zwierząt kręgowych które tak w późniejszych okresach rozwoju jak i z wlaszcza u zwierzęcia rozwiniętego, stanowią twarde kostne utwory (szkielet). I tak opisując wyrostki skrzelowe wspominaliśmy o pojedynczych kościach tworzących twarz, ograniczenie oczu, uszu, jamy ustnej i nosowej. Poznaliśmy dalej zawiązki kończyn, — wypada nam więc tylko dodać że wszystkie te utwory są zrazu chrząstkowate a później kostnieją dając odpowiednie kości kończyn i twarzy. Chcąc podać dokładniejszy opis, niewiele by nam wypadło dodać do tego przez wzgląd na dzisiejsze nasze wiadomości.

Z innych części szkieletu przedewszystkiem wspomnimy o kolumnie kręgowéj, uwzględniając wytworzenie się części kostnych z utworów listka średniego otaczających rdzeń kręgowy. Mniej więc w drugie połowie drugiego miesiąca zaczyna się u człowieka zchrząstkowacenie masy kręgów pierwotnych leżącej dokoła struny grzbietowej. U innych zwierząt kręgowych sprawa ta odbywa się

w odpowiednim okresie rozwoju. W utworzonym trzonie kręgowym pozostaje struna grzbietowa wraz ze swemi pochwami i jest w tém miejscu zawsze cieńszą niż wśród więzadeł międzykręgowych. Z boku układu nerwowego w czasie cokolwiek późniejszym zaczyna się chrząstkowacenie łuków, które łączą się z sobą na górnej powierzchni układu nerwowego ośrodkowego, najprzód na grzbiecie, potem na szyi i w okolicy krzyżowej. U człowieka na kręgach ogonowych nie wytwarzają się łuki wcale ani téż nie łączą z sobą, podczas gdy w trzonie, podobnie jak w innych kręgach, struna grzbietowa przez dłuższy czas się zachowuje. Trzon pierwszego kręgu szyjowego zamienia się na wyrostek zębiasty drugiego kręgu (*Rathke*) w którym téż znaleźć można ślady struny grzbietowej. Łuki pierwszego kręgu szyjowego łączą się z sobą ku górze i ku dołowi układu nerwowego. W ten sposób powstaje obrączka kręgu szczytowego (*atlas*) który téż nie posiada wcale struny grzbietowej w miejscu odpowiadającym trzonowi. Na początku trzeciego miesiąca zaczyna się u człowieka kostnienie kolumny kręgowej, a wkrótce potem pojawiają się zawiązki wyrostków na kręgach.

Po połączeniu się blaszek bocznych na dolnej powierzchni zarodka, na wysokości klatki piersiowej powstają w odpowiednich miejscach żebra u człowieka, ssących, ptaków i ziemnowodnych <sup>1)</sup> etc. Zawiązki żeber są z początku chrząstkowate i łączą się ku dołowi między sobą. Połączenie to odbywa się u człowieka w ten sposób, że pierwsze siedm żeber łączy się z każdej strony i daje w ten sposób dwa chrząstkowate pasy. Pasy te łączą się i tworzą mostek. Pierwotny stan mostka gdzie takowy składa się z dwóch części, stanowiący nieprawidłowość którą nazywamy *fissura sterni*, pozostaje niekiedy na zawsze jako potworność.

Utwory kostne kończyn i twarzy pierwotnie w postaci chrząstkowatej będące, kostnieją w czasie od trzeciego miesiąca aż do końca życia płodowego, lub niekiedy i w życiu zewnątrz-płodowym.

Czaszka kostna powstaje przez to że twory błoniaste albo wprost kostnieją i zamieniają się w ten sposób na kości t. zw.

[<sup>1)</sup> Schenk omylił się zapewne, gdyż u ziemnowodnych żeber albo niema wcale (żaba) albo znajdują się w stanie nierozwiniętym tylko (salamandra, tryton, proteusz etc). Tymczasem u płazów i gadów (*reptilia*) o których Schenk wcale nie wspomina, żebra są zawsze dobrze rozwinięte (krokodyle, jaszczurki, węże, żółwie).

(Przypisek E. K. Brandt'a)].

pokrywające, gdy tymczasem inne z początku są chrząstkowate a później dopiero kostnieją. Część ta czaszki przebywa więc trzy okresy nazywane okresem czaszki błoniastej, chrząstkowatej i kostnej, gdy tymczasem przy pierwszym sposobie wytwarzania kości czaszki (kości pokrywające), tworzy się tylko czaszka błoniasta i kostna, a okresu czaszki chrząstkowatej brakuje.— W chrząstkowatej postaci występuje podstawa czaszki, odpowiadająca części kości potylicowej i większej części kości klinowych przednich i tylnych. Dalej należą tu piramidy i części sutkowe kości skroniowych oraz kość sitowa. Do tej ostatniej jako przedłużenie dołącza się chrząstkowata przegroda nosowa.

Następujące kości nigdy nie są chrząstkowatemi, lecz wprost kostnieją, zamieniając się ze stanu błoniastego na kości pokrywające: wewnętrzne blaszki wyrostków skrzydlastych, rogi kości klinowej, część górna łuskowej części kości potylicowej, kości ciemieniowe, kość czołowa, kości nosowe, część łuskowa kości skroniowej, obrączka bębenkowa (*annulus tympanicus*), będąca źródłem kostnego ucha zewnętrznego, wreszcie lemiesz i kości międzyszęczkowe. Wszystkie wspomniane kości pochodzą z tej części masy kręgów pierwotnych która leży dokoła pęcherzy mózgowych i organów zmysłów.

## Rozdział trzynasty.

Powłoki jajowe zarodków zwierząt kręgowych. Doczesna prawdziwa (*Decidua vera*). Doczesna zagięta (*D. reflexa*). Powstawanie błony doczesnej. Owodnia (*amnios*). Płyn owodni. Zawiązek i dalsze wytwarzanie się owodni. Zamknięcie się jej na grzbiecie zarodka. Owodnia w późniejszych okresach składa się z trzech warstw. Zamknięcie się owodni na powierzchni brzusznej zarodka. Wytworzenie się ściany ciała. Kosmówka (*chorion*) pierwotna, wtórna i trzecia. Utworzenie kosmówki. Budowa kosmówki. Łożysko. Powróżek pępkowy. Powróżek żółtkowy.

### Osłony jajowe i łożysko.

Zarodek pewnych zwierząt kręgowych rodzących żywe młode nie przylega bezpośrednio do ściany macicy, lecz w jamie macicy otoczony jest jedną lub kilkoma powłokami, wśród których znajduje się

mniejsza lub większa ilość czystego płynu. Powłoki te wedle swego powstawania mogą być różnego rodzaju. Pochodzą one albo od matki albo od zarodka. W ostatnim razie pochodzą one z materiału twórczego służącego do budowy ciała zarodka.

Powłoki w mowie będące, zwane powłokami jajowemi lub błonami jajowemi, najdokładniej są rozwinięte u człowieka i u zwierząt ssących. U ptaków, jedna powłoka bezpośrednio przylegająca do zarodka jest wykształcona, gdy tymczasem druga zewnętrzna nie jest zamknięta. Rozumię się że u zarodka ptasiego tak jak w ogóle u tych wszystkich zwierząt których jaje rozwija się po za obrębem ciała macierzystego, nie może też wytwarzać się powłoka zarodka od matki pochodząca. U niższych rzędów zwierząt kręgowych znajdujemy u żyworodnych osłonę zarodka, których związek z zarodkiem podczas rozwoju nie daje się wykazać, a dla tego można je uważać za część dostarczoną zarodkowi przez ciało matki. Zarodki te posiadają jedną tylko osłonę, jakiej dostarcza im ciało matki.

U człowieka po otwarciu macicy znajdziemy trzy błony otaczające zarodek, jeżeli błony już się wykształciły. Błona przylegająca do ściany macicy jest gruba, nieprzezroczysta i składa się ze grubiałej błony śluzowej macicy — jest to doczesna (*decidua*). Za nią następują dwie błony przezroczyste, łączno-tkankowe. Przylegająca do doczesnej jest kosmówką (*chorion*). Ostatnia tworzy dokoła zarodka — worek, w którym znajduje się płynowodni. Punkt wyjścia w rozwoju dla dwu ostatnich błon jest w miejscu pępka. Są one wytworem z zawiązka służącego do budowy ciała zarodka.

Błona doczesna jest zgrubiałą błoną śluzową macicy, która przy wstąpieniu jajka do jamy macicy unaczynia się bogaciej i ulega przerostowi. Po zupełnym wykształceniu się błon płodowych różniamy błonę doczesną zagiętą (*membrana decidua reflexa*), i doczesną prawdziwą (*decidua vera*). Pierwsza w miejscu gdzie jajko [przyczepione jest w macicy przechodzi na wewnętrzną powierzchnię zarodka i jest z nim w związku. Ta część doczesnej staje się później przezroczystsza. Doczesna prawdziwa jest właściwą prerosłą błoną śluzową. W tém miejscu w macicy gdzie obie doczesne stykają się z kosmówką a później zrastają z nią, wytwarza się ta część łożyska którą nazywają łożyskiem macicznym s. matczynym (*placenta uterina*), a o której będzie zaraz mowa.

Wedle Kölliker'a, w czwartym miesiącu u zarodka ludzkiego błona doczesna prawdziwa rozciąga się aż do ujścia trąbki Fal-

łopiusza z jednej i do błony śluzowej szyjki macicznej z drugiej strony. Pozostaje ona bogato unaczynioną aż do późniejszych miesięcy rozwoju, zwłaszcza w tém miejscu gdzie przechodzi w doczesną zagiętą. Gruczoły maciczne zachowują się w błonie doczesnej aż do połowy ciąży. Powiększają się one i licznie zaginają się. Nabłonek znika w późniejszych okresach. Błona doczesna zagięta pod względem budowy niemal zupełnie jest podobną do doczesnej prawdziwej, gdyż w obu napotykamy te same tkanki (tkankę łączną zarodkową i twory nabłonkowe). Dopiero w późniejszych okresach rozwoju, mniej więcej w trzecim miesiącu u człowieka, doczesna zagięta nie posiada wcale naczyń (Kölliker), cienieje i staje się przezroczystsza. Na wewnętrznej powierzchni doczesnej zagiętej znajdujemy w okresie rozwoju stosunkowo wczesnym: małe kosmki zawierające naczynia. Przekonamy się później że kosmki tę łączą się z kosmkami występującymi na zewnętrznej stronie kosmówki i tworzą łożysko, którego opis niżej podanym będzie.

Co się tyczy powstawania błony doczesnej zagiętej, posiadamy dotychczas poszukiwania E. H. Weber'a, Sharpey'a, Coste'a, Bischoffa (u świnki morskiej), Robin'a, Funke'go, Kölliker'a i Reichert'a. Według tych badaczy można ustanowić trzy poglądy które w krótkości w następujący sposób przedstawiamy:

Jajko dostawszy się do macicy u człowieka lub zwierzęcia ssącego, umieszcza się w tkance błony śluzowej macicy. Następnie podnosi błonę śluzową w postaci fałdy i umieszcza się w tej fałdzie, która przechodzi w sąsiednią błonę śluzową. Ta część błony śluzowej nazywa się doczesną zagiętą, reszta zaś błony śluzowej — doczesną prawdziwą. Na przejściu prawdziwej w zagiętą mają się wytwarzać kosmki które nazywają łożyskiem macicznym. Pogląd ten jest obecnie porzucony zupełnie; kiedyś stanowił on przejście od najdawniejszego poglądu wytwarzania się wysięku dokoła jajka, do słusniejszego pojęcia o jakim będzie zaraz mowa.

Drugie zdanie polega na tém że w błonie śluzowej obfitującej w fałdy wytwarza się jedna większa fałda (*decidua vera*), zwrócona wolnym ujściem do jamy macicy. Do tej fałdy dostaje się jajko, poczem brzegi fałdy łączą się ponad niem i wytwarzają dlań powłokę z błony śluzowej, zamieniającą się na doczesną zagiętą. Na wewnętrznej ścianie tej pierwszej powłoki tworzącej się dokoła zarodka, powstają małe kosmki za pomocą których następuje połączenie między matką i zarodkiem w formie łożyska.

Wreszcie trzeci pogląd jest ten że jajko dostaje się do gruczołów macicznych i tu się umieszcza. Tak utrzymuje Bischoff zwłaszcza dla świnki morskiej. Zdanie to nie może się utrzymać, gdyż przeciwko niemu przemawia przede wszystkim niestosunek wielkości jajka i ujścia gruczołów macicznych, a powtórne ruch migawkowy w głębi tychże istniejący (Nylander, Lott, Friedländer) nie powinienby sprzyjać przyczepieniu się jajka w gruczole macicznym.

Pogląd któryśmy na drugim miejscu przytoczyli znajduje dziś najwięcej zwolenników. Według Kundrat'a i Engelmann'a, w błonie śluzowej macicy u człowieka po wejściu i przyczepieniu się jajka w jamie macicy, odróżniamy trzy części:

1. błonę śluzową powlekającą ścianę macicy, aż do miejsca gdzie leży jajko (*decidua vera*).

2. część błony śluzowej gdzie leży jajko, i która w dalszym rozwoju stanowi doczesną późniejszą (*decidua serotina*); i wreszcie

3. część błony śluzowej która jajko otacza w postaci walika i obejmuje (*decidua reflexa*).

Budowa wszystkich tych części błony doczesnej jest jedna i ta sama, według Kundrat'a i Engelmann'a.

Zanim przejdziemy do opisu organu odżywiającego zarodek ssących i człowieka, zastanowimy się nad błonami jajowymi które tworzą się dokoła zarodka i rozwijają z jego własnych listków.

### O w o d n i a (*amnios*).

Do czasu utworzenia owodni, zarodek zwierząt posiadających tę błonę (*amniota*) przedstawia się w postaci prostej pręgi, leżącej w osi podłużnej eliptycznego pola zarodkowego. W prędze tej znajdują się już zawiązki pojedynczych organów w listku zewnętrznym. W listku średnim wyróżniła się już struna grzbietowa, kręgi pierwotne i blaszki w części obwodowej tego ruchowo-roślinnego (*germinatywnego*) listka. Wkrótce pręga w mowie będąca staje się skomplikowaną co do budowy i układu jam w ciele zarodka. Pojawia się szereg fałd dokoła zarodka, rozwiniętych najwięcej na głowie i ogonie, gdzie też wcześniej się wytwarzają aniżeli na częściach bocznych zarodka. Fałdy te zchożą się (zamykają) z jednej strony nagrzebiecie zarodka, z drugiej zaś na brzuchu w miejscu pępka, a w ten sposób tworzy się worek dokoła zarodka. Ściana tego worka zbudowana jest z pierwiastków samego zawiązka zarodka. Worek nazywa się wor-



kiem owodni, a błona tworząca ścianę tego worka nosi miano owodni (*amnios*). Owodnia jest błoną przezroczystą, przedstawiającą wciągnięcie w pępku. Worek owodni ma kształt eliptyczny i zawiera jasny, słabo żółtawo na kolor wina zabarwiony płyn, zwany cieczą owodni (*liquor amnii*). Odczyn płynu jest alkaliczny. Badając mikroskopem znajdujemy w płynie tym zawieszzone drobne cząsteczki podobne do szczątków części organicznych. Kilku chemików dokonało rozbioru cieczy owodni. Z tych wspomnieć wypada głównie o analizach Berzelius'a i Vauquelina, dokonanych na cieczy owodni z okresów późniejszych, u większych zwierząt. Główne części składowe są: białko, śluz, czasami składniki żółci przechodzące prawdopodobnie z wydalonej zawartości kiszki zarodka która dostała się do płynu owodni. Od tego zależy winne zabarwienie jaką ciecz niekiedy posiada. Z części nieorganicznych znajdujemy potas, sod, fosfor i chlor. Prócz tego Claude Bernard znalazł cukier, tak u mięsożernych jak i roślinożernych.

Co się tyczy powstawania owodni, zdania były rozmaite w różnych czasach. Z początku skoro poznano tę powłokę zarodka, byli tacy co sądzili że zarodek powstaje w owodni; w niej miał się znajdować otwór którejdy występują twory powrózka pępkowego. Inni utrzymywali że zarodek powstaje na zewnątrz lub na owodni i potem tyłem w nią się opuszcza. Baer dopiero pierwszy wykazał że owodnia jest utworem powstającym z zarodka i że jedno i drugie wytwarza się z blastodermy. Baer w następujący sposób pojmuje wytwarzanie się owodni: listek zewnętrzny (surowiczny) zawraca się w postaci fałdy na grzbiet zarodka, poczem fałdy stykają się i zrastają z sobą. W ten sposób powstaje osłona workowato obejmująca zarodek.

Przed zamknięciem się jama owodni jest w związku z otoczeniem. Do tego zdania przyłączyli się także późniejsi badacze, lecz trzymając się teorii trzylistkowej sądzili że dla utworzenia owodni zużywa się nie cały listek surowiczny czyli zewnętrzny Baer'a, a tylko pewna jego warstwa. Reichert podaje że owodnia jest tą częścią błony łączącej (*membrana reuniens*) która przedłuża się po za część głowową zarodka i poza utworzoną wyższą kolumnę kręgową. Błaski owodni z początku grube, cieniejąc rosną ku górze i ku linii środkowej. Tu łączą się z sobą po nad wyższą rurką kręgową w linii prostej między pochwą głowową i ogonową które zchodzą się z sobą od stron przeciwnych (pępek owodni). W ten sposób powstaje jama

owodni której ścianę tworzy błona łącząca dolna brzucha (*membr. reuniens inferior*) przedłużona i połączona po nad wyższą rurką kręgową.

Zdaniem Remak'a owodnia powstaje z listka zewnętrznego i blaszki skórno-mięśniowej listka średniego, po ich połączeniu się na grzbiecie i brzuchu zarodka. Koniec głowowy i części ciała bliżej niego leżące są wcześniejsz pokryte przez owodnię aniżeli reszta ciała.

His wyprowadza owodnię ze swego górnego listka i górnej blaszki dodatkowej (*Nebenplatte*).

Można się przekonać z powyższego że wiadomości o rozwoju owodni przedstawiają jeszcze niejedne braki, a najprzód co do sposobu zamykania się owodni. Niemniej mało wiadomo pewnego co do materiału twórczego jaki się zużywa z zawiązka zarodka na utworzenie owodni. Wraz z Remak'iem wiemy że owodnia powstaje z listka zewnętrznego zawróconego na grzbiet zarodka oraz z blaszki skórno-mięśniowej listka średniego. Ta wiadomość nie wystarcza nam jednak do objaśnienia z kąd pochodzi materiał dla tkanek znajdujących się w owodni oprócz warstw nabłonkowych. Znaniem jest że listek zewnętrzny daje początek tylko utworom rogowym i układowi nerwowemu obwodowemu i ośrodkowemu. Odnosnie blaszki skórno-mięśniowej wykazałem własnymi poszukiwaniami że jej pierwiastki służą jedynie do pierwszego wysłania jamy opłucnotrzewnej. Ponieważ blaszka skórno-mięśniowa nigdzie u zarodka nie przemienia się na tkankę łączną, przeto już a priori nie jest prawdopodobnym aby przedłużenie tej blaszki biorące udział w utworzeniu zewnętrznego listka owodni, zamieniało się tu wyjątkowo na tkankę łączną. Oprócz tego pierwiastki blaszki skórno-mięśniowej w okresach późniejszych znajdujemy w postaci płaskich komórek nabłonkowych, które na przecięciu podobne są do wrzecion podłużnie przeciętych.

Zastanowimy się teraz bliżej nad sposobem zamykania się owodni na grzbiecie zarodka, gdyż nie możemy się zadowolnić samą wzmianką że fałdy owodni łączą się w tém miejscu.

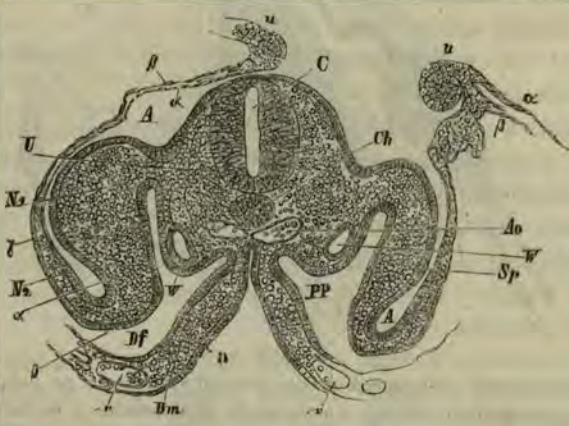
Dla poznania sposobu połączenia fałd owodni, na przecięciach, potrzeba zrobić szereg po sobie następujących skrawków z okolicy tej płaszczyzny ciała zarodka gdzie właśnie następuje zamykanie się owodni.

Płaszczyzna ta u kurczęcia z trzeciego dnia wylęgania leży przybliżenie na wysokości kiszki średniej. Na skrawkach po sobie następujących z tej okolicy, znajdujemy takie gdzie widać tylko

wznoszące się fałdy, zaś owodnię połączoną na grzbiecie znajdziemy bliżej końca głowowego; między dwoma temi miejscami będą przejścia do połączenia. Na zarodkach (kurczęcia) z końca czwartego dnia, dostrzedz można na grzbiecie zarodka mały dołek w owodni, otoczony wyniosłym brzegiem. Dołek ten leżący na wysokości tylnych kończyn jest otworem łączącym jamę owodni z otoczeniem jajka. Przecięcia następujące po sobie na tej wysokości pozwalają również dostrzedz sprawę zamykania się fałdy głowowej i ogonowej owodni. W obu fałdach zamykanie jest jednakowe.

Początek wytwarzania się fałdy widać na granicy pola zarodkowego. Skoro fałda doszła na grzbiecie zarodka do wysokości kręgów pierwotnych, składa się natenczas z dwóch pokładów komórek; jeden z nich jest bezpośredniem przedłużeniem listka zewnętrznego ( $\alpha$ ), drugi przedłużeniem blaszki skórno-mięśniowej listka średniego. Skoro fałdy dosięgną po nad kręgi pierwotne tak daleko że schodzą się prawie w linii środkowej, to na przecięciach poprzecznych (Fig. 77) przeko-

Fig. 77.



Przecięcie poprzeczne zarodka kurczęcia na wysokości pępka owodni — na czwarty dzień wylęgania. *C* układ nerwowy ośrodkowy, *Ch* struna grzbietowa, *Ao* aorta, *D* listek kiszko-gruczołowy, *Dm* blaszka kiszkowa, *Df* blaszka kiszko-włóknista, *W* przewód *Wolffa*, dokoła wzgórek zarodkowy (pleciowy), *PP* jama opłucno-otrzewna, *Sp* blaszka boczna. *U* kręgi pierwotne, *U<sub>1</sub>* masa kręgów pierwotnych stanowiąca środkową część blaszki bocznej, *U<sub>2</sub>* przedłużenie tejże masy w owodnię zaginająca się,  $\alpha$  wewnętrzny nabłonek owodni będący przedłużeniem listka skórnego,  $\beta$  zewnętrzny nabłonek owodni będący przedłużeniem blaszki skórno-mięśniowej w owodni. *A* jama owodni niezupełnie zamknięta, *uu* zgrubienia listka zewnętrznego w owodni. Otwór na grzbiecie zarodka jest pępkiem owodni, *v* przecięcia naczyń pępo-jelitowych.

nywamy się że miejsce przejścia (*u*) téj części fałdy która należy do listka zewnętrznego, jest zgrubiałém. Zgrubienie to (*u*) na preparatach zarodków kurczęcia z kwasu chromnego, składa się z wielokątnych komórek z ziarnistą protoplazmą i wyraźnem jądrem i jąderkiem. Pierwiastki w zgrubieniu (*u*) mogą być nagromadzone w tém miejscu jedynie tylko w skutek podziału komórek w owodni. Ponieważ bowiem w owodni z tego okresu niema jeszcze wcale naczyń, przeto nie możemy myśleć o przenikaniu komórek z naczyń i ich nagromadzeniu w zgrubieniu rzeczoném.

Nie znamy również naczyń w listku zewnętrznym, a jednak w nim znajdujemy bujanie komórek; nie mogły więc one przeniknąć z naczyń i przewędrować na wspomniane miejsce wzdłuż listka zewnętrznego. Możliwy jest jeszcze sądzić że z naczyń pola zarodkowego

Fig. 78.



Przecięcie poprzeczne przez pępek owodni u zarodka kurczęcia, po połączeniu się zgrubiałych miejsc pętli owodni. *u* połączenie pętli owodni z listka zewnętrznego,  $\alpha$  nabłonek zewnętrzny,  $\beta$  nabłonek wewnętrzny zaginający się pętlowato. *A* jama owodni, *C* układ nerwowy, *Ch* struna grzbietowa, *v* przecięcia naczyń, *Ao* aorta, *PP* jama opłucno-otrzewna, *D* rynienka kiszkiowa.

i naczyniowego komórki przenikły i powędrowały do zgrubienia, wzdłuż wewnętrznej powierzchni wewnętrznej blaszki owodni. Pominąwszy jednak że takie przenikanie nie daje się bezpośrednio zauważyć, dodam tu jeszcze że jak wspomniałem już wyżej, we wcześniejszych okresach oprócz pierwiastków należących do przedłużenia listka zewnętrznego i blaszki skórno-mięśniowej listka średniego, niema żadnych innych komórek w owodni. Zgrubiałe miejsca (*u*) owodni zbliz-

zają się do siebie, a na skrawkach w tych płaszczyznach które są bliskie owodni jeszcze nie zamkniętej, przekonywamy się że otwór komunikujący jamy owodni znika wraz ze zgrubiałym swym brzegiem (Fig. 78). Miejsca zgrubiałe z obu stron są połączone. W owodni pętle z listka zewnętrznego są już połączone, gdy tymczasem pętle z listka średniego nie połączyły się jeszcze, lecz zginają się i tylko przylegają do wspomnianego miejsca połączenia. Miejsca zgrubiałe stopniowo cienieje, przycem pętle z blaszki skórno-mięśniowej zbliżają się do siebie. Teraz na przecięciach widzimy że komórki w rzezonem zgrubieniu, bliżej leżące płynu owodni, dostają protoplazmę drobno-ziarnistą, w której zwykle brak jądra. Przeznaczenie i losy komórek zgrubienia owodni nie są jeszcze znane. Zda się że one się rozpuszczają w płynie owodni, a ich produkty rozpadu tworzą w znacznej części niektóre składniki cieczy owodni.

Fig. 79.



Rysunek przedstawia to tylko miejsce owodni które objaśnia późniejszy okres pępka owodni. Zgrubienie w listku zewnętrznym znikło, a na jego miejscu widzimy dwie warstwy tego listka  $\alpha^I$  i  $\alpha^{II}$ . Przytém  $\alpha^{II}$  przedstawia wewnętrzny nabłonek owodni.  $\beta\beta$  są przecięciami fałd należących do przedłużenia blaszki skórno-mięśniowej w owodnię, które to fałdy nie są jeszcze połączone. *E* granica ciała zarodka.

owodni z listka średniego (Fig. 79). Te ostatnie oddalone są od siebie na odległość mniej więcej mostka łączącego, jakkolwiek od zewnątrz owodnia jest pozornie zamknięta. Później dopiero na zbliżających się ku sobie zagięciach fałd blaszki skórno-mięśniowej dostrzedz się daje nieznaczne zgrubienie zapomocą którego fałdy te się łączą. Na przecięciach owodni więc rozwiniętej, z tych zbliżonych do siebie fałd powstają również dwie warstwy komórek. Wewnętrzna z tych warstw, t. j. bliżej zarodka leżąca, tworzy zewnętrzny pokład owodni. Jest ona przedłużeniem blaszki skórno-mięśniowej w owodnię. Warstwa zewnętrzna tworzy część fałdy owodni która oddzieliła się od owodni pokrywającej zarodek w okresach późniejszych.

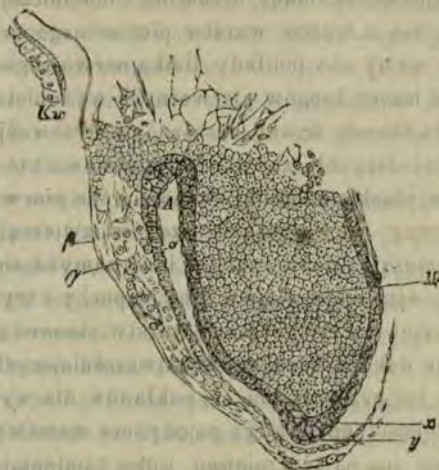
Owodnia zupełnie zamknięta na grzbiecie zarodka w okresie opisanym nie może być uważana za wykształconą, gdyż istnieją dotychczas tylko powłoki nabłonkowe na zewnętrznej i wewnętrznej powierzchni owodni. Prócz tego nastąpiło tylko połączenie (zamknięcie) po stronie grzbietowej, gdy tymczasem na stronie brzusznej fałdy z dwu stron ku sobie zdążające nie połączyły się jeszcze w okolicy pępka dla utworzenia całkowitego worka owodni, otaczającego całe ciało zarodka.

Oprócz pokładów komórek o których była mowa, w późniejszym okresie rozwoju (Fig. 77) znajdujemy jeszcze trzecią warstwę leżącą między dwiema poprzedzającymi ( $\alpha$ ,  $\beta$ ). Ta trzecia warstwa ( $\gamma$ ) jest w związku z kręgami pierwotnymi ( $U$ ) i daje się zobaczyć u kurczęcia dopiero na początku dnia czwartego. Warstwa ta może być uważana za źródło wszystkich pierwiastków tkankowych znajdujących się w owodni, z wyjątkiem nabłonków. Tak więc masa kręgów pierwotnych posuwająca się przy rozmnożeniu pierwiastków swych w blaszkę boczną między blaszkę skórno-mięśniową i listek zewnętrzny, tworzy trzecią warstwę owodni. To posuwanie się masy kręgów pierwotnych znajdujemy w rozmaitych okresach rozwoju stopniowo coraz dalej, aż nareszcie rzeczona masa znajduje się w całej owodni po zupełnem wykształceniu się worka owodni.

Powyższe najlepiej uzmysławia fig. 77. Rysunek ten przedstawia zarazem i część przecięcia poprzecznego który służy do objaśnienia tego co było powiedziane. Widzimy najprzód wzgórek zarodkowy (płciowy) Waldeyer'a (dokoła  $W$ ) i jego przedłużenie w owodnię. Prócz tego spotykamy przedłużenie listka zewnętrznego w owodnię ( $\alpha$ ), która jest zgrubiałą w miejscu zagięcia ( $A$ ). Między listkiem zewnętrznym ( $\alpha$ ) i blaszką skórno-mięśniową ( $\beta$ ) w owodni, widzimy twory kręgów pierwotnych ( $\gamma$ ) sięgające do  $\gamma$ . Formacja ta  $\gamma$  posuwa się dalej w owodnię aż osiąga tak daleko jak daleko sięgają obie poprzednie warstwy owodni; stąd przecięcie z owodni z jakiegokolwiek miejsca przedstawia wszystkie wspomniane warstwy. Później przedłużenie blaszki skórno-mięśniowej w owodnię zanika stopniowo, komórki spłaszczają się i znikają nareszcie, a owodnia pozbawiona zostaje zewnętrznej warstwy komórkowej. W fig. 80 mamy przedstawione przecięcie owodni otaczającej kończynę, z późniejszego okresu rozwoju. Widać tu dokładnie warstwy  $\alpha$ - $\gamma$ . W warstwie środkowej  $\gamma$  pierwiastki są przemienione w zarodkową tkankę łączną. Warstwa zewnętrzna jest zanikła, zaś wewnętrzny listek owodni okazuje dobrze zachowany nabłonek wewnętrzny. Komórki masy krę-

gów pierwotnych wsunięte w owodnię składają się przeważnie z rozmnożonych pierwiastków części środkowej zarodkowych kręgów pierwotnych. Wszelako wspomnieć wypada że nie można wyłączyć przypuszczenia iż prawdopodobnie w znacznej części dołączają się tu komórki przenikłe z naczyń krwionośnych.

Fig. 80.



Przecięcie podłużne kończyny zarodka kurczenia z powłoką owodni. Kw wzgórek zarodkowy,  $\alpha$  wewnętrzny,  $\beta$  zewnętrzny nabłonek owodni,  $\gamma$  utwory listka średniego w owodni. M pierwiastki listka średniego stanowiące główną masę kończyny, x pokład wewnętrzny, y pokład zewnętrzny listka zewnętrznego zgrubiałego mocno na wierzchołku kończyny.

Przy wykształcaniu się worka owodni wejście to zmniejsza się stopniowo i nareszcie znika zupełnie. Wtedy także zamyka się ściana ciała i wytwarza się pepek skórny o w o d n i. Sprawa odbywa się tu następująca: po zamienieniu się кишки w cylindryczną rurkę i połączeniu кишки główowej z kiszka ogonową, przez otwarte wrota owodni na powierzchni brzusznej zarodka wychodzi omocznia i jej szypuła. W niej mieszczą się naczynia pochodzące z aorty; są to późniejsze tętnice pępkowe. Z naczyń omocznia krew zostaje odprowadzona przez żyły pępkowe. Obok omocznia przeszereki pepek przechodzi także wydłużony próżny utwór będący szypułą w części zmarniałego już teraz pęcherzyka żółtkowego, który łączy się z kiszka za pośrednictwem tej właśnie szypuły.

Brzegi zagięcia się blaszek bocznych w owodnię schodzą się dookoła wzmiankowanych utworów i tworzą pochwę przedłużającą się po za brzuszną powierzchnię zarodka i otaczającą wszystkie części wychodzące przez pepek. Pochwa ta składa się z warstw owodni z których średnia zwłaszcza silnie się rozwija i bardzo jest bogata

w zarodkową tkankę łączną. Ta ostatnia jest źródłem galarety Wharton'a otaczającej pępek.

Przez to że blaszki boczne z obu stron zarodka łączą się z sobą w okolicy pępka, następuje zamknięcie ściany brzusznej i miednicznej. Ta część ściany ciała składa się z trzech warstw pierwotnego zawiązka zarodka. Na zewnątrz mamy oba pokłady listka nerwo-rogowego; do niego przylega część masy kręgów pierwotnych wysunięta w blaszkę boczną (źródło dla tkanek ściany brzusznej i otrzewnej ściennnej), wreszcie na wewnątrz leży blaszka skórno-mięśniowa której pierwiastki zamieniły się w płaskie nabłonki. Stanowią one pierwszy nabłonek powłoki otrzewny u wszystkich rzędów zwierząt. U zwierząt bezowodnych (*anamnia*), ściana ciała w inny zamyka się sposób. Przekonać się można o tém szczególnie u żaby, ropuchy i trytota. U zarodków tych zwierząt zawiązki trzech warstw stanowiących ścianę ciała znajdują się dokoła zarodka w najwcześniejszych już okresach. Nie potrzeba tu już przesuwania się pokładów dla wytworzenia się połączenia w miejscu pępka, gdyż pojedyncze warstwy zawiązka zarodka znajdują się już na tém miejscu gdzie zamieniają się na tkanki trwałej ściany ciała. Zwierzęta te więc nie posiadają pępka będącego śladem połączenia ściany brzucha w życiu zarodkowym. U zwierząt bezowodnych zamknięcie ściany ciała odbywa się zarówno w brzusznej jak i w piersiowej okolicy ciała. Inaczej jednak rzecz się ma u zarodków ptaków i ssących, w ogóle u wszystkich mających owodnię (*amniota*). U tych ostatnich przy zamykaniu się ściany brzusznej serce swobodnie wystaje z jamy piersiowej i pokryte jest tylko powlekającą owodnią. Dopiero po zupełnem zamknięciu się ściany brzusznej i wytworzeniu worka owodni, blaszki boczne w okolicy piersiowej zbliżają się do siebie i obejmują organy zawarte w jamie piersiowej. Połączenie blaszek bocznych następuje w linii od przodu ku tyłowi w okolicy przyszłego mostka. Pierwiastki blaszek bocznych w okolicy piersiowej tworzą zawiązki dla kości, chrząstek, tkanki łącznej i mięśni etc. w ścianie piersiowej u zwierzęcia. Po ukończeniu się tych spraw rozwojowych, zwierzę kręgowie jest już wykształcone, poczem organy tylko rosną i niektóre tkanki się jeszcze doksztalcają.

### K o s m ó w k a (*Chorion*).

Drugą błonę tworzącą się z zawiązka zarodka i leżącą na zewnątrz owodni stanowi kosmówka (*chorion*). Pod tą nazwą



rozumiano w różnych czasach rozmaite twory pokrywające jajko. Bischoff dostrzegł na powierzchni jajka ssących maleńkie strzępki i sądził że one tkwią w gruczołach błony śluzowej macicy a przez to tworzą pierwsze zetknięcie między matką i zarodkiem. Strzępki te wraz z resztkami błony przezroczystej (*zona pellucida*) miały przedstawiać kosmówkę.

Później sądzono że kosmówka jest to część pętli owodni która się oddziela na stronie grzbietowej zarodka od zamykającej się owodni i leży dokoła jajka. Wkrótce jednak wzajemny stosunek obu tych błon wyjaśnił się w ten sposób, że w kosmówce strzępki powstają z nabłonków przylegających do jajka. Być może że nabłonki te pochodzą od nabłonka pokrywającego jajko w pęcherzyku Graafa, lub też są to nabłonki gruczołów macicznych przyłączone do jajka. Pierwszą kosmówkę Coste nazywa kosmówką pierwotną. Druga, którą Coste nazywa kosmówką następczą, zdaniem dawnych autorów stanowić miała surowiczą powłokę jajka, która przy dalszym rozwoju zarodka ma ulegać zanikowi i następnie zniknąć zupełnie. Trzecia czyli tercjarna kosmówka Coste'a jest tą błoną którą znajdujemy w późniejszych okresach zarodka jako jedną z pozostających trwałych błon. Jest to powłoka pośrednicząca odżywianiu zarodka ciałem matki, gdyż przez nią odbywa się ścisłe zetknięcie zarodka z błoną śluzową macicy.

Rozwój tej błony znajduje się w związku z rozwojem omoczni (*allantois*), w której jak sobie przypominamy, odróżniliśmy dwie części w późniejszych okresach. Część pierwsza leży wewnątrz jamy ciała zarodka, część druga po za jej obrębem. Z części pierwszej omoczni wytwarza się pęcherz moczowy i moczownik (*urachus*). Część druga tworzy substrat dla trwałej czyli trzeciej kosmówki. W omoczni znajdują się duże naczynia pochodzące z aorty brzusznej. Przy wytwarzaniu omoczni udział bierze jak widzieliśmy, listek średni i wewnętrzny. Średnia warstwa omoczni najgrubsza, jest przedłużeniem masy kręgów pierwotnych. Omocznia rosnąc na zewnątrz jamy ciała tworzy duży worek zawierający płyn mniéj lub więcéj przezroczysty, z zawieszonymi w nim rozmaitemi komórkami i szczątkami ostatnich. Ciecz omoczni zawiera składniki wydzielnicze nerek zarodkowych. Główną częścią składową jest ciało azotowe allantoina, którą się téż otrzymuje jako produkt rozkładu kwasu moczowego. — Później ściany omoczni zbliżają się do siebie coraz więcéj dając w ten sposób rozpostartą błonę, która po zamknięciu się jamy ciała obrasta dokoła zarodek wraz z owo-

dnia i tworzy przez to u zarodka ludzkiego i ssących bogatą w naczynia osłonę, w której jest więcej naczyń bliżej powierzchni aniżeli w głębszych warstwach. Osłona ta jest kosmówką. Na zewnętrznej powierzchni kosmówki znajdują się liczne kosmki, które z początku rozsiane są dokoła na całej powierzchni i tworzą to co nazywamy łożyskiem płodowym czyli kosmówką strzępiastą (*placenta foetalis s. chorion frondosum*). Później strzępki znikają miejscami lub też na większej przestrzeni, a tę część gładką nazywamy kosmówką gładką (*chorion laeve*). Przy dokładnym jednak badaniu i tu znajdujemy małe kosmki, które jednak nie są tak wykształcone jak na kosmówce strzępiastej. W każdym kosmku mieści się pętla naczyniowa należąca do gałązki pochodzącej z naczyni kosmówki. Kosmówka zazwyczaj przyjmuje postać jamy macicy, rozpościerając się wzdłuż jej ścian. Jeżeli kilka zarodków znajduje się w macicy to każdy ma swoją oddzielną kosmówkę.

Pod względem budowy mikroskopowej kosmówki trzeba zauważyć co następuje. W ogóle kosmówka ma tę samą budowę co owodnia (Winkler). Na powierzchni znajduje się wielowarstwowy nabłonek płaski. Podścielisko jest grubsze ku łożysku i składa się przeważnie z tkanki łącznej. Ta ostatnia zdaniem Winkler'a ma ulegać stłuszczeniu w późniejszych okresach u człowieka; pozostaje tylko niezmienną tą część która się przedłuża w strzępki łożyska płodowego. Autor ten prócz tego opisuje w strzępkach kanaliki sokowe podobne do tych jakie się znajdują w owodni i które mają sięgać aż do ścian naczyń krwionośnych. Nabłonkowe pokrycie strzępków składa się z dużych komórek z protoplazmą jednolitą i wielkim jądrem.

### Łożysko (*Placenta*).

Łożysko stanowi organ bogaty w krew, przylegający do ściany macicy, a do budowy którego przyczyniają się twory matki i płodu. Ze strony matki w skład łożyska wchodzi ta część która przylega do jajka, t. j. doczesna (*decidua*). Część płodowa łożyska utworzona jest z kosmówki, a mianowicie z mocno rozwiniętych powierzchniowych jej strzępków.

U zwierząt nie mających łożyska, kosmówka *resp.* omocznia nie ma na swój powierzchni żadnych strzępków. Posiada ona tylko odpowiednie rozgałęzienia naczyń i doszedłszy pewnej wielkości przykłada się do skorupki jajowej, dla przyjmowania zapewne tlenu

przechodzącego z powietrzem przez dziurkowatą skorupę i doprowadzania go zarodkowi. Ten sposób przyjmowania tlenu jest u zwierząt posiadających łożysko tak zmieniony że tlen zostaje przyjmowanym nie bezpośrednio z powietrza atmosferycznego, lecz przez pośrednictwo krwi macicznej, z kąd dopiero czerpie go zarodek. Prócz tego łożysko ma pełnić czynność odżywczą, co jest w rzeczy samej prawdopodobne, wszelako brak dotychczas doświadczeń przekonujących pod tym względem. Łožysko płodowe składa się z utworów kosmkowatych przez które powierzchnia odżywiająca i oddechowa zarodka powiększa się. Każdy z kosmków posiada pętlę naczyniową lub jak to wykazał Schröder van der Kolk, kilka włosowatych gałązek tworzących pień główny w sieci włosowatej. Naczynia te są gałązkami obu tętnic pępkowych i żyły pępkowej. Prócz tego kosmki łożyska płodowego posiadają łączno-tkankowe rusztowanie pochodzące z tkanki łącznej kosmówki i wnikające w kosmki razem z naczyniami. Naczynia nie bezpośrednio przylegają do ściany kosmka, lecz oddzielone są przestrzenią okołonaczyniową (periwaskularną).

Pokrycie kosmków stanowi nabłonek płaski, na którym według Jasińskiego ma się znajdować jeszcze nabłonek cylindryczny. Pochodzi to stąd że nabłonek gruczołów macicznych w które przenikają strzępki kosmówki, zostaje przyczepionym do kosmków łożyska płodowego. Według poszukiwań Chrobak'a, znajdują się kosmki pokryte nabłonkiem cylindrycznym, lecz pod nim niema nabłonka płaskiego, a nabłonki cylindryczne bezpośrednio umieszczone są na kosmkach. Młode kosmki w łożysku mają być według Chrobak'a zupełnie pozbawione nabłonka, składają się tylko z protoplazmy i rozsianych w nich jąder. Kosmki w tej postaci wydają liczne powiększej części nitkowate wyrostki, będące zawiązkami późniejszych kosmków. Są one pełne lub też próżne, mniej lub więcej grube. Później dopiero pojawia się dokładne pokrycie kosmka z nabłonka cylindrycznego. Prócz tego opisują bezpośrednio na tkance kosmków leżącą jednolitą błonę (Goodsir, Schröder van der Kolk).— W kosmku za życia błona ta prawdopodobnie nie istnieje i zdaje się być tylko sztucznym wytworem powstałym pod wpływem rozmaitych odczynników do maceracyi użytych.

Łožysko matczyne (maciczne) jest częścią błony dozesnej która przylega do kosmówki. Gruczoły maciczne wystlane w stanie prawidłowym nabłonkiem migawkowym (Lott, Nylander, Chrobak) powiększają się znacznie, a przez to strzępki ko-

smówki mogą wnikać w nie i wchodzić z nimi w związek. Wkrótce następuje ściślejsze połączenie między doczesną i strzępkami kosmówki, a bywa ono u niektórych zwierząt tak ściśle że niema śladu granicy między temi utworami. Niekiedy jednak obie części łożyska pozostają dokładnie rozdzielone, tak że tylko stykają się przeciwległymi powierzchniami. Wówczas obie części łożyska dają się z największą łatwością mechanicznie oddzielić.

Najglówniejszą częścią w łożysku macicznym są nadzwyczaj wielkie komórki które natychmiast wpadają w oczy przy badaniu budowy łożyska. Kształt tych komórek bywa rozmaity; protoplazma drobnoziarnista, zawiera duże okrągłe jadro z jądrem. Niekiedy komórki te posiadają jeden lub kilka wyrostków. Między temi komórkami dostrzegamy utwory pęcherzowate zawierające kilka drobnych bryłek protoplazmy, jak gdyby w tych pęcherzach znajdowały się gniazda komórek. Wielkość i postać a w ogóle cały wygląd przypomina budowę komórek zwojowych. Z pomiędzy innych pierwiastków w łożysku macicznym należałoby wspomnieć jeszcze o włóknach mięsnych gładkich (Eckert, Jasinski). Znajdować się one mają tylko na zewnętrznej powierzchni łożyska przylegającej do ściany macicy. W łożysku wkrótce pojawiają się granice oddzielające pojedyncze zrazy (*cotyledones*), między nimi przebiegają pasma tkanki łącznej, które wnikają głęboko w łożysko w postaci wyrostków sięgających aż do części płodowej łożyska.

Podczas gdy naczynia łożyska płodowego posiadają własne ściany aż do najdrobniejszych rozgałęzień, widzimy że w łożysku macicznym tylko większe pnie opatrzone są własnymi ścianami. Tętnice i żyły przechodzą tu jedne w drugie nie przez pośrednictwo układu włosowatego, lecz zamiast nich widzimy w łożysku macicznym sieć przestrzeni krwistych które zawsze są wypełnione krwią matki i stanowią połączenia między tętnicami i żyłami (E. H. Weber, Schröder van der Kolk). Przestrzenie te nie łączą się jednak z gałązkami naczyń łożyska płodowego, o czém przekonać się można nastrzykując naczynia maciczne lub płodowe, lecz tylko otaczają drzewiasto rozgałęzione kosmki krwią matki. Zapewne ma tu miejsce odżywianie zarodka przez pośrednictwo sprawy przesiąkania (dyfuzji) między krwią matki i krwią zarodka. Przestrzenie krwiste łożyska macicznego mają być wysłane cienką błonką, jak utrzymują niektórzy, co jednak jest rzeczą wątpliwą. Zdaje się raczej że sama tkanka łożyska stanowi ściankę graniczącą z przestrzeniami krwistymi. Tętnice łożyska macicznego wchodzą w łożysko

z jego strony wypukłej, a główne żyły znajdują się na brzegu tej samej strony. Zdaje się że strumień krwi skierowany jest od strony wypukłej ku wklęsłej, a ztąd idzie ku brzegowi łożyska. Rozumie się samo przez się że w takim układzie krążenia jaki jest w łożysku, zdarzać się mogą nieprawidłowości. Łożysko stanowi ciało płaskie, plackowate, przyczepione do macicy w pewnym ograniczonym miejscu, lub też części łożyska w postaci zrazów (*cotyledones*) są rozsiępane na całej powierzchni ściany macicy. Te różnice o których będzie mowa w następującym rozdziale, stanowią właściwości pewnych rzędów zwierząt ssących.

Wedle J. Mauthner'a, łożysko królika rozpada się po stronie zwróconej do płodu, przez liczne krzyżujące się brózdy, na kilka oddzielnych zrazików, z których każdy mieści w sobie dokładnie wszystkie części łożyska ludzkiego. Każdy zrazik posiada grubą tętnicę i cienkościenną żyłę, które łączą się z sobą za pośrednictwem przestrzeni krwistych. Te ostatnie są u królika wązkie i cienkie jak naczynia włosowate. Mauthner wykazał że one nie różnią się od przestrzeni krwistych ludzkiego łożyska macicznego, jakkolwiek na pierwszy rzut oka zdaje się zachodzić wielka między nimi różnica. W obu razach maciczne przestrzenie krwiste pozbawione są własnych ścian a są ograniczone nabłonkiem kosmków.

Jeżeli w wązkich przestrzeniach krwistych łożyska króliczego ciśnienie krwi się powiększy, to przestrzenie te się rozszerzają, mostki substancji utworzone przez nabłonek kosmków robią się rzadszemi i rozrywają się. Nawet pojedyncze kosmki zostają oddzielone od sąsiednich i opłukiwane krwią tak jak u człowieka. Nie jest nieprawdopodobnym że i u człowieka z nabłonka kosmków łożyska płodowego tworzą się mostki łączące, i że przez to podobnie jak u królika, przestrzenie krwiste odgraniczają się od siebie za życia.

### Powróżek pepkowy. Powróżek żółtkowy.

Zewnętrzna powierzchnia łożyska jest nierówna, guzowata, gdy wewnętrzna jest gładka i pokryta kosmówką i owodnią. Mniej lub więcej w środku wewnętrznej powierzchni przyczepia się powrózkowaty twór łączący zarodek z łożyskiem. Jest to powróżek pepkowy. Pojedyncze twory wchodzące w jego skład, w większej części już poznaliśmy z rozwoju w poprzedzających rozdziałach. Na tém miejscu powiemy tylko ogólnie że wszystkie

warstwy zawiązka zarodka biorą udział w wytwarzaniu powrózka pepkowego.

Części składające powróżek pepkowy są następujące: Zmarniały pęcherzyk żółtkowy (który wprawdzie później umieszcza się między błonami jajowemi) wraz z szypułą i znajdującemi się w niej naczyniami pepo-jelitowemi (*vasa omphalo-mesaraica*); dalej znajduje się w powrózku pepkowym szypuła omoczni (moczownik, *urachus*) wraz z naczyniami pepkowemi (*vasa umbilicalia*), dwiema tętnicami i jedną żyłą. Dokoła znajduje się tkanka galaretowata, złożona z tkanki łącznej zarodkowej (Virchow). Cały powróżek pepkowy jak to wspominaliśmy, otoczony jest pochwą z owodni, która przechodzi na wewnętrzną powierzchnię łożyska. Prócz tego w powrózku pepkowym mają się znajdować gałązki nerwowe (Valentin). Powróżek pepkowy przyczepia się do łożyska mniej więcej w środku, a czasami tak blisko brzegu że można nazwać przyczepienie brzeżnym (*insertio marginalis*). Widziano także przyczepienie powrózka pepkowego do gładkiej (pozbawionej strzępków) części kosmówki; jest to *insertio velamentosa*. Naczynia powrózka pepkowego są skręcone lekko spiralnie od lewej strony ku prawej, lecz przyczyna tego skręcenia nie jest znaną przynajmniej zdania pod tym względem są niezgodne.

Rozpatrując u ptaków te części które wychodzą z ciała zarodka i mieszczą w sobie te same utwory jakie znajdujemy w pepowinie u ssących, można się przekonać że u ptaków twory te nie są umieszczone w okrągłym powrózku lecz obok siebie leżą bez galarety Whartona. Znajdujemy tu: pęcherzyk żółtkowy wraz z przewodem żółtkowym i naczyniami, rozgałęziającemi się na tym pęcherzyku, dalej szypułę omoczni z jej naczyniami, które przylegają do błony przyskorupowej jaja. Utwory te otacza pochwa z owodni lecz nie przylega do nich tak ściśle jak to ma miejsce w pepowinie ssących.

U ryb kościstych żółtko jest otoczone (obrośnięte) zarodkiem, który wisi na krótkiej szypułce. W tej szypułce mieszczą się naczynia rozpościerające się na pęcherzu żółtkowym. Niema tu więc szypuły omoczni ani też samej omoczni; niemniej brak galarety Whartona.

U ryb chrząstkowatych powróżek jest dłuższy niż u kościstych. Na przecięciu poprzecznym widzimy najprzód przedłużenie całej blaszki bocznej (listek zewnętrzny, massa kręgów pierwotnych i blaszka skórno-mięśniowa), dalej widzimy ścianę kiszki (blaszka kiszko-włóknista, blaszka kiszkowa i listek kiszko-gruczołowy), na

wewnątrz od blaszki bocznej. Między temi dwiema częściami znajduje się szczelinowata przestrzeń odpowiadająca jamie opłucno-otrzewnej zarodka.

U ptaków i ryb wszystkie twory wychodzące z zarodka i dochodzące do żółtka nazywamy powrózkiem żółtkowym, dla odróżnienia od powrózka pępkowego u ssących i człowieka.

## Rozdział czternasty.

Sprawy godne uwagi przy rozwoju rozmaitych zwierząt kręgowych i dodatkowe wzmianki dotyczące się rozwoju pojedynczych organów.

Jakkolwiek w ogóle sprawy przy rozwoju rozmaitych zwierząt kręgowych można odnieść do spraw wspólnych wszystkim kręgowym, to jednak zmuszeni jesteśmy wspomnieć o niektórych cechach właściwych wyłącznie niektórym z tych zwierząt.

Czy to różnice znajdują się w samym zarodku, w układzie pojedynczych dodatkowych części jego lub w związku między matką i płodem,—zawsze sprawy są całkiem odmienne a przyczyna tych różnic zupełnie nam jest nieznaną.

### R y b y.

Większa część ryb składa jajka w wodę i tu wychodzą z nich młode. Te ostatnie mając resztki żółtka odżywczego w pęcherzu żółtkowym będącym w związku z ciałem zwierzęcia na brzusznej powierzchni, swobodnie pływają w wodzie i wykształcają się do reszty. Pęcherz żółtkowy ginie dopiero po zupełnym wykształceniu się kończyn.

Niektóre ryby są żyworodne, jak np. wiele z iglic (*Syngnathi*) i *Blennius viviparus* (Rathke).

U *Blennius viviparus* Rathke opisuje rzecz szczególną: że jajko rozwija się w jajniku. Toż samo ma miejsce u iglic (*Syngnathi*), tylko że jajka rozwijają się i wykształcają się młode w oddzielnej na to przeznaczonej jamie w końcu ogonowym <sup>1)</sup>.

[<sup>1)</sup> Miejsce to nazywa się woreczkiem wylęgowym (*Gonydium s. marsupium*) i znajduje się u samca. Jajka złożone przez samicę dostają się do owego woreczka samca i tam się wylęgają.

(Przypisek E. K. Brandta].

Z pomiędzy ryb chrząstkowatych, niektóre płaszczki (*Rajidae*) i żarłaczce (*Squalidae*) są żyworodne. Wszelako połączenie między jajkiem i matką nie jest jednakie u różnych zwierząt tego rzędu.

U drętwy (*torpedo*) i niektórych żarłaczy (*squalidae*) jajko stopniowo powiększające się leży luźno w jajowodzie, otoczone rzadkim płynem. Wkrótce zarodek przerywa cienką osłonkę i wychodzi z ciała matki. U ryby *Spinax niger* i *Scymnus lichia* zarodek przerwawszy osłonkę pozostaje w jajowodzie. U innych płaszczek (*Mustelus levis* i rodzaj *Prionodon*) wytwarzają się bogato unaczynione fałdy na pęcherzu żółtkowym, które wchodzi w również unaczynione fałdy jajowodu, przez co powstaje połączenie płodu z matką podobne do łożyskowego połączenia u ssących. Gruboskorupowe jaja płaszczki (*Raja quadrimaculata*) są z sobą połączone mniejszemi brzegami rodzajem szwu, a widać to najlepiej na przecięciach podłużnych. Zdaje się że przy dojrzewaniu zarodka, skorupka w tém miejscu wprzód się otwiera zanim zarodek wyjdzie. W pierwszych okresach rozwoju, znajdujemy że u *raja quadrimaculata* w jajowodach zawiązek leży na żółtku w postaci płasko-wypukłego krążka. W miejscu znikłego pęcherzyka zarodkowego wkrótce powstaje przestrzeń z ujściem na powierzchnię zawiązka w postaci małej szparki (luki). Następnie zawiązek rozdziela się na 2 warstwy, między którymi powstaje mała szczelinowata przestrzeń (przyszła jama żółtkowa). Każda z tych warstw składa się z drobnoziarnistej masy i obie przedstawiają zawiązek nieprzewężony. Przewężanie rozpoczyna się najprzód w górnej części zawiązka i może tam tak dalece postąpić że powstają oddzielne kule przewężne, gdy tymczasem w dolnej części zawiązka niema jeszcze ani śladu przewężania. Tę ostatnią część zawiązka można porównać z częścią podstawową zawiązka ryb kościstych lub z dolną połową jajka żabowatych (*Batrachia*), gdyż w tych częściach jajka u zwierząt rzeczonych przewężanie zaczyna się później i powolniej się odbywa aniżeli w połowie górnej zarodka.

U różnych ryb w różny także sposób biorą udział łuki skrzelowe w utworzeniu aparatu skrzelowego, pokrywki (*operculum*), błony skrzelowej (*membrana branchiostega*) z promieniami skrzelowemi. Różnice te są widocznie w związku z mniej lub więcej dokładnem wykształceniem pojedynczych części, tworzących się w ogóle z łuków skrzelowych.

Z części dodatkowych ciała ryb najprzód powstaje ogon, który u większej części ryb pojawia się najwcześniej i dosyć znacznie jest rozwinięty. Pletwy są słabo wykształcone, stanowią tylko fałdy



skórne. Na przecięciu widzimy że pletwy składają się z obu warstw listka zewnętrznego, między którymi leżą rozsiane twory listka średniego. Według Rathke'go pletwy wytwarzają się w następującym porządku: najprzód pletwa piersiowa, później ogonowa, wreszcie brzuszna.

Mózg u ryb kościstych z początku wypełnia całkowicie jamę czaszki, później zaś dokoła mózgu znajdujemy miękką tłuszczem przejętą tkankę. Głowa tworzy bardzo słabe zgięcie z karkiem i sama bywa z początku tylko cokolwiek zgiętą; wszelako zgięcia te są u ryb zaledwie widoczne, a ponieważ w późniejszych okresach rozwoju wcale ich nie znajdujemy, przeto możemy je zupełnie u ryb pominąć.

Listek zewnętrzny składa się, jak to już wspomnieliśmy opisując zawiązki w tym listku, z dwu oddzielonych warstw: warstwy rogowej i oddzielnej warstwy nerwowej. Układ nerwowy ośrodkowy przedstawia się jako pełny powróżek z komórek złożony, w którym dopiero później przez rozejście się (dehiscencyę) komórek wytwarza się kanał centralny; ten jednak nie jest wysłany odosobnioną warstwą rogową (jak to ma miejsce u żabowatych—*batrachia*). Większa część innych jam nie przedstawia się w swych zawiązkach jako utwory próżne na przecięciach poprzecznych, gdyż ściany ograniczające ściśle do siebie przylegają. I tak w zawiązku przewodu kiszkiowego nie znajdujemy jamy, jakkolwiek nabłonek cylindryczny wcześniej się wykształca. U zarodków ryb poprzeczno-ustych można prześledzić rozwój kiszki spiralnej. W jej utworzeniu bierze udział listek kiszko-gruczołowy i blaszka kiszkowa. Z początku kiszka zawieszona jest na długiej cienkiej krezce. Wkrótce potem u *Mustelus vulgaris* widzimy że od lewej strony ku światłu kiszki rozciąga się listewkowata wyniosłość, która stopniowo się powiększa na wysokość, przykłada do kiszki i przybiera spiralną formę. W tej spiralnej zastawce dostrzegamy kilka poprzecznych przecięć naczyń, które w wewnętrznej części zastawki są liczniejsze. Obie strony zastawki spiralnej są płaskie i pokryte nabłonkiem cylindrycznym. W okresie późniejszym na górnej i dolnej powierzchni tej zastawki pojawiają się małe wyniosłości zależne od bujania komórek średniej warstwy zastawki. Do przedniej okrągło-wypukłej części kiszki zastawkowatej czyli spiralnej (*intestinum valvulare*) otwiera się przewód żółtkowy; w tym miejscu nie posiada ona swjej części od blaszek bocznych pochodzącej, gdyż takowa przeszła w blaszkę boczną zarodka.

W miejscu ujścia przewodu żółtkowego przez krótki czas życia zarodkowego znajduje się fałda, leżąca w ścianie zastawki spiralnej.

W późniejszych dopiero okresach fałda ta znika i znajdujemy małą wystającą brodawkę, podobną do brodawki przy zejściu przewodu żółciowego i trzustkowego u ptaków.

Załączony tu rysunek (Fig. 81) z zarodka ryby *Mustelus vulgaris* około 2,5 Cmt. długości, przedstawia na przecięciu poprzecznym kisz-

Fig. 81.



kę spiralną (*Sp*). Na tém przecięciu widzimy prócz tego następujące utwory: przecięcie układu nerwowego ośrodkowego, w którym wyraźnie już widać nabłonek cylindryczny wyścielający kanał środkowy. Dokoła leży massa kręgów pierwotnych, zamieniona już teraz

na tkankę. Po nad układem nerwowym ośrodkowym w części grzbietowej zarodka spostrzegamy przecięcie grzebieniastego utworu. Z obu stron układu nerwowego w całej blaszce bocznej leżą przecięte poprzecznie pasma mięśni, ułożone jakby warstwami jedne w drugich. Jaśniejsze miejsca między temi pasmami odpowiadają prawdopodobnie pasmom tkanki łącznej między mięśniami. Pod układem nerwowym leży struna grzbietowa (*Ch*) złożona z części szkieleto-twórczej i właściwej struny grzbietowej.

We właściwej strunie grzbietowej widzimy pokurczone komórki. Dokoła części szkieleto-twórczej znajduje się masa chrząstkowata (*K*) otaczająca układ nerwowy. Pod struną grzbietową leży aorta ( *Ao*), a z obu stron aorty ciało Wolff'a (*W*) z przecięciem poprzecznym większego przewodu (*W<sub>1</sub>*). Pod aortą masa kręgów pierwotnych przedłuża się z jednej strony ku kiszce (*D*) w postaci wąskiego wstęgowatego utworu przylegającego do kiszki. Utworem tym jest krezka (*M*). W miejscu jej przyłączenia, odpowiednio przyszłej kolumnie kręgowej, znajdujemy dwa błoniaste wyrostki na prawo i na lewo od krezki, których znaczenie jednak nie jest poznane dotychczas. Na krezce zawieszona jest kiszka spiralna *D* z zastawką *Sp*, która jak wspominaliśmy, posiada pokrycie z nabłonka cylindrycznego (*E*) i podścielisko z listka średniego pochodzące. Obie powierzchnie zastawki spiralnej pokryte są listkiem kiszko-gruczołowym.

W zastawce widzimy przecięcia naczyń. Na prawo i na lewo od kiszki spiralnej i krezki leży wątroba (*L*) z przecięciami grubych naczyń (*v*).

### Ziemnowodne (skrzeki) *Amphibia*.

Wszystkie żabowate (*Batrachia*) nie posiadają pęcherza żółtkowego, owodni i omocznii.

Z ogoniastych żabowatych niektóre salamandry są żyworodne. U salamandry czarnej (*S. atra*) Czermak zauważył szczególny fakt, w jaki sposób zarodek wchodzi w związek z ciałem matki i odżywia się w okresie zarodkowym. Z pomiędzy kilku jajek znajdujących się w jajowodzie jedno w rozwoju prześciga inne. To jajko nareszcie jedynie się rozwija i daje zarodek, który posiada niezmiernie długie skrzela mieszczące w sobie cienką sieć naczyń włosowatych. Pozostałe jajka niszczeją i służą za pożywienie dla rozwijającego się zarodka. Ten ostatni wysyła swe cienkie promieniste skrzela w ową masę niszczących jajek, którą się odżywia podczas swego wewnątrzmaczynego życia. Tak więc jedno jajko rozwija się kosztem drugich.

Inne żabowate, jak trytony, składają jajka z których wylęgają się młode opatrzone ogonem i grzebieniem skórnym. Kończyny pojawiają się późno. Z tyłu jamy ustnej znajdują się dwa parzyste organy pokryte lepkiem śluzem, służące do przyczepiania się. Takie organy do przyczepiania się napotykamy prawie u większej części żabowatych; wytwarzają się one z zawiązków utworów rogowych. Kanał pokarmowy trytona jest krótki. Organy płciowe wytwarzają się później niż organy moczowe (Rathke).

U axolota (*siredon pisciformis*) zauważył w ostatnich czasach Török, że blaszeczki żółtkowe żółtka odżywczego nie służą za pożywienie w życiu zarodkowym, lecz posiadają funkcję twórczą (formatywną). Blaszkki żółtkowe według Török'a występują ułożone w grupy. Te ostatnie zbliżają się do siebie brzegami w ciele zarodka i spajają się z sobą w miejscach zetknięcia. Część obwodowa tych zlepionych blaszek żółtkowych ma się zamieniać na komórki, zaś w środku blaszki zachowują się jako takie przez czas dłuższy. Komórki w ten sposób powstałe mają się głównie znajdować w skórze. To samo miał Török zauważyć również u zarodków salamandry i trytona.

Żaby (z. bezogoniaste) opuszczają osłony jajkowe około dnia szóstego po złożeniu ikry do wody. Z początku zarodki trzymają się jeszcze galaretowatej powłoki jajek; skoro jednak wystąpi poruszenia ogonkiem, uwalniają się zupełnie i zaczynają pływać w wodzie. U żaby lądowej (*rana temporaria*) zarodki wykonywają ruchy obrotowe w osłonce, około osi z góry ku dołowi w kierunku wskazówki zegarowej. Przyczyną tego ruchu są rzęsy migawkowe na powierzchni zarodka, które pojawiają się w czasie tworzenia się brzozy grzbietowej. Jama ustna jest wykształcona i ma postać podłużnej szczeliny z góry ku dołowi; prócz tego widać dołeczki węchowe i 3 do 4 łuków skrzelowych z każdej strony. U kijanek żabich w jamie ustnej znajdują się brodawki będące wyrostkami błony śluzowej; w brodawkach tych mieści się kilka rozgałęzionych włókien uważanych za włókna nerwowe, kończących się lekkim zgrubieniem.

Z obu stron jamy ustnej tworzą się miseczkowate organy do przyczepiania się, z początku w postaci podłużnych rowków; później wystają swobodnie. Kanał kiszkowy otoczony jest dużą masą komórek którą nazwaliśmy zawiązkiem gruczołowym (*Drüsenkeim*). Później kiszka wydłuża się i skręca; w świetle kiszki znajdujemy obok cząstek roślinnych, często nieorganiczne krystaliczne niekiedy utwory, podobne do kryształków jakie u żaby dojrzałej znajdujemy dokoła zwojów. Po dodaniu silniejszych kwasów kryształy znikają z burzeniem

i dają drobnoziarnistą masę; prawdopodobnie składają się one z węglanu wapna.

Ciała Wolffa występują wczesnie, gdyż zawiązki ich wraz z przewodem wyprowadzającym znajdujemy około piątego dnia. Organy moczowe i płciowe wykształcają się dopiero u kijanki pływającej swobodnie w wodzie.

### Płazy i gady. *Reptilia*.

Wszystkie płazy i gady posiadają pęcherzyk żółtkowy, owodnie i omocznie. Dla tego też zwierzęta te posiadają pępek, wszelako zachowuje się on w postaci blizny tylko u młodych osobników.

Według Rathke'go owodnia przerywa się po większej części w pobliżu pępka. Błona ta przylega ściśle do zarodka. Omocznia unaczyniona rozpościera się na błonie skorupowej, a u jednych zwierząt tego rzędu przestrzeń zajęta omocznia jest większa, u innych zaś mniejsza. U jaszczurek i węzów omocznia rozpościera się na pęcherzyk pępkowy i owodnie, otaczając je w postaci dwulistkowej błony; w listku jej zewnętrznym rozgałęziają się liczne naczynia. Po wyjściu zarodka z jajka, omocznia i owodnia pozostają w skorupce jajowej.

Z węzów i jaszczurek, niektóre tylko jak żmije (*vipera*) i padalec (*anguis*) są żyworodne. Jajka ich posiadają po większej części twarde osłony. U węża wodnego (*tropidonotus natrix*)<sup>1)</sup> według Rathke'go, rozwój zarodka rozpoczyna się już przed złożeniem jajek. W temperaturze zwyczajnej i dosyć znacznej wilgoci jajka węzów rozwijają się w trzy miesiące. Odnosnie jaszczurek, należy uwzględnić że pomiędzy palcami na kończynach wczesnie pojawiających się, znajduje się błona, która jednak znika w drugiej połowie okresu rozwojowego, głównie dla tego że palce wyrastają na długość.

Żółwie składają swe jajka z twarłą skorupką w piasek, w miejscach na słońce wystawionych. Zarodek we wczesnych okresach rozwoju posiada ciało wydłużone, podobne do jaszczurek. Ogon jest o wiele krótszy niż u wszystkich dotychczas wspomnianych zwierząt. Dopiero w drugiej połowie okresu rozwojowego ciało się spłaszcza i wytwarzają się tarcze grzbietowa i brzuszna.

[<sup>1)</sup> Bardzo pospolita i jedyna odmiana jaszczurek napotykana w okolicach Petersburga: *Zootoca vivipara* jest również żyworodną. Prócz tego niektóre jajorodne *Reptilia* rodzą żywe młode, przy niepomysłnych warunkach dla znośnienia jaj—np. wąż wodny *tropidonotus natrix*.

(Przypisek E. K. Brandt'a)].

## P t a k i.

Wszystkie ptaki składają jaja z twardą skorupą, które zostają wysiadywane przez matkę lub naprzemian przez samca i samicę i wylęgają się przez temperaturę ciała. Niektóre ptaki składają jaja w miejscach wystawionych na ciepło słoneczne które je wylega. Inne, jak kukułka znoszą jaja w obce gniazda gdzie odpowiednie ptaki je wysiadują. Skorupa jaj plamistych ma zawierać składniki żółci.

Zarodek ptasi w swym rozwoju przedstawia największe podobieństwo do zarodka ssących. Z osłon posiada owodnię zupełnie zamkniętą, z cieczą owodni. W czasie około 5—6 dnia, owodnia nie przylega tak ściśle do ciała zarodka jak w późniejszych okresach rozwoju, kiedy cieczy owodni znajduje się bardzo mało.

Omocznia już czwartego dnia stanowi mały pęcherzyk na szyjce, widoczny gołym okiem. W ścianach omocznia rozgałęziają się naczynia. Omocznia powiększa się i tworzy pęcherzyk z dwu błon złożony, który przykłada się do błony skorupowej jaja tak że znajdujemy zarodek (kurczęcia) przyczepiony w pewnym miejscu do błony skorupowej.

W pierwszych dniach wylęgania możemy zarodek znaleźć w każdym dowolnym miejscu w środku małego obwodu jaja, jeżeli odłupiemy skorupę; w późniejszych okresach jednak zarodek przyczepionym zostaje przez omocznie do tej ściany jaja która podczas wylęgania była zwróconą ku górze. U zarodków ptasich nie wytwarza się zamknięta zupełnie kosmówka z omocznia, jak to ma miejsce u ssących. Przy wyjściu kurczęcia z jajka pozostaje w skorupce błoniaste rozszerzenie omocznia jak niemniej i owodnia. U kurczęcia zasługuje jeszcze na uwagę to zjawisko że pęcherze mózgowe i w ogóle cała głowa w stosunku do reszty ciała w życiu rozwojowym niezmiernie jest duża. Stosunek ten u ssących nigdy nie jest takim. Płóć żółtka odżywczego zmniejsza się a odpowiednio także i pęcherzyk żółtkowy zmniejsza się stopniowo; nieznaczną część żółtka żółtego (odżywczego) zarodek kurczęcia zabiera z sobą wychodząc ze skorupki jaja. Waga wylęgniętego kurczęcia jest zawsze mniejsza aniżeli jajka zapłodnionego i wylęganego.

Zanim przejdziemy do zarodków ludzkich i zw. ssących, wspomniemy o niektórych ogłoszonych w ostatnich czasach poszukiwaniach Mihalkovics'a. Tyczą się one rozwoju szyszki (*glandula pinealis*) i przysadki mózgu (*hypophysis cerebri* s. *glandula pituitaria* s. *conarium*).

Szyszka zaczyna się u kurczenia rozwijać czwartego dnia wylęgania. W miejscu sklepienia międzymózdzia leżącym przed śródmózdzem spostrzegamy małe wzniesienie w postaci woreczkowatego wypuklenia, powleczonego tkanką listka średniego która otacza układ nerwowy ośrodkowy. Z tego małego wypuklenia rozwija się szyszka. Reichert który znał to wypuklenie nazwał je *recessus pinealis*.

Przy dalszym rozwoju, komórki leżące na obwodzie wypuklenia i przytykające do otaczających tkanek, stają się okrągłymi, podczas gdy w tkance dokoła obfite wytwarzają się naczynia.

Następnie z rzezonego wypuklenia powstają boczne gałęzie z początku będące z niemi w związku za pomocą szypułek; później po zcienieniu ich, oddzielają się zupełnie i znajdujemy je wtedy dokoła w postaci okrągławych pęcherzyków. Wewnątrz tych pęcherzyków znajduje się jasny płyn. Ściana pęcherzyka składa się od zewnątrz z okrągłych komórek, na wewnątrz zaś są komórki cylindryczne, promienisto ułożone. Ilość pęcherzyków powiększa się w dniach następnym. U zarodków królika długości 2 centim. Mihalkovics dostrzegł również zawiązek szyszki, której rozwój w późniejszych okresach odbywa się tak samo jak u kurczenia.

Tak więc szyszka jest utworem listka zewnętrznego, utworzonym z pierwiastków układu nerwowego ośrodkowego i otoczonym komórkami listka średniego.

Przysadka mózgu (*hypophysis cerebri s. glandula pituitaria*) według Mihalkovics'a powstaje z listka zewnętrznego, a mianowicie z nabłonka błony śluzowej ust. U zarodków ptasich i ssących przekonywamy się że ślepy koniec kiszki przedniej uważany zwykle za punkt wyjścia tworzenia się przysadki mózgu, nie zamienia się na kieszonkę gardzielową, lecz znika podczas gdy kieszonka gardzielowa wytwarza się z zatoki leżącej między błoną paszczową i podstawą przedmózdzia.

Błona paszczowa u zarodków króliczych długości 5 milimetrów odchodzi do przedmózdzia pod kątem prostym. Po wytworzeniu się znacniejszego zgięcia głowy, kąt staje się więcej ostrym tak że przestrzeń między podstawą mózgu i błoną paszczową staje się bardzo małą. Górna powierzchnia błony paszczowej pokryta jest listkiem zewnętrznym, podobnie jak cała przestrzeń między podstawą pęcherzy mózgowych i błoną paszczową (woreczek v. kieszonka gardzielowa). Przedziurawienie błony paszczowej następuje w ten sposób że pierwiastki listka średniego zanikają w nią, poczem w powłokach nabłonkowych stykających się teraz tworzy się otwór.

Woreczek gardzielowy jest teraz w związku z kiszka a jego górny koniec przylega do podstawy mózgu. Listek średni przytykający do pokrycia nabłonkowego woreczka gardzielowego, składa się z jednego pokładu komórek. Komórki te zbierają się przy bocznych ścianach woreczka; górny zaś jego koniec ślepy pozostaje ciągle bezpośrednio w pobliżu międzymózdzia z którego wkrótce wyrasta małe wypuklenie (lejek, *infundibulum*) ponad i z tyłu woreczka. Woreczek gardzielowy wytwarza się ostatecznie przez połączenie przedniego końca struny grzbietowej z nabłonkiem zatoki ustnej.

Zjawiska towarzyszące wytwarzaniu się otworu odbytniczego (*anus*) zostały w ostatnich czasach zbadane przez Gasser'a, który robił podłużne przecięcie zarodków kurczęcia. Wykazał on że przybliżenie na trzeci dzień rozwoju, w pobliżu zagięcia fałdy owodni w końcu ogonowym, listek nerwo-rogowy przylega do listka kiszko-gruczołowego, bez pośrednictwa utworów listka średniego. Miejsce to znane już poprzednio Bornhaup't'owi, w późniejszych okresach przerywa się, a przez to listek nerwo-rogowy łączy się z listkiem kiszko-gruczołowym i tworzy się ujście odbytu (*orificium ani*).

### Zwierzęta ssące i człowiek.

Wszystkie z zwierzęta ssące rodzą żywe zupełnie wykształcone młode, a tylko workowate (*marsupialia*) przez dłuższy czas po urodzeniu znajdują się w stanie nie zupełnie rozwiniętym. W żadnym rzędzie kręgowych nie jest tak trudno wyśledzić pierwsze sprawy rozwojowe jak u ssących, co zależy głównie od tego że sprawy te niezmiernie szybko się odbywają. Wogóle co do ssących można powiedzieć że pojedyncze organy wytwarzają się u nich stosunkowo znacznie wcześniej aniżeli u innych kręgowych, gdy tymczasem struna grzbietowa i ciała W olffa znikają wcześniej (Rathke).

Organy zmysłów w swym zawiązku nie przedstawiają żadnych szczególnych różnic od innych kręgowych. Zachowują się one tak jak w ogólności powiedzieliśmy o zwierzętach mających owodnie (*amniota*).

Szpary oczna (*coloboma*) zachowuje się przez krótki czas życia zarodkowego. Wkrótce brzegi szpary ocznej zrastają się od góry i od wewnątrz ku górze i na zewnątrz, przyczem nie widać wcale tego rodzaju utworów jak grzebień w oku ptaków lub wyrostek sierpowaty w oku ryb. Ostatni ślad szpary naczyniówki przedstawia



się jako wcięcie na brzegu żrenicznym zrosniętych już teraz listków wtórnego pęcherza ocznego.

Muszla uszna u wszystkich ssących stanowi małą wżgórkowatą wydatność, znajdująca się na tylnym dolnym obwodzie dołeczki tego zagłębienia (zewnątrznego przewodu usznego). Wyniosłość rzeczona przy zgięciu głowy umieszcza się z tyłu dołeczki, a później pozornie posuwa się ku górze. Dokładnie badając przekonujemy się jednak że dołeczek wraz z wyniosłością wykonywają tylko ruch obrotowy przy zgięciu głowy.

Większa część wyniosłości zamienia się u ssących na muszlę uszną, której wierzchołek zakrywa przewód uszny w postaci trójkątnej zasłonki, a u niektórych zwierząt ssących zamyka go nawet przez dłuższy czas po urodzeniu.

U człowieka z dolnej części guzika usznego wytwarza się płatki uszny, gdy górna część wraz z małym przez Darwin'a opisanym ostrym guziczkiem na ślimaku (*helix*), zamienia się na muszlę uszną. Z tej części pierwotnego guzika usznego która u człowieka zamienia się na muszlę uszną, wytwarza się klapowata z ostrym końcem muszla uszna ssących.

Szyja rozwija się u różnych ssących wcześniej, razem z utworzeniem się łuków skrzelowych. U niektórych wkrótce szyja osiąga znacznej długości, u innych zaś (mięsożerne walenie, *cetacea*) pozostaje bardzo krótką.

Tułów zarodka ssących jest bardzo gruby po krótkim stosunkowo czasie rozwoju. Przyczyną tej grubości jest głównie wątroba zwierzęcia która u wszystkich ssących stanowi w stanie zarodkowym organ największy i najgrubszy.

Zarodek ssących zgina się lekko ku stronie brzusznej, tak że głowa zbliża się do końca ogonowego. Zgięcie jednak nie jest tak znaczne jak u zarodka kurczęcia.

W ostatnich czasach Toldt robił poszukiwania nad wzrostem nerek u człowieka i zwierząt ssących, których wyniki były następujące: Przedewszystkiém pokazało się że kanaliki moczowe rozwijają się jednociągłe z nabłonka miedniczki nerkowej. Kanaliki skręcone rozwijają się z prostych na obwodzie nerki, gdy tymczasem kłębki powstają z tkanki odstępowej (massa kręgów pierwotnych) i sieci naczyń krwionośnych.

Ogon wytwarza się wcześniej u zarodków ludzkich i zw. ssących, tylko że u człowieka nie jest tak rozwinięty i znika wcześniej.

Utwory rogowe (włosy) wykształcają się u ssących podczas życia płodowego. Niektóre tylko workowate opuszczają macicę zupełnie nagie.

Pęcherzyk pępkowy czyli żółtkowy, znajduje się u wszystkich ssących i łączy się z jamą кишки. Po zmniejszeniu się przewodu pepo-kiszkowego i ostatecznym zniknięciu związku z kiszka, pęcherzyk pępkowy u niektórych zwierząt powiększa się jeszcze. Przyczepia on się na szypułce i leży między owodnią i kosmówką. Gdzie pęcherzyk pępkowy jest dosyć duży, znajduje on się zazwyczaj z lewej strony owodni. Według v. Baer'a u gryzoniów pęcherzyk pępkowy ma być tak rozpostarty że w znacznej części sobą pokrywa owodnię z prawej i lewej strony.

Postać powiększonego pęcherzyka pępkowego jest rozmaita u różnych rzędów zwierząt ssących. U człowieka jest on z początku okrągławy, później owalny; u mięsożernych jest prawie cylindryczny w późniejszych czasach. U przeżuwających i u świni pęcherzyk pępkowy ma w pewnym czasie kształt butelkowaty; później wysyła dwa cienkie zaostrome rogi w przeciwnych kierunkach (Rathke) które dosięgają dosyć znacznej długości i potem obumierają zaczawszy od końców.

W tém miejscu brzucha u zarodków ludzkich i ssących gdzie pęcherzyk pępkowy wychodzi z jamy ciała, znajduje się owodnia otwarta w części brzusznej, tworząc w tém miejscu okrągławę zagłębienie. Tędy wychodzi część szypuły omoczni znajdująca się na zewnątrz ciała zarodka, a na szypule téj wisi pęcherzyk omoczni. Razem z temi częściami wychodzą naczynia pępkowe z ciała zarodka i udają się do kosmówki.

Utwory te otoczone są galaretowatą tkanką zwaną galareta Wharton'a i razem z nią tworzą u wszystkich ssących dłuższy lub krótszy sznurek zwany powrózkiem pępkowym. Massa galaretowata otaczająca go składa się z tkanki łącznej zarodkowej. Ponieważ wiemy że tkanka łączna owodni pochodzi z masy kręgów pierwotnych, przeto możnaby przyjąć że również i tkanka galaretowata otaczająca powrózek pępkowy (o ile być może i owodnia ma udział w jój utworzeniu) w znacznej części bierze początek z masy kręgów pierwotnych.

Jajko człowieka i ssących dostawszy się do jamy macicy, wkrótce wchodzi w związek z jój ścianą. Rodzaj i postać tego połączenia są jednak różne u rozmaitych zwierząt ssących.

W ścianach macicy znajdują się gruczoły (*glandulae utriculares*) które według nowszych poszukiwań na całej rozciągłości wysła-

ne są nabłonkiem migawkowym (Lott, Friedländer). Otóż ta warstwa gruczołowa ściany macicy staje się bogatsza w naczynia, nabrzmiwa i obrasta jajko; w ten sposób jajko otoczonem zostaje błoną śluzową macicy i przyczepia się do niej. Zarazem na zewnętrznej powierzchni jajka pojawiają się małe kosmki których powstawanie nie jest jeszcze dokładnie zbadane; kosmki te są nieunaczynione wcale i mają wnikać w ścianę macicy. Kosmki te stanowią kosmówkę pierwotną (*chorion primitivum*) (Bischoff), która wkrótce znika.

Później dopiero po utworzeniu się bogato unaczynionej omocznicy i wytworzeniu kosmówki (strona 150), pojawiają się na powierzchni tej ostatniej błony unaczynione strzępki, które wnikają w zagłębienia błony śluzowej macicy i dają w ten sposób początek łożysku. Przez to wytwarza się u człowieka i ssących trwałe połączenie między jajkiem i matką, za pośrednictwem którego odbywa się odżywianie i oddychanie zarodka.

Według Eschricht'a na powierzchni kosmówki u świni, delfina i przeżuwających, mają się znajdować dwojakie strzępki, jedne kalafiorowate, drugie guzikowate.

Połączenie między zarodkiem i matką stanowi łożysko na zewnątrz błon jajowych znajdujące się, jednakowo prawie zbudowane u wszystkich ssących, a tylko różne co do postaci i rozprzestrzenienia. Wedle tego rozróżniamy łożysko rozsiane (*placenta disseminata*) i łożysko skupione (*pl. agglomerata*). Pierwsze znajdujemy u jednokopytnych, wielbłąda jedno- i dwugarbowego, u lamy i świni. Łożysko składa się tu z kilku rozsianych zrazów (*cotyledones*) t. j. miejscami nagromadzonych kosmków jak to widzimy u przeżuwających, lub też łożysko rozpościera się na wszystkie części otaczające jak u świni. Łożysko skupione składa się z płasko, plackowato ułożonych nagromadzeń kosmków, lub też łożysko ma postać pasa. Płaskie łożysko plackowate znajduje się u człowieka, małpy, królika, kreta, szczura i myszy; łożysko zaś opasujące jest u zwierząt drapieżnych, zwłaszcza u psa i kota.

R. Owen opisuje łożysko słonia ze środka ciąży i powiada że ono jest równie opasujące jak u mięsożernych. Prócz tego u słonia kosmówka pokryta jest łożyskiem rozlanem jak u gruboskórnych.

Przy badaniu małpozwierzy (*Lemurina* — *Propithecus*) Milne-Edwards przekonał się że łożysko nie jest krążkowane (*pl. discoida*) jak u innych małp i u człowieka, lecz że prawie cała powierzchnia jaja przyczepiona jest do wewn. powierzchni macicy i kosmówka niemal cała pokryta jest strzępkami. Łożysko to można nazwać dzwonko-

watém. Strzępki są najbardziej gałęziste i najdłuższe na górnej i średniej części kosmówki; na biegunie głowowym jest ich mniej, a w pewnym ograniczonym miejscu niema strzępków wcale. Odpowiednio zbudowana *resp.* zmieniona jest błona śluzowa macicy. Takie same łożysko jest u *Lepilemus* i *Hapalemus*. Łożysko to stanowi przejście od małpozwierzy do mięsożernych.

Łożysko waleni (*cetacea*) jest według Turner'a podobne do końskiego. Kosmówka waleni jest wolną od strzępków na biegunach wydłużonych i w miejscu przylegającym do wewnętrznych ust macicznych. Na owodni znajdują się małe wyrośla (*exerescentiae*) pokrywające ją. Pęcherz żółtkowy znika u waleni na krótki czas przed przyjęciem na świat.

Nader interesujące i ważne dla anatomii porównawczej są niezauwane jeszcze dokładnie sprawy rozwojowe workowatych (*marsupialia*). Przychodzą one na świat bardzo nierozwinięte. Nie posiadają również omocznii leżącej na zewnątrz. Prócz tego u workowatych zarodki mają tak wczesnie opuszczać jamę macicy że łożysko nie miało czasu rozwinąć się (Rathke).

U świnki morskiej według Bischoffa i Reichert'a stosunki zarówno w jamie macicy jak i co do ułożenia listków zarodkowych mają być odmienne niż u innych ssących których rozwój jest znany. W macicy świnki morskiej w tém miejscu gdzie jajko umieszcza się po zapłodnieniu, ściana macicy jest wypuklona brzuszasto. Przy tém wypukleniu błona śluzowa przedstawia miejsce zwężone, z którego z boku wystaje szypułka mająca na końcu pęcherzyk nazywany przez powyższych badaczy: jajkiem. Błona śluzowa macicy zrasta się w tém miejscu gdzie się znajduje szyszkowaty utwór i tworzy nabrzmiałość. Wówczas jajko z szyszkowatym utworem leży w nabrzmin ściany. Bischoff sądzi że większa część owój szyszki stanowi jajko świnki morskiej, gdy Reichert znajduje jajko na wierzchołku szyszki. — Co się tyczy listków zarodkowych u zarodka świnki morskiej należy zauważyć że układ ich jest odmienny niż u zarodków innych ssących a nawet kręgowych. Według Bischoffa listki zarodkowe stanowią pęcherzyki włożone jeden w drugi i ułożone w sposób całkiem przeciwny t. j. że listek zewnętrzny umieszczony jest na wewnątrz a listek wewnętrzny na zewnątrz w szyszkowatym utworze, — co mają potwierdzać dokładniej zbadane przemiany jajka w późniejszych okresach rozwoju.

## DODATEK.

---

### CZYNNOŚCI PŁCIOWE<sup>1)</sup>:

Opracował Dr W. Mayzel

---

Czynności płciowe w ścisłym będące związku ze sprawami odżywiania czyli roślinnemi i procesami zwierzęcemi czyli odnośnemi, stanowią funkcję fizyologiczną której zadaniem jest utrzymanie gatunku (*species*), gdy tamte czynności pośredniczą utrzymaniu życia osobnika (*individuum*).

Właściwy opis czynności płciowych u człowieka i zwierząt, w którym to opisie trzymać się zamierzamy porządku naturalnego biorąc za punkt wyjścia organ gdzie się wytwarza jajko, uważamy za stosowne poprzedzić następującemi uwagami wstępnemi:

Wedle dzisiejszych pojęć, nowym ustrojom dają początek tylko ustroje wprzód istniejące. Powstawanie ustrojów z materiału niekształtowanego, nieorganicznego czyli t. zw. samoródtwo (*generatio spontanea*, *Abiogenesis* Huizinga) dotychczas nie może być uważanem za fakt, jakkolwiek zwolennicy téj teorii utrzymują, że kiedyś, gdy ciepłota ziemi była tak wysoką że żadna istota organiczna istnieć nie mogła, samoródtwo musiało mieć miejsce. W obec tego jednak zdania postawić należy najnowszą wprost przeciwną teorię Fechner'a, Preyer'a i Zacharias'a, którzy starają się wykazać że świat nieorganiczny powstał z organicznego, czyli że ten ostatni był pierwotnym. Wśród przemian jakim ulegała ziemia, protoplazma miała się utrzymać, a z niéj drogą stopniowego rozwoju powstał cały teraźniejszy żyjący świat.

---

<sup>1)</sup> Spełniając zobowiązanie (patrz Fizyologii Wundt'a tom drugi, str. 272) podajemy obecnie, jako uzupełnienie Fizyologii, opis czynności narządu płciowego.

Punktem wyjścia dla teorii samoródtwa były niedokładne i błędnie tłumaczone zjawiska jakoby rozwijania się niższych ustrojów z gniących zwierzęcych i roślinnych lub nieorganizowanych substancyj. Arystoteles w ten sposób sobie tłumaczył powstawanie gąsienic z liści, robaków z sera i mięsa, nawet ryb z mułu i piasku. Dopiero Redi obalił tę teorię, wykazując że tak zwane robaki rozwijają się z jajek złożonych przez muchy w mięsie i t. p. Dokładniej jeszcze zbadał przemiany owadów Swammerdam i wielce się przyczynił do zachwiania podstaw samoródtwa.

Skoro następnie mikroskop odkrył nowy świat drobnych istot, znowu zwolennicy samoródtwa wystąpili na widownię, utrzymując że w ten sposób powstają zwierzęta mikroskopowe (wymoczki) w nalaniach (infuzjach), z kąd poszła nawet nazwa infuzoryów, — jakkolwiek Ehrenberg odkrywca wymoczków nie hołdował teorii samoródtwa i wszelkimi siłami starał się dowieść jej nieprawdziwości.

Z tém wszystkiém dopiero przed 30—40 laty, poszukiwania Schultze'go, Schwanna, Helmholtz'a, Mitscherlich'a, Doyère'a, Milne-Edwards'a, Pasteur'a i innych, bardziej stanowczy cios zadały nauce samoródtwa. Z jednej strony przy zbadaniu przyczyn pleśnienia, fermentacyi i gnicia okazały się czynnymi najniższe organizmy (grzybki) których zarodki znajdują się w powietrzu; przy ich zniszczeniu przez wysoką temperaturę, kwasy i t. p. lub wstrzymanie dostępu, zjawiska rzeczone nie występowały. Z drugiej strony w skutek dokładnego poznania rozwoju istot z jajek i zarodków, w skutek poznania warunków życia najniższych zwierząt (wymoczków, Rotatoriów, Tardigradów, wnętrzaków) i ich wytrzymałości na wpływy niskiej i wysokiej temperatury, zasuszenie i t. p., ich roznoszenie działaniem wiatru i t. d., zaczęto sobie racjonalnie tłumaczyć nagle, niespodziane, jakby samorodne pojawianie się tych niskich ustrojów w rozmaitych miejscach. Fakt kiełkowania ziarn zbożowych od tysiąca lat przechowanych, przy sprzyjających warunkach wilgoci i ciepła musiał też w innym kierunku zwrócić umysły badaczów.

Jaka przyszłość czeka naukę samoródtwa przesądzać trudno. Do dziś znajdują się gorliwi jej propagatorzy (Bastian, Huizinga i wielu innych), lecz nie brak i potężnych przeciwników (Pasteur, Tyndall, Beale), a jaki będzie na razie rezultat tego sporu naukowego przekonamy się wkrótce, gdy paryzka Akademia Nauk pod okiem której rozegrywać się ma ta kampanja ogłosi swoje o tej kwestyi zdanie. Zanim to jednak nastąpi, powiedzmy, nie rokując bynajmniej stanow-

czych wniosków, że kwestya przedstawia się niezmiernie zawiłą, jeżeli zważymy iż w ostatnich czasach wykazano obecność zarodków najniższych organizmów (bakteryj i w ogóle Schizomycetów) w tkankach i organach zupełnie zdrowego ciała u ludzi i zwierząt (Billroth, Tiegeli inni). Tu się także odnoszą dawniejsze a obecnie dopiero bliżej roztrząsane poglądy Béchamps'a (i Estora) nad mikrozymami, których obecność i udział w sprawach organicznych (trawienia) zostały także stwierdzone ostatniemi czasy i przez Nenckiego.

Zostawiając na boku nierozstrzygniętą kwestyę samoródtwa, przechodzimy do powstawania nowych ustrojów z organizmów rodzicielskich.—Rozródanie, dające się w ogóle odnieść do oddzielania się od ustroju cząstki rozwijającej się następnie w podobny organizm, odbywać się może drogą płciową i bezpłciową. Bezpłciowe rozródanie przedstawiać się może jako podział, pączkowanie i wytwarzanie zawiązków. Mnożenie przez podział (podział w rozmaitych kierunkach, zupełny lub nie) jest najprostszy, a pierwowzorem jego jest podział komórki; spotykamy się z nim u Protozoów. Tu odnosi także siła odtwarzania (reprodukcji, regeneracji) utraczonych części ciała, która to zdolność jest tém większą im zwierzę stoi niżej na szczeblu organizacyi. Wiadomo np. że odcięte kawałki robaków, polipów (*Nais, Hydra, Planariae*) wyrastają w całkowite zwierzę, że trytonom odrastają odcięte kończyny, ogon, nawet oczy (?), gdy u człowieka odtwarzają się za ledwie pojedyncze tkanki (rogowe tk. łączna, kość, nerwy i t. d.).

Pączkowanie t. j. wyrośnięcie i oddzielenie się cząstki mniejszej lub większej od pierwotnego ustroju i następne wykształcenie, na wzór tego co ma miejsce u roślin, spotykamy u zwierzkorzewów, a także u robaków, wnętrzaków.

Mnożenie przez wytwarzanie zawiązków (*Keimbildung*) mamy, gdy wewnątrz organizmu wytwarzają się komórki lub twory do nich podobne (zawiązki), wykształcające się następnie w osobnik. Zwykle tylko część ciała zamienia się na zarodki (*Trematodes*) a to czasem w osobnym organie rozplodnym; lecz u Gregaryn całe ciało ma się rozpadać na zawiązki *resp.* następne pokolenie.

Aby już nie powracać do tego przedmiotu, należącego właściwie do Zoologii, wspomnimy tu zaraz o dzieworódtwie (*parthenogenesis*) polegającym na rozwoju ustrojów z jajek niezaplodnionych. Spotykamy się z nim u pewnych roślin oraz u zwierząt jako to błonkoskrzydłych pszczoł i mrówek, u łuskoskrzydłych (*Psyche, Solenobia*), u jedwabnika (Jourdan), u mszyc (Miecznikow,

Bütschli). (Jourdan wykazał że przy zapłodnieniu daleko więcéj jajek jedwabnika rozwija się w liszki).—Stosunki te u pszczół zbadane zostały przez Siebold'a, Leuckart'a i Dzierżon'a. Królowa pszczół zapłodniona po za obrebem ula, szczególnym swym instynktem udziela jednemu jajkom nasienia jakie posiada zebrane w zbiorniku nasiennym, a z tych jajek rozwijają się bezpłciowe robocze pszczoły, gdy drugich jajek swych nie zapładnia, a z tych niezapłodnionych jajek wykształcać się mają samce trutnie. Dzieworodztwo zwykle nie jest wyłącznym sposobem mnożenia się a istnieje obok innych sposobów rozradzania, lub jest przypadkowe, zależne od okoliczności. Jajka jedwabnika bez względu na zapłodnienie wydają samców i samice. Odnośnie dzieworodztwa przypomnieć jednak należy (patrz str. 16) że i jajka zwierząt wyższych bez zapłodnienia zaczynają się rozwijać, rozwój jednak wkrótce się przerywa i ustaje (Bischoff, Leuckart, Vogt, Oellacher). W ostatnich czasach stwierdził to samo Hensen u królików i świnek morskich.

Wreszcie, zbliżoną poniekąd do dzieworodztwa i pączkowania jest przemiana pokoleń czyli rozradzanie przez mamki (*Metagenesis. Generationswechsel*). Polega ona na tém że drogą płciową powstaje pokolenie odmienne, niezdolne do rozradzania się płciowego. Bez zapłodnienia tedy wydaje ono mamki (*Ammen*) mnożące się przez pączkowanie lub zawiązki, z których dopiero rozwijają się istoty płciowe pierwotnej formy, bezpośrednio lub po kilku formach przejściowych. Zdarza się taka przemiana pokoleń u niektórych wnętrzaków (tasiemiec—wągier), polipów (meduza—hydroid), poniekąd i u mszyc (*Aphidae*). Jeżeli mamki mało różnią się od osobników płciowych rozwiniętych to mamy Heterogonię. Przemianę pokoleń napotykaemy na każdym kroku u roślin, gdzie np. drzewo powstałe z nasienia wydaje oprócz pączków liściowych także i kwiatowe z których rozwija się kwiat, następnie owoc, wreszcie nasienie, a to znowu może wyrósć w drzewo.

Jeżeli rozwój przerywany dokonywa się na jednym osobniku ale nowy ustrój różni się czasowo od dojrzałego, to rozwój taki stanowi przeobrażenia (metamorfozy) jakie spotykamy u stawonogich (owadów). Przebywają one stan gąsienicy czyli liszki (*larva*) wyległej z jajka, następnie stan nieruchomej poczwarki (*pupa s. nympfa*) która dopiero wykształca się w dojrzałą formę (*imago*). W niektórych razach przeobrażenia odbywają się bez formy nieruchomej.

Formy pośrednie bardzo różniące się od pierwotnej dojrzałej brano często za odrębne zwierzęta. Zresztą fakty dowodzą że w pe-



wnych warunkach i u wyższych zwierząt larwy i nierozwinięte zwierzęta mogą się mnożyć, przyczem pochodne formy ulegają zmianom. I tak axolot przywieziony z Meksyku do Paryża rozmnożył się, ale po kilku pokoleniach osobniki straciły zewnętrzne skrzela i pletwy, zamieniając się na formę podobną do salamandry ziemnej, opuściły wodę i żyły w mchu. Ta forma ziemna axolota nie jest wsteczna w porównaniu z naszą salamandrą; owszem axolot wodny rozmnażający się płciowo daje się raczej porównać z larwą salamandry.

**Rozradzanie płciowe** jakie wyłącznie ma miejsce u wszystkich zwierząt wyższych i człowieka, a obok innych sposobów rozmnażania istnieje i u niższych zwierząt, odbywa się za pośrednictwem jajek, które jednak do zupełnego swego rozwoju potrzebują zapłodnienia t. j. przystępu drugiego pierwiastku, jakim jest nasienie męskie. Tym sposobem i płciowe rozradzanie polega właściwie na oddzielaniu się od organizmu rodzicielskiego pewnych części mających znaczenie komórki, to jest jajek i ciałek nasiennych, a przez to zbliża się poniekąd do rozmnażania przez pączkowanie lub przez zawiązki (Darwin, Haeckel). Jajko i nasienie wyrabiają się w odpowiednich organach płciowych (jajniku i jądrze) które u pewnych zwierząt znajdują się u jednego osobnika. Pierwotny ten stan dwupłciowości (hermafrodytyzmu) (u wnętrzaków, ślimaków lądowych, ostryg, opannie i innych) zdarza się wyjątkowo u człowieka i zw. ssących jako wada rozwoju, przyczem albo żadna płeć nie jest wykształcona, albo tylko jedna w stopniu zdatnym do odpowiedniej czynności. Przejście od czystego hermafrodytyzmu z samozapłodnieniem do rozdzielności płciowej u zwierząt, stanowią te istoty które mimo obecności obu pierwiastków płciowych t. j. jajek i nasienia, muszą wzajemnie się zapładniać, gdyż przewody wyprowadzające tych pierwiastków są oddalone od siebie.

Jajko u ssących i człowieka zazwyczaj jedno (rzadko więcej—do 4) zostaje zapłodnione wewnątrznie podczas aktu zwanego spółkowaniem (*coitus*) i wykształca się w oddzielnym organie t. j. macicy, gdzie wchodzi w ścisły związek z organizmem matki za pośrednictwem łożyska. U kręgowych zaś niższych jajka zazwyczaj liczne zostają zapłodnione zewnętrznie t. j. oblane nasieniem i rozwijają się poza obrębem matki pod wpływem ciepła i innych czynników. Jajka takie inaczej też są zbudowane, a mianowicie obok części istotnych (żółtko twórcze) z którego rozwija się zarodek, zabierają z sobą z jajnika części służące do odżywiania (żółtko odżywcze).

Okres życia w którym następuje rozwój organów płciowych do tego stopnia że one zaczynają wytwarzać produkty (nasienie, jajka) zdolne zapładniać i być zapłodnionymi, nazywamy dojrzałością płciową (*pubertas*). Dojrzałość ta rozwija się u człowieka między 14. a 18. rokiem życia, nieco wcześniej u kobiety i wcześniej w strefach gorących. Okres życia w mowie będący wywołuje wybitne zmiany w całym ustroju człowieka; u kobiety pojawiają się wtedy od pływów miesięczne (towarzyszące uwalnianiu się jajka z jajnika), piersi się rozrastają, tkanka podskórna wypełnia się tłuszczem, wzgórek łonowy porasta włosami; u mężczyzny pojawia się bujny, i twardy zarost, zmienia się głos. Obok pewnych zmian w sferze psychicznej rozbudza się u obu płci popęd płciowy.

Zdolność płodzenia ustaje u kobiety zwykle razem z ustaniem odpływów miesięcznych (*involutio*), co przychodzi między 45 a 50 rokiem życia. Jednocześnie zachodzą zmiany w całym ustroju, zwłaszcza w organach płciowych wewnętrznych, zmiany które jednak nieraz trudno odróżnić od stanów chorobowych; w jajniku wytwarza się zbita włóknista powłoka, przyczem jajka przestają się wydostawać z pęcherzyków Graafa. U mężczyzny nie można nawet przybliżenie oznaczyć czasu kiedy ustaje zdolność płodzenia (wytwarzania wykształconego nasienia), tyle składa się na to warunków, jak choroby ogólne i części płciowych i t. p.

Przyrząd płciowy żeński składa się z jajników, jajowodów dochodzących do rozszerzonej macicy, wreszcie z pochwy i części płc. zewnętrznych. Tu należą także sutki czyli gruczoły mleczne kobiece.

### Jajnik (*Ovarium*).

Jajnik ma postać płasko-owalną, niekiedy nerkowatą, tak że odróżnia się rodzaj wnęki (*hilus*) gdzie wchodzi i wychodzą większe naczynia krwionośne i limfatyczne.

U 3 wyższych rzędów kręgowych: ssących, ptaków, płazów i gadów, w dojrzałym jajniku znajdujemy 1) nabłonek jajnika (nabł. zarodkowy, *Keimepithel* Waldeyer'a) 2) pęcherzyki Graafa i zawarte w nich 3) jajka. Części te objęte są tkanką łączną (podścielisko—*stroma*) bogato unaczynioną, zaopatrzoną w mięśnie gładkie i nerwy.

Nabłonek pokrywający jajnik jest cylindryczny, ciemny, ziarnisty; na całej téj przestrzeni jajnik jest matowo-szary, podobny do błony śluzowej; u podstawy dopiero jajnika widać kolistą białawą linię gdzie się zaczyna otrzewna, pokryta nabłonkiem płaskim polyskującym, w który nabłonek cylindryczny jajnika stopniowo przechodzi (Waldeyer).

W samym jajniku odróżniamy warstwę korową (miąższową—*zona parenchymatosa* Waldeyer) i rdzeniową (naczyniową—*zona vasculosa* Waldeyer).

W pierwszej mieszczą się rurki jajkowe i młodsze pęcherzyki Graafa, w drugiej starsze pęcherzyki i więcej podścieliska (*stroma*) bogato unaczynionego. W części korowej u człowieka pod nabłonkiem tkanka łączna jest uboga w komórki, krótkowłóknista, z pęczkami krzyżującymi się i ułożonymi w 3 warstwy, których z wiekiem przybywa i które możnaby uważać za powłokę właściwą (*albuginea*), atoli nie daje się ona anatomicznie oddzielić. Głębiej leży warstwa bogata w komórki gdzie się mieszczą pęcherzyki Graafa. Pod temi uwarstwionymi pokładami znajdują się pokrzyżowane, odporne na kwas octowy pęczki tkanki łącznej bez układu w warstwy, uboższe w komórki, poprzerywane krokiewkami z tkanki łącznej towarzyszącej naczyniom z głębi wstępującym do góry. W téj warstwie leżą mniej lub więcej liczne komórki podobne do wędrujących (*Kornzellen* His'a).

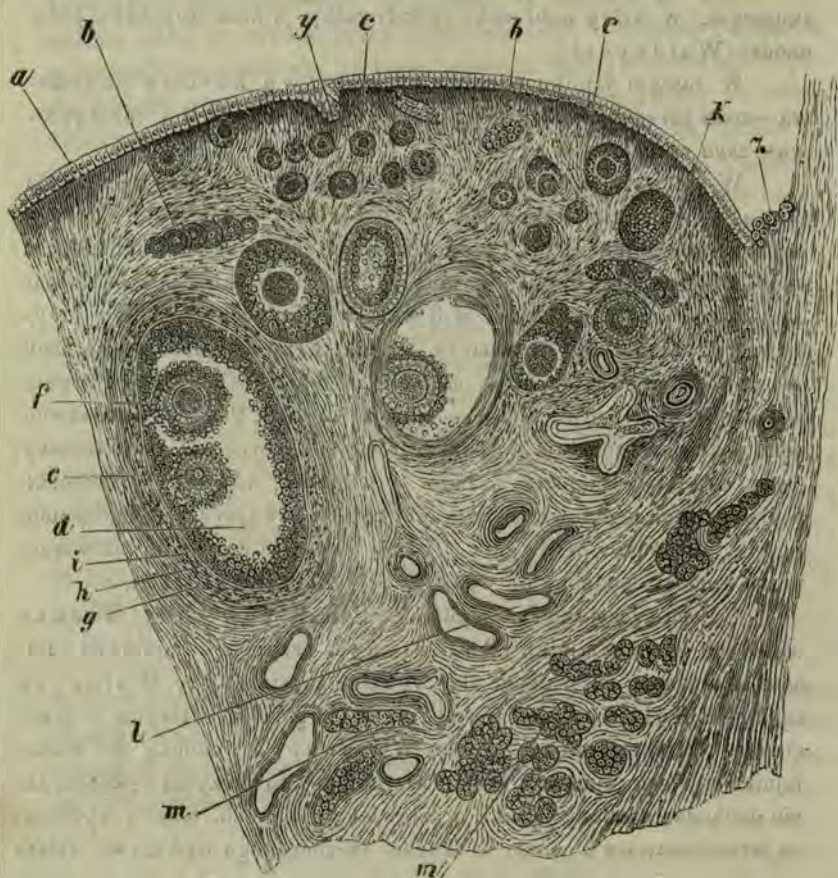
Co się tyczy mięśni gładkich, His, Klebs, Aeby, Krause widzą ich wiele w jajniku (Rouget nawet przypisuje jajnikowi zdolność naprężania się, erekcyi dla wydalania jajek), gdy Waldeyer zgodnie z Kölliker'em, Henle'm, Pflüger'em utrzymuje przeciwnie. Włókna mięsne wedle Waldeyer'a wchodzą we wnękę jajnika z więzu jajnika i więzu szerokiego, towarzyszą tętnicom ale nie dochodzą do kory jajnika u człowieka i ssących. Liczne wydłużone wrzecionowate komórki w tkance łącznej mogą być łatwo wzięte za włókna mięsne. U ziemnowodnych jednak i ryb kościstych jajnik obfituje we włókna mięsne.—Tętnice jajnika, pochodzące z *art. spermatica interna* i *art. uterina* przebiegają grajcarkowato. Żyły we wnęce jajnika tworzą splot. Sieć kapillarna jest najobfitsza w wewnętrzną powłokę pęcherzyków Graafa.

Naczynia limfatyczne są liczne w jajniku; pęcherzyki są dokoła otoczone przestrzeniami limfatycznymi. Nerwy dochodzą między pęcherzyki ale zakończenie ich nie jest wiadome.

Rozmieszczenie pęcherzyków Graafa w jajniku bywa rozmaite, na co ma także wpływ stopień ich dojrzałości. U człowieka

i większych ssących pęcherzyki Gr. są rozsiane, więcej bowiem jest tkanki łącznej między nimi. Pęcherzyki Gr. otoczone są p o w ł o k ą

Fig. 82.



Przecięcie z jajnika psa. Według Waldeyer'a. (Powiększenie Hartnack System 4.<sup>o</sup> okular 3). — *a* nabłonek zarodkowy (*Keimepithel*), *bb* rurki jajkowe (*Ovarialschläuche*), *cc* młodsze pęcherzyki Graaf'a, *d* starszy taki pęcherzyk, *e* krążek jajkonośny (*discus proligerus*), *f* nabłonek drugiego jajka w tymże samym pęcherzyku, *g* błona włóknista pęcherzyka (*t. fibrosa*), *h* błona właściwa pęcherzyka (*t. propria*), *i* nabłonek pęcherzyka czyli błona ziarnista (*Membr. granulosa*), *K* spadnięty, zarastający pęcherzyk, *l* naczynia, *mm* rurki przyjajnika (*parovarium*) podłużnie i poprzecznie przecięte, *y* rurkowate zagłębienie nabłonka zarodkowego w tkankę jajnika, *z* okolica nabłonka zarodkowego na dolnym brzegu jajnika [przejście nabłonka cylindrycznego jajnika w płaski nabłonek (*endothelium*) otrzewnej].

(*theca folliculi*) w skład której wchodzi uboga w naczynia i komórki osłona włóknista (*tunica fibrosa*) od zewnątrz i bogato unaczyniona i obfitująca w komórki błona właściwa (*t. propria*) od wewnątrz, wysłana wielowarstwowym nabłonkiem cylindrycznym który nosi nazwę błony ziarnistej (*membr. granulosa*). Nabłonek ten nagromadza się w jednym miejscu zwanem krążkiem jajkonośnym (*discus s. cumulus proligerus s. oophorus*), służącym za poduszeczkę dla jajka. Reszta przestrzeni pęcherzyka zajęta jest płynem (*liquor folliculi*) czystym gdy się osadzą szczątki komórek w nim zawieszono. Odczyn tego płynu jest słabo alkaliczny. Komórki nabłonkowe cylindryczne pęcherzyka Gr. częściowo rozpuszczają się i giną w płynie, który sam przez się jest przesiekaniem.

Fig. 83.



Część przecięcia jajnika noworodka. Według Waldeyer'a. (Powiększ. Hartnack Syst. 7. Okul. 3). *a* nabłonek jajnika, *b* zawiązek rurki jajkowej, *c, c* jajka pośród nabłonka leżące, *d, d* długa rurka jajkowa z której się odwęzają pojedyncze pęcherzyki Graaf'a, *e, e* kępki jajek (*Eihallen*) układające się również w oddzielne pęcherzyki Graaf'a, *f* najmłodsze pęcherzyki już odosobnione, *g, g* naczynia. W rurkach i kępkach jajkowych odróżnić można jajka pierwotne (*Primordialeier*) (większe) i mniejsze otaczające komórki nabłonkowe: późniejszy nabłonek pęcherzyka Graaf'a.

Młode pęcherzyki Gr. rzeczonych warstw nie posiadają, a jajko otoczone swym nabłonkiem leży wprost w luce łączno-tkankowego podścieliska. Ten to nabłonek jajkowy ułożony jest na błonie przezro-

czystej jajka jak korona, a w pęcherzykach młodych które jeszcze wcale jamy nie posiadają, przylega do nabłonka wyściełającego pęcherzyk Gr.; później dopiero przy grubieniu pokładów nabłonka w krążku jajkonośnym, pojawia się jamka w postaci szczeliny, powiększa się, wypełnia płynem, przez co krążek pozostaje w najniższym lub w najpowierzchniowszym miejscu pęcherzyka.

Co się tyczy jajka samego, do opisu podanego przez Schenk'a (str. 2in.) dodamy że je odkrył (u ssących) v. Baer w r. 1827. Pęcherzyk zarodkowy widział Purkyně w jajku ptasiem w r. 1825, zaś Coste znalazł go w jajku u ssących w r. 1834, równocześnie prawie z Valentin'em i Bernhardt'em oraz Wharton-Jones'em. Plamkę zarodkową odkrył R. Wagner w r. 1835. Otworek dostrzeżony u holoturyi przez R. Wagner'a, oraz przez Doyere'a, J. Müller'a, nazwał Keber: *Mikropyle* w r. 1863. Rurkowate nabłonkowe przewody rozgałęzione w jajniku opisał pierwszy Valentin w r. 1838, później Billroth 1856, lecz zapomniane, zostały prawie na nowo odkryte przez Pflüger'a w r. 1863. Ten ostatni zwrócił na to uwagę że jajka są utworami nabłonkowymi które przenikły tylko do pościeliska łączno-tkankowego jajnika, nie wykazał jednak pierwotnego ich rozwoju, a to dopiero uskutecznił Waldeyer.

Waldeyer uważa błonę przezroczystą (*zona pellucida*) zgodnie z Pflüger'em i Reichert'em, za wytwór nabłonka pęcherzyka Graaf'a, za rodzaj kutikularnej przemiany. U ryb nabłonkowe komórki dają nitkowate wyrostki wnikające w kanaliki porowe *Zonae p.*, co ma też wedle Pflüger'a mieć miejsce i u ssących. Mikropyle znaleziono na pewno u ryb i owadów (także u kota—Pflüger).

Schrön uważa plamkę zarodkową za pęcherzyk w którym mieści się pełne jego „ziarno” (*Korn*). Balbiani sądzi że plamka jest kurczliwą i zawiera również kurczliwe wakuole. Alex. Brandt (1876—7) opisuje że zarówno plamka jak i pęcherzyk zarodkowy wykonywają ruchy amebowe, przez co znikają na pozór; przyjmuje on podział pęcherzyka zarodkowego (u robaka *Ascaris nigrovenosa*).

W pęcherzyku zarodkowym wielu autorów opisało w ostatnich czasach siatkowatą budowę.

**Powstawanie jajek.** Pflüger już wykazał że jajnik u ssących i człowieka rozwija się tak jak u owadów: jako system rurkowatych gruczołów, jajka zaś wytwarzają się z pojedynczych komórek tego nabłonka gruczołowego; poczem rurki przewężają się na odcinki

otaczające pojedyncze jajka, które to odcinki stanowią pęcherzyki Graafa. Na podstawie tych faktów Waldeyer badając dalej ten przedmiot, uzupełnił nasze o nim wiadomości pod wieloma względami, a zwłaszcza wykazał że jajka pochodzą z komórek nabłonka jajnikowego.

Powołując się na to co powiedziano u Schenk'a na str. 123 o ciele Wolff'a i wzgórku zarodkowym Waldeyer'a, dodamy następujące jeszcze objaśnienia:

Skoro nabłonek jamy opłucno-otrzewnej z cylindrycznego zamienia się na płaski, pozostaje on cylindrycznym jedynie w tém miejscu gdzie powstają ciała Wolff'a. Na pewnej przestrzeni ten cylindryczny nabłonek ciała Wolff'a grubieje znacznie, lecz gdy u płci męskiej zgrubienie to następnie znika, to u płci żeńskiej przeciwnie rozrasta się i stanowi zawiązek pęcherzyków Graafa, jajek i nabłonka jajnika. Dalej następuje szczególny proces wzajemnego przeraśnięcia się nabłonka i tkanki łącznej podścieliska; ta ostatnia wraz z naczyniami wysyła ku nabłonkowi smugi obejmujące komórki nabłonkowe, które przez to zagłębiają się w podścielisko i łączą w sieci nakształt tkanki jamistéj. Pośród tych rurek nabłonkowych („jajkowych”) (*Follikelketten-Pflüger, Eistränge-Frey*) pewne komórki nabłonkowe powiększają się znacznie wraz z jądrem: są to pierwotne nagie, pozbawione jeszcze błony przezroczystej jajka, jakie u wszystkich zwierząt jednakowo w tym okresie wyglądają. Sąsiednie komórki otaczają dokoła pierwotne jajka. Następnie tkanka łączna wrastając w rurki rozdziela je na odcinki, stanowiące pęcherzyki Graafa, które w sobie mieszczą pierwotne jajka otoczone nabłonkiem; te ostatnie wedle His'a mają się jeszcze łączyć protoplazmatycznymi mostkami. Waldeyer zgodnie z Bischoffem utrzymuje że jajka rozwijają się tylko w życiu płodowym, gdy tymczasem Pflüger i Kölliker przyjmują peryodyczne wytwarzanie się woreczków jajkowych i jajek nawet w życiu zamaciczném (mianowicie Kölliker: z bujającego nabłonka starych pęcherzyków Graafa). Jajka pierwotne są jak powiedziano podobne do siebie u wszystkich zwierząt. Wykonują one ruchy amebowe i mogą się dzielić (Pflüger).

Tak więc jajka są szczególnie rozwiniętymi komórkami nabłonkowymi jajnika, a że się wytwarzają tak wczesnie u zarodka, przeto z uwagi na ich dochowywanie się w stanie świeżym u kobiet przeszło 40-letnich, można powiedzieć że jajka są komórkami żyjącymi najmniej 40 lat. Są one prócz tego największemi komórkami ciała ludzkiego. Ilość pęcherzyków Graafa w jajniku obliczoną została przez Hen-

le'go na 36,000, przez Sapey'a na 400,000. Nie wszystkie jednak pęcherzyki dojrzewają *resp.* nie wydają dojrzałych jajek, a przeciwnie wykazaniem zostało przez Pflüger'a, Frey'a i Sławiańskiego, iż wiele pęcherzyków Graaf'a ginie ulegając przed dojrzałością płoiową a zapewne i później wstecznym przemianom, zwłaszcza stłuszczeniu i przemianie klejowatęj.

**Wydzielanie się jajek.** Pęcherzyki Graaf'a peryodycznie dojrzewają; przez nagromadzenie się w nich płynu surowieźnego powiększone, wydostają się coraz bardziej do powierzchni, wystają wreszcie nad powierzchnię jajnika. Przy coraz większym gromadzeniu się cieczy, powłoka pęcherzyka napręża się, w skutek utrudnionej cyrkulacyi naczyń i tkanka łączna zanikają na powierzchni dając podłużną bliznę (*macula s. stigma folliculi*); wreszcie w miejscu tém ściana pozbawiona jak wiadomo otrzewnej (Koster), pęka, a jajko wraz z cieczą i krążkiem jajkoñosnym wydalonem zostaje. U kobiet w okresie inwolucyi jajnik dostaje włóknistą powłokę i z tém kończy się wydzielanie jajek.

U ptaków jajko uwalnia się nie w skutek zebrania płynu w pęcherzyku Graaf'a, a przez wzrost żółtka odżywczego, przez co powstaje ucisk naczyń, zanik i zwióczenie błony pęcherzyka.

Utrzymywano że jajka wydzielają się pod wpływem spółkowania, to jest nagłego napływu krwi jaki ma podczas tego miejsce do organów płciowych; lecz z jednej strony fakt wydzielania się jaj u kur bez udziału koguta temu zaprzecza, z drugiej strony i u człowieka Coste, Negrier, Raciborski, Bischoff, Courty, Kiwisch i inni wykazali niezależne od spółkowania oddzielanie się jajek. Natomiast wydzielaniu się jajek towarzyszą zjawiska przyprływu krwi do macicy, powodujące odpływ miesięczny (*menstruatio*). U dziewięc zmarłych nagle niedługo po miesiączkowaniu znaleziono jajka w jajowodzie lub w macicy. Zresztą niewiadomo czy pęcherzyk pęka przed (Williams), w początku lub podczas regularności albo nawet przy końcu (Dalton, Pouchet, Raciborski). R. Braun utrzymuje że jajka wydzielają się nawet w przerwach międzymiesięczkowych pod wpływem długotrwałych przekrwień. U zwierząt ssących jajka (jedno lub kilka) oddzielają się tylko w okresie cieknięcia czyli grzania się, czemu również towarzyszy niewielki odpływ krwi z części płciowych.

Jajka u człowieka nie uwalniają się podczas ciąży i karmienia, lecz są od tego wyjątki (Meyerhofer).



**Miesiączkowanie** (*Menstruatio. Catamenia*). Peryodycznemu dojrzewaniu i wydzielaniu jajek z pęcherzyków Graafa (*ovulatio*) towarzyszą objawy stanowiące miesiączkę. Miesiączka pojawia się w czasie gdy kobieta staje się zdolną do zapłodnienia. Rozpoczyna się większym wydzielaniem śluzu z przekrwionej błony śluzowej macicy i pochwy, następnie przyłącza się krew, dalej przez dni kilka (3—5—8) odpływa krew sama, poczem zmniejsza się i wreszcie ustaje. Zdarzają się czasem przerwy, odpływ w dzień lub w nocy i t. p. Ilość krwi odpływającej wynosi od 200 Grm. do funta i więcej, zaś na dobę 2—4 uncyj. Mikroskop odkrywa w wydzielinie téj oprócz ciałek krwi, domieszkę śluzu i komórek nabłonkowych, wedle Friedländer'a zmienionych dzbanuszkowato (*Becherzellen*), komórki tłuszczowo-ziarniste mające być wydzielanymi z gruczołów macicznych, części rozpadowe stłuszczone, a nawet strzępki oddzielającej się błony śluzowej (w wypadkach raczej patologicznych), wreszcie płaskie komórki nabłonka z pochwy. Śluz domieszany ma być przyczyną że krew miesiączkowa słabo krzepnie lub wcale nie; niemniej z tego powodu plamy z krwi miesiączkowej na bieliźnie są sztywniejsze, twardsze aniżeli z krwi czystej—co pod względem sądowo-lekarskim jest ważne.

Krew przy miesiączkowaniu wydała się z naczyń przez ich pękanie a także przez diapedezę. Przy wyciowaniu macicy widziano punkciki krwawe powstające podczas menstruacji.

Odnośnie czasu pojawienia się i ustania miesięcznych odpływów nie da się on ściśle oznaczyć; wpływa na to bardzo wiele warunków (rozwój ciała, sposób życia); w ogóle wcześniej się pojawia w krajach cieplejszych. Nie jest to jednak wpływ klimatu i temperatury, gdyż rasy południowe (np. cyganie) wcześniej zaczynają miesiączkować nawet w krajach północnych. Long et oznaczył dla Warszawy wiek dziewcząt zaczynających miesiączkować na 16<sup>3</sup>/<sub>4</sub> lat, dla Paryża na 14<sup>3</sup>/<sub>4</sub>, dla Meksyku niżej 14 lat. W krajach południowych między 11 a 12 rokiem. Weześniejsze (przed 10. rokiem) odpływy nie mogą być uważane za prawidłowe i zapewne nie ma tu wydzielania jajek.

U osób zdrowych regularność powtarza się peryodycznie co 4 tygodnie (miesiąc księżycowy). Związek z lunacją księżyca jest żaden, w każdym bowiem czasie znaleźć można kobiety miesiączkujące. Ustanie miesiączkowania nie jest ściśle związane z pewnym wiekiem (40—50 lat). Miesiączka może się powtarzać mimo niewydzielania się jajek.

Miesiączkowanie nie jest koniecznym warunkiem uwalniania się jajek, albowiem zdarzało się że kobiety które karmiły, mimo braku

miesiączki zachodziły w ciążę; niemniej znane są wypadki zapłodnienia kobiet które weale jeszcze nie miesiączkowały lub gdzie ustały widoczne na zewnątrz odpływy. W tych razach napływ krwi niedostateczny do wywołania krwawienia z macicy może wystarczyć do pęknięcia pęcherzyka Graafa i uwolnienia jajka. Odpływ jest jednak poniekąd wskazówką natężenia przekrwienia pęcherzyków Graafa; gdy on jest za mały jajka się nie wydzielają.

**Zmiany w macicy podczas miesiączkowania (i grzania).** Podczas miesiączki występuje przekrwienie we wszystkich warstwach ściany macicy, nawet w otrzewnej. Błona śluzowa ulega spulchnieniu. Nabłonek się oddziela i powiększa się wydzielina gruczołów, a wreszcie naczynia włosowate powierzchniowe pękają. Z kanału szyi macicznej wydziela się tylko obficie śluz. Wedle Chrobak'a grubieje błona śluzowa zarówno w ciele jak i w szyi macicy, gruczoły zbliżają się do siebie, wydłużają się i rozszerzają, a także komórki nabłonkowe powiększają się. Sołowiew znalazł u psów przerost błony śluzowej, wytwarzanie nowych gruczołów (które jednak później znikają przy stłuszczeniu nabłonka), nagromadzenie komórek w tkance błony śluzowej i barwnika ciemno-żółtego. Krwawienie odbywa się przez diapedezę, bez rozerwania ścian naczyń. Kondratowicz takie nagromadzenie barwnika znalazł i u innych zwierząt, ale nie uważa go za cechę okresu grzania się; podobne bowiem złogi barwnika pozostają też na miejscach przyczepienia łożyska. Leopold wreszcie (1877) wspomina u człowieka o rozszerzeniu i grajczarkowatym zwinięciu gruczołów, przejściu błony śluzowej komórkami podobnymi do ciałek limfatycznych i ciałkami krwi które przez diapedezę wydostają się z rozszerzonych naczyń włosowatych. Oprócz tego w tkance łącznej znajduje on komórki wielkie podobne do komórek w doczesnej (*Deciduaellen*) i olbrzymie wielojądrowe komórki. Później następuje stłuszczenie i rozpad powierzchniowych komórek tak nabłonka jak i samej tkanki (*decidua menstrualis*), lecz nie jako przyczyna miesięczkowego krwawienia przy pękaniu naczyń (Kondrat i Engelmann) a jako skutek przekrwienia i uniesienia nabłonka przez ciałka krwi. Autor nie przyjmuje, jak to chciał Williams oddzielenia się całej powierzchniowej warstwy błony śluzowej.—Nabłonek macicy odtwarza się z gruczołów i z początku jest niski cylindryczny, bez migawek.

Pflüger wygłosił zdanie że włosowate krwawienie z macicy, połączone z częściowem oddzieleniem powierzchniowej warstwy błony śluzowej, jest rodzajem odświeżenia jej w sensie chirurgicznym, dla

umozężnienia połączenia, niejako przyrośnięcia zapłodnionego jajka do błony śluzowej. R. Sigismund uważa miesiączkę za sprawę wydalenia błony doczesnej tworzącej się przy każdym oswobodzeniu się jajka, z którą to błoną jajko obumarłe w razie niezapłodnienia wychodzi z krwią na zewnątrz, alogicznie jak przy poronieniu.

**Ciała żółte** (*corpora lutea*). Po wyjściu jajka z pękniętego pęcherzyka Graaf'a pozostaje w jajniku ślad który nazywamy ciałem żółtym. Wedle Spiegelberg'a ciało żółte zaczyna się rozwijać już przed pęknięciem pęcherzyka i jest obok stłuszczenia komórek nawet powodem pęknięcia. Rozwój ten polega na bujaniu nabłonka i błony właściwej pęcherzyka, z kąd wraz z komórkami wędrującymi wnikają naczynia w jego przestwór, a to staje się przyczyną pęknięcia. Waldeyer i Pflüger wątpią czy przy pękaniu pęcherzyka Gr. ma miejsce krwotok do jego wnętrza, sądzą jednak że napływ krwi (zależny od nerwów naczynioruchowych) podczas miesiączki może przyspieszać wytwarzanie ciał żółtych, a przez to wpływać na uwalnianie się jajek. Wytwarzanie ciał żółtych można uważać poniekąd za sprawę zapalną, a ich znaczenie polega na zapełnieniu utraty substancyi powstałej przez opróżnienie pęcherzyka Graaf'a.

Jeżeli nie nastąpi ciąża, ciała żółte są małe (*corp. l. spuria*), trwają krócej (mniej jak 3 miesiące) i znikają prawie bez śladu, wciągając się w głąb tkanki jajnika, na którego powierzchni pozostaje tylko nieznaczna blizna. Ztąd gładka powierzchnia jajnika staje się z wiekiem nierówną. Gdy nastąpiła ciąża, ciało żółte nazywane wówczas prawdziwem (*corp. l. verum*) powiększa się znacznie i znaleźć je można przy końcu ciąży i po porodzie. Wykształcone ciała żółte znajdujemy w kilka tygodni po wyjściu jajka, w ciąży w 2—3 miesiący. Są one większe od pęcherzyka Graaf'a (dochodzą w. wiśni). Część środkowa jest czerwono później szaro zabarwiona, na zewnątrz mieści się żółta korowa pofałdowana warstwa, którą wreszcie otacza błona włóknista (*t. fibrosa*) pęcherzyka. W środku ciała żółtego znajdujemy tkankę łączną podobną do śluzowej, bogatą w naczynia i duże komórki z ziarnkami czerwonego barwnika, jakoteż kryształki hematoidyny. W warstwie korowej dwojakie są komórki: ku wewnątrz duże okrągławe i wielokątne, pochodzące z bujania nabłonka pęcherzyka Graaf'a, a między nie wnikają wypustki z tkanki łącznej obfitujące w komórki wrzecionowate i naczynia. Po pewnym czasie (wedle His'a w skutek zarośnięcia tętnic mających bardzo grube ściany) ciało żółte przez stłuszczenie i resorpcyę zanika i zostaje

po niem biała lub szarawa blizenka (*corp. albicans s. nigricans*) a jeżeli był krwotok to i kryształki hematoidyny (żółto-czerwone rombowlaszki). Na świeżych ciałach żółtych niema nabłonka jajnika, ale zagłębia się on w szczelinę między tkanę jajnika i owód ciała żółtego (Waldeyer), a z tych zagłębień być może iż się wykształcają nowe pęcherzyki Graafa i jajka. Co się tyczy pierwiastków anatomicznych mających udział w wytwarzaniu ciała żółtego, Pflüger, Schrön i Waldeyer przypisują go komórkom nabłonka oraz iścian pęcherzyka Graafa, gdy His i Kölliker udziału nabłonka zaprzeczają.

U ptaków ciała żółte przedstawiają się pod postacią płatkowatych utworów, jajnik bowiem nie jest zbity jak u ssących lecz płaski i jajka są na nim zawieszzone.

Ciała żółte znajduwane u kobiet zmarłych podczas ciąży lub w porodzie są uważane za powstałe z tego pęcherzyka Graafa, którego jajko rowineło się w macicy, — jeżeli prawdziwem jest zdanie tych którzy utrzymują iż w ciąży uwalnianie się jajek ustaje. Jednakże Meyerhofer utrzymuje że jajka i podczas ciąży się uwalniają, opierając się mianowicie na fakcie iż w połowie wypadków ciąży jajowodowej ciała żółte znajdowały się nie na téj stronie gdzie był płód a na przeciwnéj, i to nawet w wypadkach nieprawidłowego uformowania macicy, tak że jajko nie mogło przez jéj jamę przewędrować. Wedle dawnéj teoryi możnaby to jednak tak wytłomaczyć że jajko wpadło do jamy brzusznej i ztamtąd dostało się do jajowodu strony przeciwnéj.

**Przejście jajka do jajowodu.** Z pękniętego pęcherzyka Graafa wychodzi, jak wspomnieliśmy, jajko wraz krążkiem jajkonośnym i płynem. Cała ta massa spływa po powierzchni jajnika zazwyczaj przedniéj, gdyż najczęściej pęcherzyki pękają na górnym wolnym brzegu jajnika. Jednocześnie, mechanizmem dotąd niezbadanym dokładnie strzępki jajowodu zbliżają się do jajnika i obejmując go lejkowato pozwalają wyszłej zawartości pęcherzyka Graafa wstąpić do jajowodu. Zbliżenie takie jajowodów do jajnika widziano u kobiet zmarłych w chwili wystąpienia jajka lub wkrótce potém (Ruysch, Home i Baer, Ed. Weber, Seiler, Bond, Baer). Przypuszczalny wyśięk Pank'a mający przylepiać strzępki do jajnika bezwątpienia był utworem chorobowym. Zbliżanie się jajowodów do jajnika starali się Haller i Walther wyjaśnić nastrzykiwaniem naczyń krwionośnych jajowodów. Utrzymują oni że przekrwiony i obrzmiały, naprężony nie-

jako podczas miesięczkowego napływu jajowód, wydłuża się i układa w zawoje podobne do zawojów kiszek, przez co lejek strzępiasty musi się przybliżyć do jajnika. Powodem tego zwijania się jajowodu jest ta okoliczność że wąż szeroki nie wydłuża się równomiernie z jajowodem. Inni utrzymują że powodem zbliżania się jajowodów do jajnika jest kurez mięśni jajowodów i tych które się mieszczą w skrzydłach nietoperza. Posuwaniu się jajka dalej wśród jajowodu sprzyja ruch migawkowy nabłonka tego ostatniego, który to ruch skierowany jest ku macicy. (Purkyně, Valentin, Bischoff, Pouchet). Przypisywany jajowodom ruch robaczkowy zdaje się być przez wzgląd na małość jajka, zbytecznym do jego posuwania. Przejście jajka przez jajowód ma trwać wedle Bischoffa 14 dni.

Jeżeli jajko wraz z zawartością pęcherzyka Graafa, ściekając po tylniej powierzchni jajnika nie dostanie się do lejka jajowodu, natenczas ginie (rozpuszcza się i resorbuje) w jamie brzusnej, zaś, w razie zapłodnienia i warunków odpowiednich rozwija się tam, dając ciężę zamaciczną — brzusznią (*graviditas extrauterina—abdominalis*)

**Zmiany macicy podczas ciąży** polegają na przeroście i rozroście to jest zgrubieniu i nowowytwarzaniu się włókien mięsnych (wedle Kolliker'a z małych okrągłych komórek). Błona śluzowa grubieje, fałduje się i wyraźniej odgranicza od warstwy mięsnej. Gruczoły się powiększają i rozgałęziają, rozrasta się tkanka łączna i naczyń, przez co błona śluzowa zmienia się na błonę doczesną (*decidua*). Gruczoły maciczne rozszerzają się w duże woreczki nadające tej błonie wejrzenie sita. W błonie doczesnej Friedländer i Kondratowicz odróżniają dwie warstwy; w wewnętrznej znajdują się liczne wielkie komórki (*Deciduazellen*) przypominające komórki chrząstki lub nabłonka, pochodzenia łączno-tkankowego, oraz komórki wielojądrowe; w warstwie zewnętrznej, zwróconej do pokładów mięsnych macicy mieszczą się pośród belek z tkanki łącznej, duże przestrzenie wysłane nabłonkiem, będące zmienionymi dolnymi końcami gruczołów macicznych. Błona doczesna zanika w późniejszych miesiącach ciąży. W szyi macicy powiększają się gruczoły śluzowe i wydzielają zatyczkę śluzową kanału szyi macicznej. Również grubieje otrzewna pokrywająca macicę oraz więzy maciczne (przez nowotworzenie włókien mięsnych).

Po porodzie włókna mięsne macicy ulegają stłuszczeniu i rozpuszczeniu, zaś błona śluzowa wydalona (w części) z błonami płodowymi, odtwarza się następnie. Nabłonek regeneruje się z pozostałych końców gruczołów.

**Budowa części dodatkowych przyrządu płciowego żeńskiego.** Przyjajnik (*paroarium*) jest pozostałością ciała W olff'a. Składa się z przewodów wysłanych komórkami migawkowemi. Ściany przewodów są łączno-tkankowe.

Jajowody czyli trąbki Fallopiusz'a (*oviductus*) posiadają pod powłoką z otrzewnej, pokład mięśni gładkich podłużnie i poprzecznie ułożonych. Błona śluzowa, pozbawiona gruczołów, układa się w wielkie wystające fałdy i brodawki. Nabłonek jest migawkowy.

Macica (*uterus*). Warstwa mięsna składa się z mięśni gładkich podłużnie, poprzecznie i ukośnie ułożonych. Dokoła ujęć włókna przebiegają kołisto.

Błona śluzowa posiada tkankę łączną przejętą limfoidalnemi komórkami i pokryta jest cylindrycznym nabłonkiem migawkowym. W szyi ku dołowi następuje nabł. płaski warstwowy, jaki jest w pochwie. W dnie i ciele macicy błona śluzowa jest gładka, w górnej części szyi fałdzista, w dolnej zaś brodawkowata. W dnie i ciele macicy znajdujemy z niektórymi odmianami rurkowate rozgałęzione gruczołki, wysłane cylindrycznym migawkowym nabłonkiem. Oprócz długich gruczołów znajdują się tak u człowieka jak i u zwierząt (u psa) krótkie gruczołki (*Crypten*) stanowiące niejako zagłębienia nabłonka powierzchniowego.

Naczynia krwionośne i limfatyczne macicy są obfite. Szerokie żyły o ścianach zrośniętych z tkanką otaczającą, na przecięciu są ziejące.

Różnice w opisach budowy macicy ludzkiej zależą od tego że trudno o świeży materiał do badania, jak również że niezmiernie często zdarzają się w macicy procesy patologiczne.

Pochwa (*vagina*) posiada zewnętrzne obrączkowe i wewnętrzne podłużne włókna mięsne. Błona śluzowa posiada liczne guziki i fałdy (*columnae rugarum*). Gruczołków śluzowych niema, a nabłonek jest płaski warstwowy.

Błona dziewicza jest bogatą w naczynia krwionośne zdwojeniem błony śluzowej.

Łechtaczka (*clitoris*) posiada napletek (*praeputium*) i żołądź, pokryte błoną śluzową. W łechtaczce i w przedsionku znajdują się ciała jamiste przypominające podobne ciała w prąciu.

Wargi sromne małe (*nymphae*) są pozbawionemi tłuszczu fałdami błony śluzowej z obfitemi brodawkami i gruczołkami łojowemi.

Wargi sromne większe (*labia majora*) obfitują w tłuszcz; na wewnątrz są pokryte błoną śluzową, zewnątrz zaś skórą.

W przedsiönku i wejściu do pochwy znajdują się liczne gruczoły śluzowe. Większe gruczoły śluzowe nazwane są gruczołami D u-verney'a lub Bartolini'ego.

Gruczoły mleczone (sutki) (*mammæ*) pierwiastkowo w związku podobne u obu płci, nie wykształcają się u męskiej, u żeńskiej zaś dopiero podczas ciąży i po porodzie rozwijają swą funkcyę. Sutki są nagromadzeniem gruczołów gronkowatych podobnych do gruczołów łojowych skóry, mających liczne (20 i więcej) kanały wyprowadzające (t. zw. kanały mleczone).

W okresach wczesnych życia t. j. u dzieci obu płci znajdujemy rozgałęzione tylko przewody, ku górze próżne, ku dołowi zaś w kolbiastych rozszerzeniach zupełnie wypełnione komórkami. Zrazików i gronek jeszcze niema.

W okresie dojrzałości płciowej sutki u kobiet wykształcają się dalej. Na końcach przewodów tworzą się liczne pęcherzyki końcowe, a odkładający się równocześnie w tkance łącznej tłuszcz powoduje pełność piersi kobiecych. W ten sposób przygotowany gruczoł wykształca się ostatecznie za nadejściem ciąży, ku jój końcowi zwłaszcza i po porodzie. Na szczycie czynności, u kobiety karmiącej znajdujemy pęcherzyki wydłużone mniej lub więcej, posiadające błonę właściwą (*membr. propria*) złożoną z płaskich i gwiazdowatych komórek [endotelialnych]. Błona ta wysłana jest pojedynczą warstwą niskich komórek cylindrycznych, między którymi mają się znajdować bardzo drobne kanaliki wydzielnicze. Przewody wyprowadzające wysłane są również cylindrycznym nabłonkiem.

Wydzielanie mleka polega na przemianie tłuszczowej komórek gruczołowych.

W wieku podeszłym w gruczołach mleczych nie znajdujemy komórek wydzielających (Langer), a w ten sposób gruczoł wraca poniekąd do pierwotnego stanu w jakim się znajdował w wieku dziecięcym.

Siera jest cieczą gęstą żółtawego koloru, wydzielającą się z sutek przed i po porodzie. Zawiera w sobie krople tłuszczowe (otoczone cieniutką białkową osłonką) i szczątki komórek stłuszczonych, których w mleku później nie znajdujemy w warunkach prawidłowych. Mleko zawiera tylko kulki mleczone (tłuszczowe) rozmaitej wielkości zawieszony w bezbarwnej prawie surowicy mleka.

**Przyrząd płciowy męski** składa się z parzystych jąder (*Testes, testiculi*) zawartych w worku mosznowym (*Scrotum*), z prze-

wodów wyprowadzających które mają ujście do cewki moczowej, z członka męskiego (*penis*) i utworów dodatkowych do których zaliczamy: nieparzysty gruczoł krokowy (*prostate*), parzyste gruczoły Cowper'a i pęcherzyki nasienne.

### Jądro (*Testiculus*).

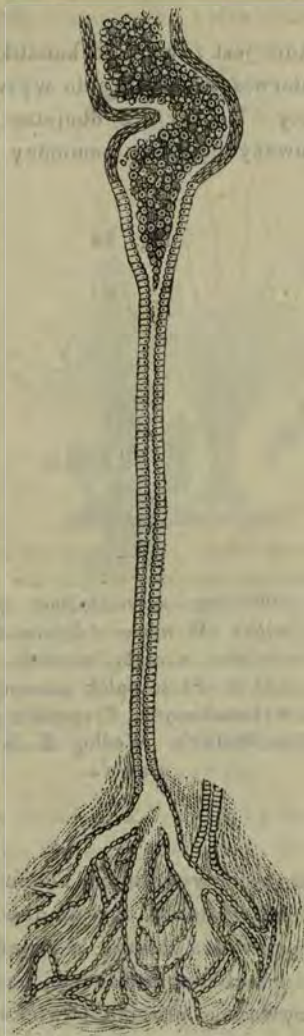
Jądro, do którego przylega przyjadrze (*epididymis*) jest gruczołem złożonym z rurkowatych kanalików nasiennych (*tubuli seminales*). Jest ono otoczone włóknistą błoną białą (*Tunica albuginea*) gruba, białawego koloru. Ta ostatnia jest objęta cienkim surowiczym woreczkiem (*Tunica vaginalis propria*), którego wewnętrzny listek (*T. adnata*) nie daje się oddzielić od błony białej. Wreszcie jądro wraz ze sznurkiem nasiennym powleczone jest najbardziej na zewnątrz łączno-tkankową zbitą błoną (*T. vaginalis communis*). Między nią i *T. vaginalis propria* leży pokład gładkich włókien mięsnych, a na zewnątrz znajduje się *m. cremaster* złożony z włókien mięsnych poprzecznie prążkowanych. Do błony pochwowój wspólniej przylega następnie błona mięsna moszny (*T. dartos*) za pośrednictwem luźnej tkanki łącznej, a wreszcie wszystkie te części otacza cienka pozbawiona tłuszczu skóra moszen.

Od wewnętrznej powierzchni błony białej odchodzą do wnętrza jądra liczne niezupełne przegrody, zbierające się ku górze w klinowatej postaci zbite ciało Highmor'a (gdzie Rouget, W. Krause znaleźli włókna mięsne); w ten sposób jądro rozdzielonem zostaje na stożkowate zraziki (niezbyt wyraźne) z wierzchołkami zwróconemi do ciała Highmor'a.

Zraziki składają się z mnóstwa skręconych rurek t.j. kanalików nasiennych (*Tubuli contorti*) które u wierzchołka zrazików, zwążając się lejkowato, zamieniają się na kanaliki proste (*Tubuli recti*). Ostatnie dostawszy się do ciała Highmor'a łączą się z sobą i tworzą sieć (*rete testis*). Z tej sieci zbiera się 9—17 (12—14) grubszych kanalików (*vascula efferentia*) które z początku biegną prosto i przebijają błonę białą; następnie zwążając się tworzą wśród licznych zawojów pewną liczbę stożkowatych zrazików (*coni vasculosi*), które stanowią głowę przyjadrza (*Caput epididymidis*). Stopniowo kanały rzezczone łączą się w jeden wspólny, który zawijając się tworzy ciało i ogon (*corpus et cauda*) przyjadrza (na tylnym brzegu jądra); kanał ten dalej prostuje się, rozszerza i nazywa się odtąd przewodem nasiennym (*vas deferens*). Często przedtem odchodzi od kanału zwiniętego ślepy wyrostek (*vas aberrans Halleri*).



Fig. 84.



Prosty kanalik nasienny człowieka. Według Mihałkoviča. Kanalik skręcony (od góry na rysunku) zwęża się lejkowato i przechodzi w kanalik prosty wysłany niskim nabł. cylindrycznym. Niżej widac przestrzenie sieci jądra (*rete testis*) wysłane nabłonkiem płaskim. Preparat z płynu Müllera i alkoholu, zabarwiony kwasnym karminem, zachowany w balsamie kanadyjskim. Powiększenie Hartnack Syst. 4. Okular. 3.

Kanaliki skręcone będące właściwymi rurkami wydzielniczymi są siecisto i pętelcowato z sobą połączone i nie kończą się ślepo, a tylko u człowieka posiadają pączki na ścianach. Ściana ich jest u człowieka gruba, złożona z kilku koncentrycznych błonek i blaszek, podobnie jak ciątka Paciniego. Błonki utworzone przez komórki błonczkowate (endotelialne), są poprzerywane mniejszymi i większymi lukami, a tylko najbardziej na wewnątrz leżąca warstwa nie jest dziurkowata, choć również złożona z komórek endotelialnych i może być nazwaną *membrana propria*.

Kanaliki proste leżące w dolnych końcach przegród *resp.* w wierzełkach zrazików są węższe aniżeli skręcone; nabłonek ich jest niski cylindryczny. Kanaliki te nie wydzielają nasienia a odprowadzają je z kanalików skręconych dalej (do *rete testis*).

*Rete testis* stanowi system kanałów i luk pozbawionych błony gruczołowej, wśród tk. łącznej ciała Highmora. Nabłonek jest tu bardziej płaski, lecz ku końcowi znowu staje się cylindrycznym. Siatka ta stanowi zbiornik nasienia.

*Vascula efferentia* wysłane są nabłonkiem cylindrycznym migawkowym.

W kanale przyjądrza nabłonek składa się z bardzo wysokich komórek o owalnych jądrach i długich pędzelkowych jakby zlepionych rzes migawkowych (ruch ich skierowany jest ku *vas defe-*

rens). W obu ostatnich oddziałach jądra znajduje się okrężna warstwa mięsna.

Najważniejszą składową częścią jąder jest zawartość kanalików skręconych w której znajdujemy: 1) pierwiastki służące do wytwarzania ciałek nasiennych (spermatoblasty – Ebner), 2) obojętne komórki kanalików jądra i 3) płyn białkawy ciągliwy pomiędzy komórkami zawarty.

Fig. 85.



Trzy niewyraźnie od siebie odgraniczone spermatoblasty z kanalików nasiennych jądra ludzkiego. Od dołu: nóżki (*Fussplatten*) któremi są przyciepione do błony właściwej kanalika. Między nóżkami: wycięcia z których wypadły okrągłe komórki nasienne (obojętne). W pierwszym, u wierzchołka widać ciało nasienne z główką i ogonkiem. Duże jądra z jąderkami. Preparat z płynu Müller'a. Według E. Neumann'a.

Fig. 86.



Oddzielny spermatoblast człowieka. W wycięciu dolnym tkwi obojętna okrągła komórka nasienne. Sześć ciałek nasiennych wykształconych. Preparat z płynu Müller'a. Według E. Neumann'a.

Kanaliki skręcone są prawie całkowicie wypełnione komórkami, tak że światła niemal w nich nie widać wcale. W okresie dojrzałości i w pełni czynności płciowej (u człowieka zawsze, u zwierząt w okresie parzenia), obwodowe komórki kanalików najbardziej na zewnątrz leżące, nakszałt nabłonka przerywanego ułożone, powiększając się wyrastają w ciała cylindryczne, opatrzone szerszą podstawą wielokątną i ząbioną na brzegu stykającym się z błoną właściwą (t. z. nóżka—*Fussplatte*). Od tej podstawy, która mieści w sobie jądro, wznosi się cieńsza szyjka, żeberkowana, która na wolnym górnym końcu znowu się rozszerza, a rozszerzony płatek przewęża się w palczaste wyrostki przypominające palme. W każdym wyrostku takim powstaje w sposób niezbadany bliżej (swobodnie) jądro, zamieniające się na główkę ciała nasiennego, gdy ogonek onego wyrasta z proto-

plazmy. W taki sposób z jednego spermatoblastu wytwarza się 9—10 ciałek nasiennych, które zrazu ułożone w pęczki, oddzielają się pojedynczo lub razem gdy szyjka spermatoblastu się przerwie.

Fig. 87.



Dwa spermatoblasty z jądra szczura. Widać ich nożki z owalnymi jądrami, cienkie szyjki i płatkowate głowy, w których tkwią główki ciałek nasiennych z ogonkami. Pośrodku 3 okrągłe komórki obojętne. Z prawej strony oderwany platek spermatoblastu z główką i ogonkiem ciałka nasiennego. Preparat z płynu Müller'a. Według E. Neumann'a.

Pozostała podstawa spermatoblastu znowu rośnie, rozszerza się w główkę, wytwarza ciałka nasienne które się oddzielają i t. d. W taki sposób ciałka nasienne są częścią protoplazmy spermatoblastów czyli są wytworem komórek nabłonkowych analogicznie z jajkiem, z tą jednak różnicą że jajko odpowiada całej komórce nabłonkowej, gdy pojedyncze ciałko nasienne jest częścią protoplazmy komórki nabłonkowej.

W. Krause porównywa wytwarzanie ciałek nasiennych z regeneracją rzęs migawkowych.

Obojętne komórki kanalików skręconych są okrągłe

(wedle La Vallette St. George'a kurezliwe), wolne i ułożone po 3—4 w szeregach promienisto pomiędzy spermatoblastami. Komórki te nie wytwarzają ciałek nasiennych a giną rozpluwając się stopniowo. Obecnością swą maskują one szyjki spermatoblastów, których z powodu tego długo nie znano i błędnie tłumaczono sobie powstawanie ciałek nasiennych w cystach.

Wreszcie płyn białkowy wypełnia odstęp między obydwoma powyższymi rodzajami komórek. Płyn ten krzepnąc w odczynnikach stwardzających daje sztuczną sieć w kanalikach nasiennych, która przez długi czas błędnie była uważana za sieć protoplazmatyczną (*Keimnetz* Ebner), za sieć komórek rozgałęzionych (*Sertoli*) lub za komórki rusztowania (*Stützzellen* Merkel). Pierwszy dopiero Mihalkovics wykazał że sieć ta nie ma żadnego związku z wytwarzaniem ciałek nasiennych a powstaje sztucznie przez skrzepnięcie płynu białkowego. Zresztą na przecięciach kanalików mo-

żemy znaleźć siatkowatą budowę zależną od spermatoblastów stykających się z sobą ściśle.

Pozostaje nam teraz rozpatrzyć tkankę odstępową tworzącą rusztowanie, przegrody pomiędzy kanalikami. W skład jej wchodzi tkanka łączna, naczynia i szczególne komórki (interstycjalne). U człowieka przeważa w jądrach tkanka łączna, u pewnych zaś zwierząt (kota, szczura) przeważają znacznie owe komórki.

Tkanka łączna składa się z fibrilarnych pęczków różnej grubości, splecionych w sieć o okach wązkich, z przeważającym jednak układem blaszkowatym. Pęczki są równie jak i naczynia krwionośne pokryte pochawkami utworzonymi z komórek endotelialnych, które również tworzą miejscami błonki rozpięte między cieńszymi pęczkami. W błonkach tych dokoła jąder zachowało się cokolwiek ziarnistej protoplazmy.

Fig. 88.



Cięciez jądra kota. Rysunek nawpół szematyczny, powiększony, według rysunku Mihalkovič's'a. Figura przedstawia półkanalika nasiennego przeciętego w poprzek. W nim widać spermatoblasty z cienkimi szyjkami. Ogonki ciałek nasiennych wykształcone. Między każdymi dwoma sąsiednimi spermatoblastami leżą obojętne komórki nasienne (powinny być okrągłe). Tkanka odstępową (dokoła kanalika) składa się z interstycjalnych komórek ułożonych obok siebie nakształt nablodka, które miejscami rozstępując się obejmują wtórne szczeliny limfatyczne; na ścianie szczelin widać jądra endoteliów.

Komórki interstycjalne przypominają kształtem komórki wątrobowe, są bogate w protoplazmę, tłuszcz i barwnik szarawy. Jądro ich jest małe, okrągłe. Komórki te są ułożone w sznurki lub tworzą miejscami pochwy niezupełne dokoła naczyń. Stanowią one szczególny rodzaj komórek tkanki łącznej, a podobne do nich komórki plazma-

tyczne (*Plasmazellen*) znalezione zostały w ciele żółtém, w nadnerczach, przysadce mózgu i t. d. (Kölliker, Waldeyer, Hofmeister, Ebner).

Naczynia krwionośne (liczniejsze w przyjadrzu) pochodzą z *art. spermatica interna* i *art. deferentialis*, przebijają błonę białą i w przebiegu mocno skrzyżowanym rozgałęziają się między kanalikami które oplatają. Naczynia włosowate u człowieka ściśle przylegają do *membr. propria*. Ściany naczyń w jądrze są bardzo przenikliwe tak że przy iniekcji massa łatwo dostaje się do dróg limfatycznych.

Naczynia limfatyczne o ścianach własnych, rurkowatych, istnieją tylko w ciele Highmor'a i błonie białej, w całym zaś jądrze są to właściwie drogi limfatyczne tylko, bez własnych ścian. Początki dróg limfatycznych znajdują się w okach pęczków tkanki łącznej otoczonych endoteliem i w szczelinach blaszek ściany kanalików składających które są niejako dziurkowate, z wyjątkiem jednak blaszki najbardziej na wewnątrz leżącej (*m. propria*) która nie przepuszcza masy iniekcynnej do wnętrza kanalika. W jądrach gdzie przeważają komórki interstycjalne, znajdują się pierwotne drożynki limfatyczne, pozbawione ściany endotelialnej, między owymi komórkami wprost przebiegające, i drugorzędne, otoczone już endoteliem. Utrzymują że dzięki obfitości dróg limfatycznych w jądrze, nasienie niewydzielone ulega szybko resorpcji.

Nerwy jąder pochodzą ze spłotu nasiennego wewnętrznego.

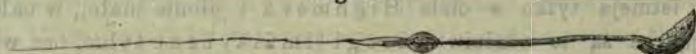
**Nasienie męskie (*Sperma*).** Wydzielina samego jądra jaką znajdujemy u zdrowych dojrzałych mężczyzn w przewodzie nasiennym i w ogonie przyjadrza, jest biaława, gęsta bezwonna masa. Składa się ona prawie jedynie z charakterystycznych pierwiastków, ciałek nasiennych (*spermatozoa*) i małej ilości zawieszającej cieczy. Jako domieszki z dróg przez które nasienie przechodzi, znajdują się w niem ziarnka, jądra i drobne bezbarwne komórki.

Leeuwenhoek który pierwszy badał nasienie dokładniej przypisuje odkrycie ciałek nasiennych Ludw. von Hammen'owi studentowi z Leydy (1677); ruch tych ciałek analogiczny z ruchem migawkowym był powodem że je dawniej uważano za zwierzątka. Nazwa „nitki nasiennych” datuje od Köllikera.

Ciałka nasienne są pod względem postaci stałe tylko w obrębie gatunku, a zresztą posiadają u różnych zwierząt bardzo rozmaite postacie. Ciałka u ssących składają się w ogóle z błyszczącej jednolitej główki zbliżonej formą do krążka i nitkowatego ogonka; całość przy-

pomina postać śpilki. U człowieka główka jest owalna, koniec jej zwrócony do nitki jest zgrubiały i zaokrąglony, ku górze przechodzi w cienki, pośrodku trochę wgnieciony krążek, tak że z boku ciało nasienne jest prawie gruszkowate. Grohe i Sch weigger-Seidel odróżniają w ciałku nasiennym bezbudową błonkę czyli warstwę graniczną i treść, którą Grohe uważa za kurczliwą. Bardziej skomplikowanej budowy dowodzą pewne prążki na główce (u niedźwiedzia) i wyróżnianie się główki, części środkowej (Sch weigger-Seidel) i właściwej nitki.

Fig. 89.



Dojrzałe ciało nasienne szczura. Widać zgiętą główkę, pośrodku odcinek środkowy (*Mittelstück*) i ogonek. Z plynu Müller'a. Według E. Neumanna.

Charakterystyczną cechą ciałek nasiennych jest ich ruch, odbywający się dopiero w nasieniu rozcieńczonym przez ciecz przyjądrza i gruczołów dodatkowych. U pewnych jednak zwierząt niższych (bezkręgowych) ciała nasienne są nieruchome a tylko amoebowo zmieniają postać. Rodzaj ruchu bywa też rozmaity, np. u kanarka ruch jest jednostajnie postępujący z szybkim ruchem około osi; u ssących ruch zależny od wachañ ogonka, jest wijący, skaczący i drżący, przyczem główka zawsze przoduje. Że ruchy rzeczzone nie zależą od kurczenia się główki jak chciał Grohe, dowodzi to że główka sama nie jest ruchliwa, nitki zaś same żywo się poruszają. Kölliker wykazał że główka powstaje z jądra, La Vallette zaś że ogonek wytwarza się z protoplazmy komórki nasiennej, również amoebowe okazującej ruchy. Ruchy ciała nasiennych wymagają tych samych warunków co ruchy protoplazmy w ogóle, a w szczególności ruchy komórek migawkowych; to też Pflüger uważa ciała nasienne za małe komóreczki migawkowe. Ruch najlepiej się zachowuje w słabo alkalicznych cieczach, które nawet pobudzają go jeżeli sam przez się ustał, gdy tymczasem kwasy znoszą ruch ciałek nasiennych. Zachowuje się on również długo w 1% chlorku sodu, potasu lub amonii, w siarczanie potażu i sody, 1—10% fosforanie, węglanie lub siarczanie sody i t. p. Silne alkaliczne cieczy, woda destyl., guma, alkohol, chloroform, eter znoszą ruchy; w pierwszych ogonki pęcznieją i zwijają się biczycowato. Ciała nasienne zachowują ruchy w temper. 15—47° C.; z drugiejszej strony również przy temp. 0° w ciągu 4 dni, a nawet po odtajaniu ruchy powracają, analogicznie jak w komórkach

migawkowych. Ruch trwa wreszcie dni kilka (i więcej) w prawidłowej wydzielinie organów płciowych żeńskich, oraz u trupa przez 1—2 dni a nawet niekiedy dłużej. Na działanie odczynników ciała nasienne są bardzo odporne, nawet kwasy: siarczany, azotny, octowy, soda gryząca nie rozpuszczają ich, a dopiero alkalia gryzące przy gotowaniu. Również opierają się one gniciu; po wyschnięciu odwilżone w 1% soli kuchennej są bardzo wyraźnie dostrzegalne, co jest nader ważnym pod względem sądowo-lekarskim. Wedle Valentin'a nawet przy wypalaniu postać ciałek nasiennych się zachowuje, co dowodzi że ciało białkowane napojone jest częściami mineralnymi (fosforanem wapna).

Nasienie wytryśnięte z członka jest bezbarwne, lśniące, cokolwiek opalizujące, odczynu alkalicznego, właściwego zapachu (piłowanej kości); przy wydaleniu gęste i lepkie jak białko, przy ochłodzeniu galaretowacieje, lecz po pewnym czasie znowu staje się płynnym. Posiada ono przymieszkę mucyny z gruczołów dodatkowych. Ze świeżego nasienia przy parowaniu wydzielają się mikroskopowe gwiazdowato ułożone kryształki (podwójne piramidy) organicznej natury, być może zbliżone do witellinu (Kühne). Przy gniciu tworzą się liczne kryształy fosforanu amono-magnezyowego.

Skład chemiczny nasienia mało jest zbadany; stałych części Vauquelin znalazł 10%, Kölliker u wołu 18%. C. właśc. 1036. Z części składowych najważniejsze są: ciało białkowane niekrzepnące przy gotowaniu, tłuszcze i niezwykła ilość (2 $\frac{1}{4}$ %) części mineralnych (wedle Frerichs'a: siarczany, chlorki, fosforany alkaliów i ziem).

Wpływ nerwów na wydzielanie nasienia nie jest jeszcze zbadany; wydzielanie powiększa się zapewne przy większym przyплиwie krwi do jąder, co może być spowodowane różnemi bodźcami (siedzący sposób życia, ciepło, pokarmy pobudzające, pewne leki, drażnienie części płciowych, rozbudzona wyobraźnia i t. p.).

#### **Budowa części dodatkowych przyrzędu płciowego męskiego.**

Przewód nasienny (*vas deferens*) posiada zewnętrzną warstwę łączno-tkankową, średnią mięsną (z trzech warstw złożoną) i błonę śluzową z nabłonkiem cylindrycznym. Tylko na początku przewodu nasiennego nabłonek jest migawkowy.

Pęcherzyki nasienne (*vesiculae seminales*) i przewody wytryskowe (*ductus ejaculatorii*) podobnie są zbudowane jak przewód nasienny. W przewodach wytryskowych blisko ujścia do cewki nabłonek staje się płaskim warstwowatym, jak w pęcherzu moczowym.

Gruzoł krokowy (*prostata*) posiada w tkance łącznej umieszczone rurkowane gruczołki, wysłane nabłonkiem cylindrycznym, dwuwarstwowym wedle Langerhans'a. Organ cały otoczony jest współśrodkowymi blaszkowatymi pokładami włókien mięsnych gładkich, które wnikają i pomiędzy gruczołki.

Wzgórek nasienny (*colliculus seminalis*) pokryty jest nabłonkiem płaskim warstwowatym i posiada liczne gruczołki śluzowe; w osi wzgórnka mieści się zbita massa utworzona z siatki włókien sprężystych, dokoła zaś znajduje się tkanka jamista, będąca w związku z taką tkanką opuszki cewki (Kobelt).

Cewka moczowa (*urethra*) (w której odróżniają 3 części: *pars prostatica, membranacea et cavernosa*) w części jamistej otoczona jest „ciałem jamistym” rozszerzającym się ku przodowi w żołądź prącia (*glans penis*). Pomarszczona błona śluzowa cewki pokryta jest z początku (w części krokowej) nabłonkiem płaskim warstwowatym, który niżej zamienia się na cylindryczny, blisko zaś ujścia zewnętrznego znowu staje się płaskim warstwowatym. Błone śluzową właściwą otacza tkanka łączna podobna do jamistej (w części błonistej cewki) i warstwy mięsne gładkie podłużnie ułożone; wreszcie następuje okrężna warstwa włóknista w której mieszczą się włókna sprężyste i mięsne gładkie. W dolnej części cewki znajdują się dołeczki (*lacunae Morgagni*), zaś na przebiegu całej cewki: śluzowe gruczołki (*glandulae urethrales Littrii*) najliczniejsze w części krokowej.

Prącie, członek męski (*penis*) składa się z dwu ciał jamistych prącia, z ciała jamistego cewki, powiezi i skóry. Skóra jest wiotka, pozbawiona włosów i tłuszczu. Dwie blaszki napletka połączone są luźną tkanką łączną; na jego wewnętrznej powierzchni znajdują się (nie zawsze) większe gruczołki łojowe (*glandulae praeputiales s. Tysonianae*) po części wydzielające mazidło (*smegma*) które się składa głównie z odłuszczonych blaszek naskórka, zmieszanych z tłuszczowemi kulkami i ziarnkami. Żołądź posiada liczne brodawki skórne w które wnikają pętle naczyniowe. U podstawy zaś brodawek znajdują się tu oraz na żołądźci łechtaczki: ciała czeka nerwowe (*Wollustkörperchen* W. Krause) w postaci owocu morwy lub listka koniczyny, złożone z osłonki łączno-tkankowej bogatej w jądra i miedkię ziarnistej kolbki, do której dochodzi nerw. Prócz tych specyficznych ciałek pośredniczących wrażeniom lubieżnym, znajdują się w tkance łącznej podskórnej i w innych miejscach prącia: ciała Pacini'ego czyli Vater'a.



Ciała jamiste prącia (*corpora cavernosa penis*) otoczone są zbitą sprężystą błoną białą (*t. albuginea*) która ku wewnątrz wysyła liczne przedłużenia w postaci krokievek, blaszek, beleczek (*trabeculae*), złożonych z tkanki łącznej, włókien sprężystych i włókien mięsnych gładkich. W ten sposób powstaje siecista, gębezasta tkanina, z komunikującymi lukami i jamkami które są wysłane śródbłonkiem (*endothelium*). W tych jamkach znajduje się krew żylna, a zład można je nazwać zatokami żylnymi (*sinus venosi*); od ich przepełnienia krwią zależy naprężenie prącia (*erectio*).

Tętnice prącia pochodzące przeważnie z *art. profundae penis* odznaczają się tém że przebiegają wężykowato, że jednocześnie odchodzi kilka gałązek z grubszego pnia i że przechodzą w pojedyncze kapillary nie zaś w siatki. Grubsze gałęzie tętnic przebiegają w krokiewkach ciał jamistych i za pośrednictwem gałązek kapillarnych wlewają się w zatoki jamiste, które zatem przedstawiają początki żył. Z zatok krew odchodzi przez *venae emissariae* przebijające błonę białą i wlewa się do żyły grzbietowej prącia (*v. dorsalis penis*) głównie zaś do żył głębokich. Na szczególną uwagę zasługują w prąciu tętnice skręcone (*art. helicinae* J. Müller'a) t. j. zwitki gałązek tętnicznych z których wedle poszukiwań Prof. Hoyer'a w części wychodzą kapillary ku obwodowi, jedna zaś gałązka tętnicza lejkowatém rozszerzeniem znajdującem się zwykle wśród krokiewki, wlewa się bezpośrednio do zatoki żylniej. (Podobne zwitki tętnicze znalazł Prof. Hoyer także w końcach palców u człowieka i na końcu ogona u zwierząt).

Naprężenie prącia (*erectio penis*) przez które organ ten znacznie powiększony, twardszy i cokolwiek zgięty odpowiednio wygięciu pochwy, staje się zdatnym do spółkowania, zależy od przepełnienia krwią zatok żylnych ciał jamistych. Mechanizm naprężenia, napozór prosty, dotychczas nie jest jeszcze dostatecznie wyjaśniony; momentem głównym jest tu powiększenie przyływu krwi z rozszerzonych tętnic i zmniejszony odpływ krwi żylniej,—co jednak zależy od skomplikowanego wpływu nerwów naczynioruchowych. Nerwy ciał jamistych pochodzą z dwu źródeł: ze splotu podbrzusznego (splot jamisty) i sromnego (nerwy grzbietowe prącia). Działanie ich jest o ile się zdaje, przeciwnicze (antagonistyczne). Przy podrażnieniu gałązek splotu podbrzusznego (tak zwanych nerwów wzwodzących (*Nervi erigentes*, Eckhard), następuje zwolnienie włókien mięsnych w ścianach tętnic, przez to ich rozszerzenie i większy przyływ krwi; przy podrażnieniu zaś włókien nerwowych splotu jamistego

przychodzi do skutku skurcz gładkich mięśni w zatokach żylnych ciał jamistych, które zwięzając się miejscami, nakształt zastawek utrudniają odpływ krwi. Oprócz tego pod wpływem tonicznego skurczu mięśni kulszo- i opuszko-jamistych (a może i m. poprzecznego krocza) uciśnięte zostają żyły odprowadzające.

Odpowiednio zbudowane ciała jamiste łechtaczki i opuszki przedstonka pochwy (*bulbi vaginae*) u kobiety, naprężają się w podobny sposób jak u mężczyzny i tym samym zapewne mechanizmem, lecz bezpośrednio połączenia tętnic z zatokami żylnymi są tu wątpliwe.

**Spółkowanie** (*coitus*) ma za cel wprowadzenie nasienia do przyrzędów płciowych kobiecych. Podczas tego aktu, pod wpływem drażnienia nerwów czulnych prącia następuje odruchowo wytrysk nasienia (*ejaculatio seminis*), który się odbywa przerywanie, przy skurczach głównie mięśni opuszko-jamistych. Przedtém nasienie nagromadza się w cewce, dokąd się dostaje z jąder działaniem ruchu migawkowego w przyjadrzu i ruchów robaczkowych przewodów nasiennych. Przy wytrysku dołączają się do nasienia wydzieliny gruczołów dodatkowych jako to: gruczołu krokowego, pęcherzyków nasiennych i gruczołów Cowpera, które rozcieńczają gęstą wydzielinę samych jąder. U kobiety, przez pobudzenie nerwów łechtaczki i pochwyarciem podczas spółkowania, przychodzi do odruchowych ściągania mięśni (zwieracza pochwy i kulszo-jamistych), przyczém ma miejsce obfitsze wydzielenie cieczy będącej głównie wydzieliną gruczołów Bartholiniego. W tym razie uczucie zadowolenia jest silniejsze.

Ośrodki nerwowe dla organów płciowych znajdują się prawdopodobnie w rdzeniu przedłużonym i mózdku.

**Zapłodnienie** (*fœcundatio*). Wspominaliśmy wyżej że u człowieka i wyższych kręgowych ma miejsce zapłodnienie wewnętrzne przy spółkowaniu, podczas którego odbywa się wprowadzenie nasienia do organów płciowych żeńskich. Nasienie wstrzyknięte zostaje do pochwy, a wedle niektórych nawet do samej macicy, która podczas spółkowania ma się ustawiać pionowo, przyczém i usta maciczne otwierają się. Przypuszczają że nasienie posuwa się dalej działaniem włosowatości między ściśle przylegającymi ścianami macicy i jajowodów, a także (Hensen) za pośrednictwem robaczkowych ruchów macicy i jajowodów, jakie zauważono u zwierząt (psa, królika). Same ruchy ciałek nasiennych nie byłyby może wystarczającymi do posuwania się nasienia, gdyż kierunek ruchu migawkowego w macicy i jajnikach jest przeciwny t. j. odbywa się od wewnątrz na zewnątrz. Hensen

znalazł u świnki morskiej zaraz po spółkowaniu nasienie w szyi macicy a w 1—2 godzin w pierwszej trzeciej części jajowodów. Kiwisch utrzymuje że ciała nasienne dostają się na jajniki w 20 godzin po spółkowaniu. W tym czasie znalazł je tam Bischoff u suki.

Ciała nasienne wprowadzone do organów płciowych kobiecych, przy prawidłowych wydzielinach tych ostatnich zachowują swoje ruchy przez 8 — 18 dni, nie tracąc zdolności do zapłodnienia, tak że nasienie może niejako czekać nadejścia jajka aby je zapłodnić. Doświadczenie przekonało że zapłodnienie najłatwiej następuje przed miesiączkowaniem, jeżeli wtedy pęka pęcherzyk Graafa, i w pierwszych 14 dniach po niem; (tyle dni również wedle Reichert'a ma trwać wędrówka jajka przez jajowody u psa). Zdaniem jednych zapłodnieniem zostaje jajko uwolnione w poprzedniej menstruacji, zdaniem drugich zaś jajko następnej miesiączki (niedoszłyj—Reichert). To ostatnie przypuszczenie jest prawdopodobniejsze, ze względu że nie wykazano aby jajko mogło się tak długo (24 dni) zachować po wydaleniu z jajnika w stanie świeżym, jak nasienie. Jeżeli słusznym jest zdanie Sławińskiego że pęcherzyki Graafa pękają w czasie międzymiesiączkowym, natenczas zapłodnienie przy spółkowaniu w którymkolwiek czasie, łatwo dałoby się objaśnić.

Zetknięcie się nasienia z jajkiem może nastąpić w różnych miejscach, w macicy, w jajowodach i przy jego uwalnianiu się z jajnika. Natomiast, zdaniem Beneden'a zapłodnienie wewnątrz jajnika nie ma miejsca, nigdy bowiem nie udało mu się znaleźć u królika ciałek nasiennych w pęcherzykach Graafa; nie są one zdolne tam wnikać. Cięża t. zw. jajnikowa jest pozorną (Rückke); jest to raczej cięża jajowodowa przy której tylko jajowód zlepił się z jajnikiem. Cięża brzuszna objaśnia się w ten sposób że jajko zapłodnione na początku jajowodu, wypada do jamy brzusznej, lub że ciała nasienne dostają się tam przez wylot jajowodu i zapładniają jajko które wprzód wypadło do jamy brzusznej. Nadpłodnieniem (*superfoetatio*) nazywają stany gdzie zapłodnienie następuje w drugim lub trzecim miesiącu ciąży, — co jest chyba możebne w razie dwurożnej macicy. Przeciążenie zaś (*superfoecundatio*) polega na zapłodnieniu dwu jajek dojrzewających podczas jednej miesiączki, nie przy jednym spółkowaniu (porody dwojga dzieci niejednakowej rasy). Bliźnięta dwojaki mogą pochodzić z dwóch jajek, albo z jednego jajka z dwoma żółtkami (jak to się zdarza u kury), zrosnięcia zaś płodów dałyby się być może objaśnić rozwojem z jajek niezupełnie podzielonych, jeżeli słusznym jest zdanie Pflüger'a. Kussmaul opisał porody

dwóch płodów niejednakowo rozwiniętych, oraz porody dwóch płodów w znacznych odstępach czasu.

Odsyłając czytelnika po inne szczegóły do obszerniejszych podręczników akuszeryjnych, zastanowimy się nad wpływem nasienia. Biorąc za punkt wyjścia okres czasu po *Leenwenhoek*'u kiedy już znane były ciała nasienne, pominiemy interesujące pod względem historycznym <sup>1)</sup> teorie smermatystów czyli animalkulistów, którzy w c. nasiennych widzieli małego człowieczka, lub tych co sądzili (*Harvey*) że zapłodnienie następuje pod wpływem ciał lotnych nasienia (*aura seminalis*). Zaczniemy od téj epoki gdy na podstawie zdania *Swammerda*m'a który przypuszczał blizki stosunek między nasieniem i jajkiem, *Spallanzani* a po nim *Prevost* i *Dumas* filtrując nasienie żab wykazali że w miarę jego rozcieńczania siła zapładniająca słabnie; dowiedli oni tém samym że nie tylko płyn nasienny (którego może brakować np. u polipów) i jego bezpośrednie zetknięcie z jajkiem, ale że ciała nasienne są konieczne do zapłodnienia. Niemniej dowodzi tego płodność tylko w okresie dojrzałości i w razie prawidłowości nasienia, oraz niepłodność mięsząców (z wyjątkami). Z drugiej strony doświadczenia z niezmiernie rozcieńczoném nasieniem (*Spallanzani*), mnogość zapładnianych jajek u ryb, pszczół (*Meissner*, *Siebold*) dowodzą że niewiele potrzeba ciałek nasiennych aby zapłodnienie nastąpiło, byle tylko ciała te i jajka były dojrzałe i prawidłowo rozwinięte.

Do zapłodnienia koniecznym jest ruch ciałek nasiennych, gdyż przekonano się że ciała które ruch utraciły, nie są zdolne do zapłodnienia. Z drugiej strony *Schenk* dowiódł że ciała nasienne zamrożone i następnie w temper. 30—40° znowu do ruchu pobudzone nie posiadają jednak zdolności zapładniającej.

Co się tyczy te o r y j wpływu nasienia na jajko, który polega na wzbudzeniu w niem rozwoju i wzroście, porównywano ten wpływ z działaniem ciał wywołujących fermentację, zarazków, z krystalizacją itp. i brano do pomocy rozmaite „siły“ działające przez zetknięcie (katalityczne), siłę przyciągania i inne. W nowszych czasach widzą w zapłodnieniu rozbudzenie ruchu życiowego, uwarunkowanego chemiczném lub materjalném oddziaływaniem na siebie pierwiastków

<sup>1)</sup> Polecamy pod tym względem dzieło *J. H. Baas'a*: *Grundriss der Geschichte der Medicin etc.* Stuttgart (*J. Enke*) 1876., jak również *E. Haeckel'a*: *Anthropogenie etc.*

jajka i nasienia. Darwin postawił pod tym względem znaną hipotezę atomów (pangenezy).

**Istota zapłodnienia i zmiany zachodzące w jajku.** Dokładniejsze wiadomości o istocie zapłodnienia datują odtąd, gdy przed 30 przeszło laty angielski uczoney Barry (1843) dostrzegł u królika iż ciała nasienne wnikają do jajka. Po nim zauważyli to samo: Nelson (1852) u glisty *Ascaris mystax*, Keber (1853) u ślimaków, Newport (1853) u żaby, Bischoff (1854) u żaby i królika, Meissner (1855) u *Ascaris mystax*, i wielu innych w ostatnich czasach u najrozmaitszych zwierząt wyższych i niższych.

Wnikanie c. nasiennych przez błonę przezroczystą (*zona pellucida*), któremu z początku zaprzeczano z bardzo poważnych stron, dziś nie może ulegać żadnej wątpliwości, tém więcej gdy Pflüger a za nim inni stwierdzili w tej błonie obecność kanalików porowych nadających jój wygląd prążczasty, któredy ciała nasienne wnikać mogą (główką naprzód).

Wspomnieliśmy iż u zwierząt niższych (owadów, mięczaków i u ryb) znaleziono prócz tego jeden większy otworek (*mikropyle*); wszelako u ssących, królika i świnki morskiej, Beneden i Hensen otworu takiego znaleźć nie mogli. Hensen u królika widział ciała nasienne w jajku wydobytém z jajowodu w 12 $\frac{1}{2}$  godzin po spółkowaniu; poruszały się one żwawo w przestrzeni między żółtkiem i błoną przezroczystą, i były utkwione główką lub całe pograżone w żółtku. Istotę zapłodnienia widzi on „w zlanii się oddzielnych dotąd dwóch kompleksów organicznej substancji“ t. j. jajka i ciała nasiennego. Wedle Beneden'a u królika ciała nasienne wnikają przez błonę w znacznej liczbie (do 20); znalazł on je w jajku z jajowodu w 11—20 godzin po spółkowaniu. Ciała nasienne ściśle przylegały do żółtka, ale wewnątrz żółtka nie znajdowały się nigdy. Ztąd istota zapłodnienia zdaniem Beneden'a polega na zlanii się substancji nasiennj (*substance spermatique*) z obwodową warstwą żółtka.

Współcześnie prawie z badaniami przytoczonych dopiero co dwóch uczonych, dokonano ważnych w dziedzinie biologii odkryć dotyczących się rozmnażania komórek oraz zapłodnienia i przewężania jajek niższych zwierząt. Na tém polu dostępniejszém dla bezpośrednich mikroskopowych badań, okazał się niezmiernie ważny fakt:

zupelnej prawie analogii procesów u zwierząt i roślin, co do zapłodnienia, pierwszych zmian w jajku i dzielenia komórek. W szeregu uczonych którzy się przyczynili do wyjaśnienia skomplikowanych tych spraw morfologicznych, wybitne zajął stanowisko ziomek nasz Edward Strasburger Profesor botaniki w Jenie.

Ze względu na podobieństwo procesów rozwojowych i wzrostu u zwierząt niższych i wyższych, zestawimy tu w krótkości najważniejsze punkty odnośnych poszukiwań.

W kwestyi zapłodnienia zachodziło najważniejsze pytanie, co się dzieje z ciałkami nasiennymi które wnikły do jajka, albowiem nie mogąc prześledzić dalszego ich losu, przypuszczano powszechnie że one rozpuszczają się w jajku i giną. Tymczasem R. Hertwig przed 2 laty starał się wykazać (u *Toxopneustes lividus-Echinodermata*) że główka ciałka nasiennego (bo jedno tylko ma wnikać) wśród jajka wykształca się w jądro zwane nasiennem czyli „męzkim” (*Spermakern*)“, które zlewa się następnie z drugim jądrem „żeńskim” (*Eikern*)“ należącym do jajka i będącym plamką zarodkową która pozostała w jajku przy rozpuszczeniu pęcherzyka zarodkowego. Ze zlania czyli kopulacyi dwóch tych jąder powstaje dopiero jądro wspólne t. zw. przewężne (*Furchungskern*), które następnie się dzieli w sposób niżej podany. Istotę zapłodnienia widzi Hertwig w zlaniu się czyli kopulacyi dwóch jąder, męskiego będącego główką ciałka nasiennego i żeńskiego stanowiącego plamkę zarodkową. Inni autorowie prawie wszyscy zgodnie utrzymują (Beneden, Bütschli, Fol, Strasburger i inni) że ciałko nasienne wnikle do jajka przestaje istnieć jako element morfologiczny, a tylko z jego substancyi pośrednio wytwarza się wspomniane jądro nasienne czyli męskie. Strasburger przyjmuje tylko dyfuzję substancyi ciałka nasiennego przez osłonkę jajka i upatruje istotę zapłodnienia we wprowadzeniu do jajka substancyi jądrowej ciałka nasiennego. Dalsze zmiany wszyscy opisują dosyć zgodnie z Hertwig'em. Takie same zmiany zachodzą przy zapłodnieniu u roślin (*Coniferae* i inne), jak to wykazał Strasburger.

Co się tyczy przewężania jajka, dostrzeżono że pęcherzyk zarodkowy czyli pierwotne jądro jajka, znika przed zapłodnieniem jeszcze (gdy wprzód rozpuściła się w nim plamka zarodkowa), lecz według jednych przez to że się rozpuszcza w protoplazmie jajka, zdaniem innych zaś że wydalonym zostaje z jajka w części lub w całości. W tym ostatnim razie jajko powracałoby do pierwotnego stanu (bejjądrowej bryłki protoplazmy) zwanego przez Haecke'la *Monerula*.

Po zapłodnieniu i utworzeniu się nauowo jądra (przewężnego), powstałego jak wyżej powiedzieliśmy ze złącia się czyli kopulacji dwóch jąder: męskiego i żeńskiego, jądro przewężne dzieli się, lecz nie wprost tak jak sądzono dawniej, a w sposób szczególny, podobny zresztą do tego jak w komórkach roślinnych i komórkach tkanek organizmu rozwiniętego. Jądro powiększone przed podziałem ulega w swjej treści szczególnej modyfikacji; wyróżniają się w niem włóknienka zgrubiałe w równiku jądra, które przez to przybiera wejrzenie włóknistej beczułki lub wrzeciona. Następnie zgrubienia równikowe, tworzące t. zw. blaszkę jądrową (*Kernplatte*) dzieli się każde na dwie części, które się rozchodzą w przeciwnych kierunkach, przyczem między nimi wyciągają się niteczki łączące zrazu rozpołowione części jądra. Niteczki te później znikają, przerywają się i zlewają z sobą w jednolitą masę każdej połówki jądra i otrzymujemy przez to dwa jądra zamiast jednego. U biegunów jądra rozdzielającego się w ten szczególny sposób, powstają pod wpływem przyciągania wywieranego przez jądro na otaczającą protoplazmę: promieniste prążki nakształt dwu słońc. Po podziale jądra przewęża się jajko na dwie części (kule przewężne), z których każda mieści w sobie teraz jedno jądro. Dalszy podział jąder i kul przewężnych odbywa się tak samo <sup>1)</sup>.

Inni badacze, na czele których postawić należy Auerbach'a, widząc podczas przewężenia jajka i przy podziale komórek w ogóle takie same niemal obrazy, inaczej je sobie tłumaczą. Sądzą oni mianowicie że jądro nie dzieli się na dwie części a rozpuszcza się i napowrót się zbiera, lecz już nie w jedno a w dwa oddzielne jądra. Wspomniane wyżej dwa słońca u wierzchołków jądra Auerbach (u Nematodów) i jego zwolennicy uważają za wyraz rozpuszczania się jądra to jest rozchodzenia się, rozprysnięcia niejako jego treści promienisto w otaczającą protoplazmę (Karyolyza z następną Palingenezą).

Wreszcie A. Brandt utrzymuje że ani pęcherzyk zarodkowy ani pochodne odeń jądra wcale się nie rozpuszczają, a tylko robią się napozór niewidzialnymi, przez to że silnie zmieniając kształt na podobieństwo amoeby rozpływają się, lecz potem się dzielą na dwie części.

<sup>1)</sup> Zjawiska te, podobne do opisanych przez nas w nabłonku, widzieliśmy ubiegłej wiosny przy segmentacji jajka okunia, w dużych i drobnych kulach przewężnych, jako też w komórkach nablonkowych ogonka u zarodków tejże ryby. Bardzo dobre preparaty otrzymaliśmy przy pomocy kwasu octowego 1 — 5% lub kw. chromnego  $\frac{1}{5}$  0/0. Wiadomość tę przy sposobności podajemy po raz pierwszy na tém miejscu.

I on także widzi figurę promienistą czyli gwiazdowatą, lecz sądzi że promienie są wyrostkami (!) amoebowego jądra.

U wszystkich niemal zwierząt (ze ssących u królika, świnki morskiéj) a także u roślin, dostrzeżono iż z jajek zwykle przed zapłodnieniem wydalone zostają w liczbie 2—3, niewiadomego znaczenia „ciałka wydzielinowe s. biegunowe“ (*Richtungsbläschen*, — *körperchen*, *Corpuscules de rébut*, *Globules polaires*). Ponieważ wydaleniu tych ciałek towarzyszą zjawiska takie same jak podziałowi jąder, więc utrzymują że ciałka wydzielinowe powstają przez podział pęcherzyka zarodkowego, którego jedna połowa opuszcza jajko gdy druga w niem pozostaje; inni zaś sądzą że rzeczone ciałka są małemi komóreczkami oddzielającemi się od jajka przy zwykłych objawach podziału, po uprzedniém rozpuszczeniu się pęcherzyka zarodkowego.

## UZUPEŁNIENIA.

Już K. E. Baer przypuszczał że wszystkie zwierzęta rozwinęły z jednój wspólnej formy zasadniczej, jaką stanowić miała pęcherzykowata postać. Zapomniane to zdanie wskrzesił Ray Lankester (1875) a wcześniej jeszcze Haeckel (1872) który na téj podstawie zbudował „teoryę Gastraei.“ *Gastraea* nazywa Haeckel hypotetyczne zaginione zwierzę mające formę Gastruli t. j. pęcherza 2-listkowego złożonego z ektodermy i entodermy, z otworem ustnym; *Gastrula* ta powstaje przez wpuklenie jednolistkowego pęcherza (*Blastula*) wytworzonego po przewężeniu jajka (gdy w jajku mającém postać morwy—*Morula*—wytworzyła się jama przewężna). Człowiek i zwierzęta kręgowé we wczesnym okresie rozwoju przebywają taki stan gastruli ale na bardzo krótko, gdy tymczasem u pewnych niższych zwierząt (polipy, gąbki etc.) stan gastruli jest trwałym, czyli że one żyją jako takie (Huxley już w r. 1849 wykazał to dla meduz). Rzeczywiście przy rozwoju wielu zwierząt formę gastruli wykazano; A. Kowalewski napotkał ją u lancetnika (*amphioxus*), Rauber u kurczęcia (ma nią być krążek w zniesioném niewylęganém jajku kury—jako *Discogastrula*), dalej Goette, a ostatnio Beneden u królika (jako *Metagastrula*). U ssących zdaniem Haeckel'a gastrula tworzy się z przewężonego jajka w jajowodzie, a później zamienia się na pęcherz, który stanowi



to co nazywają pęcherzykowatym stanem zarodka. Kölliker jest przeciwny teorii gastraei, a tylko przyznaje wielką homologię listków zarodkowych u niższych i wyższych zwierząt. W istocie u niższych zwierząt ektoderma spełnia te same funkcje (zwierzęce) co organy wytwarzające się u wyższych z listka zewnętrznego; odpowiednio entoderma te same funkcje (roślinne) co organy z listka wewnętrznego powstające.

Do str. 4. Edw. van Beneden widzi już w jajku (królika) podzieloném na dwie kule przewężne, wybitną między nimi różnicę. Większa kula (*globe ectodermique*) wydaje pierwiastki listka zewnętrznego, mniejsza zaś (*gl. entodermique*) pierwiastki listka wewnętrznego. W okresie gdy jajko składa się z 32 kul przewężnych zauważyć się daje ich układ w postaci *Metagastrulae*. U niższych zwierząt (*Hydractyniae*) ciała nasienne mają pochodzić wedle Ed. van Beneden'a z komórek listka zewn., jajka zaś są jego zdaniem zmodyfikowanemi komórkami listka wewnętrznego.

Do str. 6. Alex. Goette na podstawie badań żaby *Bombinator igneus* wygłosił paradoksalną teorię, której zaprzeczyli wszyscy Embryologowie, że jajko nie jest komórką, a nieżywa, nieorganizowując masę która powstaje ze zlania się kilku komórek. Żółtko jest wydzieliną ścian pęcherzyka Graaf'a. Przewężanie żółtka uważa Goette za fizykalne zjawisko, do czego *primum movens* ma być napęcznienie żółtka wodą. Komórki histologicznie wyróżnione uważa on w wielu razach nie za pochodne z komórek embryonalnych, a za swobodnie nowoutworzone.—Oddzielną krytykę a zarazem streszczenie poglądów Goette'go napisał His w I. tomie *Zeitschrift f. Anat. und Entwicklungsgeschichte*; również Kölliker w II. wydaniu swjej Embryologii odpiera zdania Goette'go odnośnie jajka, przyznając mu jednak słuszność co do wielu innych punktów.

Do str. 17. Listki zarodkowe mianują różni Embryologowie następującemi nazwami: listek zewnętrzny czyli górny (surowicy, zwierzęcy): Ektoderma (Exoderma), Epiblast; listek wewnętrzny czyli dolny (śluzowy, roślinny): Entoderma, Hypoblast; listek średni Mesoderma, Mesoblast.

Do str. 26. Listek średni wyprowadzają: Beneden z entodermy, Hensen z ekto- i entodermy, Kölliker tylko z ekto-dermy, Balfour i Foster z pierwotnego hypoblastu (l. wewn.) oraz w sposób podany przez Peremeszkę. Haeckel przyjmuje na wzór Baer'a cztery listki zarodkowe („wtórne”) które powstają z dwóch „pierwotnych”, wchodzących w skład ściany gastruli.

Do str. 48. Struna grzbietowa wedle Mihalkovis'a i Radwaner'a wytwarza się z listka zewnętrznego. Kölliker wyprawdza ją z l. średniego, zaś Balfour, Hensen, Schäfer, Calberla, z listka wewnętrznego.

Do str. 54. Przewód Wolff'a wedle Hensen'a powstaje z listka zewnętrznego, zaś zdaniem Kölliker'a z l. średniego, jako wypuklenie blaszek bocznych. Roman Kowalewski, zacny nasz kolega tak wczesnie niestety zgasły z prawdziwą dla nauki szkoda, wykazał w swój rozprawie uwieńczonej złotym medalem, iż przewód Wolff'a powstaje przez wypuklenie jamy listka średniego, a miejscem jego wytwarzania się jest warstwa górna części poziomej blaszki pośrodkowej listka średniego. W ten sposób, po raz pierwszy stwierdzony został przez ś. p. Kowalewskiego dla zwierząt ssących ten sam sposób powstawania przewodu Wolff'a, jaki wedle nowszych poszukiwań ma miejsce u ryb, ziemnowodnych i ptaków.

Do str. 165. Wedle Prof. Neugebauer'a żyła pępkowa jest znacznie grubsza od każdej pojedynczej t. pępkowej. Żyła nie jest owinięta tętnicami jak sądzą ale razem z niemi kreśli linię węzownicową dokoła domyślniej osi, zwykle od prawej ku lewej. Obiegów bywa do 20. Przyczyną węzownicowej postaci pępowiny jest przeważająca grubość żyły pępkowej w porównaniu z tętnicami i wynikające ztąd silniejsze parcie krwi w żyłę. Częstsze skręty od prawej ku lewej zależą od tego że zwykle tę. pępk. prawa jest grubsza od lewej. Wreszcie wbrew zdaniu innych, Prof. Neugebauer sądzi że żyła pępkowa dłuższa jest od tętnic i to tém dłuższa im silniej i regularniej skrecona jest pępowina. —

W uzupełnieniu literatury (patrz str. XV) podaliśmy ważniejsze publikacye głównie z r. 1876 i 7-go, a w nawiasach przedmiot o jakim traktują. Znajdą tam czytelnicy oprócz artykułów i najnowszych dzieł embryologicznych, kilka pożytecznych podręczników fizjologii i anatomii mikroskopowej, jak niemniej dosyć dokładny wykaz prac odnoszących się do kwestyi dzielenia się jąder i komórek w ogóle, — która to kwestya w obecnej chwili jest na porządku dziennym.

KONIEC.

Zygmunt  
Drągowski  
w Lwowie

# Objaśnienie rysunków na tablicach <sup>1)</sup>.

## Tablica I.

**Fig. 1.** Pęcherzykowaty płód wyjęty z błony doczesnej; u kobiety na 12 — 13 dzień ciąży; powiększony około 4 razy (według Reichert'a). Płód leży na wolnej ścianie, a rysunek przedstawia pole zarodkowe i pas brzeżny (jasny).

*Fv* płód pęcherzykowaty zwłaszcza jego część podstawowa z plamą zarodkową *Coste'a*, gdzie zarodek się rozwija.

*Fv*, Pas brzeżny pęcherzykowatego płodu, odznaczający się głównie rozgałęzionymi strzępkami.

*v* utwory nazwane przez Reichert'a próżnemi kosmkami błony powlekającej (*Hohlzotten der Umhüllungshaut*); nie odznaczają się one niczem szczególnym od innych strzępków.

*me* plama zarodkowa *Coste'a*.

**Fig. 2.** Zarodek ludzki którego naturalna wielkość wynosi około linii (według Thomson'a). Wiek mniej więcej 15 dni.

*a, a* Waliki (wałki) grzbietowe w całej długości jeszcze rozwarte.

W miejscu odpowiadającym późniejszemu mózgowi znajdujemy wycięcia.

<sup>1)</sup> Na trzech dodanych tablicach mieszczą się rysunki zarodków człowieka i niektórych zwierząt kręgowych, z najwcześniejszych okresów rozwoju.

Fig. 1 — 5 przedstawia zarodki człowieka

Fig. 6 — 9 zarodki ssących

Fig. 10 — 14 zarodki kureczęcia

Fig. 15 — 17 zarodki żółwia *Emys europaea*

Fig. 18 — 20 zarodki żaby

Fig. 21 — 23 zarodki (ryby) pstrąga źródlanego.

Bibl. Um. Lek. — Embryologia, — Schenk.

- b* Blaszki brzuszne otwarte tak że zarodek przylega do pęcherza żółtkowego (*c*).  
*c* pęcherz żółtkowy.  
*d* oznacza miejsce serca.  
*e* kawałek oderwanój owodni.

Zarodek ten miał leżeć dłuższy czas w macicy, obumarły.

**Fig. 3.** Zarodek ludzki mniej więcej z końca trzeciego tygodnia (według Leuckarta); trzy razy powiększony. Zarodek otoczony kosmówką, lecz owodni niema. Na głowie widać pęcherze mózgowy, organ słuchu i oko.

- k* cztery łuki trzewiowe (skrzelowe). Przed łukami leży *processus orbitalis* który dosięga do połowy pierwszego łuku.  
*a* kończyna przednia znacznie dłuższa od tylnój.  
*b* kończyna tylna. Między dwiema kończynami tylnymi leży koniec ogonowy.  
*d* serce  
*u* kręgi pierwotne.  
*c* ślad konturów wątroby widocznych przez ściany ciała,  
*g* miejsce gdzie owodnia jest oderwana.  
*e* pęcherz żółtkowy wiszący na szypule.  
*f* resztki oderwanój omocznii i naczyń pępkowych.

**Fig. 4.** Jajko wyszłe przy poronieniu, z zarodkiem około  $4\frac{1}{2}$ '' długim (Ecker—Jones physiol. 1851—9).

- dv* doczesna prawdziwa, otworzona. Przy *b* takowa zagina się w doczesną zagiętą *dr*.  
*dr* doczesna zagięta.  
*c* kosmówka strzępiasta.  
*a* owodnia otworzona. Między kosmówką i owodnią znajduje się delikatna tkanka *m*.  
*n* pęcherzyk pępkowy wiszący na szypule.

**Fig. 5.** Zarodek ludzki długości 2'', powiększony 15 razy. (według Coste'a).

- a* szypułka omocznii, odcięta.  
*v* pęcherzyk żółtkowy nacięty w całej długości i oba płaty oddalone od siebie, tak że widać rynienkę kiszkową przechodzącą ku przodowi i ku tyłowi w ślepe przedłużenia (kiszka przednia *d* i kiszka tylna ogonowa *d*).

Żyły pępkowe (*o*), wlewają się do serca (*H*). Podwójne tętnice kręgowy, powstałe z podziału pnia aorty, jako też powstające od tamtych tętnice pępkowe (*o*) doryzowane zostały do téj figury z dzieła Eckera (Jones physiol.).

**Fig. 6.** wyobraża jajko królika w okresie pęcherzykowatym. Rysunek zdjęty z płodu znalezionej z dwoma innymi podobnymi w najwęższej części jajowodu w 2 dni i 6 godzin po zapłodnieniu. W jajku widać około dwudziestu kul przewężnych (według Reichert'a).

*a* Białko odłożone dokoła błony przezroczystej (*zona pellucida*) podczas pobytu jajka w jajowodzie. Widać współśrodkowe linijki zależne być może od warstwowatego odkładania się białka. Niemożna zauważyć odmiennj zbitości (konsystencyi) w pojedynczych warstwach białka.

*z* Ciałka nasienne zawarte w białku.

*zp* Błona przezroczysta (*zona pellucida*).

*ce* Żółtko twórcze złożone z kul przewężnych (*n*).

*n* Kule przewężne z ziarnistą protoplazmą i wyraźnym jaśniejszym jądrem.

**Fig. 7.** Zarodek kota w stanie pęcherzykowatym. Rysunek przedstawia jajko które znajdowało się w jajowodzie. Miejsce gdzie jajko leżało nie było jeszcze od zewnątrz widoczne jako nabrzmienie rogu macicy. W macicy jajko nie było przyzespione. Wiek płodu nie dał się oznaczyć. Postać płodu wydłużona (średnica najdłuższa 3 mm., krótka 2,4 mm.).

*zp* Błona przezroczysta (*zona pellucida*).

*mc* Plama zarodkowa *Coste'a*, na której brzegu widać jeszcze kilka komórek twórczych żółtka.

*em* Twory leżące dokoła plamy zarodkowej *Coste'a* (według Reichert'a są to pierwiastki błony powlekającej — *Umhüllungshaut*).

**Fig. 8.** Kawalek pęcherza zarodkowego królika i wraz z polem zarodkowym, w którym właśnie co utworzyła się rynienka pierwotna (według Bischoffa).

*a* Jasne i przezroczyste pole zarodkowe (ciemniejsze z powodu ciemnej podkładki) — właściwe pole zarodkowe.

*b* ciemne pole zarodkowe czyli pole naczyniowe. W polu jasnym:

*c* rynienka pierwotna wytworzona, a z obu jej stron są:

*d* nagromadzenia masy — pierwszy zawiązek ciała zarodka.

## Tablica II.

**Fig. 9.** Zarodek psa. Suka zabita 24 dnia po zapłodnieniu. (Eck'er — Jones physiolog.).

a Pęcherz zarodkowy; ta część która przedłuża się na pęcherzyk żółtkowy.

b pęcherzyk żółtkowy.

Dokoła zarodka widzimy listek zewnętrzny przechodzący w brzeg ciała zarodka. Listek zewnętrzny jest dokoła oderwany przy:

bb' w tym miejscu gdzie przylegał do zewnętrznej błony jajowej, co miało miejsce z wyjątkiem pola zarodkowego, na całym obwodzie jaja.

Nad tylnym końcem zarodka przechodzi fałda, fałda owodni.

Część przednia zarodka podniosła się już od płaszczyzny (poziomu) pęcherza zarodkowego (pęcherza pępkowego) i jeszcze nie leży w fałdzie owodni.

d Fałdy wychodzące od brzegu dołka sercowego (*fovea cardiaca*), w tych fałdach leżą żyły pepo-kiszkowe.

e Blaszka kręgów pierwotnych.

m Zamknięta rurka rdzeniowa.

c III. trzeci pęcherz mózgowy

c II. drugi pęcherz mózgowy.

Pozostałe pęcherze mózgowie nie są na tym zarodku widoczne z powodu zgięcia głowy.

o Pęcherzyk uszny.

**Fig. 10.** Krążek zarodkowy (dzień 1.) jajka kurzego, w naturalnej wielkości, dla objaśnienia powstawania pola zarodkowego i naczyniowego. Pole zarodkowe ma postać owalną, biskopcikową. Jasno widoczny jest biały pasek jako brzeg jamy zarodkowej. Pole naczyniowe ma granice owalne, zbliżone do kolistych (według Remak'a).

a Ślad (zawiązek) zarodka (kresa pierwotna).

b Brzeg owalnego (biskopcikowego) pola naczyniowego.

c Zawiązek zatoki końcowej w polu naczyniowym.

d Kolisty biały pasek, brzeg jamy zarodkowej, który łatwo można by wziąć za zawiązek zatoki końcowej.

m Pole zarodkowe.

n Pole naczyniowe czyli krwiste.

o Część między polem naczyniowym a brzegiem jamy zarodkowej.

Remak nazywa ją polem średnim (*Mittelhof*).

p Pole zewnętrzne (*Halonenhof*). Część kolista na zewnątrz pola średniego (o).

**Fig. 11.** Wycięty zarodek kurczęcia (starszy od poprzedzającego). Owalne pole zarodkowe krążka zarodkowego w położeniu

grzbietowém t. j. z dolną powierzchnią zwróconą do patrzącego (według R e m a k'a).

*ch* Struna grzbietowa powstała w przestrzeni środkowej w osi dolnej warstwy części osiowej.

*x* Wrzecionowate nabrzmienie struny grzbietowej.

*ap* Boczne połowy blaszki osiowej przechodzące jedna w drugą po nad końcem głowowym struny grzbietowej; ku tyłowi się gubią w krążku zarodkowym.

*uw* Ciemny brzeg blaszki kręgów pierwotnych, wystający cokolwiek po nad przezroczystszą blaszkę rdzeniową.

*sp* Blaszki boczne oddzielone od blaszki osiowej paskiem jasnym, i w końcu głowowym również jedna w drugą przechodzące.

*y* Granica pola zarodkowego.

**Fig. 12.** Zarodek kurczenia z drugiego dnia wylęgania, w położeniu grzbietowém. Jama kiszki głowowej jest bardzo powiększona i zakrywa całą część głowową rurki rdzeniowej. Widać już różnicę między jamą gardzielową i kiszką przednią. R e m a k umyślnie wyrysował ją więcéj przezroczystą aniżeli się zazwyczaj przedstawia, dla uwydatnienia stosunku obu części: jamy gardzielowej i jamy kiszki przedniej do rurki rdzeniowej (według R e m a k'a).

*vh* R e m a k nazywa jamą gardzielową. Przedstawia ona przednią większą część jamy kiszki głowowej która kończy się u wierzchołka struny grzbietowej w postaci półowalnego ślepego worka.

*d* Część tylna jamy kiszki głowowej, sięgająca od brzegu zawrócenia (odznaczonego linią poprzeczną) pochwy głowowej (*x*) do przednich wrót (*z*) kiszki. *sh* i *vd* razem stanowią część kiszki nazywaną kiszką przednią.

*x* Brzeg zawrócenia pochwy głowowej, górnej warstwy kapturka głowowego.

*z* Brzeg zawrócenia głębszej jamy sercową pokrywającej warstwy kapturka głowowego, zarazem brzeg wolny przednich wrót kiszki; *z* oraz *x* przedstawiają część zawiązka zwracającą się po nad głowę zarodka.

*u* Pięć oddzielnych kręgów pierwotnych mających już postać więcéj kwadratową; pośrodku widać ciemną plamkę, ślad środkowej części kręgów pierwotnych.

*up* Część blaszek kręgów pierwotnych, nierozdzielona jeszcze na pojedyncze kręgi pierwotne; ku tyłowi blaszki te rozszerzają się i zlewają z blaszkami bocznymi.

*sp* Blaszki boczne, na tułowiu oddzielone od kręgów pierwotnych jasnym paskiem, na głowie zaś zlane z blaszkami kręgów pierwotnych.

**Fig. 13.** Rurka rdzeniowa wraz z kręgami pierwotnymi tegoż samego zarodka (Fig. 12) w położeniu brzuszнім (powierzchnia grzbietowa zwrócona do patrzącego). W części głowowej zamkniętej już w rurkę odróżniamy owalne rozszerzenie (*mr*) które ku przodowi (gdzie znajduje się otwarte jasne wejście (*o*)) kończy się trzema występami. Ponieważ rurka w świeżym stanie jest przeświecająca, przeto widać wewnętrzną granicę grubiej stosunkowo ściany (*w*). Część zamknięta przechodzi przy *x* w otwartą jeszcze i równą część blaszki rdzeniowej (*mp*). Ta ostatnia przedstawia w części ogonowej znaczne rozszerzenie, a przez węższą część tułowiową prześwieca pięć kręgów pierwotnych (*u*) których zewnętrzne brzegi sięgają po nad wznoszący się brzeg blaszki rdzeniowej (według *Remak'a*).

**Fig. 14.** Zarodek kurczęcia około 36 godzin mający, z polem przezroczystym, — w położeniu grzbietowym (według *Remak'a*).

*a* pęcherz oczny jako wypuklenie rurki układu nerwowego ośrodkowego (przedmózdze).

*mh* śródmózdze.

*hh* zamóżdże.

*gb* Związek pęcherzyka błędnika.

*m* Miejsce powstania pochwy głowowej od ściany jamy kiszkowej; zarazem granica między jamą gardzielową i kiszka przednią.

*pa* Aorta pierwotna przebiegająca z każdej strony na zewnętrznej połowie powierzchni brzusznej szeregu kręgów pierwotnych.

*n* miejsce gdzie aorta pierwotna wlewa się do szerokich przestrzeni naczyńowych pola przezroczystego i gdzie zaraz tworzy się tętnica pepo-kiszkowa.

*x* nieprzezroczyste (żółto-czerwone) skrzepy krwi (wyspy krwiste) tworzące się bardzo łatwo w szerokich przestrzeniach naczyńowych, między wyspami substancyjnymi s które są przezroczniejsze, okrągłe, owalne i nieregularne. Te ostatnie w części ogonowej pola zarodkowego są większe niż w części tułowiowej.

### Tablica III.

**Fig. 15.** Przezroczyste pole zarodkowe błony zarodkowej z małym rozwiniętym jaja żółwia (*Emys europea*); powiększone 12 razy w średnicy (według *Rathk'e*go).



- aa blaszki grzbietowe wytwarzającego się zarodka.
- b brózda grzbietowa.
- c pierwszy zawiązek kapturka głowowego, lub w ogóle owodni.

**Fig. 16.** Bardzo młody zarodek żółwia (*Emys Europea*) z częścią pola zarodkowego, ułożony tak że można widzieć górną stronę obu. Powiększenie 12 razy w średnicy. Głowa i szyja jest dosyć znacznie zgięta ku dołowi.

- a Część głowowa.
- b Okolica ciała gdzie pojawiają się pierwsze części otaczające rdzeń kręgowy i strunę grzbietową, tak że tę ostatnią obejmują z prawej i lewej, i stanowią pierwszy ślad kręgów pierwotnych.
- c część tylna tułowia.
- d początek wytwarzania się kapturka głowowego, pokrywającego głowę dopiero od dołu i od przodu.
- e pole przezroczyste.
- f pole naczyniowe. w którym było widać małe plamy i prążki krwi (wyspy krwiste).

**Fig. 17.** Zarodek żółwia (*Emys Europea*) więcej rozwinięty, powiększony 6 razy. Owodnia dokoła odcięta w miejscu gdzie odchodziła od ściany brzusznej; z worka w którym leży serce, oddalona została tylko lewa połowa.

- a serce.
- b prawy przewód Cuvier'a.
- c wątroba.
- d początek кишки cienkiej.
- e krezka.
- f Część błony zarodkowej (*blastoderma*) będąca w związku z kiszka i przeznaczona do utworzenia pęcherzyka żółtkowego.
- g omocznia.
- ex Kończyna przednia.
- ex, Kończyna tylna.
- h dołeczek węchowy.
- i oko.
- k pierwszy wyrostek skrzelowy z wyrostkiem oczodołowym (*processus orbitalis*). Na równiej wysokości z wyrostkiem skrzelowym pierwszym, lecz ku grzbietowi zarodka znajduje się pęcherzyk błędnika.
- k, pozostałe wyrostki skrzelowe.

W części głowowej uwydatnione są prócz tego pęcherze mózgowo.

**Fig. 18.** Zarodek (kijanka) żaby z utworzoną już jamą pokarmową w błonie żółtkowej, według Remak'a.

*dh* błona żółtkowa.

*ra* odbył Rusconi'ego.

*mw* waliki rdzeniowe.

*kh* miejsce gdzie się rozwijają blaszki zmysłowe.

W jajku tém, ramiona ograniczające bródzę grzbietową, oddalone są więcej od siebie ku przodowi i przedstawiają zawiązek pęcherzy mózgowych.

**Fig. 19.** Starszy zarodek żaby, w czasie zamykania się rurki rdzeniowej i utworzenia zawiązków w wyr. skrzelowych; według Remak'a.

*v* przedmóźdze.

*ab* pęcherze oczne.

*kp* wyrostki skrzelowe.

W części ogonowej tego zarodka widać nieznaczny ślad ogona który u kijanek żabich później jest szeroki i długi.

**Fig. 20.** Starsza żywa kijanka żaby, w ukośnem położeniu na boku leżąca na szkieletu zegarkowem wypełnionem wodą (według Remak'a).

*r* ciemny dołeczek powyżej pęcherzy ocznych (*ab*), będący zawiązkiem dołeczka węchowego.

*g* Zagłębienie blaszki zmysłowej, z którego wytwarza się jama smakowa.

*h* tak zwany guzik ustny, przedni koniec blaszek zmysłowych.

*x* tylna granica blaszek zmysłowych.

*kp* trzy wyrostki skrzelowe.

*y* guziczek z tyłu pęcherza ocznego (zwój Gasser'a?).

*un* górna część nerki pierwotnej w postaci małej wyniosłości.

Zarodek jest już wydłużony a ogon więcej wystaje.

**Fig. 21.** Zarodek pstrąga źródlanego, 22 dniowego (widziany z powierzchni); według Oellacher'a.

*Rf* bródza grzbietowa.

*Vs* Dołeczek leżący z boku bródzy grzbietowej na tylnej części końca głowowego, odpowiednio okolicy gdzie później pojawia się pęcherzyk uszny lub to samo miejsce na przecięciu.

*Dk* Strop jamy zarodkowej (przewężnej). Według Oellacher'a leży ona po za obrębem ciała zarodka.

*VV, V,* zagłębienia i rozszerzenia bródzy grzbietowej.

*Es* Pasek zarodkowy.



# I. Spis rzeczy według rozdziałów.

## Rozdział pierwszy.

Stron.

Wstęp. Historia rozwoju fizyologicznych osobników. Anapla-  
za. Metaplaza. Kataplaza. Jajko jako elementarny organizm. Me-  
toda preparowania dla demonstracji jajek rozmaitych zwierząt krę-  
gowych. Jajko ssących. Jajko ptaków. Jajko ziemnowodnych. Jaj-  
ko ryb. Żółtko twórcze. Jajka holoblastyczne i meroblastyczne.  
Czas trwania rozwoju ptaków i ssących. . . . . 2 — 10

**Jajko** . . . . . 2

**Czas trwania rozwoju.** . . . . 9

## Rozdział drugi.

Pierwsze zmiany w zapłodnioném jajku. Zniknięcie pęcherzy-  
ka zarodkowego. Sprawa przewężania. Przewężanie jajka ssących.  
Przewężanie jajka ptaków. Przewężanie jajka ziemnowodnych. Rytm  
przewężania. Przewężanie jajka ryb. Sprawa przewężania jako zja-  
wisko dzieworodne (partenogenetyczne) dostrzegane w jajku nieza-  
płodnioném. . . . . 11 — 17

**Pierwsze zmiany w jajku zapłodnioném.** . . . . 11

**Przewężanie.** . . . . 12

## Rozdział trzeci.

Historia nauki o listkach zarodkowych. Nauka Pander'a.  
Teorya listków zarodkowych v. Baer'a. Nauka o listkach zarodko-  
wych Reichert'a. Błona powlekająca. *Membrana intermedia* (*stratum intermedium*). Teorya listków zarodkowych Remak'a. Listek  
nerwo-rogowy. Listek ruchowo-roślinny. Listek kiszko-gruczołowy.  
Zużycie twórczego materiału uwarstwionego zawiązka zarodkowego.  
Dwulistkowa nauka His'a. Listek górny i dolny. Blaszką dodatkową  
górną i dolną. Stosunki tych warstw zarodka. Nauka His'a poró-  
wnana z nauką Remak'a. Utworzenie listków zarodkowych . . . 17 — 21

**Nauka o listkach zarodkowych** . . . . . 17

## Rozdział czwarty.

Stron.

Jajko żabowatych w pierwszych dniach przewężania. Jama przewężna. Strop i dno jamy przewężnej. Czopek Ecker'a. Utworzenie jamy kiszkowej. Utworzenie zewnętrznego listka zarodkowego. Środkowa masa żółtkowa Reichert'a. Związek gruczołowy Remak'a. Utworzenie średniego listka zarodkowego. Objasnienie niektórych przecięć jajka żabowatych, wedle Stricker'a. Utworzenie listków zarodkowych w jajku kurzém. Walik zarodkowy. Utworzenie średniego listka zarodkowego. Pierwiastki na dnie jamy przewężnej. Utworzenie listków zarodkowych u ryb kościstych. Zaczątek płodu rybiego na obwodzie zawiązka. Zmiany dostrzegalne zewnętrznie na płodach zwierząt kręgowych w pierwszych okresach rozwoju. Pęcherzykowaty stan jajek zwierząt ssących. . . . . 21—30

Zewnętrzne cechy zarodków zwierząt kręgowych w pierwszych okresach rozwoju . . . . . 28

## Rozdział piąty.

Osiowe zgrubienie zawiązka. Wytworzenie układu nerwowego ośrodkowego. Pierwiastki układu nerwowego ośrodkowego i ich przemiany. Pęcherze mózgowie. Pęcherze oczne. Zewnętrzna warstwa pęcherza ocznego zamienia się na warstwę barwnikową naczyńki. Szpara oczna. Utworzenie nerwu wzrokowego. Wewnętrzna warstwa pęcherza ocznego zamienia się na siatkówkę. Związek grzebienia i wyróstka sierpowatego w oku. Barwnik tęczówki. Zawiązki w obwodowej części zewnętrznego listka zarodkowego. Utworzenie soczewki. Związek błędnika. Związek organu powonienia. Związek tworów rogowych . . . . . 31—47

Zawiązki organów w listkach zarodkowych . . . . . 31

Zewnętrzny listek zarodkowy . . . . . —

Utwory rozwijające się w obwodowej części zewnętrznego listka zarodkowego . . . . . 42

Związek utworów rogowych . . . . . 46

## Rozdział szósty.

Pierwiastki listka średniego. Struna grzbietowa. Kręgi pierwotne. Błaszka skórno-mięśniowa. Błaszka kiszko-włóknista. Znaczenie tych blaszek. Jama opłucno-otrzewna (pleuroperitonealna). Listek średni w pojęciu His'a. Związek ciała Wolff'a i jego przewodu wyprowadzającego. Rozwój naczyń . . . . . 47—57

Listek średni . . . . . 47

Rozwój naczyń . . . . . 55

## Rozdział siódmy.

Utworzenie kiszki przedniej. Falda w części głowowej zarodka. Kapturek głowowy. Udział listka średniego w utworzeniu orga-

nów zmysłów. Jama opłucno-otrzewna. Przewód pępo-jelitowy. Omocznia. Rozwój serca. Rytmiczne skurcze serca. Pierwiastki serca zarodkowego. Serce i naczynia w późniejszych okresach rozwoju . . . . .	57—68
<b>Sprawy twórcze w końcu głowowym i ogonowym zarodka . . . . .</b>	<b>58</b>
<b>Omocznia (<i>allantois</i>) . . . . .</b>	<b>61</b>
<b>Zawiązek serca. . . . .</b>	<b>68</b>

## Rozdział ósmy.

Stosunki kręgów pierwotnych. Zużytkowanie masy kręgów pierwotnych. Bujanie tejże masy dokoła układu nerwowego ośrodkowego, struny grzbietowej i przewodu nerki pierwotnej. Błaszka boczna. Błaszka kiszkowa. Utworzenie nieparzystej jamy opłucno-otrzewnej. Warstwy кишки zarodkowej. Stosunki masy kręgów pierwotnych w końcu głowowym. Pierwsze zgięcie głowy. Wyrostki skrzelowe. Język. Jama ustna. Stosunki masy kręgów pierwotnych w końcu ogonowym zarodka. Listek średni u ziemnowodnych i ryb . . . . .	69—85
<b>Zmiany w kręgach pierwotnych . . . . .</b>	<b>69</b>
<b>Stosunki utworów listka średn. w końcu głowowym. . . . .</b>	<b>74</b>
<b>Stosunki masy kręgów pierwotnych dokoła кишки ogonowej. . . . .</b>	<b>80</b>
<b>Zawiązki w listku średnim u ziemnowodnych i ryb . . . . .</b>	<b>81</b>

## Rozdział dziewiąty.

Listek kiszko-gruczołowy w ogólności. Pęcherzyk pępkowy. Przewód żółtkowy. Pęcherz żółtkowy. Kiszka przednia. Błona gardzielowa. Szpara gardzielowa. Wątroba. Przewód żółciowy ( <i>ductus choledochus</i> ). Komórki wątrobowe. Naczynia wątrobowe. Płuca. Przelyk. Tchawica. Krtąń. Gruczoł tarczowy. Grasica . . . . .	85—99
<b>Listek kiszko-gruczołowy . . . . .</b>	<b>85</b>
<b>Pęcherzyk pępkowy (<i>vesicula umbilicalis</i>) . . . . .</b>	<b>86</b>
<b>Kiszka przednia. . . . .</b>	<b>87</b>
<b>Wątroba . . . . .</b>	<b>89</b>
<b>Płuco. . . . .</b>	<b>93</b>
<b>Przelyk, tchawica, krtąń. . . . .</b>	<b>97</b>
<b>Utworzenie gruczołu tarczowego . . . . .</b>	<b>99</b>

## Rozdział dziesiąty.

Krezki. Zawiązek trzustki. Utworzenie przewodu trzustkowego. Położenie trzustki w późniejszych okresach u zarodka kurczęcia. Utworzenie drugiego przewodu trzustkowego. Zawiązek śledziony. Utworzenie jej pojedynczych anatomicznych składników. Rozwój gruczołów limfatycznych. Zmiany przewodu kiszko-

wego od żołądka aż do kiszki odbytowój. Wykształcenie się ścia- ny żołądka i kiszek, oraz ich gruczołów. Otrzewna i sieci. . . . .	99—114
<b>Krezka, trzustka, śledziona i gruczoły limfatyczne</b> . . . . .	99
<b>Śledziona</b> . . . . .	106
<b>Rozwój gruczołów limfatycznych.</b> . . . . .	108
<b>Kiszka średnia.</b> . . . . .	110
<b>Otrzewna.—Odbyt.</b> . . . . .	113

## Rozdział jedenasty.

Dawniejsze zdania o ciele Wolff'a i jego przewodzie wy-  
prowadzającym. Przewód nerki pierwotnej (Wolff'a) i jego po-  
łożenie w różnych okresach rozwoju. Udział masy kręgów pier-  
wotnych w budowie organów płciowych wewnętrznych. Nabłonek  
zarodkowy Waldeyer'a (*Keimepithel*). Przewód Müller'a.  
Związek organów moczopłciowych jest wspólny u obu płci. Jaj-  
niki i wytwarzanie jajek. Szczegółowa budowa ciała Wolff'a  
i jego przewodu, oraz dalsze ich zmiany. Wzgórek zarodkowy.  
Związek nerki trwałej. *Plica urogenitalis*. Kloaka. Gruczoł płcio-  
wy męzki i żeński. Zdanie Edw. van Beneden'a o wytwarza-  
niu się i znaczeniu jajka. . . . .

114—128

<b>Organy moczowe i płciowe.</b> . . . . .	114
--	-----

## Rozdział dwunasty.

Związki kończyn. Ucho zewnętrzne u człowieka i ssących.  
Powieki. Gruczoły Meimbom'a i łącznica. Utworzenia nosa.  
Związki zębów. Gruczoły ślinne. Gruczoł mleczny zarodka. Skó-  
ra i jej gruczoły. Rozwój układu kostnego . . . . .

129—139

**Związki niektórych części ciała tworzących się  
z listka zewnętrznego i średniego.** . . . . .

129

**Rusztowanie kostne (szkielet) w swym pierwszym  
związku.** . . . . .

137

## Rozdział trzynasty.

Powłoki jajowe zarodków zwierząt kręgowych. Doczesna  
prawdziwa (*Decidua vera*). Doczesna zagięta (*D. reflexa*). Po-  
wstawanie błony doczesnej. Owodnia (*amnios*). Płyn owodni. Za-  
wiązek i dalsze wytwarzanie się owodni. Zamknięcie się jej na  
grzbiecie zarodka. Owodnia w późniejszych okresach składa się  
z trzech warstw. Zamknięcie się owodni na powierzchni brzu-  
snej zarodka. Wytworzenie się ściany ciała. Kosmówka  
(*chorion*) pierwotna, wtórna i trzecia. Utworzenie kosmówki.  
Budowa kosmówki. Łożysko. Powrózek pępkowy. Powrózek  
żółtkowy . . . . .

139—156

<b>Ośłony jajowe i łożysko</b> . . . . .	139
--	-----

<b>Owodnia (<i>amnios</i>).</b> . . . . .	142
---	-----

	Stron.
Kosmówka ( <i>Chorion</i> ) . . . . .	150
Łożyisko ( <i>Placenta</i> ) . . . . .	152
Powróżek pępkowy. Powróżek żółtkowy . . . . .	155

## Rozdział czternasty.

Sprawy godne uwagi przy rozwoju rozmaitych zwierząt kręgowych i dodatkowe wzmianki dotyczące się rozwoju pojedynczych organów . . . . . 157—170

Ryby . . . . .	157
Ziemnowodne (skrzeki) <i>Amphibia</i> . . . . .	161
Płazy i gady. <i>Reptilia</i> . . . . .	163
Ptaki . . . . .	164
Zwierzęta ssące i człowiek . . . . .	166

## D O D A T E K.

<b>Ozynyności płciowe</b> (opracowane przez tłumacza) . . . . .	171
Samorództwo ( <i>generatio spontanea</i> ) . . . . .	170
Mnożenie przez podział, pączkowanie i wytwarzanie zawiązków.	
Dziworództwo . . . . .	173
Przemiana pokoleń. Przeobrażenia . . . . .	174
Rozradzanie płciowe . . . . .	175
Przyrząd płciowy żeński. Jajnik, jego budowa . . . . .	176—180
Powstawanie jajek . . . . .	180
Wydzielanie jajek . . . . .	182
Miesiączkowanie . . . . .	183
Zmiany macicy podczas miesiączkowania (i grzania) . . . . .	184
Ciała żółte . . . . .	185
Przejście jajka do jajowodu . . . . .	186
Zmiany macicy podczas ciąży . . . . .	187
Budowa części dodatkowych przyrządu płciowego żeńskiego . . . . .	188—189
Przyrząd płciowy męski . . . . .	189
Jądro i jego budowa . . . . .	190
Nasienie męskie . . . . .	195
Budowa części dodatkowych przyrządu płciowego męskiego . . . . .	197—200
Spółkowanie . . . . .	200
Zapłodnienie . . . . .	200
Istota zapłodnienia i zmiany zachodzące w jajku . . . . .	203
<b>Uzupełnienia</b> . . . . .	206
<b>Objaśnienie rysunków na tablicach</b> . . . . .	209



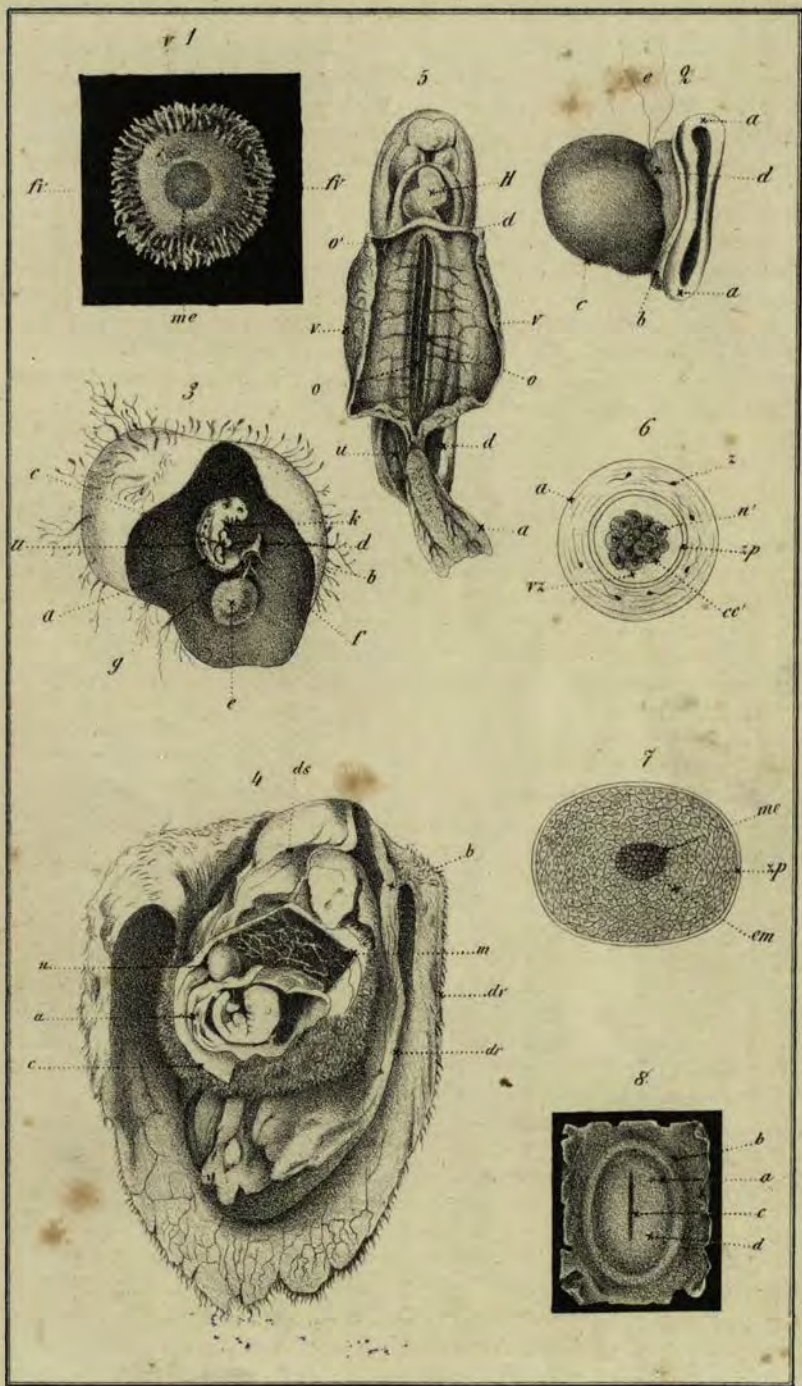
## II. Spis rzeczy alfabetyczny.

- Allantois** 61. 84.  
**Amnios** 47. 142.  
**Amniota** 22. 46. 142. 150.  
**Amphibia** 81. 128. 161.  
**Amphioxus** 48.  
**Anamnia** 22. 34. 46. 150.  
**Anaplaza** 2.  
**Anus** 113. 114.  
**Archiblast (His'a)** 19.  
**Area opaca, pellucida** 25. 29. 56.  
**Aseydje** 49.  
**Axenstrang His'a** 53.  
**Barwnikowa warstwa naczyńiówki** 38.  
**Blastoderma** 12. 29. 58.  
**Błaszka boczna** 72.  
   „ **głowowa** 59.  
   „ **kiszkowa** 73. 74. 101. 113.  
   „ **kiszko-włóknista (czyli górna blaszka dodatkowa His'a)** 20. 51. 71.  
   „ **kregów pierwotnych** 49.  
   „ **skórno-mięśniowa (czyli górna blaszka dodatkowa His'a)** 20. 51. 71. 115.  
   „ **zmysłowa** 59.  
**Błona bębenkowa** 79.  
   „ **gardzielowa** 88.  
   „ **powlekająca Reichert'a** 18. 22.  
   „ **przezroczysta** 4. 13. 29. 180.  
   „ **zarodkowa (blastoderma)** 12. 29.  
**Błędnik** 44. 76. 58.  
**Brodawka zębowa** 134.  
   „ **sutkowa** 135.  
**Brodawki skórne** 136.  
**Bródza grzbietowa** 32.  
**Bródzy przewężne równikowe** 14.  
**Canalis auricularis** 66.  
**Cewka moczowa** 127. 198.  
**Chalazae** 6.  
**Chorda dorsalis** 48. 208.  
**Chorion** 30. 140. 150.  
**Chorion primitivum** 30. 140. 151. 169.  
**Chrząstki nalewkowe** 98.  
**Ciała żółte** 185.  
**Ciała krwi** 57.  
   „ **wydzielinowe** 206.  
**Ciałek krwi przenikanie** 70.  
**Ciało Wolffa** 54. 114.  
**Cicatricula** 6.  
**Ciecz omoczni** 151.  
   „ **owodni** 144.  
**Clitoris** 127.  
**Coeloma (Haeckel)** 52.  
**Coloboma** 38. 40.  
**Conjunctiva** 133.  
**Cylindry wątrobowe t. zw.** 92.  
**Czas trwania rozwoju** 9. 10.  
**Czaszka** 83. 138. 139.  
**Czopek Ecker'a** 22.  
**Człowieka rozwój** 166.  
**Decidua** 140. 187.  
**Deutoplazma Ed. v. Beneden'a** 124.  
**Dno jamy przewężnej** 26.  
**Doczesna błona** 140. 187.  
**Dołeczki zębowe** 134.  
**Dołek błędnikowy s. słuchowy** 44.  
   „ **owodni** 144. 145.  
   „ **soczewkowy** 43.  
   „ **węchowy** 46.  
**Ductus Botali** 68.  
   „ **choledochus** 90. 103.  
   „ **omphalo-mesaraicus** 60. 86.  
**Dzieworodne zjawiska w jajkach** 16. 173.  
**Ectopia cordis** 90.  
**Elektryczne organy** 79.  
**Falda moczopłciowa** 121.  
   „ **owodni** 59. 88.  
**Foramen ovale** 68.  
**Gałki ocznej utwory** 76.  
**Germigène Ed. v. Beneden'a** 126.  
**Gastrula, Gastraea** 206.  
**Głowowy koniec zarodka** 74.  
**Gnykowej kości rogi większe i trzon** 79.  
**Gruczoły Brunner'a** 113.  
   „ **kiszkowe tak zwane** 86.  
   „ **Lieberkühna** 112.  
   „ **limfatyczne** 108.  
   „ **maciczne** 168. 142. 188.  
   „ **Meibom'a** 133.  
   „ **mleczne** 135. 189.  
   „ **plciowe** 123.  
   „ **skórne** 135. 136.  
   „ **ślinne** 134.  
**Gruzoł tarczowy** 99.  
**Grzebień (pecten)** 37. 40. 41.

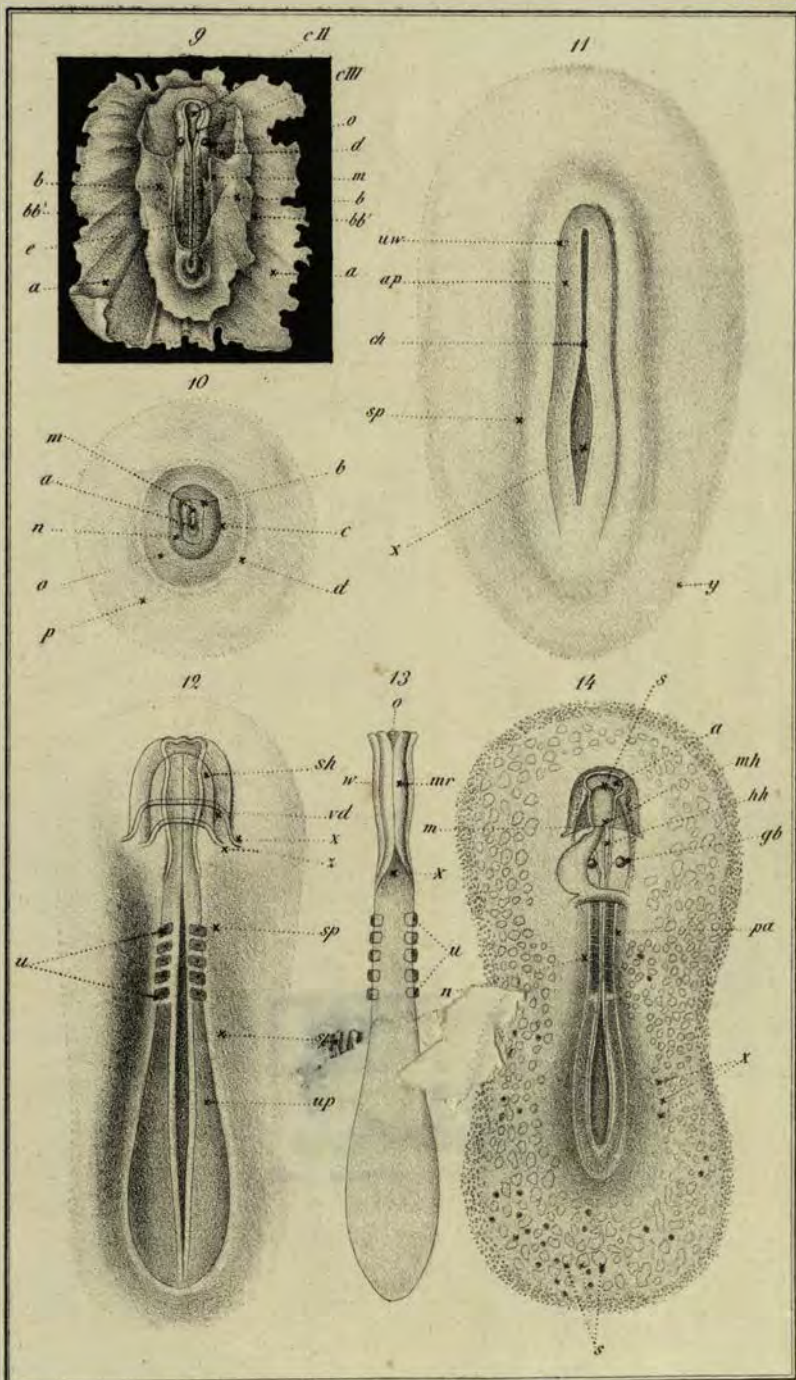
- Guzik struny grzbietowej 75.  
**Hermafrodytyzm** (ryb) 128.  
 Holoblastyczne jajka 9.  
 Hypophysis cerebri 76.  
 Jądra męskie 126, 190.  
 Jajko 3, 207.  
   „ ptaków 5.  
   „ ryb 7.  
   „ ssących 4.  
   „ ziemnowodnych 6, 207.  
 Jajka pierwotne 124.  
 Jajnik 116, 123, 176.  
 Jajowody 123, 188.  
 Jama bębenkowa 79  
   „ gardzielowa 98.  
   „ oczna 37.  
   „ opłucno-otrzewna 52, 72, 74.  
   „ przewężna 13, 21, 206.  
   „ sercowa 60.  
   „ ustna i nosowa wspólna, gardzie-  
   lowa 77, 78, 88.  
 Język 77.  
**Kanaliki mocz. nerki pierwotnej** 126.  
   „ nasienne 190.  
 Kanaly półkoliste 45.  
 Kapturek głowowy 59.  
 Kataplaza 2.  
 Keimepithel Waldeyer'a 52, 115, 123,  
 128.  
 Keimhügel Waldeyer'a 72, 119.  
 Keimwall (His'a) 20, 25, 53.  
 Kiszka głowowa s. przednia 58, 87, 110.  
   „ ogonowa s. tylna 58, 60, 62, 80,  
 110.  
   „ średnia 110.  
   „ spiralna u ryb 87, 111.  
   „ ślepa 111.  
   „ zastawkowa u ryb 111.  
 Kiszki ściana 74, 111.  
 Kiszkowy przewód 110.  
 Kloaka 122.  
 Kolumna kręgową 137.  
 Koniec głowowy 74.  
 Kończyny 129.  
 Kosmówka pierwotna 30, 140, 151, 169.  
 Kości czaszki 139.  
 Kości pokrywające 139.  
 Kowadelko 77.  
 Krezka 100.  
   „ żołądkowa 113.  
 Krtań 98.  
 Kręgi pierwotne 49, 69, 115.  
   „ trwale 138.  
 Kresa pierwotna 29.  
 Krwi ciałka 57.  
 Krwiste wyspy 56.  
 Kule przewężne 13, 207.  
**Lancetnik** (*amphioxus*) 48, 206.  
 Latebra 6.  
 Liquide protoplasmique Ed. v. Beneden  
 126.  
 Listek kiszko-gruczołowy (dolny) 85.  
   „ średni (materyał nań) 26, 47,  
 74, 76, 109, 129, 207.  
 Listki zarodkowe 17. (Pander, Baer,  
 Reichert, Remak, His — ich te-  
 orye listków zarodkowych str.  
 17 i d. 207.  
 Listki zarodkowe u kurczenia 24.  
   „ zarodkowe u ryb (pstrąga) 27.  
   „ u żaby i ropuchy 21.  
 Listek zewnętrzny (złożony z 2 warstw)  
 (Stricker) (nerwo-rogowy) 22,  
 27, 31, 42, 43, 129.  
**Łącznica** 133.  
 Lechtaczka 127.  
 Łożysko 139, 152, 169.  
 Łuki (wyrůstki) skrzelowe i ich prze-  
 miany 76 i dalsze.  
**Macica** 184, 187, 188.  
 Masa kręgów pierwotnych 69, 74, 75,  
 80, 86, 94, 102, 107.  
 Membr. reuniens super. Reichert'a 70,  
   „ reuniens inferior Reichert'a 74.  
**Meroblastyczne jajka** 9.  
**Mesogastrium** 102, 107, 113.  
 Metaplaza 2.  
**Miesiączkowanie** 183, 184.  
**Międzymózdze** 35.  
**Mikropyle** 8, 180, 203.  
**Mięśnie oka, ich źródło** 76.  
**Mleko maciczne** 30.  
**Młotek** 77.  
**Moczopłciowe organy** 114.  
**Moczowód** 120, 122.  
**Moczownik** 121, 123.  
**Mostek** 138.  
**Moszna** 127.  
**Mózgowie** 35.  
**Muszla uszna** 132.

- Nabłonek oskrzeli 94.  
 Nabłonek zarodkowy Waldeyer'a 52.  
     115. 123. 128.  
 Naczynia pępkowe 63.  
 Naczyń rozwój 55.  
 Naczyniowy układ 66. 67.  
 Nalewkowe chrząstki 98.  
 Nasienie 195.  
 Naskórek pierwotny 46. 47.  
 Nerka pierwotna (Oken'a s. ciało Wol-  
     ff'a) 54. 114. 118.  
 Nerw wzrokowy 38. 39.  
 Neuroblast (His'a) 19.  
 Nos 133.  
 Ocznej galki ochronne utwory 76.  
 Odbyt 113. 114.  
 Ogonowy koniec zarodka 58.  
 Oko 37.  
 Okreźnica 111.  
 Omentum 114.  
 Omocznia 61. 81. 84. 151 161.  
 Ontogenia biontów (Haeckel) 2.  
 Opuszka aorty 66.  
 Organy elektryczne 79.  
     „ moczowe i płciowe 114.  
     „ płciowe żeńskie 127.  
     „ zmysłów 76.  
 Oskrzela 96. 94.  
 Ostium auriculo ventriculare 66.  
 Otrzewna 113.  
 Owodnia 47. 63. 142. 161.  
 Owodni fałdy 59. 63. 88. 144.  
 Palce 131.  
 Paroarium 115. 123.  
 Parablastyczne zawiązki His'a 53.  
 Partenogen. sprawy w jajku 16. 173.  
 Pecten 37. 40. 41.  
 Penis 127. 198.  
 Peritoneum 113.  
 Pęcherz błędnikowy 45. 76.  
 Pęcherze mózgowie 34. 35.  
 Pęcherz moczowy 123.  
     „ oczny pierwotny i wtórny 37.  
     „ soczewkowy 43.  
 Pęcherzyk pępkowy 86. 16  
     „ zarodkowy 121  
     „ Graaf'a 121  
 Pęch. zarod. znik
- Pęcherzykowy stan zarodka (Reichert)  
     30. 207.  
 Pępek 82.  
     „ owodni 143.  
     „ skórny owodni 149.  
 Pępkowe naczynia 63.  
 Pióra 136.  
 Placenta 139. 152. 169.  
 Pletwy u ryb 130.  
 Plica uro-genitalis 121.  
 Płuco 93.  
 Podział jądra kom. 205.  
 Pole naczyniowe (ciemne) 25. 29. 56.  
 Pole zarodkowe (jasne) 25. 29.  
 Pomóżdże 35.  
 Powieki 132.  
 Powróżek pępkowy 86. 155. 168. 208.  
 Prącie 127. 198.  
 Preparowanie jajek 3.  
 Processus falciformis 37. 40. 41.  
 Przedmóżdże 35.  
 Przełyk 97.  
 Przenikanie ciałek krwi 70.  
 Przewężanie zooplazmy jajka 12. 204.  
     „ jajka u ryb 14. 205.  
     „ jajka u żaby 13. 21.  
 Przewód Botal'a 68.  
     „ Cuvier'a 68.  
     „ Müller'a (płciowy) 115. 116.  
     „ nasienny 115. 197.  
     „ pępo-jelitowy 60 86.  
     „ trzustkowy 104. 106.  
     „ Wolff'a 54. 71. 114. 208.  
     „ żółciowy 90. 103. 106.  
 Przyjajnik 115. 123.  
 Przysadka mózgu 76.  
 Ptaki 164.  
 Reptilia 128. 163.  
 Rogowych utworów zawiązek 46.  
 Ropuchy jajka 23.  
 Rusconiego odbyt 21.  
 Ryby 81. 128. 157. 205.  
 Rynienka pierwotna 32.  
 Rzęsy 133.  
 Sęce, jego zawiązek 63.  
 Sówka 40.  
     (omentum) 114.  
     rhomboidalis 34.  
     terminalis 55.  
     venosus 66.

- Skurcze serca 65.  
 Skórna i gruczoły 135.  
 Skrzelowe łuki s. wyrostki 76.  
 „ szpary 76.  
 „ tętnice 66.  
 Soczewka 42.  
 Spermatoblasty Ebner'a 116. 192.  
 Śródmoźdze 35.  
 Stopy kości 132.  
 Stratum intermedium (Reichert) 18. 74.  
 Struna grzbietowa 48. 208.  
 Strzemię 79.  
 Szczeka górna i dolna 77. 134.  
 Szkielet 137.  
 Szpara oczna (coloboma) 38.  
 Szyny Stricker'a 84.  
 Szypuła omocznia 63. 122.  
 Śledziona 106.  
 Śródreża kości 132.  
 Ślinianki 134.  
 Świnka morska 170.  
 Tąche embryonnaie Coste'a 30.  
 Tarczowy gruczoł 99.  
 Tchawica 97.  
 Testiculi 126. 190.  
 Tętnice skrzelowe 66.  
 Trąbki Fallopiusza (jajowody) 123. 188.  
 Trąbka Eustachiusza 79.  
 Trzustka 100.  
 Ucho 44.  
 „ zewnętrzne 132.  
 Układ naczyniowy 66. 67.  
 Umbüllungshaut (Reichert) 18. 22.  
 Urachus 121.  
 Ustna jama i zatoka 78.  
 Uszka sercowe 66.  
 Vas deferens 115. 197.  
 Vasogen-Membran (His'a) 20.  
 Venae cardinales, Vena cava 68.  
 Vesicula prostatica 115.  
 Vesicula umbilicalis 59. 63. 86.  
 Vitellogène Ed. v. Benedena'a 126.  
 Walik (wałek) zarodkowy His'a 20.  
 25. 53.  
 Waliki (wałki) grzbietowe 32.  
 Wargi sromne 127.  
 Warstwa rogowa Stricker'a 22. 2  
 Wątroba 89.  
 Węchowy organ 46.  
 Włosy 136.  
 Worek owodni 142.  
 Wyrostek Meckel'a 77.  
 „ Reissnera 45.  
 „ robaczkowaty 111.  
 „ sierpowaty 37. 40. 41.  
 Wyrostki (łuki) skrzelowe i ich prze-  
 miany 76 i dalsze.  
 Wyspy krwiste 56.  
 Wzgórek zarodkowy (Baer, Burdach)  
 30.  
 „ zarodkowy (Keimhügel) Wal-  
 deyer'a 72. 119.  
 Zamóżdże 35.  
 Zapłodnienie 200.  
 Zapłodnionego jajka zmiany 11. 204.  
 Zarodka kury cechy 29.  
 „ ryb „ 28.  
 „ ssących i człowieka cechy 29.  
 „ żab cechy 28.  
 Zatoka czworoboczna 34.  
 „ końcowa 55.  
 „ ustna 78.  
 „ żylna 66.  
 Związek (Keim) Ed. v. Beneden 126.  
 „ gruczołowy Remak'a 23. 83.  
 Związnik (germigène) Ed. v. Bene-  
 dena 126.  
 Zębowe dołeczki 134.  
 Zębowa brodawka 134.  
 Zgięcie ciemieniowe mózgowia 36.  
 „ części ogonowej zarodka 80. 81.  
 „ karkowe mózgowia 36.  
 „ mostowe „ 36.  
 Ziemno-wodne 81. 161.  
 Zmysłowy organy 76.  
 Znamię 6.  
 Zona pellucida 4. 13. 29. 180.  
 Zwierzęta ssące 166.  
 Żebra 138.  
 Żołądek 110.  
 Żółtecznik Ed. v. Beneden'a 126.  
 Żółtko twórcze i odżywcze 7. 9.  
 Moczownik 121. 1  
 Mostek 138.  
 Moszna 127.  
 Mózgowie 35.  
 Muszla uszna 132.

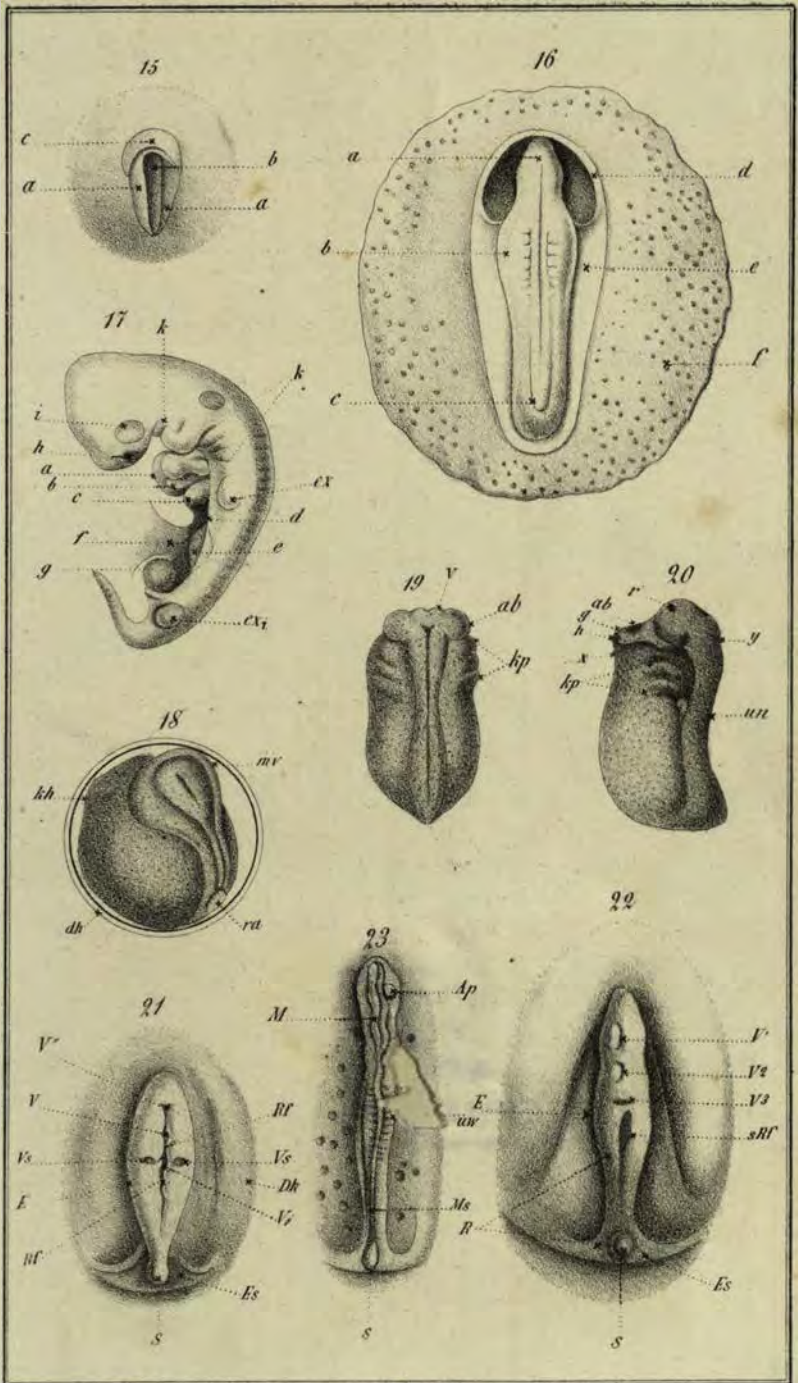


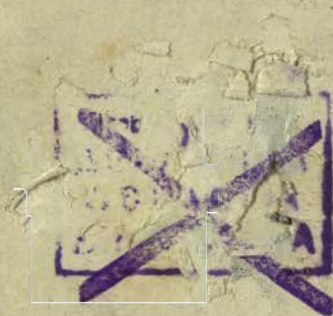












O POWSTAWANIU I ROZWOJU  
USTROJU LUDZKIEGO.

Zygmunt  
Drogowski  
w Lwowie