

460



o początkowych stadijach rozwoju
S. 133.

О НАЧАЛЬНЫХЪ СТАДІЯХЪ РАЗВИТІЯ

ГОЛОВНОГО МОЗГА ПТИЦЪ.

(Изъ Зоологической Лабораторіи Варшавскаго Университета).

А. К. Мордвилко
A. K. Morzwilko

Проф. Купферъ въ своемъ сочиненіи по развитію головы позвоночных¹⁾, на основаніи своихъ изслѣдованій по развитію головы осетра (*Acipenser sturio*), развиваетъ взглядъ объ окончаніи напередѣ оси мозговой трубки въ *lobus olfactorius impar*, поставивши въ связь съ вопросомъ о переднемъ концѣ мозговой трубки и вопросъ объ изгибѣ передняго мозга „*Nakenkrümmung*“ Гиса. У зародыша осетра на стадіи 45 часовъ послѣ оплодотворенія Купферъ нашелъ соединеніе передняго, конически суженнаго конца нервной трубки съ эпидермисомъ посредствомъ отчасти полого тяжа (стр. 8 и 28, фиг. 13), но на стадіи 64 часовъ послѣ оплодотворенія и слѣдующихъ на мѣстѣ указаннаго тяжа и соединенія съ эпидермисомъ остается только коническій выступъ стѣнки передняго мозга, называемый Купферомъ *lobus olfactorius impar*. На болѣе же раннихъ стадіяхъ на мѣстѣ тяжа, по Купферу, должно существовать отверстіе нервной трубки, передній нейропорусъ. Но и независимо отъ существованія такового отверстія, передній конецъ тяжа нервной трубки, какъ стоящій наидольше въ связи съ эпидермисомъ, Купферъ считаетъ возможнымъ признать гомологичнымъ переднему нейропорусу, существующему еще въ личиночномъ состояніи у амфиоксу-

¹⁾ C. Kupffer. Studien zur vergleichenden Entwicklungsgeschichte des Kopfes der Kranioten. 1 Heft. 1893.

са. Но *lobus olfactorius impar* у этихъ животныхъ—амфиюсеа и осетра—обозначаетъ собою и передній конецъ мозговой трубки, ея спинной стѣнки, которымъ оканчивается дорзальное замыканіе трубки (стр. 28). Такое значеніе *lobus olfactorius impar*, какъ передняго конца нервной трубки—будетъ ли онъ выраженъ коническимъ выступомъ или будетъ просто обозначать мѣсто послѣдняго соединенія мозговой трубки съ эпидермисомъ—Купферъ пытается распрострапить и на другихъ позвоночныхъ (стр. 29—40). Въѣсть съ тѣмъ, оканчивая ось мозговой трубки въ *lobus olfactorius impar*, Купферъ, естественно, отрицаетъ искривленіе передняго мозгового пузыря, „*Naekenkrümmung*“ Гиса, оканчивающаго ось мозговой трубки въ переднемъ концѣ дна мозгового желобка „*Basilarleiste*“ Гиса, т. обр. въ „*Recessus infundibuli*“ Гиса. Купферъ считаетъ это искривленіе лишь выраженіемъ „*eines nach hinten und schliesslich dorsalwärts gerichteten secundären Wachstums des Unterhirnes d. h. der hinteren Ventralen oder Infundibularregion des Vorderhirnes, welcher Process bei Anamnioten in grösserem Umfange sich vollzieht als bei Amnioten*“ (стр. 43). Впрочемъ, Купферъ самъ признаетъ, что для окончательнаго рѣшенія вопроса о переднемъ концѣ нервной системы не достаеъ еще точныхъ изслѣдованій по замыканію нервной трубки на этомъ концѣ (стр. 37). Допуская съ Кейбелемъ, что у кролика и морской свинки замыканіе нервной трубки можетъ доходить вентрально до и въ *recessus opticus*, онъ говоритъ затѣмъ: „*Dann käme der lobus olfact. impar, nicht am äussersten Vorderende der Naht, sondern im Verlauf der Naht zu liegen und es würde sich damit eine Schwierigkeit bei der Vergleichung mit den Verhältnissen an niederen Formen ergeben*“ (стр. 37).

Противъ указанныхъ взглядовъ Купфера о переднемъ концѣ оси мозговой трубки выступили проф. Гисъ и проф. Пасоновъ. Исходя изъ нѣкоторыхъ данныхъ по замыканію напередѣ нервной трубки у птицъ и млекопитающихъ, особенно курицы, Гисъ¹⁾ различаетъ спи-

1) *W. His. Ueber das frontale Ende des Gehirnrohres. Arch für Anatomie und Entwicklungsgeschichte. Anat. Abth. 1893, стр. 157—171.*

ную линію замыканія первой трубки, оканчивающуюся въ *angulus terminalis* (*lobus olfact. impar* Купфера), и переднюю, фронтальную или, какъ онъ называетъ ее позднѣ (въ 1894 г.), ростральную, оканчивающуюся съ брюшной стороны въ „*Basilarleiste*“, т. е. на переднемъ концѣ дна мозгового желобка, так. обр. въ *recessus infundibuli*, со спинной—въ *angulus terminalis*; середина фронтальной линіи замыканія, *recessus opticus*, соотвѣтствуетъ, по Гису, переднему концу оси мозговой трубки (стр. 163). При такомъ представленіи передняго конца мозговой трубки, имѣеть, конечно, мѣсто и „*Nackenkrümmung*“ передняго мозга, т. е. загибъ передняго конца его оси на брюшную сторону. Въ виду той важности, какую имѣеть способъ замыканія нервной трубки на переднемъ концѣ для рѣшенія вопроса о переднемъ концѣ ея оси, Гисъ произвелъ еще изслѣдованіе по замыканію первой трубки у зародышей салахій¹⁾, при чемъ онъ обнаружилъ факты, въ значительной степени подходящіе къ замыканію нервной трубки у птицъ и млекопитающихъ. Зачатокъ головы у эмбрионовъ салахій является въ формѣ подковообразной складки, въ образованіи которой участвуютъ разъединенные еще между собою въ этомъ мѣстѣ оба листка—верхній и нижній, которые Гисъ называетъ „*epiblast*“ и „*hypoblast*“. Затѣмъ эта складка увеличивается и ложится надъ зародышевымъ полемъ такимъ образомъ, что переднее колѣно складки оказывается снизу, а заднее сверху, при чемъ оба они сходятся подъ острымъ угломъ. Нижнее колѣно складки, сперва короткое, потомъ увеличивается въ длину. Затѣмъ на переднемъ, остромъ краю складки происходитъ срастаніе обоихъ листовъ—верхняго и нижняго, переходящее сюда съ зародышеваго края. Послѣ этого наступаетъ обособленіе въ верхнемъ листкѣ (черезъ утолщеніе) мозговой пластинки отъ эпидермиса, а въ нижнемъ—хорды отъ энтодермы, при чемъ въ остромъ переднемъ углу складки остаются еще нѣкоторое время въ соединеніи между собою: мозговая пластинка, хорда и эктодермъ. Это мѣсто соединенія Гисъ называетъ *area reuniens*. Мозговая пластинка еще болѣе утолщается, и вслѣдствіе этого граница между нею и эпидермисомъ („*Hornplatt*“ по Гису) высту-

¹⁾ *W. His. Ueber die Vorstufen der Gehirn—und der Kopfbildung bei Wirbelthieren. Archiv f. Anat. u. Physiol. Anatom. Abth. 1894, tr. 313—336.*

пасть ясна, при этомъ „Markplatte überschreitet nach vorne und nach Seiten hin ein wenig der Scheitel des Faltenwölbes“. Гисъ различаетъ уже теперь передній и боковые края мозговой пластинки (Marklippen) (стр. 316). Верхушка головной складки, area reuniens, загибается немного на брюшную сторону, а затѣмъ оба колѣна складки—нижній и верхній—начинаютъ разгибаться, такимъ образомъ, что спинная часть наружнаго и внутренняго листковъ, особенно наружнаго (слѣдов., мозговой пластинки съ эпидермисомъ), надвигается нѣкоторой частью впередъ. Вслѣдствіе этого, area reuniens, которая раньше лежала на самомъ переднемъ концѣ головного отдѣла, при указанномъ процессѣ разгибанія головной складки („Wiederfaltung“) оказывается внизу и сзади, передній же конецъ тѣла зародыша будутъ занимать края нервнаго желобка. Мозговая же пластинка (Markplatte) „wendet sich nun ventralwärts und mit ihr das auf sie übergreifende Ende der Rückenfurche“. Загибаніе мозгового желобка на брюшную сторону головной складки хорошо видно на рис. 12 (стр. 332). Какъ результатъ разгибанія головной складки (Wiederfaltung der primären Kopffalte), является по Гису, раздѣленіе еще не замкнувшейся мозговой трубки на три слѣдующіе другъ за другомъ отдѣла: „Vorderhirn, Mittelhirn и Rautenhirn“. Когда затѣмъ мозговая пластинка замыкается въ трубку, то ростральный (по прежней терминологіи Гиса—фронтальный) шовъ ея лежитъ уже на брюшной поверхности передней части головы, впереди отъ area reuniens, (рис. 1, стр. 314). Замыканіе нервной трубки въ переднемъ ея отдѣлѣ идетъ съ двухъ сторонъ: съ одной стороны, начиная съ area reuniens, оно подвигается впередъ и доходитъ до передняго угла мозговой трубки, между тѣмъ какъ съ другой стороны, замыканіе на спинной сторонѣ зародыша заходитъ къ этому времени лишь на средній мозгъ (рис. 1). Эпидермисъ въ области regio reuniens образуетъ въ это время небольшую складку, зачатокъ гипофизиса. Area reuniens, по Гису, есть мѣсто, гдѣ сходятся передній конецъ дна мозгового желобка (Basilarleiste), передній конецъ кишки и зачатокъ гипофизиса. Хотя Гисъ не указываетъ послѣдняго мѣста соединенія мозговой трубки съ эпидермисомъ, но можно думать, что этимъ мѣстомъ будетъ самый передній (относительно продольной оси всего зародыша) уголъ передняго мозга, т. е. lobus olfactorius impar или angulus terminalis по Гису, до котораго съ

брюшной стороны зародыша доходить замыканіе трубки, начавшееся съ *area reuniens*. Гисъ заключаетъ, что приведенные имъ факты слишкомъ очевидно говорятъ противъ соображеній Купфера о переднемъ концѣ оси мозговой трубки у позвоночныхъ (стр. 321). Контролирующія наблюденія Гисъ произвелъ надъ замыканіемъ нервной трубки у зародыша курицы и зародыша кролика (стр. 319), но подробнѣе онъ не останавливается на этихъ послѣднихъ.

Взгляды проф. Насонова¹⁾ по вопросу о замыканіи первой трубки на переднемъ концѣ у птицъ, стоятъ близко къ взглядамъ Гиса. По наблюденіямъ надъ развитіемъ страуса и курицы проф. Н. В. Насоновъ оканчиваетъ ось мозговой трубки въ передней стѣнкѣ воронки, всю же часть нервной трубки впереди отъ воронки, какъ происшедшую путемъ замыканія краевъ по медиальной линіи, проф. Насоновъ считаетъ образованной спинной стѣнкой мозговой трубки, не различая, какъ это дѣлаетъ Гисъ, особой передней — фронтальной или ростральной — линіи замыканія. Проф. Насоновъ говоритъ о загибани мозгового желобка, на переднемъ концѣ, внизъ и на брюшную сторону; наблюдавшійся у зародыша страуса начала 3-яго дня насиживанія желобокъ съ нижней стороны зародыша, позади слѣпо оканчивающійся и доходящій до передняго конца кишки проф. Насоновъ считаетъ продолженіемъ загиба назадъ мозгового желобка (стр. 77 и 111 таб. IV рис. 1 и 2). Какъ было уже указано, Гисъ относительно селакій также указываетъ и изображаетъ (поперечный разрѣзъ) продолженіе мозгового желобка на брюшную сторону головной складки, такъ что представленный имъ рис. 12 поперечнаго разрѣза передней части головы одного зародыша *Torpedo* (стр. 332) въ значительной степени напоминаетъ указанный рисунокъ проф. Насонова. Стоя на своей точки зрѣнія, проф. Насоновъ считаетъ переднюю часть мозговой трубки, происшедшую путемъ замыканія краевъ, неравнозначущей остальнымъ отдѣламъ головного мозга, у которыхъ лишь дорзальная стѣнка произошла путемъ замыканія краевъ, вентральная же представляетъ дно первоначально открытаго сверху нервного желобка.

¹⁾ *Н. В. Насоновъ*. Къ исторіи развитія африканскаго страуса (*Struthio camelus*). Работы изъ Лабораторіи Зоолог. Каб. Имн. Варш. Университета. 1894—96 (3 выпуска).

Кейбель¹⁾ въ своей замѣткѣ: Ueber einige Plattenmodelle junger Schweinembryonen¹⁾ указываетъ на то, что его данныя по замыканію первой трубки у зародышей свиньи говорятъ въ пользу взглядовъ Гиса и противъ Купфера, хотя онъ считаетъ еще спорнымъ, принадлежитъ ли и chiasma, какъ это утверждалъ Гисъ, къ области замыканія краевъ первой трубки. „Ich habe, говоритъ онъ затѣмъ, das Chiasma früher als dem ursprünglichen Medullarboden angehörig betrachtet, möchte die Frage jetzt aber als eine offene ansehen“.

Такимъ образомъ, уже на основаніи сказаннаго, оказывается, что взглядъ Купфера на lobus olfactorius impar, какъ на мѣсто въ стѣнкѣ передняго мозга, дальше котораго (внизу и назадъ) не заходитъ замыканіе краевъ нервной трубки, оказывается несостоятельнымъ не только по отношенію къ птицамъ и млекопитающимъ, но и къ селакіямъ, т. е., по крайней мѣрѣ, нѣкоторымъ Anamnia.

Въ настоящей статьѣ я имѣю вкратцѣ представить результаты своихъ изслѣдованій по начальнымъ стадіямъ развитія передняго отдѣла мозга птицъ. Въ этомъ отношеніи мною изучались на поперечныхъ разрѣзахъ зародыши утки (*Anas boschas*) съ 3-мя и 4-мя сомитами, зародыши курицы съ 6-ью и 12-ью сомитами и зародыши крачки *Sterna minuta* съ 9-ью и *fluviatilis* съ 12-ью сомитами.

Изслѣдованія мои производились въ лабораторіи Зоологическаго Кабинета Варшавскаго Университета. Въ виду живого интереса, съ какимъ проф. Н. В. Насоновъ относился къ моей работѣ, и его указаній считаю для себя пріятнымъ долгомъ выразить ему здѣсь мою искреннюю благодарность.

¹⁾ Verhandlungen der anatomischen Gesellschaft auf der neunten Versammlung in Basel vom 17—25 April 1895 стр. 199—201.

Зародышъ утки съ 3-мя сомитами. Непосредственно впереди тѣла зародыша зародышевый дискъ представленъ на поперечныхъ разрѣзахъ двумя листками—эктодермическимъ, клѣточки котораго нѣсколько удлиняются по направленію къ медіальной плоскости, и нижнимъ энтодермическимъ, который по медіальной плоскости состоитъ изъ клѣточекъ въ два или даже три ряда. Передняя часть тѣла зародыша приподымается въ видѣ валика надъ зародышевымъ дискомъ, но еще не обособляется отъ него. Передній конецъ зародыша приподымается почти отвѣсно и на поперечныхъ разрѣзахъ сперва представляется болѣе или менѣе округлымъ (разрѣзы 1—4), но затѣмъ становится все болѣе 4-угольнымъ, при чемъ немного расширяется и уплощается (рис. 2). Эктодермическая стѣнка зародыша является толстой, при чемъ ея верхняя часть есть медулярная, такъ какъ она позднѣе даетъ начало нервному желобку. Въ выступѣ, образованный эктодермической пластинкой, входитъ не дифференцированная еще на мезодермъ и энтодермъ клѣточная масса (рис. 2), переходящая по краямъ въ тонкія одноклѣточные полоски, простирающіяся до края диска. По направленію къзади зародышевый валикъ уплощается немного и расширяется. Верхняя часть покрова зародыша образуетъ сперва широкій (рис. 3m), а потомъ все болѣе углубляющійся нервный желобокъ. вмѣстѣ съ тѣмъ отъ лежащей подъ нервнымъ желобкомъ не дифференцированной клѣточной массы отходятъ въ стороны энтодермическая и мезодермическая пластинки. По направленію къзади эти пластинки все больше обособляются подъ нервнымъ желобкомъ; вмѣстѣ съ тѣмъ, непосредственно подъ нервнымъ желобкомъ, выступаетъ изъ нея хорда.

Зародышъ утки съ 4-мя сомитами. На стадіи развитія съ 4-мя сомитами передній конецъ тѣла зародыша представляетъ уже другія отношенія. Разростаясь впередъ надъ зародышевымъ дискомъ, онъ лежитъ теперь на нѣкоторомъ разстояніи надъ нимъ, при чемъ въ этотъ передній отдѣлъ входитъ уже и передняя кишка. На поперечныхъ разрѣзахъ, идя спереди назадъ, мы видимъ сперва двѣ овальныхъ клѣточныхъ массы, затѣмъ два сплюснутыхъ съ боковъ кружка, сближенныхъ нижними краями. Дальше къзади оба кружка сближаются своими нижними краями и затѣмъ сливаются, представляя въ мѣстѣ сліянія сплошную клѣточную массу, составляющую верхней своей частью начало дна мозгового желобка (рис. 5 ×). Дальше, вмѣстѣ съ соединеніемъ боковыхъ поло-

стей соединившихся кружковъ, дно мозгового желобка обособляется, и мы видимъ въ полости тѣла зародыша разсѣянные эмбріональныя соединительно-тканныя клѣточки. Дальше къзади на разрѣзахъ появляется подъ первымъ желобкомъ передняя кишка (рис. 7in) а надъ ней, непосредственно подъ желобкомъ, хорда (рис. 7ch). Какъ показано на рис. 6e, покровный листокъ тѣла зародыша съ нижней стороны, на нѣкоторомъ протяженіи назадъ отъ соединенія боковыхъ кружковъ, немного толше и клѣточки лежатъ плотнѣе, чѣмъ въ боковыхъ частяхъ. На этой стадіи развитія мозговая трубка открыта сверху на всемъ протяженіи.

Зародышъ крачки, (Sterna fluviatilis), съ 12-ью сомитами. На этой стадіи развитія имѣетъ мѣсто уже полное замыканіе мозговой трубки въ передней части зародыша.

Зародышъ курицы съ 6-ью сомитами. Передній отдѣлъ зародыша курицы съ 6-ью сомитами представляетъ на поперечныхъ разрѣзахъ слѣдующія картины. Идя спереди назадъ, мы видимъ сперва надъ зародышевымъ дискомъ два сближенныхъ между собою, сплюснутыхъ съ боковъ, полукружка, съ уплощенными внутренними пластинками. На слѣдующихъ къзади разрѣзахъ внутреннія (медулярныя) пластинки становятся вогнутыми, вслѣдствіе чего увеличивается ограниченная ими съ боковъ полость мозговой трубки. вмѣстѣ съ тѣмъ съ боковъ и снизу между медулярными пластинками и эпидермическими, въ которыя онѣ переходятъ сверху и снизу, появляется, вслѣдствіе ихъ раздвиганія, полость, которая по направленію къзади все больше увеличивается. Ограниченная съ боковъ медулярными пластинками полость мозговой трубки на первыхъ 8 срѣзахъ открывается какъ сверху, такъ и снизу. Еще на 6-мъ срѣзѣ нижняя щель довольно широка (рис. 9), но на 8-мъ срѣзѣ края медулярной трубки снизу сближаются между собою, какъ показано на рис. 10. На слѣдующемъ (9-мъ) срѣзѣ уже имѣетъ мѣсто ихъ срастаніе, при чемъ мѣстомъ срастанія является лишь вертикальная едва видная бороздка; на этомъ же разрѣзѣ выступаетъ начало обособленія медулярной пластинки отъ эпидермиса (рис. 11). На 10-мъ срѣзѣ это обособленіе выражено еще рѣзче. Въ этомъ мѣстѣ разрѣзъ зародыша представляетъ два желобка: одинъ сверху—медулярный, со сближенными наверху краями и другой нижній, широко открытый. Легко видѣть, что дно верхняго желобка (мозгового) переходитъ въ стѣнки нижняго же-

лобка. Нижній желобокъ дальше къзади распрямляется (напр. рис. 12), и тогда зародышъ принимаетъ на разрѣзѣ поперечно овальную форму. Къзади за мѣстомъ схождения боковыхъ головныхъ полостей или, иначе, за обособленіемъ дна мозгового желобка, появляется на разрѣзахъ передняя кишка, сперва въ видѣ поперечно овальнаго кружка, а дальше къзади — сильно вытянутаго въ поперечномъ направленіи. Непосредственно подъ мозговой трубкой появляется хорда.

Картинны, сходныя съ только что описанными я наблюдалъ и на разрѣзахъ другого куринаго зародыша соответствующей стадіи развитія. Интереснымъ на этой стадіи развитія куринаго зародыша является существованіе небольшого желобка (рис. 11 X), лежащаго подъ мозговой, не замкнутой еще сверху, трубкой; снизу и немного къзади отъ мѣста замыканія трубки легко видѣть при этомъ, что дно мозговой трубки переходитъ въ крышку и частью стѣпки указаннаго желобка. Какъ ни смотрѣть на это образованіе, нельзя не видѣть здѣсь соответствія съ явленіемъ, описаннымъ профессоромъ Насоновымъ у зародыша страуса начала 3-яго дня насиживанія, у котораго подобный же желобокъ назади переходитъ въ слѣпо оканчивающуюся трубку, подходящую къ началу передней кишки ¹⁾. У куринаго зародыша также къзади отъ мѣста обособленія снизу мозговой трубки сейчасъ почти пачинается передняя кишка. Можетъ быть, и у курицы на немного позднѣйшихъ стадіяхъ имѣетъ мѣсто явленіе, сходное съ описаннымъ у страуса, но я еще не изучалъ стадій, промежуточныхъ между стадіями съ 6 и 12 сомитами, а на послѣдней стадіи замыканіе нервной трубки полное безъ всякихъ слѣдовъ желобка или трубки съ нижней стороны зародыша.

Зародышъ крачки (Sterna minuta) съ 9 сомитами, съ обозначившимися 5-ю мозговыми пузырями. На первыхъ семи разрѣзахъ мозговая трубка еще открыта какъ сверху такъ и снизу, при чемъ щель снизу шире, чѣмъ сверху, но уже 6-ой разрѣзъ захватываетъ съ одной стороны боковой выступъ (глазной) передняго мозгового пузыря (рис. 13а); на 11-омъ разрѣзѣ верхніе края нервной трубки сошлись,

¹⁾ Н. В. Насоновъ. Къ исторіи развитія африканскаго страуса. Работы изъ Лабораторіи Зоолог. Каб. Имп. Варш. Университета 1894—1896. Вып. 2, стр. 42, таб. IV, рис. 2.

при чемъ эпидермическія пластинки тѣла зародыша срослись между собою, а медулярныя пластинки хотя переходятъ по бокамъ въ эпидермисъ, но разъединены другъ отъ друга по медіальной плоскости; при этомъ въ мѣстѣ соприкосновенія онѣ немного приподымаются вверхъ (рис. 14 X). Но уже на слѣдующемъ разрѣзѣ (рис. 15) видно, что медулярныя пластинки сверху обособляются отъ эпидермиса, хотя продолжаютъ оставаться разъединенными другъ отъ друга. На 14-омъ разрѣзѣ мозговая трубка снизу еще довольно широко открыта, при чемъ медулярныя пластинки, начиная съ мѣста перехода въ эпидермическій листокъ, сперва подымаются вверхъ, а потомъ загибаются внизъ и въ сторону (рис. 14). Взаимныя отношенія медулярнаго и эпидермическаго листковъ представляются здѣсь такъ, что медулярный растетъ интенсивнѣе, чѣмъ эпидермическій и, хотя растягиваетъ послѣдній, по мѣстами и самъ образуетъ складки (сверху и снизу). Но уже на 14-омъ разрѣзѣ видно, что нижнія складки (медулярныя) распрямляются. Указанныя отношенія наблюдаются до 15-го разрѣза, гдѣ нижнія края нервной трубки сблизжаются между собою; на 16-омъ разрѣзѣ нижніе края мозговой трубки соприкасаются, но уже на 17-омъ—онѣ срастаются другъ съ другомъ, при чемъ медулярныя пластинки стоятъ въ соединеніи съ эпидермисомъ. Но уже на 19-омъ разрѣзѣ они обособляются отъ эпидермиса. Эти послѣдніе разрѣзы проходятъ почти по срединѣ передняго мозгового пузыря съ его боковыми выступами. На 23—25 разрѣзахъ мозговая трубка снизу и по бокамъ отстаетъ отъ эпидермическаго листка зародыша и въ образовавшейся такимъ образомъ головной полости появляются клѣточки эмбриональной соединительной ткани. Боковыя расширения передняго мозгового пузыря начинаютъ убывать съ 21 разрѣза; на 31 и 32 разрѣзахъ—перетяжка мозговой трубки, за которой начинается второй мозговой пузырь. Съ 33 разрѣза появляется и передняя кишка. Назадъ зародыша мозговая трубка опять открывается сверху въ расширенной ея части, внизу которой имѣется неглубокій узкій каналецъ, и дальше, гдѣ стѣнки мозговой трубки переходятъ въ не дифференцированную массу клѣточекъ.

Мои наблюденія по замыканію нервной трубки на переднемъ концѣ у птицъ еще не закончены, такъ какъ мною не изслѣдованы еще на поперечныхъ разрѣзахъ стадіи, промежуточные между стадіями съ 9 и 12

сомитами, а равнымъ образомъ не изучены еще на сагиттальныхъ разрѣзахъ стадіи, начиная со стадіи съ 12 сомитами. Рѣшаюсь напечатать полученные результаты теперь, такъ какъ въ моихъ занятіяхъ по этому вопросу долженъ наступить перерывъ. Во всякомъ случаѣ, уже на изслѣдованныхъ мною стадіяхъ можно видѣть, что начало замыканія нервной трубки идетъ по направленію впередъ (относительно продольной оси тѣла зародыша) какъ снизу, начинаясь подъ глазами выступами, такъ и сверху. На стадіяхъ съ 12 сомитами какъ у зародыша курицы, такъ и зародыша крачки замыканіе и обособленіе нервной трубки можно прослѣдить на поперечныхъ разрѣзахъ до самаго передняго конца. Проф. Війе¹⁾ на сагиттальныхъ (срединныхъ) разрѣзахъ зародышей утки съ 12—28 сомитами ясно наблюдалъ на переднемъ концѣ зародыша соединеніе стѣнки передняго мозга съ эпидермисомъ, но уже на стадіи съ 29 сомитами имѣетъ мѣсто полное обособленіе нервной трубки отъ эпидермиса. Такое же соединеніе Війе наблюдалъ и у нѣкоторыхъ другихъ птицъ. Такимъ образомъ, обѣ линіи замыканія—нижняя и верхняя—сходятся у птицъ на самомъ переднемъ концѣ тѣла зародыша. Это мѣсто на стѣнкѣ передняго мозгового пузыря, которое Війе считаетъ переднимъ нейропорусомъ, безъ сомнѣнія, соответствуетъ *lobus olfactorius impar* другихъ позвоночныхъ, не исключая осетра, а также и амфиоксуса. Правда, у амфиоксуса и осетра *lobus olfactorius impar* обозначаетъ собою одновременно и мѣсто въ мозговой трубкѣ, до котораго доходило дно нервнаго желобка, но это явленіе у указанныхъ животныхъ, несомнѣнно, стоитъ въ связи съ тѣмъ, что у эмбрионовъ ихъ, а относительно амфиоксуса также и у личинокъ, передній конецъ мозговой трубки не обозначаетъ собою передняго конца тѣла зародыша, или личинки, какъ это имѣетъ мѣсто у зародышей селакій, птицъ и млекопитающихъ. Особенно у осетра мы видимъ своеобразное расположеніе зародыша на поверхности яйца, состоящее въ томъ, что нѣкоторыя производныя эктодермы и энтодермы, которыя у селакій, птицъ и млекопитающихъ лежатъ подъ нервнымъ желобкомъ снизу и

1) *J. W. van Wijhe*. Ueber den vorderen Neuroporus und die phylogenetische Function des Canalis neurentericus der Wirbelthiere *Zool. Anz.* VII. 1884, стр. 683.

даже кзади, здѣсь на болѣе или менѣе раннихъ стадіяхъ распростерты на поверхности яйца впередъ отъ передняго конца мозговой трубки, и лишь позже имѣетъ мѣсто пододвиганіе этихъ органовъ внизъ и назадъ подъ замкнувшуюся первную трубку. Во всѣхъ же случаяхъ, когда передній конецъ зародыша обособляется отъ зародышеваго диска раньше замыканія первой трубки, можно ожидать тѣхъ способовъ замыканія ея, которые показаны уже для салахій, птицъ и млекопитающихъ, и во всѣхъ этихъ случаяхъ *lobus olfactorius impar*, у птицъ не выраженный однако, какъ особый выступъ стѣнки передняго мозга, будетъ обозначать собою мѣсто послѣдней связи мозговой трубки съ эпидермисомъ на переднемъ концѣ тѣла зародыша. Такой взглядъ на *lobus olfactorius impar*, когда съ нимъ не связывается непременно представленіе о переднемъ концѣ оси мозговой трубки, не препятствуетъ по моему мнѣнію проводить гомологіи между различными отдѣлами мозга у различныхъ позвоночныхъ, какъ это и сдѣлалъ уже Буркгардтъ ¹⁾, между тѣмъ какъ, по Купферу, если признать способъ замыканія первой трубки, какой Кейбелъ ²⁾ представлялъ для зародышей свиньи, „würde sich damit eine Schwierigkeit bei der Vergleichung mit den Verhältnissen an niederen Formen ergeben“ ³⁾ Что касается вопроса объ окончаніи напередѣ оси мозговой трубки, то онъ, по моему мнѣнію, еще не можетъ быть окончательнo рѣшенъ, пока не выяснено, какъ смотрѣть на явленія, происходящія на переднемъ концѣ у зародышей салахій, птицъ и млекопитающихъ и для рѣшенія этого вопроса нужно еще выяснитъ, какой процессъ замыканія первой трубки на переднемъ концѣ нужно считать первичнымъ—тотъ ли, который имѣетъ мѣсто у амфиоксуса и осетра, или тотъ, который представленъ для зародышей салахій, птицъ, млекопитающихъ. Какъ было уже сказано, Гисъ первоначальное расчлененіе еще не замкнувшейся первой трубки у зародышей салахій на три пузыря сводитъ на разгибаніе передней, головной складки. По отношенію къ птицамъ такое объясненіе, мнѣ кажется, не имѣетъ мѣста. У зародыша утки съ 4-мя сомитами мы видимъ

¹⁾ R. Burckhardt. Der Bauplan des Wirbelthiergehirns. Morphol. Arbeiten. Bd. IV. 1894.

²⁾ F. Keibel. loc. cit., стр. 200.

³⁾ C. Kupfer. loc. cit., стр. 37.

прямой первый желобокъ, немного расширенный наперед, но безъ расчлененія на пузыри. Но и когда начинается расчлененіе на пузыри (стадія курицы съ 6-ью сомитами, стадія крачки съ 9-ью сомитами), мозговой желобокъ также продолжаетъ оставаться прямымъ. Изгибы головы начинаются у птицъ позже, уже послѣ расчлененія головного мозга на пузыри.

На *стр. 190* строк. 13 послѣ словъ „въ передней части зародыша“, слѣдуетъ добавить „за исключеніемъ, вѣроятно, самаго передняго (относительно продольной оси тѣла зародыша) конца, гдѣ еще стѣнки передняго мозгового пузыря стоятъ въ связи съ эпидермисомъ“.

Р И С У Н К И.

Рис. 1—3. Поперечные разръзы черезъ передній конецъ тѣла кури-
наго зародыша съ 3-мя сомитами.

Рис. 1. 2-ой разръзъ, прошедшій черезъ самый передній конецъ тѣ-
ла зародыша (эктодермическій покровъ).

Рис. 2. 8-й разръзъ. Въ зародышевый валикъ входитъ снизу утол-
щенная не дифференцированная еще на эктодермъ и мезо-
дермъ клѣточная масса (X), переходящая по бокамъ въ
тонкія, однослойныя пластинки.

m — верхняя стѣнка зародышеваго валика, которая позднѣе
образуетъ мозговой валикъ; ep — эпидермическая часть экто-
дермы.

Рис. 3. 17-ый разръзъ. Верхняя стѣнка зародышеваго валика образу-
етъ мозговой желобокъ (m). Отъ не дифференцированной
клѣточной массы, лежащей подъ мозговымъ желобкомъ, от-
ходятъ въ стороны мезодермическія (mes) и энтодермиче-
скія (ep) пластинки. Мозговой валикъ углубляется, осо-
бенно начиная съ 24 разръза.

Рис. 4—7. Поперечные разръзы передняго отдѣла зародыша утки съ
4-мя сомитами.

Рис. 4. 7-ой разръзъ. Головной отдѣлъ зародыша представленъ здѣсь
двумя почти овальной формы кружками, сближенными сво-
ими нижними краями. Полости кружковъ — головная по-
лость, ограниченная съ внутренней стороны мозговой пла-
стинкой (m), а съ наружной — эпидермической (ep).

Рис. 5. 10-ый разръзъ. Обѣ половины передняго конца тѣла зароды-
ша соединены своими нижними краями; съ этого мѣста на-
чинается мозговой желобокъ (m). ep — эпидермисъ. Въ го-
ловной полости появляются клѣточки эмбриональной соеди-
нительной ткани (X).

Рис. 6. 13-ый разръзъ. Боковыя головныя полости соединены между со-
бой подъ мозговымъ желобкомъ (m). Эпидермическій покровъ

зародыша снизу представляет несколько утолщенную пластинку.

Рис. 7. 18-ый разръзъ. Подъ мозговымъ желобкомъ (m)—хорда (ch), а подъ послѣдней—передняя кишка (iu).

Рис. 8—12. Поперечные разръзы передняго отдѣла зародыша курицы съ 6 сомитами.

Рис. 8. 4-ый разръзъ. Внутреннія толстыя стѣнки овальныхъ кружковъ—мозговья пластинки (m), наружныя—эпидермисъ (ep).

Рис. 9. 6-ой разръзъ. Мозговья пластинки становятся вогнутыми въ стороны, вслѣдствіе чего расширяется ограниченная ими съ боковъ мозговая полость. Послѣдняя открыта сверху и снизу, при чемъ щель снизу шире, чѣмъ сверху.

Рис. 10. 8-ой разръзъ. Сближены между собой не только верхніе края мозговой трубки, но и нижніе; мозговая полость открывается сверху и снизу очень узкими щелями, при этомъ нижняя щель болѣе длинная. Вслѣдствіе раздвиганія эпидермиса и мозговыхъ пластинокъ снизу и съ боковъ появляются боковыя головныя полости.

Рис. 11. 9-ый разръзъ. Нижніе края мозговой трубки срастаются, при чемъ на мѣстѣ сращенія остается вертикальный штрихъ; въ то же время начинается обособленіе дна мозгового желобка. Края мозговой трубки срастаются такимъ образомъ, что снизу получается желобокъ, лежащій подъ мозговымъ (верхнимъ) желобкомъ.

Рис. 12. 13-ый разръзъ. Дно мозгового желобка обособлено; подъ нимъ передняя часть передней кишки (iu). Дно мозгового желобка снизу образуетъ два маленькихъ выступа, между которыми и кишкой заключено неясно выраженное снизу начало хорды (ch). Мозговой желобокъ на этой стадіи остается открытымъ сверху на всемъ протяженіи, хотя уже во второй половинѣ передняго расширенія его (20—21 разръзы) верхніе его края очень тѣсно сближены (все переднее расширеніе мозгового желобка обнимаетъ 46 разръзовъ).

Рис. 13—16. Поперечные разръзы передняго конца зародыша крачки (*Sterna minuta*) съ 9-ью сомитами.

Рис. 13. 7-ой разръзъ. Мозговая полость (m) открыта снизу и сверху; разръзъ прошелъ черезъ передній край боковыхъ расширеній (глазныхъ выступовъ) передняго мозгового пузыря.

Рис. 14. 11-ый разръзъ, прошедшій черезъ боковыя расширенія (o) передняго мозгового пузыря. Снизу мозговая полость еще широко открыта, сверху же начинается еростаніе верхнихъ

краевъ мозгового желобка, которое состоитъ въ томъ, что эпидермическія части краевъ срослись сверху, мозговые же разъединены другъ отъ друга, но по бокамъ переходятъ еще въ эпидермисъ.

Рис. 15. 12-ый разрѣзъ. На рисункѣ показанъ только способъ замыканія верхнихъ краевъ мозговой трубки. Эпидермическія части срослись совершенно и обособились отъ мозговыхъ пластинокъ, послѣднія обособлены въ то же время и другъ отъ друга; края мозговыхъ пластинокъ слегка поднимаются вверхъ.

Рис. 16. 17-ый разрѣзъ. На предыдущемъ разрѣзѣ нижніе края мозговой трубки только соприкасаются между собою, на представленномъ же рисункѣ они срослись, при чемъ мозговые пластинки стоятъ еще въ связи съ эпидермисомъ. (На 19-мъ разрѣзѣ начинается обособленіе дна мозговой трубки, на 20-мъ это обособленіе полное). Съ 21 разрѣза боковыя расширенія передняго мозгового пузыря начинаютъ убывать, на 31-омъ ихъ уже нѣтъ; съ 33-го разрѣза начинается второй мозговой пузырь (33—59); передняя кишка появляется на 33 разрѣзѣ.





Fig. A. Мордвило.

Fig. B. Голубинъ въ 4-й день.

