

ЭМБРИОЛОГИЯ

О. М. ИВАНОВА-КАЗАС

СТАДИИ ЭМБРИОНАЛЬНОГО РАЗВИТИЯ *ANOPHELES*  
*MACULIPENNIS*

(Представлено академиком Е. Н. Павловским 10 XI 1945)

*Anopheles maculipennis* является настолько важным зоологическим объектом, что строение и экология его личинки и imago изучаются самым подробным образом. Тем более удивительно, что мы не встречаем в литературе никакого, даже самого поверхностного, описания его эмбрионального развития. Это заставило меня предпринять исследование эмбриологии *Anopheles*, предварительное сообщение о котором и представляет данная работа.

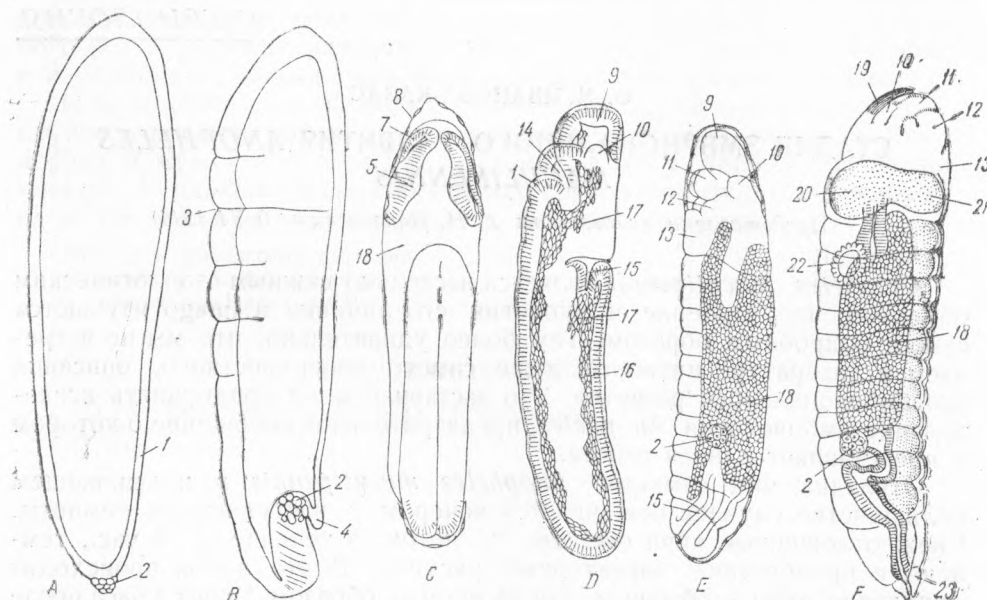
Откладка яиц самками *Anopheles maculipennis* в подавляющем большинстве случаев совершается вечером с наступлением темноты. Свежеотложенные яйца светлые, но потом, в течение 2—3 час., темнеют и приобретают характерный рисунок. В это время происходит дробление яйца — обычным для насекомых образом. Через 3 часа после откладки число ядер дробления уже настолько велико, что точно определить его трудно. Через 5—6 час. ядра выходят на поверхность яйца и образуют бластодерму. Одновременно на заднем конце выделяются 4 более крупные полярные клетки, число которых потом возрастает до 25—30 (рис., А). Через 8—9 час. половой зачаток погружается в толщу бластодермы и начинается сегментация зародыша: на более выпуклой брюшной стороне появляется довольно глубокая поперечная головная борозда, 1—2 более слабые бороздки впереди от нее и 3—4 позади.

Одновременно появляется разница в толщине бластодермы на спинной и брюшной стороне. Более толстая, начавшая сегментироваться брюшная бластодерма является зародышевой полоской. Задний конец зародышевой полоски остается несегментированным и, повидимому, представляет собой зону роста, за счет которой, главным образом, происходит последующее удлинение зародышевой полоски. Задний ее конец переходит на спинную сторону и перемещается вперед, увлекая за собой половой зачаток. Более тонкая бластодерма спины образует поперечную складку, нависающую над задним концом зародышевой полоски, — начало образования оболочки (рис., В).

Через 12 час. мы имеем дело с зародышевой полоской вполне сформированной. Она занимает всю брюшную сторону яйца и большую часть спинной. Передний конец ее расширен и образует теменные лопасти (рис., С). Амнион и сероза имеют типичное строение. На этой стадии происходит образование мезодермы путем выклинивания отдельных клеток из зародышевой полоски по медиовентральной линии. Позднее, когда количество мезодермальных клеток становится значительным, появляется сегментация и в мезодерме. Целомические полости не образуются. В туловище удается различить 13 сегментов. В голове

сегментация мезодермы менее ясна. Внешне в голове можно различить головную лопасть и область антенн, развивающиеся из теменных лопастей, интеркалярный сегмент — в виде двух маленьких бугорков по бокам от рта, мандибулярный, максиллярный и лабиальный сегменты (рис., *D*).

На этой же стадии происходит образование стомо- и проктодеума, со дна которых в виде 2 пар латеральных тяжей берет начало кишечная энтодерма. Половой зачаток, лежащий на внутреннем конце проктодеума, разделяется на 2 группы клеток, лежащие по бокам от него.



Внешний вид зародыша *Anopheles maculipennis* на различных стадиях развития. *A* — стадия бластодермы, *B* — начало сегментации и удлинения зародышевой полоски (вид слева), *C* — стадия длинной зародышевой полоски (со спинной стороны яйца), *D* — длинная зародышевая полоска перед началом укорачивания (слева), *E* — в период обростаия желтка (слева) и *F* — на последний день развития (справа).

1 — бластодерма, 2 — половой зачаток, 3 — первая межсегментная борозда, 4 — амниотическая складка, 5 — теменные лопасти, 6 — задний конец зародышевой полоски, 7 — амнион, 8 — сероза, 9 — головная лопасть, 10 — антенны, 11 — мандибулы, 12 — максиллы, 13 — нижняя губа, 14 — стомодеум, 15 — проктодеум, 16 — мезодерма, 17 — энтодерма, 18 — желток, 19 — веера, 20 — головной мозг, 21 — подглоточный ганглий, 22 — слюнные железы, 23 — трахейные жабры

По всей длине зародышевой полоски образуется глубокая медио-вентральная борозда, по бокам от которой в энтодерме закладываются 2 ствола брюшной нервной цепочки. Головной мозг образуется разрастанием теменных лопастей.

К концу первых суток развития начинается укорочение зародышевой полоски и к утру второго дня зародышевая полоска достигает своих окончательных размеров, т. е. задний ее конец оказывается на заднем конце яйца (рис., *E*). Одновременно происходит поворот зародыша внутри хориона вокруг его продольной оси на  $180^\circ$ , так что брюшная его сторона, обращенная раньше вниз, теперь смотрит вверх. В это же время закладываются антенны и 3 пары ротовых конечностей; последняя пара сливается в нижнюю губу. Головная лопасть превращается в верхнюю губу. В грудных сегментах появляются зачатки ног, впоследствии исчезающие. Два предпоследних туловищных сегмента сливаются.

После ухода зародышевой полоски со спинной стороны яйца здесь остается желток, прикрытый лишь серозной оболочкой. Начинается

процесс обрастания желтка боковыми стенками тела зародыша, завершающийся на третьи сутки развития (рис., F). С этого момента внешняя форма зародыша мало меняется, и дальнейшее развитие состоит в органо- и гистогенезах.

В области нижней губы в виде 2 эктодермальных впячиваний закладываются слюнные железы. Позднее их тела переходят в область груди, а протоки сливаются в один непарный, открывающийся на внутренней поверхности нижней губы. Передние и задние энтодермальные тяжи каждой стороны тела встречаются и сливаются в 2 непрерывные энтодермальные ленты. Разрастаясь в ширину, они охватывают желток с боков и, наконец, смыкаются сверху и снизу в непрерывную энтодермальную трубку. На границе передней и средней кишки путем грибовидного расширения первой и загибания краев этого расширения на „ножку“ гриба образуется клапан. Вовлеченная в этот процесс энтодерма образует наружную стенку клапана. Железы средней кишки образуются из особых клеток неясного происхождения. На внутреннем конце проктодеума возникает 5 мальпигиевых сосудов. Выпячиванием эпителиальной стенки задней кишки образуются 4 анальные жабры.

Дифференцирующаяся мезодерма дает соматическую и спланхническую мускулатуру, сердце, жировое тело. В последнем рано удаётся различить разделение на нефро- и трофоциты.

Трахеи образуются впячиванием покровов предпоследнего сегмента. Развития стигм в других сегментах не наблюдалось.

В период обрастания желтка происходят разрыв и дегенерация оболочек и начинается хитинизация покровов. На верхней губе возникают пучки длинных щетинок — „веера“ личинки, на ротовых частях зубья и шипики. Волоски и щетинки образуются и на других частях тела. На дорзальной стороне головы в виде плотной хитиновой ступеньки, смотрящей вперед, образуется „яйцевой зуб“.

К концу развития объем зародыша значительно увеличивается, почему он с трудом помещается под хорионом и сильно сжат в продольном направлении. После выхода личинки она расправляется и еще более увеличивается в размерах. Вылупление личинок при 22° C происходит на четвертый день развития.

В общем, развитие *Anopheles* очень напоминает развитие других *Nematocera*. Своеобразной его особенностью является ранняя сегментация зародыша — еще на стадии недифференцированной бластодермы.

Поступило  
10 XI 1946