

ЭМБРИОЛОГИЯ

А. С. ГИНЗБУРГ

**ВИДОВЫЕ ОСОБЕННОСТИ НАЧАЛЬНЫХ СТАДИЙ РАЗВИТИЯ
ЛАБИРИНТА У АМФИБИЙ**

(Представлено академиком Л. А. Орбели 28 IV 1950)

Сравнение латентной фазы развития лабиринта у *Urodeles* и одного из семейств Амфибии — *Ranidae* выявило существование значительных различий⁽¹⁾. Интересно было привлечь к сравнению также представителей других семейств Амфибии. Ниже будут изложены результаты опытов с зародышами зеленой жабы (*Bufo viridis*), обыкновенной чесночницы (*Pelobates fuscus*) и краснобрюхой жерлянки (*Bombina bombina*).

Начальные стадии развития лабиринта, предшествующие появлению видимой закладки его, изучались путем пересадки эктодермы слуховой области на брюхо. Техника операции была описана раньше^(1, 2). Из пересаженного материала в ряде случаев развивались слуховые пузырьки (см. табл. 1).

Полученные в опытах слуховые пузырьки различаются по совершенству дифференцировки. При пересадках на более ранних стадиях в единичных случаях у жабы и в большинстве случаев у чесночницы и жерлянки развиваются бедно дифференцированные лабиринты небольшого размера; они представляют собой однокамерные пузырьки со стенкой из плоского эпителия, лишенные чувствующих пятен. Рядом с тонкостенным пузырьком нередко развивается второй пузырек, соответствующий эндолимфатическому придатку лабиринта.

У жабы уже начиная с поздней гаструлы, а у чесночницы и жерлянки позднее, со стадии появления медуллярных валиков, в ряде случаев развиваются также лабиринты более совершенного строения, с чувствующими пятнами и намечающимся делением на отделы. Такие лабиринты отличаются большей величиной (см. табл. 2). При пересадке материала лабиринта на более поздних стадиях возрастают частота образования слуховых пузырьков с чувствующими пятнами, увеличивается, в среднем, их размер, дифференцировка оказывается более совершенной. Так например, в опытах с зародышами жерлянки при пересадках на стадии появления медуллярных валиков только 1 лабиринт имел два чувствующих пятна, при пересадках на средней нейруле было 2, на поздней — 4 таких лабиринта; в опытах с зародышами на стадии только что замкнувшейся медуллярной трубки в 10 случаях развивались лабиринты с двумя, а в 2 — с тремя чувствующими пятнами. Чем позднее был взят трансплантат, тем чаще намечалось разделение лабиринта на отделы. Наболее совершенный лабиринт (Bom L 284), операция на стадии медуллярной трубки) имеет 3 чувствующих пятна, 2 небольших септы и эндолимфатический придаток в виде самостоятельного пузырька, прилежащего к лабиринту.

В опытах с чесночницей и жабой совершенство дифференцировки лабиринтов также прогрессивно возрастает по мере пересадки эктодермы все более взрослых зародышей. В частности, у чесночницы в опытах

Таблица 1

Стадия операции	Bufo viridis				Bombina bombina				Pelobates fuscus			
	Образовались слуховые пузырьки		Число случаев		Образовались слуховые пузырьки		Число случаев		Образовались слуховые пузырьки		Число случаев	
	число	%	число	%	число	%	число	%	число	%	число	%
Стадия образования вентральной губы бластопора	8	33	6	25	7	—	—	—	—	—	—	—
Стадия большой желточной пробки	24	48	14	58	42	4	9	—	11	25	—	—
Стадия первой бороздки	24	29	88	82	28	17	47	—	20	5	—	—
Стадия появления медулярных валиков	33	19	90	27	27	16	57	4	24	7	29	8
Средняя нейрула	21	23	100	22	25	26	96	12	24	14	58	4
Поздняя нейрула	23	—	—	—	21	21	100	21	23	20	87	13
Стадия медулярной трубки	—	—	—	—	—	—	—	—	13	13	100	11
Всего	125	97	86	197	98	60	115	59	115	59	30	30

тах на стадии поздней нейрулы впервые наблюдается смыкание септ и обособление полости одного или двух полукружных каналов, иногда дефектных, слепо оканчивающихся на одном конце (у жабы и жерлянки частота образования септ по мере использования эктодермы все более развитых зародышей возрастает, но смыкания септ и обособления полукружных каналов не наблюдается).

В результате операций на всех стадиях у зародышей жабы лабиринты развиваются чаще и среди них больше лабиринтов с одним, двумя и тремя чувствующими пятнами, с намечающимся разделением на отделы, чем у жерлянки. Чесночница занимает последнее место.

Если сопоставить приведенные в настоящей работе данные с результатами опытов на ряде других амфибий (¹⁻⁴), то окажется, что по свойствам материала слухового зачатка на начальных стадиях его развития изученные Anura и Urodela могут быть расположены в непрерывный ряд, в котором появление и закрепление специфических свойств в эктодерме слуховой области происходит на все более поздних стадиях. Это отчетливо выступает при графическом изображении полученных результатов (см. рис. 1).

Различия в частоте образования слуховых пузырьков после пересадки их материала в чуждое место, в совершенстве дифференцировки этих пузырьков и их размере

(см. табл. 3) выравниваются к моменту появления оформленной закладки лабиринта, когда специфика материала лабиринта оказывается четко выраженной у всех видов.

Таблица 2

	Bufo viridis 309 μ^*			Bombina bombina 401 μ			Pelobates fuscus 476 μ		
	Средний диаметр слуховых пузырьков в μ								
	всех	без чувствительных пятен	с чувствительными пятнами	всех	без чувствительных пятен	с чувствительными пятнами	всех	без чувствительных пятен	с чувствительными пятнами
Стадия большой желточной пробки	141	72	164	78	78	—			
Стадия первой бороздки	157	80	178	76	76	—	60	60	—
Стадия появления медуллярных валиков . .	204	86	213	113	90	172	125	81	235
Средняя нейрула	170	101	179	122	83	176	107	65	213
Поздняя нейрула	222	56	230	201	—	201	209	136	249
Стадия медуллярной трубы				246	—	246	251	154	271

* Средний диаметр нормальных лабиринтов на стадии фиксации.

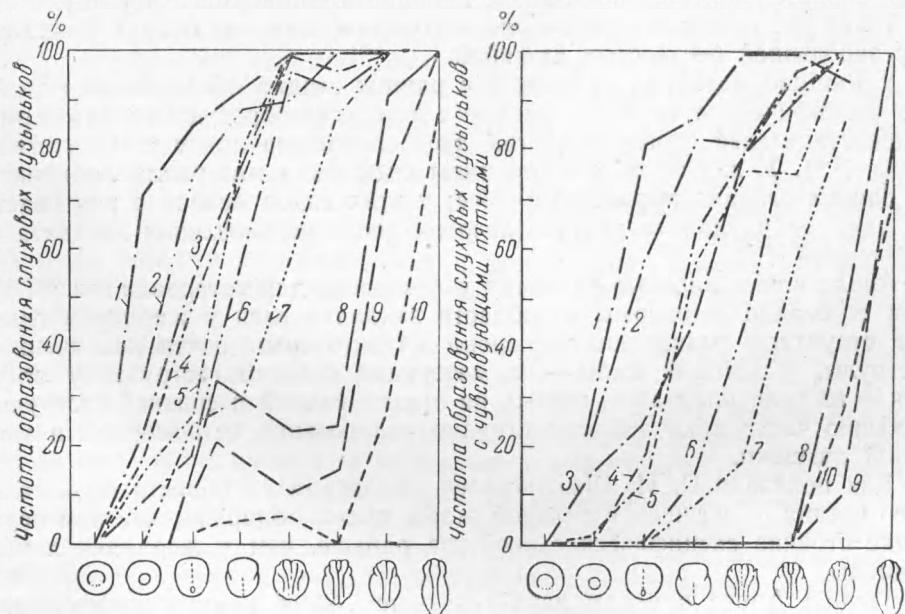


Рис. 1. 1 — *Rana temporaria*, 2 — *Bufo viridis*, 3 — *R. ridibunda*, 4 — *R. arvalis*, 5 — *R. esculenta*, 6 — *Bombina bombina*, 7 — *Pelobates fuscus*, 8 — *Ambystoma mexicanum*, 9 — *Pleurodeles waltli*, 10 — *Triturus vulgaris*

Особенности возрастных изменений материала лабиринта тесно связаны с особенностями развития других эктодермальных зачатков у каждого вида амфибий.

Еще Д. П. Филатов (5) высказал предположение, что способность материала будущего эпидермиса к образованию в опыте линзы и балансера стоит в связи с общим процессом дифференцировки эктодермы; у одних видов дифференцировка происходит раньше, у других позднее и, соответственно этому, раньше или позднее утрачивается способность посторонней эктодермы к образованию зачатков этих органов.

Таблица 3

Стадия операции	Отношение среднего диаметра слуховых пузырьков, развившихся из трансплантата, к диаметру нормального лабиринта						
	<i>Rana temporaria</i>	<i>R. arvalis</i>	<i>R. esculenta</i>	<i>R. ridibunda</i>	<i>Bufo viridis</i>	<i>Bombina bombina</i>	<i>Pelobates fuscus</i>
Стадия большой желточной пробки . .	0,26	0,23	0,19	0,36	0,46	0,19	
Стадия нервной бороздки	0,53	0,34	0,38	0,34	0,51	0,19	0,13
Стадия появления медулялярных валиков	0,56	0,42	0,41	0,34	0,66	0,28	0,26
Средняя нейрула . .	0,56	0,42	0,43	0,46	0,55	0,30	0,22
Поздняя нейрула . .	0,50	0,59	0,44	0,60	0,72	0,50	0,44
Стадия медулялярной трубки	0,61	0,51	0,65	0,65		0,61	0,53

Сопоставление свойств материала лабиринта и других эктодермальных органов у некоторых Urodela (⁴) подтвердило это предположение и показало, что в основе видовых особенностей развития различных эктодермальных закладок лежат видовые особенности эктодермы в целом: более или менее раннее латентное дифференцирование эктодермы с выделением участков, обладающих стойкой органогенной спецификой (проявляющейся при пересадке в образований, соответственно происхождению, обонятельного органа, линзы, лабиринта, эпидермиса и т. п.).

Такие же видовые особенности эктодермы в целом обнаруживаются и у зародышей бесхвостых амфибий.

У Ranidae материал лабиринта с ранних стадий обнаруживает стойкие специфические свойства, вместе с тем линзообразующая эктодерма у представителей этого семейства дает свободную линзу в отсутствие глаза (⁶⁻⁹). У жерлянки и чесночницы специфика материала лабиринта на ранних стадиях выражена слабее; у этих видов линза не развивается, даже если удалить глазной зачаток после установления контакта с эктодермой (¹⁰).

Аналогичные видовые различия установлены для материала глаза (¹¹). При пересадке эктодермы из области закладки глаз у жерлянки глазные структуры развиваются впервые из эктодермы почти законченной гастролы, у зеленой жабы — из материала средней гастролы, у лягушек — из трансплантатов, взятых на стадии ранней и средней гастролы; особенно часто дают глазные структуры зародыши остромордой и трапециевидной лягушки.

Как показала О. И. Шмальгаузен, эктодерма из области обонятельного органа у лягушек и зеленой жабы также обнаруживает при пересадке стойкие специфические свойства раньше, чем у жерлянки и чесночницы.

Группа Anura в целом характеризуется более ранним дифференцированием эктодермы по сравнению с Urodela.

Задачей дальнейших исследований должно быть установление биологического смысла более или менее раннего наступления дифференциации эктодермы зародыша.

Поступило
2 II 1950

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

- 1 А. С. Гинзбург, ДАН, 72, № 6 (1950). 2 А. С. Гинзбург, ДАН, 54, 185 (1946). 3 А. С. Гинзбург, ДАН, 54, 377 (1946). 4 А. С. Гинзбург, ДАН, 54, 561 (1946). 5 Д. П. Филатов, Журн. общ. биол., 4, 28 (1943). 6 Н. Семанп, Zool. Jahrb., Abt. allg. Zool. u. Phys., 32, 1 (1912). 7 L. Ubisch, Zs. wiss. Zool., 123, 37 (1924). 8 Д. П. Филатов, Roux'Arch., 105, 475 (1925). 9 К. В. Ледке, Journ. exp. Zool., 90, 331 (1942). 10 В. Попов, М. Кислов, М. Никитенко и П. Чантуршили, Тр. Ин-та эксп. морф. МГУ, 6, 149 (1938). 11 Н. И. Драгомирова, ДАН, 66, 533 (1949).