

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 *Urodela* и одного из семейств *Anura* — *Rapidae* выявило существование значительных различий (¹). Интересно было привлечь к сравнению также представителей других семейств *Anura*. 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, лишённые 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 развития возрастает 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 развились лабиринты с двумя, а в 2 — с тремя чувствующими пятнами. Чем позднее был взят трансплантат, тем чаще намечалось разделение лабиринта на отделы. Наиболее совершенный лабиринт (Вом I 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 опы-

Таблица 1

Стадия операции	<i>Bufo viridis</i>						<i>Bombina bombina</i>						<i>Pelobates fuscus</i>						
	Образовались слуховые пузырьки		Образовались слуховые пузырьки с чувств. пятнами		Число случаев		Образовались слуховые пузырьки		Образовались слуховые пузырьки с чувств. пятнами		Число случаев		Образовались слуховые пузырьки		Образовались слуховые пузырьки с чувств. пятнами		Число случаев		
	число	%	число	%			число	%	число	%			число	%	число	%			число
Стадия образования вентральной губы blastopora																			
Стадия большой желточной пробки	24	8	33	6	25	7	4	9	—	—	41	—	—	—	—	—	—	—	—
Стадия нервной бороздки	24	18	75	14	58	42	8	17	—	—	20	—	—	—	—	—	—	—	—
Стадия появления медуллярных валиков	33	29	88	27	82	28	46	57	4	44	24	7	29	2	8	24	4	17	8
Средняя нейрула	21	19	90	17	81	27	26	96	12	44	24	14	58	4	17	23	20	87	56
Поздняя нейрула	23	23	100	22	96	25	23	92	23	92	23	20	87	13	56	13	43	56	85
Стадия медуллярной трубки						21	21	100	21	100	13	13	100	11	85				
Всего	125	97		86		197	98		60		115	59		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 чув- ствующ. пятен	с чув- ствующ. пятнами	всех	без чув- ствующ. пятен	с чув- ствующ. пятнами	всех	без чув- ствующ. пятен	с чув- ствующ. пятнами
Стадия большой желточной пробки	141	72	164	78	78	—			
Стадия первой бороздки	157	80	178	76	76	—	60	60	—
Стадия появления медулярных валков	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 медулярной трубки				246	—	246	251	154	271

* Средний диаметр нормальных лабиринтов на стадии фиксации.

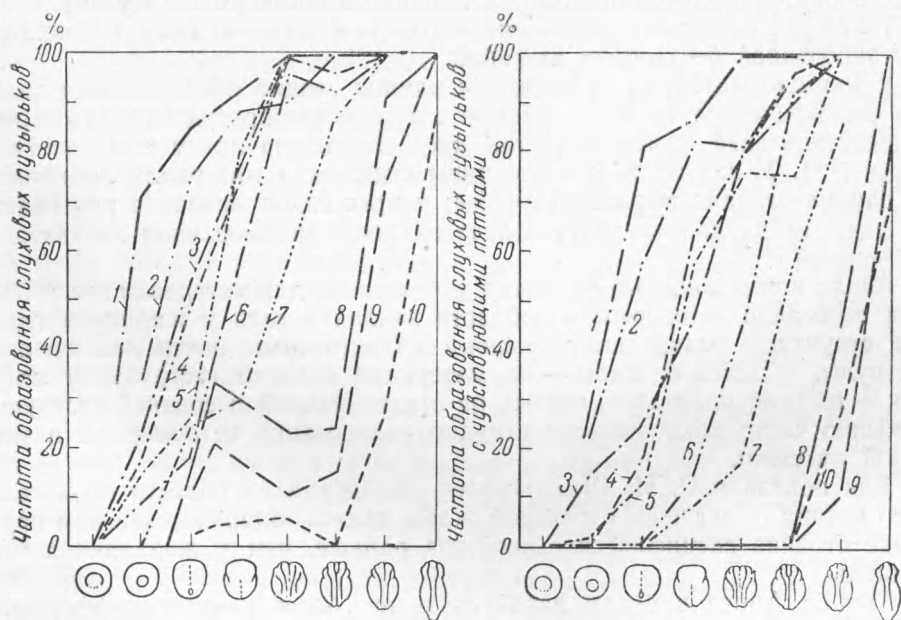


Рис. 1. 1 — *Rana temporaria*, 2 — *Bufo viridis*, 3 — *R. ridibunda*, 4 — *R. arvalis*, 5 — *R. esculenta*, 6 — *Bombina bombina*, 7 — *Pelobates fuscus*, 8 — *Amblystoma mexicanum*, 9 — *Pleurodeles waltli*, 10 — *Triturus vulgaris*

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 orientalis</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 медуллярных 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 медуллярной 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 образовании, 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 травяной 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. Spermann, Zool. Jahrb., Abt. allg. Zool. u. Phys., 32, 1 (1912). ⁷ L. Uebisch, Zs. wiss. Zool., 123, 37 (1924). ⁸ Д. П. Филатов, Roux'Arch., 105, 475 (1925). ⁹ К. В. Liedke, Journ. exp. Zool., 90, 331 (1942). ¹⁰ В. Попов, М. Кислов, М. Никитенко и П. Чантуришвили, Тр. Ин-та эксп. морф. МГУ, 6, 149 (1938). ¹¹ Н. И. Драгомирова, ДАН, 66, 533 (1949).