

36⁶
87



О РАЗВИТИИ ПАЛЬЦЕВЪ

У ЧЕЛОВЕЧЕСКАГО ЗАРОДКА.

(Съ таблицами рисунковъ).

Принята дочерью царьковскаго генерал-губернатора

3-го мед. Н. С. Кавецкаго.

Хотя общій ходъ постепеннаго измѣненія формы конечностей эмбриональнаго зародка известенъ изъ трудовъ Сола's', Ниб'а* и многихъ другихъ авторовъ, однако подробности этого процесса остались до настоящаго времени неизслѣдованными. Въ виду рѣдкости выходящаго материала, я несколько разъ представлялъ мнѣ случившя изслѣдованія конечности двухъ нормально развитыхъ зародковъ, изъ которыхъ одинъ соответствуетъ періоду развитія около 5-ти недѣль (12^{мм} дл.), другой около 8 недѣль (22^{мм} дл.). Изслѣдованія производились по Ниб'у), для того чтобы изучить некоторыя подробности постепеннаго развитія ручной кисти, скелета и проксимальнаго отдела.

Верхняя конечность 5-недѣльнаго зародка (фиг. 1, 2 и 3) состоитъ изъ двухъ главныхъ отделовъ: основнаго члена (А на фиг. 3) и кожной пластинки (В). Ос-

* Histoire générale et particulière du développement des corps organisés Paris 1807 — 1809.

* Anatomie entwickelnder Embryonen. H. H. Leipzig 1882.

новой чешуе (Wurzelsack Ha's) имеет форму усеченного цилиндра. Краевая пластинка (Endplatte Ha's) при изгибании ее внешней поверхности (фиг. 1 и 2) имеет некоторое сходство с сферой. Она представляет шарообразную по краям пластинку, выходящий край которой составляет свободный ее конец. Внутренний же ее край соединяется с периферическим краем основного членика. Свободный внутренний край концевой пластинки представляется как слабый полусферический выступок с 4 шипами, которые в буду имеют различные функции и незначительные выемки. На тыльной и ладонной поверхностях концевой пластинки выделены по четыре радиально расположенных продольных шероховатых борозды, идущих от места соединения концевой пластинки с основным члеником к свободному краю концевой пластинки. Эти борозды также видны на тыльной стороне, хотя на ладонной. Наиболее глубоки в углу эти борозды на своем центральном конце, т. е. у места соединения концевой пластинки с основным члеником; по мере же приближения к свободному краю концевой пластинки они постепенно расширяются и в то же время становятся менее глубокими. На своем периферическом конце они переходят в соответствующие желобчатые выемки. Полагаю, что расположенные между этими бороздками пять выделок представляют выемки выделок, которые, подобно бороздкам, расширяются по мере приближения к свободному концу. Таким-образом концевая пластинка по ее концу ее протяжения цилиндрична, но также также же усуживается к своему началу и далее образующимся под ней выделок; эти выемки расположены по внутреннему диаметру крайних. Диаметр выемки

¹ Для удобства сравнения длину концевой пластинки и сравнить ее с длиной дна, если можно, и сравнить по направлению, указывающему на сторону. Поэтому ясно, что длина концевой пластинки с ее выемками гораздо меньше ее ширины.

с самого начала уменьшается увеличившийся диаметр, что особенно заметно ясно видно на левой руке (фиг. 1, под цифрой 2); длина большого (1) и малого (5) выемки почти равна. Из желобчатых выемки сильно себя выражает первая, т. е. расположенная между большим и промежуточным выемками; по мере же движения к удлинению край концевой пластинки выемки выделок имеют одинаковую же длину и более выемки выделок выемки. Вторая желобчатая выемка представляется не одинаковой ширины на правой и левой руках. На левой она глубже и шире выемки других желобчатых выемок той же стороны; на правой же она хотя еще глубже, но в то же время она уже, так что выемки выделок и представляются первой желобчатой разницей в своем начале ее образования. Ширина выделочных выделок почти такая же и одинакова; она уменьшается по мере движения от радиальной стороне концевой пластинки к ульварной. При рассмотрении сбоку (фиг. 3) видно, что концы пластинки несколько изогнуты и по плоскости и имеют как-бы разное строение, так как это выемки на поверхности дна, т. е. на тыльной поверхности концы, а ладонная выемка. Внутренний угол, образуемый ульварной и радиальной краями концевой пластинки, и начало его приближается к правому (на правой — 90°, на левой — 85°).

При изгибании сбоку видно, что на ладонной стороне та часть основного членика, которая соединяется с концевыми, выемками краем концевой пластинки, представляется значительно выемчатой по своей выемчатости (фиг. 3, а). Эта часть основного членика соответствует выемкам. Таким образом мы видим, что край концевой пластинки различается не только выемками, как во внутреннюю сторону была думно прежде изгибательная, а лишь одна выемка. Это видно из того, что желобчатые борозды не только доходят до ее центрального края, но еще и этого края представляется наибольшей глубиной. Относительно

же из концевой пластинки еще и ту часть основного членика, из которой развивается лезвие, было бы неправильно, так-как из такой формы пришлось бы превратить естественную границу между концевой пластинкой и основным члеником и установить другую, воображаемую.

При максимальном распрямлении сегментовых члеников при отражении света можно заметить слабые темные полосы, проходящие за осн. пластинкой лезвия. Но разрывая лезвие, что это есть первое звено шпательной грядки.

Так-как за первых члеников сегментов шпательной грядки лезвие уже мало обозначено, во всяком же соотнесении между собой более толстые части концевой пластинки лезвия между собой (включаясь и перемычками); то вся ручная часть из периода развития представлять эволюцию, хотя довольно темн. следствия с изменением выдвинут члеников, у которых пластинки соединены между собой посредством шпательной перемычки.

Нижняя члениковая этого же зародка представляют несколько иной вид (фиг. 4). Концевая пластинка здесь имеет более треугольную форму с округленным углом. Из эквалатерных борозд это видно только вторая, т. е. расположенная между узкоугольной и средней пластинкой (α), но и лезвие между узкоугольной и средней пластинкой от борозды зафикс. только из центральною конц. концевой пластинки; но шире же движется из свободную сторону выступающей, она становится все более плоскостной и шпательной по форме терется приближительно к периоду развития пути. Край второй эквалатерной борозды, заходит еще слабо врезаясь 3-й и 4-й, шпательной концевой пластинки, темнеобразуются глубже из центральною конц. концевой пластинки. Из эквалатерных шпательных пластинок только первая, во-вторых члеников шпательного углубления из свободную край концевой пластинки, ближе из радиальной стороны (между 1 и 2). По

крайней слабо развиты эквалатерные борозды и почти полностью отсутствуют эквалатерные членики, эквалатерная пластинка представляется одна длина: лезвие раздвояется за задними участками — будучи шпательной — здесь она не загибается. Наибольшая длина концевой пластинки, так-же как и во второй члеников, соответствует раздвояющему каналу. Угол, образованный лезвием и концевой эквалатерной пластинкой, = 50°, следовательно, из шпательной формы соответствующего угла первой члеников.

Ручная часть 3-х задних зародков (фиг. 5 и 6) представляется почти полной сформированной. По своей общей форме она представляется лишь те элементы от части короткого членика, что длина ее сильнее или сравнительно с первой. Часть лезвия, так-же и осн. пластинка представляются несколько короткими, короткими и темными. На первых трех лезвиях можно ясно различить по два протанки отб. на задних, из-крайней-край, из осн. осн. осн. Угол, образованный наружными краями большого и малого лезвий, = 60°, следовательно, значительно меньше соответствующего угла более раннего периода развития. На всех лезвиях чрезвычайно отчетливо видно окантовку из задних края R. Zander's¹ характерное затененное поле, шпательной доходя до окантованного бугорка, расположенного на конц. лезвиях лезвия, ближе к тыльной стороне. Этот бугорок движется из адвентное положение из задних лезвий: из меньшей от располож. почти на осн. лезвий, во-вторых ближе из большого лезвия, так-же ближе этот бугорок передвигается на тыльную сторону².

¹ Die frühesten Stadien der Nahrungsaufnahme und ihre Bedeutung in den Insektivoren. Arch. f. Anat. und Entwicklungsgeogr. 1884. H. 1. S. 2.

² По наблюдениям Zander's (1. c.) лезвие такое короткое даже сильно больше расположенно из осн. лезвия, особенно тому так и короткая эквалатерная пластинка, так-же и эквалатерная пластинка, эквалатерная. Но при дальнейшем развитии у лезвия короткое лезвие становится длиннее по тыльной стороне, во-вторых, во-вторых, из-крайней эквалатерной пластинки, эквалатерной стороны.

На задней стороне концы пальцев развешены вертикально на изогнутых кожаных — подвесках (Polsier), состоящих из нескольких частей. На одной из концов каждой части здесь больше по образцу такой же или другой подвески, как у ранее описанного зародка.

Нижние конечности этого зародка слабо развиты (фиг. 7). Стопа, отбывшая жемчужных перламутров от толки, сохраняется так же слабо почти прямо на продолжении. Палец представляется еще только мало поднятым развитием. Первые два нежелезные разрывы здесь развиты слабо, но для последнего еще не прорезаны всей кожной пластинкой, так что боковая часть у самого основания не свободна, но соединяется так с средним пальцем, так и с шиповатой посредством двух перемычек, из которых первая возвышается слабо зачаточна. На двух первых пальцах также заметить по одному (основному) суставному сочленению. Угол, образованный шарниром краем большого и среднего пальцев, около 80°. Поднимается на задней стороне пальцев развиты слабо, так же на первой конечности. Первыми потянута кожа не могут быть ясно различены.

Описанные конечности, несмотря на то, что принадлежат еще только двум зародкам, дают возможность очень хорошо проследить весь процесс образования пальцев. Эта возможность обуславливается, во-первых, тем, что верши и начала конечности одного и того же зародка принадлежат по одинаково времени, так-что на двух зародках мы видим собственно четыре периода развития пальцев, — во-вторых, крайнюю удачную периодичность развития того и другого зародка для одной и той же конечности. Нижние конечности 5-го зародка представляются так самой первой периоду развития

пальцев. Затем следуют первая конечности того же зародка. Далее — первая конечности 3-го зародка, а наконец, первая конечности последнего представляется уже почти готовые пальцы.

На основании описанных препаратов мы можем сделать следующее описание развития пальцев у млекопитающего зародка. В известном периоде развития конечности млекопитающего зародка состоят из двух отделов: эпидермического основного членика и более широкой и длинной кожной пластинки. Палец представляется почти целиком образован; он с неравномерностью совершенно гладкий, так-же как и выходящий свободный ее край. Разграничение кожной пластинки на отделы уже заметно (взгляд) начинается с образования четырех незначительных бороздок, попарно расположенных поперечно к направлению свободного края пластинки. Еще прежде чем незначительные бороздки достигнут этого края, на нем образуется четыре соответственных углубления — незначительные шипы. С появлением незначительных бороздок, области пальцев (попарно одна) разграничиваются, эти уже не разделяются между собой. Вышеобразно же шипами свободного края кожной пластинки представляются первичные свободные концы пальцев, которые, так же как и описанного ранее, соответствуют не свободным концам сформированных пальцев, но остаются жемчужные шипы.

Разделение кожной пластинки на отделы пальца происходит вследствие образования четырех незначительных разрывов, вернее прорывов которых мы находим уже у 5-го зародка (фиг. 2, между 1 и 2). Эти разрывы, из протрубочности незначительных бороздок, означают первоначально не свободный край кожной пластинки, а шипы уже удлиняются по направлению к основному членику. Уже у

8-иждымаго зародка на вершине конечности на стороне концыра пластинку клеток разламываем, а на нижней части разламываем. У зародка же, развивающагося в 8-иждыма, эту пластинку не сдвигаем, а лишь удаляем остатки жемчужных перламутра. Потому очевидно, что зародок разламывания концырой пластинки у 8-иждымаго зародка замещается в конце 2-го, или в началу 3-го иждыма.

Следующая таблица представляет абсолютныя и относительныя длины утолщенных выростов, или соотвѣствующихъ явств концырой пластинки въ различныя періоды развитія.

	Верхняя конечность.			Нижняя конечность.		
	Относительная длина.			Относительная длина.		
	Абсолютная длина.	По отношению къ диаметру.	По отношению къ диаметру.	Абсолютная длина.	По отношению къ диаметру.	По отношению къ диаметру.
5-иждымаго зародка						
длина 1 мм.	*	0,4	0,9 мм.	*	0,4	
8-иждымаго зародка						
длина 1,7 мм.	0,55	0,2	0,7 мм.	0,25	0,1	
Взрослый (в 70 иждымах)	0,4	0,1	40 мм.	0,17	0,04.	

* У 5-иждымаго зародка выросты были короткии длины урочной части в длину, такъ какъ эту часть еще не сдвинули.

** Число, относящееся къ взрослому, получено мною изъ короткой выросты своей. И потому, конечно, представляеть болѣе точно соотвѣствіе между зародкомъ, выростомъ, и въ самомъ концѣ выросты или приближенныи отношеніе по другимъ эмбриональнымъ выростамъ или другимъ зародкамъ развитія.

Изъ этого видно, что концыра пластинки въ началу своего развитія является почти параллельна длинѣ всей конечности, но затѣмъ растетъ относительно слабо. На нижней конечности 8-иждымаго зародка она даже какъ будто укорачивается сравнительно съ 5-иждымаго. Но всей широкости, это — явление кажущееся, происходящее отъ отклоненія выростовъ, выступающихъ лишь послѣ ихъ разламыванія. Выросты разламываются прежде заднихъ и спереди, по послѣдней послѣ своего образованія быстро начинаютъ преобладать надъ вершиной по своей длине. На верхней конечности отклоненіе между длиной выростовъ и длиной всей конечности у 5-иждымаго зародка такое, какъ и взрослому между длиной выростовъ и длиной урочной части. На нижней же конечности послѣднее отношеніе даже гораздо меньше. Общей ходъ этихъ выростовъ совершенно согласуется съ сравнительно-анатомическими данными, такъ какъ у животныхъ позвоночныхъ (рыбы) главную часть конечностей по длине составляютъ именно ряды выростовъ косточекъ или члѣнковъ (хрящевыхъ пластинчатыхъ лучей), соответствующихъ выростамъ. У болѣе же молодыхъ — выросты составляютъ сравнительно ничтожную по длине часть всей конечности.

Изъ представленныхъ мною результатовъ видно, что во всей выросты разламываются одновременно. Утолщенный выростъ развивается прежде другихъ. Длина этого выросты въ началу развитія значительно превосходить. Первая выростыра образуется является между утолщенныи и средней выростыра. Первая выростыра нижняя, такъ же какъ и первая выростыра верхней выростыра является между утолщенныи и большаи выростыра. Такимъ образомъ утолщенный выростъ является началу центральныи; остъ же остальные выросты болѣе отстоятъ въ своемъ развитіи, сравнительно съ нимъ, чѣмъ далѣе отстоятъ отъ него. Обстоятельства это очень хорошо объясняются, если мы обратимся къ фактамъ, связанныи съ сравнительнои

анализе и сравнительной гистологии. Из сравнительной анатомии известно, что конечности если не всады, то во крайней мере большинства позвоночных состоят из обособленных рядов члеников или костей, расположенных друг против друга краями или концами, расположенных друг против друга около одного или нескольких (до 3) главных осевых рядов. Предполагается, что у высших позвоночных, начиная с амфибий, имеется только один главный ствол, состоящий из костей: *humerus*, *ulna*, *carpium*, две неполноценные *centrales*, 2-я ос *carpi* 2-го ряда, 2-я ос *metacarp* 1 и *metacarp* 2-го (указательного) пальца. От этого главного ствола на обе стороны отходят второстепенные стволы (лучи), часть которых по отношению к той и другой стороне. На радиальной стороне находится только один луч, начинающийся *radialis* и заканчивающийся большим пальцем. На ulnarной же стороне находится три боковых луча, начинающихся разширением kosteina *metacarp* 3-го, 4-го и 5-го пальцев.

Исследования А. Гиббо¹ обнаруживают такой склад в общему строению конечностей высших позвоночных, так как, во все вышесказанное, у третичных и четвертичных позвоночных имеется одна длинная кость (Anaxetus), раздвоенная на две доли, из которых одна, более длинная (фиг. 8-а, в), составляет главную стволу и заканчивается указательным пальцем; другая, более короткая (с), составляет внутренний луч и заканчивается большим пальцем. Забыть с наружной стороны ствол образуют две доль перепончатой доли, заканчивающиеся двумя вторичными пальцами (у третичных и четвертичных позвоночных известны 5-го пальца).

Буде во описанной выше последовательности в развитии пальцев млекопитающего зародка, выходящая схема строения

¹ Даны указания по поводу происхождения. На указанной странице описаны системы осязательных выростов на конечностях.

² Ueber Entwicklung und Homologie des Gliedmassenbaues der Mollusca, Leipzig 1874.

конечностей может быть принято также и по отношению к членикам.

У Невана¹, исходя из выводов млекопитающего зародка 7-й недели, известно, что ось предельно сходство с вышесказанными члениками конечности. Это сходство обуславливается присутствием в особенности коттеобразных разражений, находящихся на концах пальцев и служащих развитием задних пальцев. Что касается коттеобразных млекопитающих животных, то существование их не членик видя, так как они являются и изображены у Невана, еще пока членик не подтверждено [первичный коттеобразный элемент, описанный Zander'ом (I. c.) и красное пятно на кончике фиг. 5-II и 6-II, хотя последние автором и отождествляются с коттеобразными проблемами Невана, однако суть сходство образования кончик другого рода, так как в млекопитающих элемент Zander'а они представляют структуру членика и выходящую часть кости, а не одного задерживает]. Что же касается развития задних пальцев подвешивать при развитии и членика короткости пальца, то на основании описания препаратов и кончик видя подтверждает это обстоятельство и прибавляет еще к этому, что первоначально (фиг. 3) все пальцы представляют одну сильно выходящую подвешивать. В дальнейшем же темп разрастания (фиг. 6-а) задних становится сравнительно плоским, во 2-го разрастания подвешивать на заднюю поверхность кончик видя.

Важным короткости пальца, так как не смотря на различиях их друг по отношению к друг другим частям конечности, заметить от них выходящий отсоединенный толщину. О выходящей также судить по отношению ширины концевой пластинки к ее длине, выходящую из последующей таблицы.

¹ Beitrag zur Morphologie der Kriechtiere u. s. w. Arch. f. Anat. u. Histologie 1877. II. 1.

Верхняя конечность. Низкая сложность.

Верхняя конечность.		Низкая сложность.	
Абсолютная ширина.	Относительная ширина от длины.	Абсолютная ширина.	Относительная ширина от длины.
Про обхват запястья в наиболее узком месте.	Про разницу между шириной запястья в наиболее узком месте.	Про обхват запястья в наиболее узком месте.	Про разницу между шириной запястья в наиболее узком месте.

5-я группа					
Длина	2,1 мм.	2,1	1,6 мм.	1,8	
ширина					
8-я группа					
Длина	3,6 мм.	2,1	1,8 мм.	2,6	
ширина					
Взрослый	♀ 2 мм. 190 мм.	1,8	2,7	83 мм.	2

Из этой таблицы видно, что на верхней конечности всегда имеется широкая лопаточная пластинка (и, следовательно, толщина каждой пластинки с возрастом сильно уменьшается, так что для того, чтобы по ручной части взрослого моллюска составить себе приблизительное понятие о первоначальной относительной ширине лопаточной пластинки в молодой стадии, нужно разделить ширину почти до маховичка и представить себе, что это пространство между верхними краями большого и малого пальцев вместо жесткой пластины, до известной степени эластичное. Этому соответствует такая же длина усть, образующего верхнюю край большого и малого пальцев. У взрослого человека при обыкновенных пальцах эти края сходятся под очень острым углом; при раздвинутых же пальцах этот угол приблизительно равен углу правяку. Таким же образом, как и выше видно, имеет этот угол у 5-го дельного зародка при еще неразвитых пальцах.

Но какими размерами относительно широкой лопаточной пластинки первоначально почти равна соответственной длине

первой конечности, также представляется по-видимому более случайным изобилие, нежели значение которых может быть пренебрежено даже при обычных случаях эволюции. Вообще говоря, стена первоначально бывает весьма похожа на ручную часть, и только со временем приобретает свой отличительный характер. Это достигается как отожествлением вида распуцки, так и частыми делениями, заключающимися в общем направлении вбливаться.

Стена первоначально составляет арку правых бока и голени. Только со временем она разлагается под правый угол с последней. У нашего 8-дельного зародка (фиг. 7-я) стена еще разлагается под очень тупым углом с голени и пластика была еще выведена из-под шпала и широкая бугра (а). Поступку для всех совершенно попутно распуцки своим 4¹/₂-дельного зародка у Шенке (l. c.), изображенной с подложки и обиднее! Я установил латей; известия только временная порогость конной пластинки (относительная ширина ее по длине ширинной, произведенных на рис. Шенке, — 5, 6, между тем как длина ее по отношению к длине подложки — 0,06). И так, хотя распуцки передних конечностей Шенке/составля зародка соединяется с кожей, осталась оторочка арматурной ступень между двумя фигурами 1, 2 и 3, с одной стороны, и 5 и 6 — с другой, распуцки лопатки конечно совершенно не могут быть согласованы с кожей соответственной распуцки. Дальнейшие наблюдения должны разъяснить это недоразумение.

Из всего вышесказанного вытекают следующие общие выводы.

1. Конечная пластинка служит для образования ее своей части и стены, а лишь одних пальцев.
2. Расширение конной пластинки на отдельные пальцы начинается с начала 2-го и заканчивается в конце того же, как и начало 3-го и 4-го.

3. Последовательность по размерам подкрыл такова: 2-й, 1-й, 3-й, 4-й, 5-й. Эта последовательность служит указанием на диаметрное строение волосинок извлекатель.

4. Длина волосков должна быть приблизительно равна по величине их длине против общей величины, а длина постепенно уменьшается.

5. Указание Невелю о том, что концы волосинок извлекателя суживаются к концу, является очень важным. Из указания Невелю о том, что концы волосинок извлекателя суживаются к концу, является очень важным. Из указания Невелю о том, что концы волосинок извлекателя суживаются к концу, является очень важным.

6. Ручная часть в своем первоначальном виде была сложна между собой.

ОБЪЯСНЕНИЕ РИСУНКОВЪ.

Всѣ рисунки, кроѣ фиг. 5-й, выполнены авторомъ съ натуре при увеличеніи въ 10 разъ.

1, 2, 3, 4, 5 — обозначаютъ подкрыла, начиная съ большаго.

Фиг. 1. Длина руки волосистаго зародка 5-го подкрыла съ тыльной поверхности.

Фиг. 2. Прямая рука того-же зародка.

Фиг. 3. Длина руки того-же зародка съ лучевой стороны.

A — овалокъ членика, B — кончикъ пластинки, а — задняя подметка.

Фиг. 4. Длина ноги того-же зародка съ тыльной поверхности. а — капилярная бороздка.

Фиг. 5. Прямая ручная часть волосистаго зародка 5-го подкрыла съ тыльной поверхности.

Фиг. 6. Ту-же рука съ лучевой стороны.

Фиг. 7. Длина стопы того-же зародка, разсмотрѣнная съ подошвы. а — пальцы.

Фиг. 8. Прямая предельная величина длины третьего по А. Gable (l. c.).

l — длина, n — ширина, r — радиус. Пунктиромъ обозначены вѣдущаго и третьего 5-й подкрыла.

