

А. Н. АДОВА и А. М. ФЕЛЬДТ

**БИОХИМИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ РАЗЛИЧНЫХ РАЙОНОВ ТЕЛА  
АКСОЛОТЛЯ, СВЯЗАННЫЕ С ФОРМООБРАЗОВАНИЕМ  
ПРИ ДЕЙСТВИИ ОРГАНИЗАТОРОВ. I**

(Представлено академиком Н. А. Зелинским 8 VI 1939)

Задача данной работы—выяснить, существует ли разница в протеокластической способности кожи, взятой с различных морфогенетических районов тела, и меняется ли эта способность в присутствии организаторов. Наличие большего количества или более активных протеаз должно сказаться при простом автолизе, а также в опытах с присутствием организаторов. Для этого мы поставили ряд опытов по автолизу кожи аксолотля, взятой с конечностей и со спины, участков, наиболее резко отличающихся по своей способности давать добавочные образования. Интенсивность протеокластических процессов определялась по приросту аминокислот и СООН-групп за периоды в 20 и 70 час. Часть опытов проведена в присутствии хряща и печени. Разрушение составных элементов кожи при автолизе и в присутствии препаратов из хряща и печени изучалось также гистологически.

Кожа спины и кожа конечностей макроскопически резко между собой отличаются. На спине кожа содержит значительно более мощный слой коллагеновых волокон, в несколько раз превышающий по толщине таковой же на конечностях. Толщина на спине 1 мм, а на конечностях 0.25 мм. Определения влаги, золы и общего азота показали различия в относительных количествах этих ингредиентов (табл. 1).

Таблица 1  
Состав \* кожи различных участков тела аксолотля  
(в % к свежей ткани)

| Название участка кожи      | Влага | Сухой остаток | Зола ( <sup>1</sup> ) | Органические вещества | Азот |
|----------------------------|-------|---------------|-----------------------|-----------------------|------|
| Кожа спины . . . . .       | 92.0  | 8.0           | 0.52                  | 7.46                  | 1.09 |
| Кожа конечностей . . . . . | 89.1  | 10.9          | 0.60                  | 10.30                 | 1.01 |

(<sup>1</sup> Следует отметить постоянную разницу между передними и задними частями (в процентах к свежей ткани). Так, спина—передняя часть 0.520%, задняя—0.551%; конечности передние—0.580%, задние—0.623%.

Опыты автолиза кожи. Навески кожи (без предварительного измельчения) заливались толуолом в бюксах и ставились в термостат при 38° на 70 час. Затем толуол сливался и ткань растиралась с дистиллированной водой в отношении 1 : 9. Полученная взвесь центрифугировалась, и в экстрактах производились определения аминокислот (микро Ван-Слайк) и карбоксильных групп (Вильштеттер). Для контроля такие же определения делались в экстрактах без предварительного стояния в термостате. Прирост аминокислот и кислотности вычислялся в мг-экв на 100 см<sup>3</sup> экстракта по разнице между контрольным опытом и через 70 час. хранения в термостате. Так были проведены 1-я и 2-я серии опытов. В последних сериях опытов (3—5-й) навески кожи предварительно растирались с цитратным буфером в отношении 1 : 9, затем часть проб применялась для немедленного анализа, остальные пробы ставились в термостат на 20 и 70 час., после чего подвергались анализу (табл. 2).

Таблица 2

Прирост кислотности и аминокислот при автолизе кожи, взятой с различных участков тела аксолотля (в мг-экв на 100 см<sup>3</sup> экстракта)

| № серии опытов | рН  | Кожа спины  |              |             |              | Кожа конечностей |              |             |              |
|----------------|-----|-------------|--------------|-------------|--------------|------------------|--------------|-------------|--------------|
|                |     | 20 час.     |              | 70 час.     |              | 20 час.          |              | 70 час.     |              |
|                |     | кислотность | аминокислоты | кислотность | аминокислоты | кислотность      | аминокислоты | кислотность | аминокислоты |
| 1              | 6.8 | —           | —            | 0.076       | 0.00         | —                | —            | 0.592       | 0.70         |
| 2              | 6.8 | —           | —            | 0.076       | 0.00         | —                | —            | 0.497       | 0.40         |
| 3              | 5.9 | 0.00        | 0.04         | 0.00        | 0.23         | 0.425            | 0.38         | 0.737       | 0.90         |
| 4              | 4.7 | 0.07        | —            | 0.16        | —            | 0.67             | —            | 1.50        | —            |
| 5              | 4.7 | 0.18        | 0.13         | 0.31        | 0.21         | 0.46             | 0.49         | 1.20        | 1.06         |

Опыты автолиза дают возможность установить, что протеокастические процессы в коже конечностей протекают значительно интенсивнее по сравнению с кожей спины.

Протеокастические процессы в смеси кожи с хрящем и печенью производились так же, как и опыты автолиза, с той лишь разницей, что кожа смешивалась с хрящем или печенью в отношении 5 : 1 и затем растиралась в буфере с рН = 6.0. В контрольном опыте с одним хрящем или одной печенью разведение бралось с таким расчетом, чтобы концентрация этих тканей получалась такой же, как в основных опытах, т. е. 1 г печени или хряща в 54 см<sup>3</sup> буфера (табл. 3).

Данные, характеризующие нарастание кислотности в опытах с участием печени, представлены в табл. 4.

Приведенные цифры прироста кислотности в смесях кожи с печенью особенно резко подчеркивают глубокое различие в биохимических процессах, могущих протекать в различных участках кожи аксолотля. Это различие зависит, очевидно, от особенностей кожи, так как печень в отдельных сериях опыта бралась одна и та же. В то время как в смеси кожи конечностей с печенью происходят процессы, ведущие к нарастанию свободных СООН-групп, в пробах кожи спины и печени прекращаются далее процессы гликолиза, столь характерные для печени.

Н. В. Насоновым было сделано предположение, что различия отдельных участков кожи аксолотля могут заключаться в особых свойствах коллагена. Для выяснения свойств коллагена последний был выделен

Таблица 3

**Прирост кислотности и аминокислоты в смеси кожи с хрящом**  
(в мг-экв на 100 см<sup>3</sup> экстракта)

| №<br>серии<br>опытов | Кожа спины<br>+ хрящ |              | Кожа конечностей<br>+ хрящ |              | Примечание   |
|----------------------|----------------------|--------------|----------------------------|--------------|--|
|                      | кислотность          | аминокислоты | кислотность                | аминокислоты |  |
| 6                    | 1.0                  | —            | 2.21                       | —            | Опыты № 6 и 7 проводились с добавлением цистеина, количество хряща неопределенное  |
| 7                    | 0.22                 | 0.49         | 1.77                       | 1.74         |  |
| 8                    | 0.07                 | 0.00         | 0.59                       | 0.46         | Опыт № 8, 9 и 10 проводились без добавления цистеина, количество хряща известное: 1 часть на 5 частей кожи. Контрольные опыты с одним хрящом не дали прироста кислотности и аминокислоты |
| 9                    | 0.00                 | 0.00         | 0.78                       | 0.53         |  |
| 10                   | 0.00                 | 0.00         | 1.17                       | 0.54         |  |

Таблица 4

**Прирост кислотности в смеси кожи с печенью**  
(в мл-экв на 100 см<sup>3</sup> экстракта)

| №<br>серии<br>опытов | Кожа спины + печень |         | Кожа конечностей<br>+ печень |         | Печень  |         |
|----------------------|---------------------|---------|------------------------------|---------|---------|---------|
|                      | 20 час.             | 70 час. | 20 час.                      | 70 час. | 20 час. | 70 час. |
| 11                   | 0.63                | —       | 0.80                         | —       | 0.13    | —       |
| 12                   | 0.18                | —       | 0.91                         | —       | 0.13    | —       |
| 13                   | —                   | 0.06    | —                            | 2.59    | —       | 0.61    |
| 14                   | —                   | 0.00    | —                            | 2.13    | —       | 0.73    |
| 15                   | —                   | 0.00    | —                            | 2.80    | —       | 0.43    |

из кожи спины и кожи конечностей, и была определена изоэлектрическая точка методом набухания. Минимум набухания получился при рН=4.5 в серии опытов с интервалом рН=0.5. Способность коллагена расщепляться тканевыми протеазами определялась в смесях белка с печенью (глицериновый экстракт) по аминокислоте. Разницы в расщепляемости коллагена спины и конечностей при этом не было обнаружено.

Поступило  
17 VII 1939