

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ МОРФОЛОГИЯ

Р. П. ЖЕНЕВСКАЯ

РЕГЕНЕРАЦИЯ ПЕЧЕНИ У АМФИБИЙ

(Представлено академиком К. И. Скрябиным 24 XI 1949)

Сравнительное изучение регенерационных процессов во внутренних органах у представителей разных классов позвоночных важно для разработки теории приспособительного значения регенерации, развиваемой в настоящее время А. Н. Студитским ⁽¹⁾. Среди значительного количества противоречивых работ, посвященных восстановлению печени ⁽²⁻⁵⁾, всего две касаются амфибий.

Шаксель ⁽⁶⁾ при ампутации одной из долей печени у аксолотля обнаружил лишь компенсаторную гипертрофию неповрежденной доли и зарубцовывание ампутационной поверхности. Детального гистологического анализа регенерационных процессов в своей работе он не провел. Н. Григорьев ⁽⁷⁾ изучил регенерацию печеночной ткани при удалении половины левой доли у травяной лягушки и показал полное восстановление удаленного участка через 3—4 мес. после операций. Таким образом, и в отношении амфибий нет единого мнения о характере восстановительных процессов в печени.

Настоящее исследование поставлено с целью подробного изучения регенерационных процессов, происходящих при травматических повреждениях печени у хвостатых и бесхвостых амфибий, и сравнения их с восстановительными процессами в печени высших позвоночных, изученными нами ранее ⁽⁸⁾.

Исследование проведено на аксолотлях и озерных лягушках зимой 1948 и 1949 гг. Всего было проделано 35 операций на аксолотлях и 45 на лягушках.

У амфибий печень представляет собой сетевидную трубчатую железу. Просвет трубочек ограничен 4—5 кубическими эпителиальными клетками. Между трубочками расположены кровеносные капилляры, в которых повсюду встречается пигмент. Соединительная ткань развита слабо, она находится, главным образом, вокруг крупных желчных протоков и кровеносных сосудов.

У аксолотля печень делится на меньшую левую и большую правую доли. Желчный пузырь расположен в каудальной части правой доли. Печень лягушки состоит из 3 долей: левой, разделяющейся на переднюю и заднюю части, правой и соединяющей их средней доли. Желчный пузырь прилегает к вентральной поверхности последней.

Операции проводились под эфирным наркозом, с сохранением всех подводящих и выводящих путей и желчного пузыря. Было проведено две серии опытов.

В I серии у аксолотля ампутировалась половина левой доли печени, у лягушки — половина правой и задней левой долей. Край ампутированной доли фиксировался ценкер-формолом через 3—3,5 мес. после операции.

Во II серии у аксолотля на левой и у лягушки на правой доле пробивалось круглое сквозное отверстие по методике А. Н. Студитского (5). Регенерирующий участок печени фиксировался каждые 3—5 дней, начиная с 1-го дня и кончая 3 мес. после операции.

Макроскопическое исследование животных I серии, вскрытых через 3—3,5 мес. после операции, обнаружило у аксолотля незначительное отрастание удаленной доли; однако регенерирующая ткань, наплывая на линию отреза, сглаживает ампуционную поверхность и форма доли приближается к нормальной (рис. 1). У лягушки наблюдается гипертрофия неповрежденных частей и весьма слабое отрастание остатка удаленных долей, так что даже остается заметной ампуционная по-



Рис. 1

верхность (рис. 2). На микроскопических препаратах видны обычные для амфибий печеночные трубочки, отличающиеся от нормы более неправильной формой и расширенными кровеносными капиллярами.

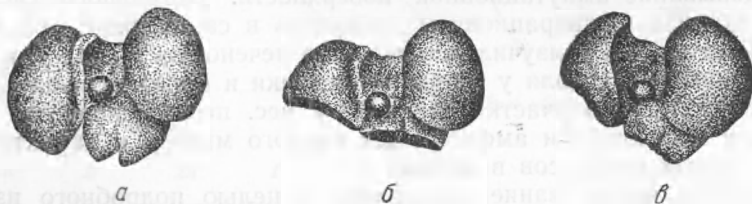


Рис. 2

Анализ препаратов, полученных от животных II серии, показывает, что у аксолотля через 3—5 дней после операции (рис. 3, а) отчетливо видны границы повреждения. Рана частично заполнена эритроцитами и нитями фибрина.

Иногда наблюдаются скопления белых кровяных телец, главным образом лимфоцитов и небольшого количества эозинофилов. Отдельные печеночные клетки, граничащие с областью повреждения, находятся в состоянии дегенерации, но сплошной зоны некроза выделить нельзя.

К 15—20 дням границы раны становятся менее резкими. Количество эритроцитов снижается. Встречается много эозинофилов. Среди лейкоцитов появляются и соединительнотканые клетки. В печеночных клетках встречаются митозы и двуядерные формы.

Через 25 дней (рис. 3, б) размеры раны сильно уменьшаются. Вокруг раны видна узкая зона дедифференцированных клеток: их плазма гомогенна, лишена гликогена и включений. Ядра крупнее, чем обычно, с отчетливыми глыбками хроматина. Среди этих клеток наблюдаются многочисленные митозы и часто встречаются двуядерные формы. Область повреждения заполняется соединительноткаными клетками и волокнами. Сюда подрастают также кровеносные сосуды и желчные протоки.

К 67 дням (рис. 3, в) место повреждения можно обнаружить только благодаря небольшому скоплению соединительнотканых клеток и во-

локон, заполняющих дефект вместе с новообразованными печеночными клетками.

У лягушки через 4—6 дней после операции резко очерченная рана целиком заполнена излившейся кровью. Место повреждения окружено узкой полосой некротических клеток, среди которых встречаются

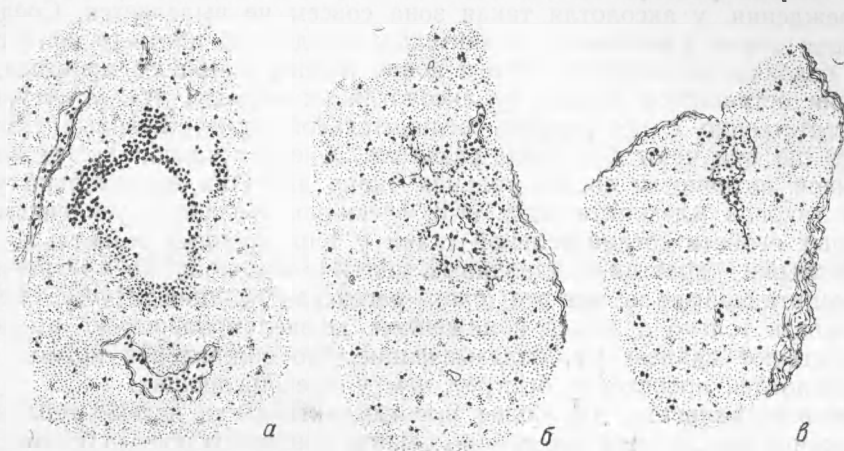


Рис. 3

белые кровяные тельца. Через 9 дней границы повреждения и зоны некроза становятся менее отчетливыми. Участок дегенерирующей ткани заполняется большим количеством лейкоцитов и соединительнотканых клеток. В печеночных клетках появляются митозы. Через 13—15 дней количество эритроцитов в ране уменьшается. В печеночных клетках встречаются разные стадии митозов. Иногда попадаются первые, очень тонкие коллагеновые волокна. Через 21 день в области повреждения можно видеть новообразованную печеночную ткань, состоящую из еще мало дифференцированных клеток, соединительнотканых клеток и небольшое количество волокон. К 32 дням рана значительно уменьшается в размерах, границы ее неотчетливы. Область повреждения постепенно заполняется новообразованной печеночной тканью и развивающейся соединительной тканью, среди которой видны желчные протоки. К 57 дням (рис. 4) дефект целиком заполняется новообразованной печеночной тканью и соединительной тканью с большим количеством плотных волокон и желчными протоками.

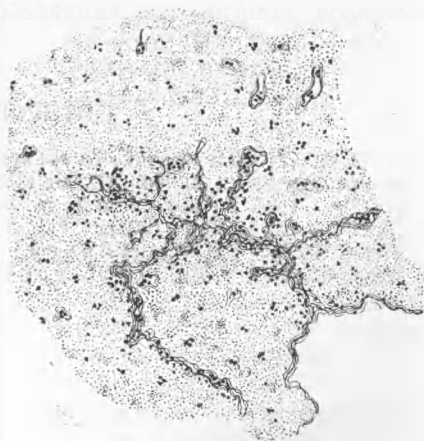


Рис. 4

Таким образом, регенерационные процессы в печени амфибий протекают значительно более вяло и медленно, чем у млекопитающих⁽⁸⁾. Митозы в печеночных клетках появляются на 9—15-й день, тогда как у крысы уже на 2—3-й день.

Реакция соединительной ткани совершенно иная. У млекопитающих при травматических повреждениях печени происходит гибель больших участков печеночной паренхимы, на препаратах можно видеть огромное количество некротических масс. Быстро развивающаяся соединительная ткань изолирует их от неповрежденной ткани. Происходит усиленный

фагоцитоз и постепенное замещение дегенерирующих частей здоровой соединительной тканью, вслед за которой продвигаются и заполняют место повреждения собственно печеночные клетки.

У амфибий же при нанесении раны гибнет очень небольшое количество клеток: у лягушки видна узкая некротическая зона вокруг повреждения, у аксолотля такая зона совсем не выделяется. Соединительная ткань развивается значительно позднее и плотные коллагеновые волокна появляются лишь в конце регенерационного процесса, заполняя оставшийся дефект (у аксолотля их меньше, чем у лягушки). Соответственно с поведением соединительной ткани желчные протоки также не получают большого развития. Следовательно, по регенерационной активности соединительная ткань амфибий значительно уступает таковой млекопитающих. Это, очевидно, связано с усилением защитных свойств соединительной ткани у теплокровных животных.

Меньшее отращивание удаленных долей у амфибий по сравнению с млекопитающими за тот же срок регенерации, повидимому, нельзя связывать только с общей пониженной жизнедеятельностью амфибий. Существуют данные ⁽⁹⁾, показывающие, что заживление кожных ран у аксолотлей происходит быстрее, чем у млекопитающих.

Можно полагать, что более высокая активность печени теплокровных животных, связанная с повышенной изнашиваемостью клеток, является причиной высокой способности к физиологической регенерации, на основе которой развиваются и восстановительные свойства. У исследованных нами форм амфибий слабая регенерационная способность печени, очевидно, соответствует невысокому уровню ее физиологической активности.

Институт морфологии животных
им. А. Н. Северцова
Академии наук СССР

Поступило
21 XI 1949

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

- ¹ А. Студитский, Современные проблемы регенерации, М., 1948. ² V. Meister, Zbl. Path., 2, No. 23, 961 (1891). ³ F. Fishback, Arch. of Path., 7, 955 (1929). ⁴ W. Podwyssozki, Beitr. path. Anat., 1, 259 (1886). ⁵ H. Ribbert, Roux' Arch., 18, 267 (1904). ⁶ J. Schaxel, Untersuch. über die Formbildung der Tiere, 1921. ⁷ Н. Григорьев, ДАН, 58, № 4 (1947). ⁸ Р. Женеvская, ДАН, 65, № 1 (1949). ⁹ Л. Березкина, ДАН, 67, № 6 (1949).