

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ МОРФОЛОГИЯ

Р. П. ЖЕНЕВСКАЯ

РЕГЕНЕРАЦИЯ ПЕЧЕНИ У БЕЛОЙ КРЫСЫ

(Представлено академиком К. И. Скрябиным 3 I 1949)

Регенерации внутренних органов посвящено немало работ. Однако до настоящего времени нет единого мнения о характере восстановительных процессов во внутренних органах — почках, печени и т. д. Согласно одному воззрению, регенерация таких органов, как печень, происходит путем компенсаторной гипертрофии (1, 2); согласно другой точке зрения, восстановление поврежденных частей в печени происходит путем развития типично организованной ткани (3-5). По мнению третьих, при регенерации печени имеет место новообразование печеночных клеток и желчных протоков, но новообразованная печеночная ткань не имеет характерной для нормальной ткани структуры (6-8). Наконец, некоторые исследователи считают, что печеночная паренхима не принимает никакого участия в регенерации и дефект заполняется лишь соединительной тканью (9, 10).

Крупнейший русский патолог В. В. Подвысоцкий (6) дал подробный анализ гистогенетических процессов при регенерации печени у ряда млекопитающих. Он наблюдал активное размножение печеночных клеток и эпителия желчных протоков, а также превращение молодых желчных протоков в печеночные балки. Усиленное деление клеток ведет к нарушению типичного строения печеночной ткани, и новообразованная ткань, возникшая в результате регенерационного процесса, не имеет характерной структуры нормальной печени.

Рибберт (7) вызывал разрушение печеночных клеток у кролика инъекциями ряда химических растворов и наблюдал замещение некротических участков разрастающейся соединительной тканью с желчными протоками и новообразованной печеночной тканью. Автор нигде не наблюдал превращения желчных протоков в печеночные балки.

Фишбек (3), удаляя у собак от $\frac{1}{5}$ до $\frac{3}{4}$ печени, обнаружил восстановление размеров органа почти до нормы. Размножение клеток происходит внутри долек, что ведет к гипертрофии последних, но затем растущая соединительная ткань с желчными протоками разделяет гипертрофированные дольки на целый комплекс долек нормальных размеров, так что к концу регенерационного процесса новообразованная ткань не отличается от нормальной.

Задача настоящего исследования — вновь пересмотреть вопрос о регенерации печени у млекопитающих и выяснить, происходит ли восстановление структуры органа.

Объектом служили 5-6-месячные белые крысы. Всего было проведено 40 операций и поставлены две серии опытов.

В I серии на правой доле печени делалось круглое сквозное отверстие металлическим пробочником с хорошо отточенным краем, причем под печень подкладывалась тонкая пробковая пластинка (методика штампа А. Н. Студитского).

Во II серии удалялось более половины левой и правой доли, так что вес оставшейся ткани был приблизительно равен $\frac{1}{2}$ веса целой печени.

Операции проводились под эфирным наркозом. Раны тщательно тампонировались стерильными ватными тампонами, после чего накладывалось два шва: мышцы и кожа зашивались отдельно. Крысы I серии опытов вскрывались через 1, 2, 3, 4, 6, 8, 11, 14, 18, 21, 25, 30 и 60 дней после нанесения повреждения. Крысы II серии вскрывались через 3—3½ мес. после операции. Кусочки печени фиксировались жидкостью Хелли и подвергались микроскопической обработке. Срезы окрашивались железным гематоксилином с докраской по Маллори.

Изучение препаратов показало, что в случае штампования печени процесс заживления раны идет следующим образом. На 2—3-й день после операции рана заполнена излившейся кровью и нитями фибрина. Вокруг отверстия отчетливо видна зона дегенерирующих клеток, резко отличающаяся от живой печеночной ткани своей окраской. В клетках этой зоны исчезают гликоген и включения, плазма вакуолизируется, яд-

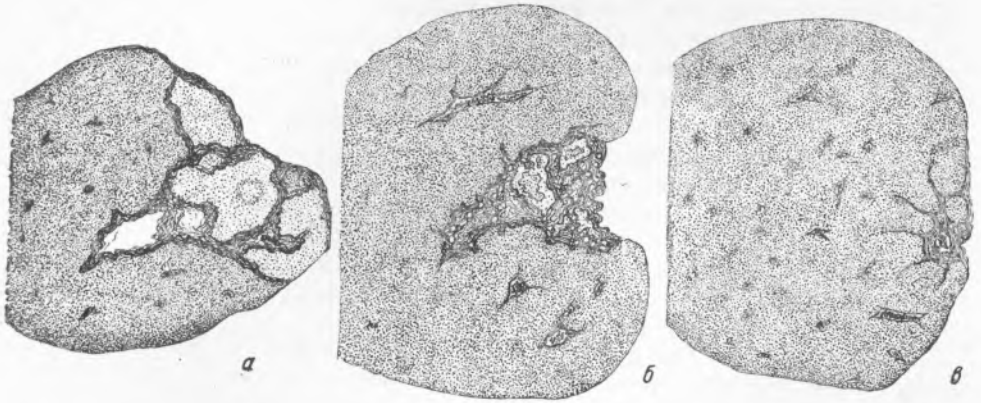


Рис. 1. Восстановление печеночной ткани у белой крысы ($7 \times 1,5$): а — через 8 дней после операции, б — через 18 дней, в — через 60 дней

ра подвергаются пикнозу и распаду. Живые печеночные клетки увеличиваются в размерах, некоторые из них округляются и кое-где встречаются картины митозов.

На 4—6-й день наблюдается активное разрастание междольковой соединительной ткани, отделяющей зону некроза от остальной печени. Вместе с соединительной тканью растут желчные протоки, в эпителии которых наблюдаются интенсивные деления. На некоторых препаратах можно найти картины новообразования желчных протоков — их разветвление и отделение от общего ствола. Одновременно наблюдаются все стадии митозов в печеночных клетках, расположенных недалеко от места ранения. Можно видеть активное проникновение отдельных печеночных клеток в соединительную ткань и их усиленное размножение.

На 8-й день соединительная ткань проникает в зону дегенерирующих клеток, разделяя ее на отдельные участки (рис. 1, а). Одновременно с краев нарастает печеночная ткань, так что зона некроза все более и более суживается и уменьшается. К 18 дням (рис. 1, б) остаются только отдельные островки некротизированных клеток, все место ранения заполнено соединительной тканью с большим количеством желчных протоков разной величины. Печеночная ткань вдается в соединительную ткань в виде выступов вокруг кровеносных сосудов. К 25—30 дням остатки дегенерирующих частей полностью исчезают, соединительная ткань сильно редуцируется, количество протоков уменьшается (значительная часть их претерпевает дегенеративные изменения). Зато высту-

ты печеночной ткани продолжают развиваться и начинают приобретать характер долек. На некоторых препаратах видно, как печеночные клетки располагаются вокруг сосудов в радиальных направлениях.

Через 60 дней после операции (рис. 1, *в*) остается очень небольшое количество соединительной ткани с желчными протоками. Новообразованная печеночная ткань имеет вид отдельных долек, разделенных меж-

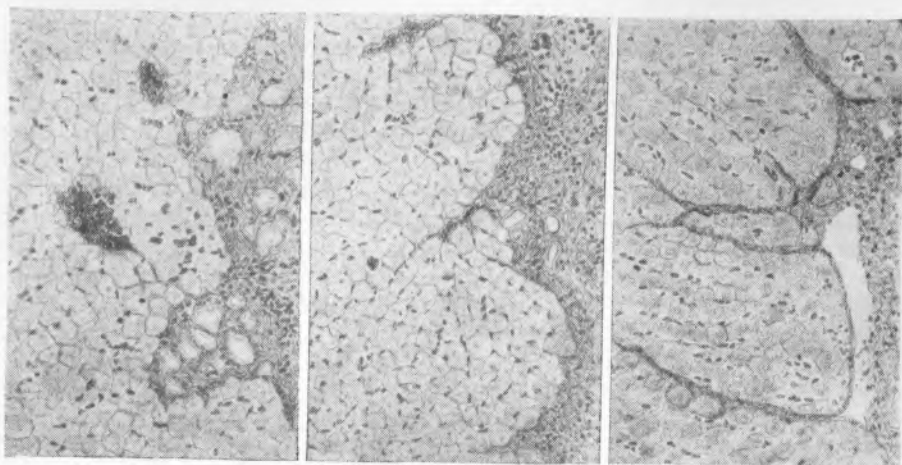


Рис. 2. Образование печеночных долек (10×20): *а* — через 18 дней после операции, *б* — через 30 дней, *в* — через 60 дней

дольковой соединительной тканью. Дольки зачастую еще не имеют типичного правильного расположения печеночных балок, последние иногда бывают неотчетливыми, перепутанными друг с другом и тянутся в разных направлениях (рис. 2). Но можно найти участки, где новообразованные дольки имеют все характерные черты нормальной печеночной ткани.

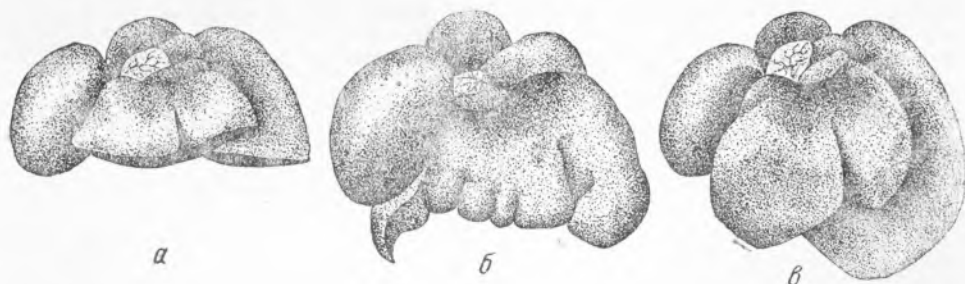


Рис. 3. Регенерация печени у белой крысы: *а* — опыт. *б* — регенерация (через 100 дней). *в* — контроль

Во второй серии опытов, при удалении половины массы печени, животные вскрывались через 3—3 $\frac{1}{2}$ мес. после операции. Макроскопически обнаружилась гипертрофия оставшихся целых долей и регенерация по краю раневой поверхности в виде выростов печеночной ткани (рис. 3). Вес восстановленной печени был приблизительно равен весу нормального органа.

Микроскопическая картина показывает типичное строение печеночной ткани, отличающееся от нормы только размерами сосудов и менее правильным их расположением. Ни на одном из препаратов не удалось найти переходов от эпителия желчных протоков к печеночным клеткам, и у нас нет оснований считать такой переход возможным.

Материалы наших опытов показывают, что при травматических повреждениях печени белой крысы возможна не только регенерация печеночной ткани, но и восстановление характерной структуры органа.

В регенерационном процессе принимают участие, кроме печеночных клеток, соединительная ткань и эпителий желчных протоков, но в конечном итоге дефект заполняется типично построенной печеночной тканью, происшедшей от печеночных клеток; превращение эпителия желчных протоков в печеночные клетки не имеет места.

Возникает вопрос о происхождении регенерационной способности печени у млекопитающих. Широко распространенному воззрению Моргана — Прибриама об угасании регенерационной способности в связи с усложнением строения противостоит теория приспособительного значения регенерации, основоположником которой является Дарвин. В настоящее время эта теория развивается А. Н. Студитским⁽¹¹⁾. Для теории приспособительного значения регенерации восстановление внутренних органов было серьезным возражением, так как внутренние органы утрате в естественных условиях не подлежат. Однако в данном случае причиной наличия регенерационной способности является постоянное изнашивание и отмирание клеток в активно функционирующем органе и необходимость заменять их новыми.

Что же касается восстановления структуры, то при регенерации печени процесс происходит в органе, имеющем полимерное строение, и новообразование носит характер повторения уже существующих структур.

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

Поступило
31 XII 1948

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

- ¹ J. Schaxel, *Untersuch. über die Formbildung der Tiere*, 1921. ² V. Meister, *Zbl. Path.*, 2, No. 23, 961 (1891). ³ F. Fishback, *Arch. of Path.*, 7, 955 (1929). ⁴ В. Орехович, *Бюлл. эксп. биол. и мед.*, 6, № 2, 230 (1938). ⁵ Н. Григорьев, *ДАН*, 58, № 4 (1947). ⁶ W. Podwyssozki, *Beitr. path. Anat.*, 1, 259 (1886). ⁷ H. Ribbert, *Roux' Arch.*, 18, 267 (1904). ⁸ E. Ponfick, *Virch. Arch.*, 119 (1890). ⁹ G. Arpino, *Arch. di Fisiol.*, 31, 165 (1932). ¹⁰ P. Gambaго, *Boll. Soc. ital. Biol.*, 17, 280 (1942). ¹¹ А. Студитский, *Современные проблемы регенерации*, Стенограммы лекций 1948.