

10. Tate S. S., Orlando J. J. Biol. Chem., 254, 5573, 1979.
11. Tate S. S., Ross M. E. J. Biol. Chem., 252, 6012, 1977.
12. Thomas M., McIntyre M., Carthoys N. P. J. Biol. Chem., 254, 6499, 1979.
13. Thompson G. A., Melster A. J. Biol. Chem., 252, 6792, 1977.
14. Lowry O. H., Rosebrough N. J., Farr A. L., Randall R. J. J. Biochem., 193, 265, 1951.

«Биолог. ж. Армения», т. XXXVII, № 2, 1984

УДК 591.169.616—003.93.616—007.15

О РЕГЕНЕРАЦИИ ПЕЧЕНИ ПЕТУШКОВ

К. А. ДЖИВАНЯН

В статье обсуждается вопрос об источниках восстановительного роста печени домашних кур, рассматривается роль клеточной пролиферации и гипертрофии в этом процессе, приводятся данные стереологического анализа регенерирующего органа.

Ключевые слова: регенерация печени, гепатэктомия, карци и цитометрия, стереологический анализ.

Изучению регенерации печени птиц посвящено небольшое количество работ [4, 12, 14, 18]. Нам ранее были опубликованы данные о способе и возрастных особенностях регенерации, результаты гистохимического и морфометрического исследования различных компонентов интактной и регенерирующей печени домашних кур [5—11]. В настоящем сообщении рассматривается малоосвещенный в литературе вопрос об источниках регенерации печени домашних кур.

Материал и методика. Опыты ставились на 5—6-месячных петушках. У подопытных птиц удалялась дистальная часть правой доли печени, составляющая 1/6—1/5 массы органа. Материал для гистологической обработки брали через 1, 3, 5, 10, 20, 30, 60 дней после операции с правой, оперированной, и левой, интактной, долей печени. В каждый срок забивали 6—8 петушков. Кусочки печени фиксировали в жидкостях Буэно и Карнуа. Серийные парафиновые срезы окрашивали гематоксилин-эозином, пикрофуксином по вли-Гизону, импрегнировали серебром по Футу. На срезах вычисляли митотический индекс, определяли площадь гепатоцитов и их ядер в относительных единицах путем взвешивания зарисованных при помощи рисовального аппарата на стандартный лист бумаги и вырезанных контуров площадей сечения клеток и ядер. Измеряли по 100 клеток из каждого исследованного отдела железы. На основании измерений диаметров ядер при помощи винтового окуляр-микрометра подсчитывали абсолютную площадь сечения ядер гепатоцитов. Методом точечного счета определяли соотношение объемов паренхимы, стромы и лимфондных скоплений. Цифровой материал обрабатывали методом вариационной статистики.

Результаты и обсуждение. В течение двух месяцев после резекции отрастание тканей на раневой поверхности печени макроскопически не обнаруживается. Начиная с 3-го дня опыта абсолютная и относительная масса печени подопытных петушков превосходит контроль, достигая максимума на 20-й день опыта (табл. 1). В последний день опыта—через 60 дней после гепатэктомии—масса печени почти восстанавливается.

Реактивное состояние органа в ответ на резекцию на второй день опыта характеризуется дискомплексацией секреторных трубок у раневой поверхности, расширением синусоидов, обильной лимфоидной инфильтрацией паренхимы, вакуолизацией гепатоцитов, более значительной в культе правой доли. На срезах, импрегнированных серебром, выявляются истонченные и часто фрагментированные вокругсинусоидные ретикулярные волокна. Обращает на себя внимание обилие эозинофильных лейкоцитов в паренхиме и проветах синусоидов. В правой доле, вблизи раневой поверхности отмечаются обширные очаги некроза. Обычно некротизируются периферические части долек. В этот ранний срок опыта наряду с отмеченными деструктивными явлениями в печени уже начинаются репаративные процессы. В центральных, уцелевших участках некротизированных долек, у раневой поверхности появляются митозы, увеличивается количество двуядерных клеток. Встречаются и скопления новообразованных эпителиальных клеток со слабобазофильной цитоплазмой и крупными пузырчатыми ядрами. Начинается формирование из этих клеток эпителиальных тяжей и протоков, устремляющихся в сторону мощного слоя раневого экссудата.

Через 3—5 суток после операции описанные деструктивные явления сохраняются, но более значительными становятся процессы новообразования на раневой поверхности. Уже оформлена прослойка грануляционной ткани с большими скоплениями лимфоцитов, эозинофильных лейкоцитов, макрофагов и фибробластов. Сюда врастают многочисленные желчные протоки и разветвляющиеся эпителиальные тяжи. Митозов в эти сроки встречается относительно много (1,33—1,38%). Их распределение указывает на разрастание секреторных трубок по всей печени. В междольковой соединительной ткани как резецированной, так и интактной долей встречаются небольшие скопления малодифференцированных эпителиальных клеток. Недалеко от зоны резекции имеются небольшие очаги лимфоидной ткани с активно размножающимися клетками. В этот срок опыта отмечается статистически достоверное увеличение размеров ядер гепатоцитов (табл. 2). Так как цитоплазма клеток увеличивается незначительно, то ядерно-цитоплазматическое отношение выше, чем в интактной печени. Данные карпометрии показывают, что вместо ядер, составляющих основную массу в контроле, появились новые классы с удвоенной площадью сечения. Такое увеличение площади сечения ядер косвенным образом указывает на увеличение плодотворности клеток. Морфометрическое изучение печени в эти сроки выявляет некоторое увеличение относительного объема стромы печени в правой, резецированной доле (табл. 3).

Через 10 дней после частичной гепатэктомии в дистальных прослойках грануляционной ткани начинается образование рубцовой ткани, хотя на границе с паренхимой сохраняется значительной толщины слой грануляционной ткани, в составе которой, наряду с большим числом фибробластов, имеются скопления лимфоцитов, макрофагов и других клеток соединительной ткани. Встречаются также гигантские многоядерные клетки. Продолжается процесс элиминации некротических масс. Образование и разрастание эпителиальных трубок и тяжей на

Уменьшение массы печени петушков в различные

Группа птиц	Масса органа	Сроки после	
		3	5
Подопытная	абсолютная, г	30,85 ± 11,36	27,20 ± 8,65
	относительная, % к массе тела	2,61	2,30
Контрольная	абсолютная, г	25,19 ± 1,45	26,35 ± 5,8
	относительная, % к массе тела	2,35	2,30
Отношение массы органа в опыте к массе в контроле, %	по абсолютной массе	117,5	103,6
	по относительной массе	111,1	100

раневой поверхности и в междольковых прослойках соединительной ткани еще продолжается. В печени сохраняются некоторые дистрофические изменения: отечность паренхимы, полнокровные эритроциты, значительная вакуолизация клеток, по сравнению с контролем больше эозинофильных лейкоцитов. Относительный объем соединительнотканной стромы превышает контроль. В культуре правой доли разница статистически достоверна.

Через 20—30 суток после частичной гепатэктомии раневая поверхность снаружи покрывается хорошо дифференцированной рубцовой тканью, которая подстлана широкой полосой грануляционной ткани. Встречаются большие скопления лейкоцитов, макрофагов, набитых гемосидерином, гигантские многоядерные клетки. Эта ткань богата васкуляризована, сохраняются очаги кровянистой ткани. Самый периферический слой железистой паренхимы представлен регенератом, занимающим место некротизированных тканей и состоящим из атипично построенных рыхло расположенных секреторных трубок. Процесс разрастания этих эпителиально-железистых новообразований продолжается, судя по довольно часто встречающимся в этих структурах митозам. В значительном отдалении от раневой поверхности в периферии долек обнаруживаются небольшие слои регенерата, а обращенные к соединительной ткани концы секреторных трубок часто булавовидно расширены. Эти сроки наблюдений совпадают с периодом значительной интенсификации регенерационного роста органа. Зарегистрирован высокий уровень митотической активности клеток (1,58%). Гипертрофия ядер и цитоплазмы гепатоцитов через 20 суток после операции достигает максимального значения, а через 30 суток средняя арифметическая величина размеров ядер и цитоплазмы несколько уменьшается, происходит уменьшение по сравнению с предыдущими сроками также количества клеток самых крупных классов. К концу первого месяца регенерации в печени увеличивается относительный объем лимфатических скоплений (табл. 3), их особенно много в дистальной части культуры правой доли.

сроки после удаления 1/6—1/5 органа

операции, дни

10	20	30	60
30,13±4,4 2,24	35,18±1,05 2,55	32,06±2,67 2,45	39,5±3,27 1,80
29,60±5,05 2,09	29,18±4,25 2,15	28,82±4,13 2,09	31,8±3,7 1,81
101,7 107,1	122,7 120	111,2 121,1	93 99

В последний срок наших наблюдений—через 2 месяца после резекции печени—процессы созревания рубцовой ткани на раневой поверхности не завершаются. Глубокие слои этой поверхности расползчатой соединительной ткани имеют рыхлое строение, пронизаны разного диаметра эпителлиальными трубками, богато васкуляризованы и содержат эозинофильные лейкоциты, макрофаги и прочие соединительнотканые клетки. Здесь сохраняются и кроветворные очаги. Регенерат, без четкой границы, переходит в неповрежденную паренхиму. Митотическая активность клеток снижается. Средняя арифметическая величина размеров ядер и цитоплазмы гепатоцитов превышает контрольные значения. Однако в изученной выборке ядер регенерирующей печени встречались в основном те же, что и в контроле, классы. Относительный объем стромы по сравнению с контролем был увеличен незначительно. Разница в правой доле имеет весьма невысокую степень достоверности, а в левой—недостоверна.

Полученные в настоящей работе данные показывают, что регенерация печени петушков после резекции 1/6—1/5 ее массы происходит по типу регенерационной гипертрофии, регенерационные процессы охватывают весь орган. По-видимому, первостепенная роль в этих процессах принадлежит гипертрофии ядер и цитоплазмы гепатоцитов. Наблюдаемая в течение всего эксперимента гипертрофия ядер обусловлена, вероятно, увеличением количества полиплоидных клеток [2, 13].

Изучение динамики изменений размеров ядер и их распределения по отдельным классам позволяет сделать вывод об образовании в течение первого месяца регенерации клеток с высокой плодностью, количество которых к концу опыта уменьшается.

Значительную роль в регенерационном росте органа играет также повышение митотической активности гепатоцитов. Первая волна митозов приходится на 4—6-е сутки опыта, она приводит к разрастанию секреторных трубок и образованию эпителлиальных тяжей и трубок как на раневой поверхности, так и в периферии долек. Особенно значительны эти процессы в прилежащей к зоне резекции паренхиме. В интакт-

Таблица 2

Изменения размеров ядер и цитоплазмы клеток регенерирующей печени петушков

Зона органа	Сроки опыта, дни	Средняя площадь, относительные единицы				
		ядро	P	цитоплазма	P	ядро цитоплазма
Правая регенерирующая доля	Контроль	37,44±1,4		131,4 ±7,6		0,28
	3	43,96±5	P<0,001	135,36±7,6	P>0,5	0,33
	10	46,08±2,5	P<0,001	145,92±2,6	P<0,001	0,32
	20	47,28±1,9	P<0,001	157,72±3,2	P<0,001	0,28
	60	44,59±2,46	P<0,001	142,92±1,6	0,1<P<0,2	0,31
Левая интактная доля	Контроль	36,12±8,5		130,9 ±10,5		0,28
	3	44 ±8,5	0,1<P<0,2	132,31±9,4	P>0,5	0,33
	10	46,15±1,5	P<0,001	144,5 ±6,7	0,01<P<0,02	0,31
	20	47,92±1,9	P<0,001	161,28±3,0	P<0,001	0,29
	60	43,92±2,3	0,01<P<0,02	141,76±1,8	0,01<P<0,02	0,3

Таблица 3

Изменение объемных соотношений паренхимы, стромы и лимфоидных скоплений в регенерирующей печени петушков

Зона органа	Сроки опыта, дни	Относительный объем, %					
		паренхимы	P	стромы	P	лимфоидных скопления	P
Правая регенерирующая доля	Контроль	96,63±0,88		3,35±0,9		0,03±0,05	
	3	95,53±1,07	0,1>P<0,05	4,45±1,09	0,1>P>0,05	0,05±0,12	P>0,5
	10	94,93±0,4	P<0,001	5,07±0,4	P<0,001	—	0,2>P>0,1
	20	95,63±1,55	0,5>P>0,2	4,21±1,42	0,5>P>0,2	0,02±0,34	P>0,5
	60	95,11±1,57	P<0,001	4,7 ±1,37	0,05>P>0,02	0,18±0,45	0,5>P>0,2
Левая интактная доля	Контроль	95,97±2,01		3,89±1,95		0,18±0,4	
	3	96,4 ±0,14	0,5>P>0,2	3,6 ±0,14	P>0,5	—	0,5>P>0,2
	10	95,95±1,3	P>0,5	3,98±1,25	P>0,5	0,07±0,12	P>0,5
	20	95,31±1,52	P>0,5	4,66±1,52	P>0,5	—	0,5>P>0,2
	60	95,52±0,74	P>0,5	4,33±0,32	P>0,5	0,2 ±0,2	P>0,5

ной доле митозы распределяются более диффузно. Эти пролиферационные процессы приводят к увеличению долек и образованию на раненой поверхности широкой полосы новообразованной паренхимы, которая занимает место лишь некротизированных тканей. Вторая волна митозов приходится на 20—30 сутки опыта. Сравнение полученных нами данных с литературными [3, 15—17] об изменениях пролиферативной активности в регенерирующей печени млекопитающих выявляет более низкий уровень митотической активности клеток при регенерации печени домашних кур.

Определение объемных соотношений паренхимы и стромы в разные сроки регенерации показывает, что в восстановлении массы печени петухов разрастание соединительнотканной стромы не играет существенной роли.

Грековский государственный университет,
кафедра зоологии

Получено 7 VI 1983 г.

ԱՔՐՈՐԻԿՆԵՐԻ ԼՅԱՐՊԻ ԹԵԿՆԵՆՐԱՅԻԱՅԻ ՄԱՍԻՆ

Կ Ա ԶԻՎԱՆԻԱՆ

Աքրորիկների լյարդի ղանգվածի 1/6—1/5 մասը հեռացնելուց հետո նրա սեղաներացիան իրականանում է ուղեկներացիան հիպերտրոֆիայի տիպով: Այդ պրոցեսում առաջնակարգ դեր է կատարում բջիջների և կորիզների հիպերտրոֆիան, որը, համաձայնաբար, պայմանավորված է պոլիպլոիդ բջիջների թանկության ավելացմամբ: Ամբողջ օրգանում բարձրանում է նաև հեպատոցիտների միթոտիկ ակտիվությունը: Չրա հեռանալով մեծանում են լյարդի ընթացիկները և վերջի մակերեսին, նեկրոզի ենթարկված հյուսվածքների տեղում, ձևավորվում է նորագոյացած պարենքիմայի ոչ լայն մի շերտ:

Ուղեկներացիայի տարրեր ժամկետներում պարենքիմայի և ստրոմայի ծավալային փոխհարաբերությունների փոփոխությունների ուսումնասիրությունը ցույց է տվել, որ աքրորիկների լյարդի կշռի վերականգնման պրոցեսում շարակցական հյուսվածքային ստրոմայի աճն էական դեր չի խաղում:

ON THE REGENERATION OF COCK'S LIVER

K. A. DZIVANIAN

The regeneration of liver after the resection of 1/6—1/5 part of its mass is carried out by the type of regenerative hypertrophy. The hypertrophy of cells and nuclei is of paramount importance, which is probably conditioned by the increase of the quantity of polyploid cells.

The increase of mitotic activity of hepatocytes takes place in the whole organ. This leads to the growth of lobes and the formation of a narrow strip of new-formed parenchyma on the wounded surface, which occupies the place of necrotic tissues.

The study of changes of volume correlations between the parenchyma and the stroma at different periods of regeneration has shown that

during the restoration of the weight of hen's liver, the growth of connective tissues stroma does not play an essential role. ;

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Астандидов Г. Г. Морфометрия в патологии. М., 1973.
2. Бродский В. Я. Трофика клетки. М., 1966.
3. Бенюш В. А. Цитология, 12, 12, 1970.
4. Григорьев Н. Н. Стромные и регенерация печени после ее местного повреждения. Л., 1975.
5. Дживанян К. А., Тер-Оганян К. С. Биолог. ж. Армении, 28, 4, 45—52, 1975.
6. Дживанян К. А., Тер-Оганян К. С. Конф., посвя. 25-летию основания Ер. отд. ВНОАГЭ. Ереван, 1978.
7. Дживанян К. А., Тер-Оганян К. С. Мат-лы II Закавказской конф. морфологов, Баку, 1978.
8. Дживанян К. А., Тер-Оганян К. С. Бюлл. эксп. биол. и мед., 6, 4, 1979.
9. Дживанян К. А., Тер-Оганян К. С. Биолог. ж. Армении, 34, 11, 1981.
10. Дживанян К. А., Тер-Оганян К. С. Бюлл. эксп. биол. и мед., 1, 91, 1983.
11. Дживанян К. А. Биолог. ж. Армении, 36, 1, 68, 1983.
12. Женеvская Р. П. В сб.: Вопросы восстановления органов и тканей позвоночных животных. М., 40, 1954.
13. Рябинина Э. А., Бенюш В. А. Полиплоидия и гипертрофия клеток в процессах роста и восстановления. М., 1975.
14. Сидорова В. Ф. Тез. 2-й конф. по вопросам регенерации и клеточного размножения. М., 1960.
15. Сидорова В. Ф., Рябинина Э. А., Лейкина Е. М. Регенерация печени у млекопитающих. Л., 1966.
16. Солонаев Б. П. В кн.: Восстановительные процессы у позвоночных животных. М., 1959.
17. Fabrikant Jacob. Nat. Cancer Inst. Monogr., 30, 169, 1969.
18. Shah R. V., Asnant M. V. Pilo. J. Amer. Morphol. and Physiol, 17, 1—2, 75, 1970.

«Биолог. ж. Армении», т. XXXVII, № 2, 1994

УДК 636.086.31.085.16

ИЗМЕНЕНИЕ КОНЦЕНТРАЦИИ ВИТАМИНА Е, КАРОТИНА, ХЛОРОФИЛЛА И ЛАБИЛЬНЫХ ПИТАТЕЛЬНЫХ ВЕЩЕСТВ ПРИ КОНСЕРВИРОВАНИИ ЭСПАРЦЕТА ЗАКАВКАЗСКОГО

В. А. ПЕТРОСЯН, А. С. АБРАМЯН

Изучалась сохраняемость биологически активных веществ в кормах из эспарцета в зависимости от фазы вегетации, способа консервирования и срока хранения. Установлено, что способы консервирования растительных кормов по степени сохранности питательных Е, каротина и хлорофилла располагаются в следующей последовательности: силос обычный, силос с добавкой низкомолекулярных жирных органических кислот, силос из пропаренной травы, сенаж, сено, высушенное в тени, на солнце и в обычных полевых условиях.

Ключевые слова: эспарцет закавказский, витамин Е, каротин, хлорофилл.