

УДК 616.36-001:616.153.96

## ИЗМЕНЕНИЕ ОБЩЕГО БЕЛКА В ГЕПАТОЦИТАХ КРЫС НА 3 СУТКИ ПОСЛЕ МЕХАНИЧЕСКОЙ ТРАВМЫ

Красовский В.С.

ГБОУ ВПО «Астраханская государственная медицинская академия»,  
Астрахань, e-mail: vsk-ss@rambler.ru

В ходе исследования выявлено колебание общего белка в гепатоцитах крыс в норме и в результате механической травматизации животного. После любого повреждения печени происходит компенсаторная регенерация с образованием новых клеточных элементов путем митотического деления оставшихся. Это весьма энергозатратный процесс, поэтому происходит резкий скачок белка в гепатоцитах печени. В ходе исследования установлена закономерность колебаний общего белка в двух исследуемых группах. Отмечено уменьшение метаболической активности работы гепатоцитов в норме у крыс, которое наблюдается в 12 часов. Выявлено, что в 12 часов начинается активация синтетических процессов в гепатоцитах, к 23 часам содержание общего белка становится максимальным. Под действием стрессового фактора, механической травматизации наблюдается смещение циркадианных колебаний общего белка в гепатоцитах печени крыс. Регенеративные процессы протекают быстрее, если травматизация органа осуществлялась в момент его гиперактивности.

**Ключевые слова:** печень, механическая травма, регенерация, общий белок

## THE CHANGE OF THE TOTAL PROTEIN IN RAT HEPATOCYTES ON THE 3RD DAY AFTER MECHANICAL TRAUMA

Krasovskiy V.S.

Astrakhan State Medical Academy, Astrakhan, e-mail: vsk-ss@rambler.ru

The study revealed fluctuation of total protein in rat hepatocytes in normal and as a result of mechanical trauma animal. After any damage to the liver, there is a compensatory regeneration with the formation of new cellular elements by mitotic division of the rest. This is a very energy-intensive process, so there is a sharp jump of the protein in the hepatocytes of the liver. The study established pattern of oscillations of total protein in the two study groups. Marked reduction in metabolic activity of normal hepatocytes in rats which occurs in 12 hours. It was revealed that at 12 o'clock begins activation of synthetic processes in hepatocytes by 23 o'clock the total protein content is maximized. Under the influence of stress factors, mechanical trauma, there is a shift in circadian oscillations of the total protein in rat liver hepatocytes. Regenerative processes occur faster if the trauma of the body was carried out at the time of his hyperactivity.

**Keywords:** liver, mechanical injury, regeneration, total protein

Актуальность исследований регенеративных процессов печени с каждым годом не теряет своего значения. Связано это, прежде всего, с высокими цифрами травматизации органа и послеоперационной летальностью.

Частота повреждения печени колеблется от 8,2 до 56% от всех травм брюшной полости [4, 5], а послеоперационная летальность при обширных резекциях печени в среднем составляет от 9 до 33%, а при правосторонних гемигепатэктомиях может достигнуть 50% [2].

Летальность при закрытых повреждениях живота может достигать до 56–78% [3].

Трудность диагностики обусловлена тяжестью состояния пострадавших, совокупностью сочетанных повреждений, шоком и большой кровопотерей [1].

После травматизации печени происходит её компенсаторная регенерация с образованием новых клеточных элементов путем митотического деления оставшихся. Это весьма энергозатратный процесс, поэтому происходит резкий скачок белка в гепатоцитах печени.

Именно исследование общего белка позволяет более правильно оценить функциональное состояние органа в целом, и, как следствие, правильно построить в дальнейшем лечебно-восстановительный процесс.

**Цель исследования** – определить циркадианные колебания общего белка в гепатоцитах печени крыс на 3-и сутки после механической травмы органа.

### Метод и материалы исследования

Объектом исследования послужили 48 беспородных крыс средним весом 180 грамм, в возрасте 90 суток. Все животные содержались в стандартных условиях вивария, отдельно друг от друга, с правильно сбалансированным питанием. Каждое животное вывели из эксперимента в первые минуты каждого часа.

Животные были разделены на 2 группы:

1) контрольная группа – исследование циркадианных колебаний общего белка в гепатоцитах печени (24 крысы – самцы);

2) экспериментальная группа – исследование циркадианных колебаний общего белка в гепатоцитах печени после механической травмы (24 крысы – самцы).

Животное помещали в специализированную камеру, вводили в медикаментозный сон, после чего приступали к эксперименту.

В качестве анестезирующего вещества использовали раствор хлороформа в дозе 1 мл/180 гр.

Протокол эксперимента был составлен в соответствии с принципами биоэтики, правилами лабораторной практики (GLP); с приказом МЗ РФ № 267 от 19.06.2003, «Об утверждении правил лабораторной практики» (Минздрав ССР № 755 от 12.08.1977).

У каждого выведенного из эксперимента лабораторного животного брали исследуемый орган для изготовления гистологических микропрепаратов. Микропрепараты изготавливали с помощью микротомы МЗ-2. После получения гистологических срезов проводилась их окраска. Использовались методы окраски гематоксилином и эозином и окраска прочным зеленым при pH 2,2.

Животным экспериментальной группы проводилась механическая травматизация органа типичный (анатомический) методом резекции: срединная лапаротомия. После обработки зоны резекции послойно разрезали кожу, брюшину, и, обнажив орган, проводили механическую травму.

Повреждение органа осуществлялась скальпелем. Разрез проводили в V сегменте печени длиной 10 мм, глубиной 4 мм.

Далее на печень накладывали узловые швы и послойно зашивали ткани.

Выведение животных из эксперимента осуществлялось на 3 сутки после механической травматизации аналогичным путем, что и контрольная группа.

Количественное определение белка в контрольной и экспериментальной группе проводилось с помощью комплекса «Морфолог». Определение концентрации белка проводилось в 300 гепатоцитах в цитоплазме клетки.

Материалы обрабатывались на персональном компьютере с помощью программ «Microsoft Office Windows 2007», «Microsoft Office Excel 2007».

### Результаты исследования и их обсуждение

В ходе исследования выявлены следующие колебания общего белка (таблица).

Анализируя табл. 1, можно увидеть четкую обратно пропорциональную зависимость между группами. Min значение общего белка в контрольной группе приходится на 12 часов и составляет  $4220 \pm 10$  усл. ед. В экспериментальной группе в это время наблюдается пик активности max значение  $7389 \pm 19$  усл. ед. В 23 часа в контрольной группе наблюдается max значение, оно составляет  $4831 \pm 12$  усл. ед., в экспериментальной группе наблюдается min в 24 часа –  $6264 \pm 11$  усл. ед.

Вероятнее всего, так как крысы являются по своей природе ночными животными, поэтому пик активности общего белка приходится именно в эти часы. Регенеративные процессы в эти часы будут протекать более быстро, чем у животных, получивших механическую травму печени в дневные часы.

Можно предположить, что у людей процесс более благоприятного послеоперационного течения будет наблюдаться у пациентов, у которых операция проводилась в дневные часы.

Колебания общего белка в гепатоцитах печени самцов крыс в зависимости от времени суток (в усл. ед.)

Время суток, часы	Количество белка, усл. ед.	
	Контрольная группа	Экспериментальная группа
00.00	$4801 \pm 16$	$6264 \pm 11$
01.00	$4757 \pm 13$	$6319 \pm 07$
02.00	$4698 \pm 24$	$6412 \pm 07$
03.00	$4649 \pm 07$	$6499 \pm 13$
04.00	$4602 \pm 10$	$6557 \pm 15$
05.00	$4579 \pm 11$	$6647 \pm 11$
06.00	$4546 \pm 10$	$6701 \pm 07$
07.00	$4493 \pm 15$	$6777 \pm 24$
08.00	$4451 \pm 13$	$6825 \pm 13$
09.00	$4404 \pm 08$	$6978 \pm 19$
10.00	$4364 \pm 11$	$7034 \pm 15$
11.00	$4321 \pm 16$	$7294 \pm 17$
12.00	$4220 \pm 10$	$7389 \pm 19$
13.00	$4349 \pm 15$	$7263 \pm 16$
14.00	$4420 \pm 13$	$7088 \pm 09$
15.00	$4499 \pm 10$	$7001 \pm 11$
16.00	$4529 \pm 12$	$6924 \pm 12$
17.00	$4566 \pm 09$	$6853 \pm 17$
18.00	$4604 \pm 17$	$6750 \pm 13$
19.00	$4648 \pm 18$	$6661 \pm 10$
20.00	$4708 \pm 05$	$6584 \pm 14$
21.00	$4734 \pm 15$	$6493 \pm 19$
22.00	$4761 \pm 13$	$6412 \pm 16$
23.00	$4831 \pm 12$	$6303 \pm 17$

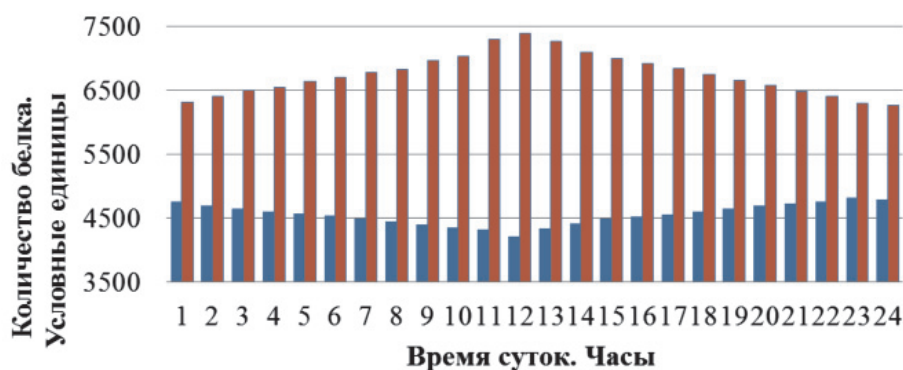
На гистограмме (рисунок) отчетливо видно снижение общего белка в цитоплазме гепатоцитов к 12 часам, у контрольной группы и рост показателей – в экспериментальной.

Приблизительно равные средние значения общего белка в контрольной группе наблюдается в 4 и 18 часов и составляют  $4602 \pm 10$  и  $4604 \pm 17$  усл. ед. соответственно, а также в 7 и 15 часов –  $4493 \pm 15$  и  $4499 \pm 10$  усл. ед. соответственно. В экспериментальной группе почти равные значения наблюдаются в 3 и 21 час и составляют  $6499 \pm 13$  и  $6493 \pm 19$  усл. ед., соответственно. Абсолютно равное значение соответствует 2 и 22 часам и составляет  $6412$  усл. ед.

Изучая рисунок, видно, что в среднем за один час количество общего белка в контрольной группе изменяется на 51 усл. ед., однако между 4 и 5 часами утра зафиксировано минимальное изменение соотношения общего белка, оно составляет 23 усл. ед. Довольно высокое изменение показательней характерно перед минимальным значением в 12 часов и составляет между 11 и 12 часами 101 усл. ед. и между 12 и 13

часами – 129 усл. ед. Также можно наблюдать 2 скачка показателей между 13 и 14 часами на 79 усл. ед., и перед и после

максимального значения между 22 и 23 часами и – между 23 и 0 часами – изменение на 70 усл. ед.



*Изменение количества общего белка в гепатоцитах печени крыс на 3 суток после механической травмы в сравнении с нормой*

В экспериментальной группе замечено, что в среднем за один час количество общего белка изменялось на 93 усл. ед., так значение наблюдается между 10 и 11 часами и составляет 260 усл. ед., min значение соответствует промежутку времени между 23 и 24 часами и составляет 39 усл. ед.

#### Выводы

Таким образом, можно отметить, что уменьшение метаболической активности работы гепатоцитов в норме у крыс наблюдается к 12 часам.

После 12 часов начинается активация синтетических процессов в гепатоцитах, к 23 часам содержание общего белка становится максимальным.

Под действием стрессового фактора, механической травматизации наблюдается смещение циркадианных колебаний общего белка в гепатоцитах печени крыс.

Регенеративные процессы протекают быстрее, если травматизация органа осуществлялась в момент его гиперактивности.

#### Список литературы

1. Борисов А.Е., Кубачев К.Г., Мухудинов Н.Д. Диагностика и хирургическое лечение изолированных и сочетанных травматических повреждений печени // Вестник хирургии. – 2007. – № 4. – С. 35–39.

2. Бульнин В.И., Пархисенко Ю.А., Глухов А.А., Солод Н.В., Мошуров И.П. К технике резекции печени // Вестник хирургии. – 1996. – № 1. – С. 86–88.

3. Кошелев В.Н., Чалык Ю.В. Причины летальности при повреждении печени и селезенки // Вестник хирургии. – 1996. – № 2. – С. 51–53.

4. Чирков Р.Н., Васютков В.Я., Шабанов Ю.А. Диагностика и хирургическое лечение повреждений печени // Хирургия. – 2006. – № 4. – С. 42–45.

5. Шахназаров С.Р. Повреждение печени // Вестник хирургии. – 1996. – № 6. – С. 97–99.

#### References

1. Borisov A.E., Kubachev K.G., Muhuddinov N.D. Vestnik hirurgii, 2007, no 4, pp. 35–39.

2. Bulynin V.I., Parhisenko Ju.A., Gluhov A.A., Solod N.V., Moshurov I.P. Vestnik hirurgii, 1996, no 1, pp. 86–88.

3. Koshelev V.N., Chalyk Ju.V. Vestnik hirurgii, 1996, no 2, pp. 51–53.

4. Chirkov R.N., Vasjutkov V.Ja., Shabanov Ju.A. Hirurgija, 2006, no 4, pp. 42–45.

5. Shahnazarov S.R. Vestnik hirurgii, 1996, no 6, pp. 97–99.

#### Рецензенты:

Сентюрова Л.Г., д.м.н., зав. кафедрой биологии, ГБОУ ВПО «Астраханская государственная медицинская академия», г. Астрахань;

Ермолаев Д.О., д.м.н., профессор кафедры уголовно-правовых дисциплин, Астраханский филиал ФГБОУ ВПО «Саратовская государственная юридическая академия», г. Астрахань.

Работа поступила в редакцию 19.07.2013.