

инотропных резервов сердца при использовании нагрузочных тестов. Соединение РГПУ-147 и препарат сравнения фенибут способны ограничивать депрессию сократительной функции миокарда, дистрофические изменения в кардиомиоцитах, нарушение кровообращения, уменьшение концентрации гликогена.

Вероятно, кардиопротекторный эффект соединения РГПУ-147 и фенибута обусловлен их центральным симпатингибирующим действием [8], ограничением чрезмерного выброса катехоламинов, что способствует ограничению изменений структуры и функции миокарда [6, 9].

## ЛИТЕРАТУРА

1. Акопян А. С., Камалян Р. Г. // Биохимия. — 2008. — Т. 108, № 3. — С. 270—275.
2. Клейменова Н. Н., Арефолов В. А., Бондаренко Н. А. // Бюл. эксперим. биол. и мед. — 1983. — Т. 95, № 1. — С. 18—21.
3. Ковалев Г. В., Гурбанов К. Г., Тюренков И. Н. // Фармакол. и токсикол. — 1983. — Т. 46, № 3. — С. 41—44.

4. Меерсон Ф. З., Шимкович М. В., Хорунжий В. А. // Бюл. эксперим. биологии и медицины. — 1980. — № 3. — С. 272—274.

5. Меерсон Ф. З., Лившиц Р. И., Павлова В. И. // Вопросы медицинской химии. — 1981. — Т. 27, № 1 (вып. 1.) — С. 35—39.

6. Меерсон Ф. З. Патогенез и предупреждение стрессорных и ишемических повреждений сердца. — М.: Медицина, 1984. — 272 с.

7. Надирадзе З. З. Активация ГАМК-ергической стресс-лимитирующей системы в защите миокарда при искусственном кровообращении: автореф. дис. ... канд. мед. наук. — Иркутск, 2000. — 25 с.

8. Петров В. И. // Фармакология и токсикология. — 1983. — Т. 46, № 1. — С. 13—16.

9. Пшеничкова М. Г. // Пат. физиология и эксперим. терапия. — 2000. — № 2. — С. 24—31.

10. Пушкарев Б. Г., Надирадзе З. З. // Бюллетень СО РАМН. — 2003. — Т. 109, № 3. — С. 6—10.

11. Хоженко Е. В. // Клиническая медицина. — 2009. — № 4. — С. 4—9.

12. Яркова М. А., Воронин М. В., Серединин С. Б. // Эксперим. и клинич. фармакол. — 2005. — № 3. — С. 3—5.

13. Petty F. Kramer G., Wilson L. A. // Pharmacol. Biochem. and Behav. — 1992. — Vol. 43 — P. 361—367.

## В. Е. Жуков, И. П. Скалич

Научно-исследовательский институт гигиены, токсикологии и профпатологии  
Федерального медико-биологического агентства России

## МОДЕЛИРОВАНИЕ АЛКОГОЛЬНОЙ ИНТОКСИКАЦИИ ВОДКОЙ МАРКИ «БАЙКАЛ»

УДК 615.01

Представлены результаты сравнительных исследований токсичности 40%-го этилового спирта, приготовленного на дистиллированной и на питьевой воде (с содержанием кислорода 4,8 мг/л), а также водки «Байкал» с содержанием кислорода 11,4 мг/л. Определена среднеэффективная доза ( $ED_{50}$ ) этанола при его однократном внутрижелудочном введении подопытным крысам. Показано, что по количеству выявленных статистически достоверных изменений и амплитуде отклонений водка «Байкал» наименее токсична.

*Ключевые слова:* этанол, водка, оксигенация, токсичность.

## V. Y. Zhukov, I. P. Skalich

## MODELING OF ALCOHOL INTOXICATION WITH BAIKAL VODKA

The results of comparative toxicity studies of 40.0% ethyl alcohol prepared on the basis of both distilled and drinking water containing 4.8 mg/L of oxygen and Baikal vodka containing 11.4 mg/L of oxygen were presented. Median effective dose ( $ED_{50}$ ) of ethanol for experimental rats upon a single intragastric administration was determined. It was demonstrated that, according to the number of detected statistically significant changes and deviation amplitude, Baikal vodka is less toxic.

*Key words:* ethanol, vodka, oxygenation, toxicity.

В последние два десятилетия резко обострилась проблема алкоголизации населения [6]. Ассортимент алкогольной продукции весьма об-

ширен как по стоимости, так и качеству изделий. Приоритетным спросом пользуются дешевые сорта водок.

Известно, что злоупотребление спиртным ведет к формированию физической и психической зависимости и, в конечном счете, к развитию хронического алкоголизма.

В этой связи рассматривается ряд вариантов снижения вредного действия алкоголя на организм, в частности, повышение уровня кислорода в спиртосодержащей продукции [4, 5, 7, 9].

## ЦЕЛЬ РАБОТЫ

Моделирование алкогольной интоксикации оксигенированной водкой марки «Байкал».

## МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЯ

Объектом исследования являлась водка «Байкал», приготовленная на воде озера Байкал, содержащая кислород в концентрации 11,4 мг/л [2]. Водка крепостью 40 % изготовлена ООО Ликеро-водочный завод «Байкальский кедр», г. Иркутск.

Опыты проводились на белых беспородных крысах-самцах с массой тела 180—200 г.

Действие крепкого алкогольного напитка «Байкал» сравнивали с действием 40%-го спирта, приготовленного на питьевой воде с содержанием кислорода 4,8 мг/л. Указанный раствор этанола условно рассматривался в качестве обычной слабо оксигенированной водки.

Кроме того, в исследованиях использовался 40%-й раствор этилового спирта, в котором растворителем являлась дистиллированная вода (предположительно данный раствор считался не содержащим кислорода).

Для сравнительной оценки токсического действия всех спиртосодержащих продуктов на подопытных крыс использовалась контрольная группа животных, получавших дистиллированную воду. Алкогольные растворы и воду вводили внутривентрикулярно в объеме 2 мл.

Моделирование однократного действия алкоголя осуществляли в двух сериях экспериментов.

В первой серии интоксикацию подопытных животных проводили этанолом, разведенным дистиллированной водой в концентрациях 80 % (доза 6,4 г/кг), 40 % (3,2 г/кг) и 20 % (1,6 г/кг).

Параметры острой токсичности ( $DL_{50}$  и  $ED_{50}$ ) этилового спирта устанавливались методом пробит-анализа по Миллеру и Тейнтеру [1].

Во второй серии экспериментов оценивали токсичность 40%-го этанола, слабо оксигенированной водки и водки «Байкал». Алкоголь вводили на уровне среднеэффективной дозы ( $ED_{50}$ ), установленной в первой серии опытов.

Тестирование подопытных животных проводили через 3 и 24 часа после применения исследуемых продуктов по показателям, отражающим функции организма на различных уровнях организации живой материи: центральная нервная система (поведенческие реакции), сердечно-сосудистая система (частота сер-

дечных сокращений), состояние периферической крови (форменные элементы крови и гемоглобин).

Полученные данные обрабатывали методами вариационной статистики с использованием критерия Стьюдента. Статистически достоверными считались отклонения при уровне вероятности  $P \leq 0,05$  [3].

## РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

На первом этапе экспериментов была определена среднесмертельная доза ( $DL_{50}$ ) этанола для белых беспородных крыс при его однократном внутривентрикулярном введении. Выявленная зависимость «доза-эффект» позволила установить  $DL_{50}$ , величина которой составила  $(12,5 \pm 1,45)$  г/кг, что соответствует данным литературы [8].

Сравнительная характеристика эффективности этилового спирта при различных уровнях однократного воздействия оценивалась по числу «прореагировавших» показателей, отражающих общетоксическое действие этанола (табл.).

### Эффективность этанола при его однократном применении

Уровень воздействия, г/кг	Полученный эффект	
	3 часа	24 часа
6,4	7/8	3/8
3,2	4/8	1/8
1,6	3/8	0/8

Примечание. В числителе — количество «прореагировавших» показателей; в знаменателе — общее число исследуемых тестов.

Анализ результатов позволил выявить зависимость «доза — эффект» при тестировании подопытных животных через 3 и 24 часа после воздействия спирта, при этом через сутки большинство исследуемых показателей восстанавливалось до физиологической нормы животных контрольной группы.

Статистическая обработка результатов исследований, проведенная с использованием метода пробит-анализа по Миллеру и Тейнтеру, позволила получить  $ED_{50}$  этанола, равную  $(2,75 \pm 0,67)$  г/кг.

Действие этанола в дозе 3,2 г/кг через 3 часа после интоксикации выявило изменение исследуемых тестов у 4 из 8 особей, что позволяет классифицировать данный уровень воздействия как близкий к среднеэффективному.

Сопоставление эмпирической величины  $ED_{50}$  (3,2 г/кг) и расчетной (2,75 г/кг) выявило незначительность расхождений их абсолютных значений. В этой связи было признано целесообразным использовать при дальнейшем планировании экспериментов эмпирическую  $ED_{50}$ , то есть 3,2 г/кг (по общетоксическому действию).

Тестирование осуществлялось через 3 и 24 часа после воздействия, при этом оценивали не только показатели, отражающие общетоксическое действие вещества, но и некоторые био-

химические параметры сыворотки крови. Последние характеризовали состояние жирового и углеводного обменов, а также активность ряда печеночных ферментов.

Анализ полученных результатов свидетельствовал о том, что однократная алкогольная интоксикация в дозе 3,2 г/кг сопровождалась изменениями ряда исследуемых показателей.

При этом через 3 часа после воздействия наибольшее количество патологических изменений выявлено при использовании 40%-го спирта и слабо оксигенированной водки, через 24 часа количество показателей, отклонения которых выходили за границы физиологического контроля, было одинаково для всех видов алкоголя (рис. 1).

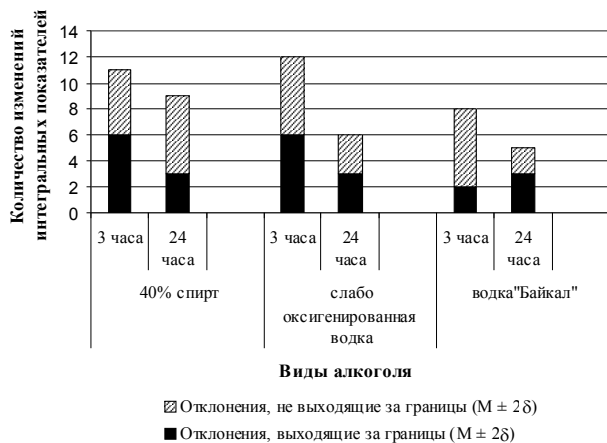


Рис. 1. Эффективность однократного применения 40%-го спирта, слабо оксигенированной водки и водки «Байкал»

Следует отметить, что через 24 часа после применения исследуемых видов алкоголя общее количество выявленных статистически достоверных изменений было наибольшим у животных, получавших 40%-й этанол, и наименьшим — у подопытных крыс, получавших водку «Байкал».

Перечень тестов, отклонения которых через сутки выходили за пределы физиологической нормы (M ± 2y) при применении оксигенированной и слабо оксигенированной водки, включал в себя: снижение содержания гемоглобина на 45 % (при действии слабо оксигенированной водки) и на 39 % при применении водки «Байкал». Соответствующее уменьшение количества триглицеридов составило 72 и 66 %, а увеличение количества лейкоцитов — 14 и 15 % (рис. 2).

Таким образом, через три часа после использования исследуемой продукции максимальное ко-

личество отклонений выявлено для 40%-го спирта и водки с содержанием кислорода 4,8 мг/л.

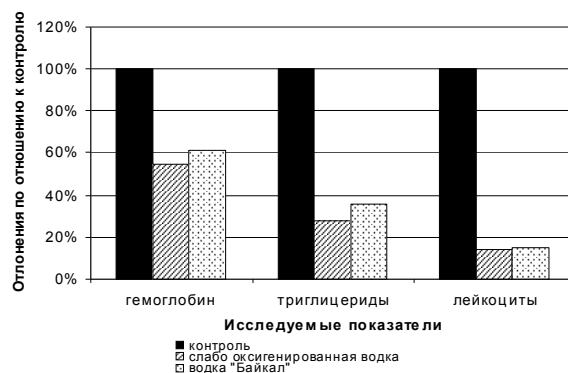


Рис. 2. Изменение показателей при однократном действии слабо оксигенированной водки и водки «Байкал» через 24 часа после однократного воздействия

Через 24 часа у животных, получавших водку «Байкал», статистически достоверных отклонений от контроля, было, в целом, меньше, чем при воздействии слабо оксигенированной водки (рис. 1).

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Суммируя вышеизложенное, можно констатировать, что оксигенированная водка «Байкал» при однократном применении оказывает менее выраженное токсическое действие в сравнении с другими исследованными спиртосодержащими жидкостями.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Беленький М. Л. Элементы количественной оценки фармакологического эффекта. — Л.: Мед. литература, 1963. — 152 с.
2. Вотицев К. К. О природных условиях Байкала в связи с разработкой стандарта качества его воды // Водные ресурсы. — 1993. — Т. 20, № 5. — С. 595—604.
3. Гланц С. Медико-биологическая статистика. — М.: Практика, 1999. — 459 с.
4. Горобец Т. // Безопасность Евразии. — 2003. — № 1. — С. 363—374.
5. Киселев В. М., Киселева Т. Ф., Коркачева О. В. // Пиво и напитки. — 2009. — № 6. — С. 3—9.
6. Кошкина Е. А. // Психиатр. и психофармакотерапия. — 2002. — Т. 4, № 3. — С. 87 — 89.
7. Макаров В. В. // Наркология. — 2009. — № 11. — С. 44—50.
8. Нужный В. П., Забирова И. Г., Суркова Л. А. // Наркология. — 2002. — № 10. — С. 46—52.
9. In-hwan Baek, Byung-yo Lee, Kwang-il Kwon // Alcoholism: Clinical and Experimental Research. — 2010. — Vol. 34, iss. 5. — P. 834—839.