

**БИОХИМИЧЕСКИЕ КРИТЕРИИ НЕКОТОРЫХ ВИДОВ ОТРАВЛЕНИЙ**

© 2010 А.В. Воронин, И.Ф. Шаталаев

Самарский государственный медицинский университет

Поступила в редакцию 14.07.2010

В статье приведены результаты статистического анализа биохимических показателей трупной крови при отравлениях опиатами, этанолом и его суррогатами.

Ключевые слова: биохимические показатели, статистический анализ, трупная кровь, отравление, опиаты, этанол, суррогаты этанола.

В настоящее время в судебно-медицинской экспертизе отравлений токсикологически важными веществами различных химических групп в недостаточном объеме используются биохимические исследования. Особое значение вышеуказанные исследования приобретают при установлении причин смерти в случаях, когда морфологические проявления в исследуемых объектах отсутствуют, концентрация токсикологически важных веществ не соответствует диапазонам токсической и летальной, либо информация по диапазонам этих концентрации недоступна для судебно-медицинского эксперта. При этом в большинстве случаев изменения метаболизма позволяют установить характер функциональных нарушений.

В ряде работ показана высокая эффективность биохимических методов исследования в решении экспертных задач, для ряда причин смерти, в том числе отравлений этиловым спиртом, разработаны объективные критерии, позволяющие по биохимическим показателям трупного материала (крови, тканей) подтвердить причину смерти [1-3]. Целью исследования был статистический анализ ряда биохимических показателей, определяемых в рамках судебно-медицинской экспертизы при летальных отравлениях наркотическими средствами, а также этанолом и его суррогатами.

Объектом исследования были образцы трупной крови из бедренной вены. Установленные причины смерти – отравление наркотическими средствами группы опиатов (в том числе комбинированные с другими наркотическими средствами) (1-я группа), отравление этанолом и его суррогатами (2-я группа), цирроз печени (3-я

группа), механическая травма (4-я группа). Возраст умерших в исследуемой выборке составлял от 17 до 60 лет, половое распределение – 75,7% мужчин, 24,3% женщин. Сбор данных производили в течение 14 месяцев в судебно-химическом отделении Самарского областного бюро судебно-медицинской экспертизы.

В отобранных образцах крови определяли следующие биохимические показатели: в цельной крови – концентрации глюкозы (ферментативный фотометрический метод), мочевины (фотометрический метод, основанный на взаимодействии с диацетилмонооксимом), креатинина (фотометрический метод, основанный на взаимодействии с пикриновой кислотой в щелочной среде), активность холинэстеразы (метод Хестрина в модификации Б.Ф. Коровкина); в сыворотке крови – концентрация общего белка (биуретовый метод), уровень “средних молекул” (метод УФ-спектрофотометрии) [3]. Аналитические характеристики методик определения вышеуказанных показателей и их референтные значения указаны в инструкциях, прилагаемых к соответствующим наборам реактивов.

Для статистического анализа полученных данных использовали процедуру однофакторного дисперсионного анализа, достоверность различий показателей в группах устанавливали с помощью параметрических и непараметрических критериев.

Величину уровня значимости  $p$  (приемлемую границу статистической значимости) устанавливали равной 0,05.

Статистический анализ проводили с применением программы Statistica 6.0 (Statsoft Inc., USA) [4].

Биохимические показатели крови в исследуемых группах представлены в таблице 1. Показатель активность холинэстеразы находился в диапазоне референтных значений для трупной крови – 1,9-2,6 ммоль/л; концентрация общего белка соответствовала норме в 1-й группе, в ос-

*Воронин Александр Васильевич, кандидат фармацевтических наук, доцент кафедры химии фармацевтического факультета.*

*Шаталаев Иван Федорович, доктор биологических наук, профессор, заведующий кафедрой химии фармацевтического факультета. E-mail: info@samsmu.ru.*

**Таблица 1.** Значения биохимических показателей крови в исследуемых группах

Показатель	1 группа (n=24)	2 группа (n=15)	3 группа (n=21)	4 группа (n=14)
Концентрация глюкозы, ммоль/л	5,0	3,1	3,7	4,9
Концентрация мочевины, ммоль/л	12,38	18,55	16,06	23,71
Концентрация креатинина, ммоль/л	0,27	0,35	0,28	0,52
Активность холинэстеразы, ммоль/л	2,6	2,4	2,0	2,5
Концентрация общего белка, г/л	72,5	64,1	54,9	58,1
“Средние молекулы”	1,13	1,41	1,34	1,59

**Таблица 2.** Результаты дисперсионного анализа биохимических показателей крови в исследуемых группах

Показатель	Дисперсия эффекта <i>MS</i>	Дисперсия ошибки <i>MS</i>	<i>F</i> -критерий	Уровень значимости <i>p</i>
Концентрация глюкозы, ммоль/л	15,29	47,33	0,323	0,809
Концентрация мочевины, ммоль/л	397,76	184,72	2,153	0,101
Концентрация креатинина, ммоль/л	0,219	0,080	2,736	0,0499
Активность холинэстеразы, ммоль/л	1,30	0,44	2,938	0,0391
Концентрация общего белка, г/л	1298,27	366,40	3,543	0,0189
“Средние молекулы”	0,677	0,382	1,769	0,161

тальных группах была пониженной; значения других биохимических показателей в различной степени превышали референтные значения.

Полученный массив данных подвергали однофакторному дисперсионному анализу с целью проверки статистической значимости различия между средними значениями изучаемых биохимических показателей в группах лиц, умерших от отравления опиатами, этанолом и его суррогатами, цирроза печени; в качестве контрольной группы использовали биохимические показатели крови лиц, умерших от механической травмы.

Из табл. 2 видно, что для исследуемых образцов крови необходимо отвергнуть гипотезу о равенстве средних значений следующих биохимических показателей: концентрация креатинина, активность холинэстеразы, а также концентрация общего белка – наблюдаемый уровень значимости *p* менее 0,05. Так как для расчета компонентов дисперсии был использован массив данных, образованный всеми четырьмя группами, то из вышеуказанной таблицы не очевидно, какие группы вызвали значительное расхождение средних.

Для детального изучения вклада отдельных групп в расхождение средних значений изучаемых биохимических показателей применяли апостериорный критерий – критерий наименьшей

значимости, позволяющий выполнять сравнение средних при отсутствии априорной гипотезы относительно характера их распределения; определение вышеуказанного критерия выполняли для каждого из биохимических показателей.

По данным табл. 3 концентрация глюкозы в группной крови значимо не отличалась во всех исследуемых группах и находилась на относительно невысоком уровне (от 3,0 до 5,0 ммоль/л), что согласуется с литературными данными о быстрой утилизации глюкозы в крови после смерти. Необходимо учитывать, в случаях смерти углеводы на поддержание энергетических затрат расходуются быстро и неравномерно в органах и различных отделах кровеносного русла [3].

В случаях отравления опиатами (1-я группа) по сравнению с группой лиц, умерших от механической травмы (4-я группа) отмечено статистически значимое различие средних значений ряда биохимических показателей: концентрация мочевины была ниже на 47,7%, концентрация креатинина – на 48,0%, уровень «средних молекул» – на 28,9%; при этом концентрация общего белка превышала аналогичный показатель в случаях смерти от механической травмы на 24,8%.

В группе лиц, умерших от отравления этанолом и его суррогатами (2-я группа), не было вы-

**Таблица 3.** Значения вероятности критерия наименьшей значимости для биохимических показателей крови в исследуемых группах

	Концентрация глюкозы, ммоль/л				Концентрация мочевины, ммоль/л			
	1 группа	2 группа	3 группа	4 группа	1 группа	2 группа	3 группа	4 группа
1 группа		0,399	0,526	0,957		0,173	0,368	<b>0,0157</b>
2 группа	0,399		0,794	0,486	0,173		0,590	0,310
3 группа	0,526	0,794		0,620	0,368	0,590		0,108
4 группа	0,957	0,486	0,620		<b>0,0157</b>	0,310	0,108	
	Концентрация креатинина, ммоль/л				Активность холинэстеразы, ммоль/л			
1 группа		0,349	0,824	<b>0,00913</b>		0,323	<b>0,00534</b>	0,603
2 группа	0,349		0,474	0,116	0,323		0,121	0,684
3 группа	0,824	0,474		<b>0,0181</b>	<b>0,00534</b>	0,121		0,0516
4 группа	<b>0,00913</b>	0,116	<b>0,0181</b>		0,603	0,684	0,0516	
	Концентрация общего белка, г/л				"Средние молекулы"			
1 группа		0,191	<b>0,00302</b>	<b>0,0282</b>		0,161	0,253	<b>0,0299</b>
2 группа	0,191		0,157	0,394	0,161		0,720	0,456
3 группа	<b>0,00302</b>	0,157		0,635	0,253	0,720		0,249
4 группа	<b>0,0282</b>	0,394	0,635		<b>0,0299</b>	0,456	0,249	

явлено значимого различия исследуемых биохимических показателей по сравнению с другими группами. Однако в некоторых литературных источниках отмечается, что одним из маркеров отравления суррогатами этанола является значительное увеличение активности сывороточной холинэстеразы и концентрации креатинина в крови из бедренной вены.

Таким образом, был выполнен статистический анализ биохимических показателей трупной крови, в результате которого установлен характер их изменений при летальных отравлениях наркотическими средствами группы опиатов. Комплекс показателей трупной крови – концентрация мочевины, креатинина, общего белка, уровень "средних молекул" могут быть использованы в качестве биохимического маркера вышеуказанного вида отравления в комплексе с данными судебно-химического анализа.

Показано, что при отравлениях этанолом и его суррогатами результаты биохимических исследований в рамках предложенного перечня

показателей не позволяют дифференцировать данный вид отравлений. Возможно, увеличение объема исследуемой выборки, также применение более широкого круга биохимических показателей позволит провести более детальное изучение закономерностей изменения биохимической картины трупной крови в случаях отравления этанолом и его суррогатами, а также опиатами.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Габадзе Г.Д.* Биохимические методы исследования наличия наркотиков в трупной крови: Автореф. дис... канд. мед. наук. М., 2007. 20 с.
2. *Качина Н.Н.* Исследование глюкозы и гликозилированного гемоглобина при экспертной оценке гликемического статуса потерпевших в случае насильственной смерти: Автореф. дис... канд. мед. наук. – М., 1993. 19 с.
3. *Климова О.Ю.* Биохимические критерии диагностики некоторых причин смерти // Суд.-мед. эксперт. 2007. №4. С. 19-20.
4. *Халафян А.А.* Статистический анализ данных. Statistica 6.0.: Учеб. пособие. Краснодар: КубГУ, 2005. 307 с.

## BIOCHEMICAL CRITERIA OF SOME POISONINGS

© 2010 A.V. Voronin, I.F. Schatalaev

Samara State Medical University

The statistical analysis of cadaveric blood biochemical parameters at poisonings with opiates, ethanol and alcohol substitutes is resulted.

Key words: biochemical parameters, statistical analysis, cadaveric blood, poisoning, opiates, ethanol, alcohol substitutes.

*Alexander Voronin, the Candidate of Pharmaceutical Sciences, the Senior Lecturer of Faculty of Chemistry of Pharmaceutical Faculty.*

*Ioan Shatalaev, Dr.Sci.Biol., the Professor, Managing Faculty of Chemistry of Pharmaceutical Faculty.*

*E-mail: info@samsmu.ru.*