

И.И. Бурак, А.Б. Юркевич,  
Н.Я.Красовский, Л.В. Половинкин

## ТОКСИКОЛОГО-ГИГИЕНИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА АНОЛИТА НЕЙТРАЛЬНОГО, ПОЛУЧЕННОГО НА УСТАНОВКЕ «АКВАМЕД»

Витебский государственный медицинский университет  
Витебский городской центр гигиены и эпидемиологии  
Республиканский научно-практический центр гигиены

*Установлено, что анолит нейтральный при однократном внутривнутрибрюшинном введении является практически нетоксичным, а при поступлении в желудок - малоопасным веществом, способен в слабой степени раздражать слизистые оболочки глаз экспериментальных животных, не оказывает сенсибилизирующего действия. В условиях длительного эпикутанного воздействия анолит нейтральный способен к индукции у подопытных животных общерезорбтивных свойств адаптационно-приспособительной направленности. При субхроническом внутрижелудочном введении анолит нейтральный не проявляет смертельных эффектов на организм подопытных животных, однако обладает слабовыраженной кумулятивной активностью функциональной направленности.*

*Полученные результаты позволяют заключить, что анолит нейтральный, получаемый на установке "Аквamed" производства УП "Акваприбор", г.Гомель соответствуют требованиям гигиенической безопасности и его целесообразно использовать в фармацевтических учреждениях.*

### ВВЕДЕНИЕ

Препаратами выбора для дезинфекции в фармацевтических учреждениях, лечебно-профилактических организациях, предприятиях торговли, общественного питания и других являются хлорсодержащие дезинфектанты. Для дезинфекции в лечебно-профилактических организациях в отно-

шении возбудителей кишечных и капельных инфекций рекомендовано использование растворов с содержанием активного хлора 0.25-0.31%, энтеровирусных инфекций, вирусного гепатита и оспы - 0.75-0.93%, туберкулеза и микозов - 1,25-1,58% [15]. Хлор, наряду с дезинфицирующими, обладает отбеливающими и моющими свойствами. В высоких концентрациях хлор оказывает раздражающее и прижигающее действие, вызывая некроз тканей. При легких отравлениях хлором преобладают жалобы на боль и жжение в груди, першение в горле, сухой кашель, затруднение дыхания, небольшое удушье, иногда резь в глазах, слезотечение. При отравлениях хлором средней тяжести отмечаются симптомы токсического трахеобронхита, а в условиях тяжелых отравлений - признаки бронхоиолита, бронхопневмоний, а иногда токсического отека легких. Газообразный хлор при высоких концентрациях может вызвать острый дермагит, который в некоторых случаях переходит в экзему. При электролитическом получении хлора у рабочих, особенно летом, могут появляться "хлорные угри". У лиц, имеющих стаж работы с хлором свыше 5 лет, на флюорограммах обнаружено усиление рисунка корней легких, а после 8 лет - усиление и деформация легочного рисунка [12].

Для мышей при 30-минутной экспозиции  $Cl_{50}$  составляет  $368 \text{ мг/м}^3$ . У кошек, кроликов и морских свинок концентрация  $870 \text{ мг/м}^3$  вызывает асфиксию через 1 ч. Лошади гибли при дозе хлора  $2900 \text{ мг/м}^3$  и экспозиции 35-40 мин [19]. Порог запаха колеблется в пределах  $0,3-3,8 \text{ мг/м}^3$ , порог раздражающего действия -  $0,9-8,7 \text{ мг/м}^3$ . Предельно допустимая концентрация хлора для воздуха рабочей зоны составляет  $1,0 \text{ мг/м}^3$ , для атмосферного воздуха максимально-разовая -  $0,1 \text{ мг/м}^3$ , среднесуточная -  $0,03 \text{ мг/м}^3$ , класс опасности - второй.

В последнее время для дезинфекции широко применяются хлорсодержащие дезинфектанты анолиты, полученные путем электролиза водопроводной воды с добавлением 1-5 г/л поваренной соли на отечественных электрохимических установках первого поколения типа «Бавр» (УП «Бавр», г. Минск), второго поколения типа «Бавр»

(УП «Акваприбор», г. Гомель) и импортных установках типа «Стэл» (РФ), «Эха-30» (РФ) и др. Анолиты по своей биоцидной активности не уступают хлорамину, гипохлориту натрия, полидезу, славину, анасепту и другим традиционным дезинфектантам. В 2003 г. нами совместно с Научно-производственным унитарным предприятием «Акваприбор» на основе современных электрохимических технологий разработана установка типа «Аквamed» для получения дезинфицирующего раствора анолита нейтрального (ТУ РБ 490085159.002-2003). Установка компактна, имеет небольшие габариты и массу, эксплуатируется в обычных проветриваемых помещениях, защищена патентом на полезную модель и является самой дешевой по сравнению с другими электрохимическими установкам.

Установлена высокая биоцидная активность анолита нейтрального при дезинфекции поверхностей в помещениях, посуды, санитарно-технического оборудования, изделий медицинского назначения, уборочного инвентаря и материалов в отношении вирусов и грибов в концентрации  $250 \pm 50$  мг/дм<sup>3</sup>, микобактерий туберкулеза -  $350 \pm 50$  мг/дм<sup>3</sup>, других бактерий -  $250 \pm 50$  мг/дм<sup>3</sup> активного хлора [22]. Отмечено, что при обеззараживании воды анолит обладает более выраженным спороцидным действием по сравнению с другими хлорсодержащими дезинфектантами.

Однако токсиколого-гигиенические параметры анолита нейтрального изучены недостаточно. Учитывая, что токсичность дезинфектантов является одной из важнейших характеристик, целью работы была токсиколого-гигиеническая оценка анолита нейтрального, полученного на установке типа «Аквamed». Для исследований анолит нейтральный получали на установке «Аквamed-2» путем электролиза водопроводной воды с добавлением 3 г/дм<sup>3</sup> поваренной соли. Анолит нейтральный представлял собой прозрачную бесцветную жидкость с запахом хлора. Концентрация активного хлора в полученном анолите нейтральном была 320 мг/дм<sup>3</sup>, рН - 6,3, окислительно-восстановительный потенциал - + 960.

## МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Токиколого-гигиенические исследования анолита нейтрального в эксперименте проводились согласно требованиям нормативно-технической документации [17,19].

В опытах использовали 20 лабораторных рандомбредных белых мышей массой 20-27 г, 52 нелинейных белых крыс обоего пола массой 220-280 г и 6 кроликов. Оценку сенсibiliзирующего действия на 10 волонтерах давали в соответствии с Методическими указаниями [14].

Для изучения токсичности и опасности анолита нейтрального белым крысам и мышам однократно в желудок и в брюшную полость вводили свежеприготовленные растворы в объеме соответственно 3,0 см<sup>3</sup>/200 г и 1,0 см<sup>3</sup>/20 г и в течение 14 дней регистрировали общее состояние животных и клинические симптомы [6].

Влияние на слизистые глаз выясняли на кроликах после однократного внесения в нижний конъюнктивальный свод анолита нейтрального в объеме 100 мкл. Кожно-раздражающие и общерезорбтивные свойства исследовали в опытах на белых крысах (по 6 особей в группе) при повторном 30-суточном по 5 раз в неделю погружении 2/3 части хвостов в исследуемый раствор анолита нейтрального при ежедневной экспозиции 4 ч. Контролем служили животные с аппликацией воды по той же схеме.

Для изучения сенсibiliзирующего действия марлевые салфетки, пропитанные анолитом, фиксировали на внутреннюю поверхность локтевого сгиба волонтеров на 24 ч. Реакцию кожи учитывали через 24 и 48 часов после начала аппликаций. Волонтерам также однократно наносили анолит нейтральный на кожу предплечья (метод "лоскутной" пробы) и в течение суток регистрировали признаки раздражения.

Способность анолита нейтрального к кумуляции в организме изучали в условиях их ежедневного 30-суточного введения в желудок белых крыс. Суточная доза

составляла 1500 мг/кг (0,3 см<sup>3</sup>/200 г массы тела), кратная 1/10 от максимально введенной в остром опыте. Контрольные животные получали в эквивалентных объемах воду.

У подопытных животных определяли массу тела на весах ВНЦ-2 с точностью до  $\pm 2.0$  г через день в течение 30 дней [4], гематологические показатели (содержание гемоглобина, количество эритроцитов, цветной показатель, лейкограмму периферической крови на гематологическом анализаторе "Medonic" (Польша) гемаглобин-цианидным методом [9], суточный диурез в течение 24 ч, вводя предварительно воду в количестве 2% от массы тела [4,21]. Относительный коэффициент массы внутренних органов крыс (печень, почки, желудок, селезенка) проводили путём взвешивания на аналитических весах [1].

Содержание мочевины в крови и моче определяли фотометрическим методом с диацетилмонооксимом и тиосемикарбазидом [8], хлоридов в моче и крови – фотометрическим методом с помощью набора "Laghema", белка в моче – нефелометрией на ФЭК-56 с 3% сульфосалициловой кислотой [16], белка в крови – по биуретовой реакции с последующей нефелометрией [13], глюкозы в крови – фотометрическим методом с о-толуидиновым реактивом [2].

В сыворотке крови изучали содержание мономерного диальдегида спектрофотометрически при длине волны 532 нм [3,10], супероксиддисмутазу и глутатионредуктазу гемолизатов – спектрофотометрическим методом [7,10,18], битирозин – флюоресцентным методом [20], циркулирующие иммунные комплексы (ЦИК), активность комплемента, бактерицидная активность и лизоцим – по стандартным методикам [5,20,21]. Полученные данные обрабатывали статистически, достоверность сдвигов учитывали при  $P < 0,05$ .

## *РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ И ОБСУЖДЕНИЕ*

Результаты исследования токсичности и опасности анолита нейтрального

показали, что однократное внутрижелудочное и внутрибрюшинное введение крысам и мышам дезинфектанта с концентрацией активного хлора 320 мг/дм<sup>3</sup> в максимально возможных объемах через 10-15 мин обусловило легкое возбуждение животных. Указанные симптомы исчезали через 1,5-2 ч и общее состояние животных на всем протяжении наблюдений визуально не отличалось от контроля. Гибель животных в течение всего периода наблюдений не наблюдалась. Данные результаты позволяют заключить, что анолит нейтральный в условиях однократного перитонеального введения является практически нетоксичным (V класс токсичности), а при поступлении в желудок – малоопасным (IV класс опасности) соединением.

Однократные инстилляции по 5-100 мкл анолита в нижний конъюнктивальный свод глаз кроликов приводили к рефлекторному кратковременному блефароспазму, слезотечению и слабовыраженным признакам раздражения слизистой, оцениваемым в 0,6-0,8 балла, проходящим через 2-3 часа после воздействия, что указывает на наличие у дезинфектанта слабо выраженных раздражающих свойств на слизистые оболочки глаз.

Однократные нанесения анолита нейтрального на кожу предплечья волонтеров (метод "лоскутной" пробы) не индуцировали в течение суток признаков раздражения. Признаков отека и гиперемии после 24-часовой фиксации марлевых салфеток с анолитом на внутренней поверхности локтевого сгиба волонтеров через 24 и 48 ч после начала аппликаций не отмечено (индекс сенсibiliзирующей способности равен нулю). Таким образом, изучаемый анолит нейтральный в условиях натурального эксперимента не обладает кожно-раздражающими и сенсibiliзирующими свойствами.

При длительном эпикутанном воздействии анолита нейтрального на хвосты белых крыс на протяжении всего эксперимента клинических проявлений интоксикации, симптомов раздражения кожных покровов (мелкочешуйное шелушение эпи-

дермиса, сухость, отек кожи, эритематозные реакции) и летальных исходов не зарегистрировано. Однако к концу эксперимента со стороны гематологических показателей периферической крови у животных подопытных групп отмечается статистически значимое увеличение содержания лейкоцитов на 19,1 % ( $P < 0,05$ ) по сравнению с контролем.

После 30-суточного эпикутанного воздействия анолита имело место достоверное снижение по отношению к контролю суточного диуреза в 2,39 раза ( $P < 0,01$ ), а также отмечалось снижение выделения с мочой общего белка, мочевины и хлоридов соответственно на 60,7% ( $P < 0,01$ ), 35,9 ( $P < 0,05$ ) и 55,8% ( $P < 0,01$ ) и увеличение концентрации мочевины в моче подопытных крыс в 1,59 раза ( $P < 0,05$ ). При повторных аппликациях нарушения экскреторной функции почек проявлялись в снижении суточного выделения с мочой общего белка и хлоридов соответственно на 31,9% и 30,8% ( $P < 0,05$ ). При этом имело место увеличение относительных коэффициентов массы почек у животных подопытной группы в 1,17 ( $P < 0,05$ ) по сравнению с контролем.

Со стороны изучаемых биохимических показателей было зарегистрировано достоверное повышение уровня мочевины на 32,7% ( $P < 0,01$ ) и общего белка на 10,7% ( $P < 0,05$ ), снижение концентрации хлоридов на 11,4% ( $P < 0,05$ ), а также угнетение активности супероксиддисмутазы гемолизатов крови на 11,4% ( $P < 0,05$ ) в сыворотке подопытных крыс по сравнению с контролем (таблица 1).

К концу эксперимента отмечено изменение показателей неспецифического иммунитета: достоверное увеличение в сыворотке крови циркулирующих иммунных комплексов и активности комплемента соответственно на 32% и 168% ( $P < 0,05$ ) по сравнению с контролем.

Таким образом, результаты исследования позволяют заключить, что в условиях длительного эпикутанного воздействия анолит нейтральный, не вызывая местнораздражающих эффектов, способен к индукции у подопытных животных общерезорбтивных свойств адаптационно-приспособительной направленности, проявляющихся

в изменении со стороны морфологического состава форменных элементов периферической крови, а также показателей, характеризующих состояние экскреторно – концентрационной функции почек и неспецифического иммунитета.

Результаты изучения кумулятивных свойств и характера биологического действия анолита нейтрального при длительном внутрижелудочном воздействии показали, что повторное внутрижелудочное введение препарата в суммарной дозе 45,0 г/кг гибели подопытных животных не вызывает. На протяжении опыта не зарегистрировано признаков интоксикации, а также отклонений в состоянии и внешнем виде опытных крыс по сравнению с контрольными. Следовательно, анолит нейтральный не способен вызывать кумулятивные эффекты на смертельном уровне и является в условиях повторного воздействия малокумулятивным химическим веществом.

Внутрижелудочное введение анолита нейтрального подопытным животным в течение 30 суток в дозе 1500 мг/кг не выявило статистически значимых отличий массы тела у подопытных животных по сравнению с контролем. Однако к концу эксперимента зарегистрированы сдвиги со стороны показателей периферической крови: содержание лейкоцитов у подопытных животных обеих групп на 17,2% ( $P < 0,05$ ), а относительное количество моноцитов на 83% ( $P < 0,05$ ) превышало контрольный уровень.

После 30-суточного внутрижелудочного воздействия анолита нейтрального имело место достоверное снижение по отношению к контролю суточного диуреза в 2,32 раза ( $P < 0,01$ ). При этом дезинфектант привел к снижению выделения с мочой белка в 2,43 раза ( $P < 0,01$ ). Анолит вызвал статистически достоверное увеличение концентрации мочевины в моче подопытных крыс в 1,44 раза ( $P < 0,05$ ), снижение экскреции с мочой хлоридов в 2,36 ( $P < 0,01$ ), а также мочевины на 43,4% ( $P < 0,05$ ) по сравнению с контролем.

Со стороны изучаемых биохимических показателей зарегистрировано достоверное повышение уровня мочевины на 25,5% ( $P < 0,01$ ) в сыворотке крови

подопытных крыс по сравнению с контролем.

Субхроническое внутрижелудочное воздействие анолита нейтрального привело к достоверному увеличению активности компонента в 3,13% ( $P < 0,05$ ) по сравнению с контролем.

После тридцатисуточного введения анолита у подопытных животных обнаружилось статистически значимое увеличение на 12,3% ( $P < 0,05$ ) относительного коэффициента массы желудка, что, вероятнее всего, связано с его местно-раздражающим эффектом на слизистые (таблица 2).

Результаты исследования показали, что при дозозмонотном субхроническом внутрижелудочном введении анолит нейтральный не обладает кумулятивными свойствами на уровне проявления смертельных эффектов, однако, степень выраженности изменений ряда показателей в организме белых крыс может свидетельствовать о наличии у них слабо-выраженной кумулятивной активности функциональной направленности. При этом адаптационно-компенсаторные реакции организма проявляются в превалировании нефротропного и гематологического компонентов, а также в изменении показателей, характеризующих состояние неспецифического иммунитета.

Результаты исследования позволяют заключить, что анолит нейтральный, получаемый на установке для приготовления дезинфицирующих, моющих и других растворов типа "Аквamed" (ТУ РБ 490085159.002-2003) производства УП "Акваприбор" (г.Гомель) соответствуют требованиям гигиенической безопасности (МУ 48-9405, СанПиН 21-112-99) и его можно рекомендовать для широкого применения в фармацевтических учреждениях.

### ВЫВОДЫ

1. Анолит нейтральный в условиях однократного внутрибрюшинного введения является практически нетоксичным, а при поступлении в желудок – мало-опасным веществом.
2. Анолит нейтральный способен в слабой степени раздражать слизистые оболочки

глаз экспериментальных животных и не оказывает сенсibiliзирующего действия на организм.

3. В условиях длительного эпикутанного воздействия анолит нейтральный приводит к изменениям морфологического состава периферической крови, функции почек и неспецифического иммунитета.

4. При дозозмонотном субхроническом внутрижелудочном введении анолит нейтральный не имеет кумулятивных свойств на уровне проявления смертельных эффектов, однако обладает слабо-выраженной кумулятивной активностью функциональной направленности и приводит к изменениям нефрологического, гематологического и иммунного компонентов иммунитета.

### ЛИТЕРАТУРА

1. Беленький М.Л. Количественные элементы фармакологического анализа. – Рига, 1963. – 163с.
2. Гончаренко М.С., Латина А.М. Методы оценки перекисного окисления липидов // Лаб. дело. – 1985. – №2. – С. 60-63.
3. Дубинина Е.Е., Морозова М.Г., Н.В.Леонова. Измерение флуоресценции битирозина сыворотки крови флуоресцентным методом //Биохимия. – 2000. – Т.53. – №5. – С. 816-826.
4. Елизарова О.Н. Определение пороговых доз промышленных ядов при пероральном введении. – М.: Медицина, 1971.
5. Зяббарова С.А., Куклина М.Н. Весовые коэффициенты как показатель воздействия факторов малой интенсивности // Тр.ЛСГМИ. –Л., 1974. – Т.105. –С. 26-28.
6. Измеров Н.Ф., Санюцкий И.В., Сидоров К.К.. Параметры токсикометрии промышленных ядов при однократном воздействии: Справочник. – М.: Медицина, 1977. – С.197.
7. Карпищенко А.И., Глушков С.И., Смирнов В.В.. Гемолитическое определение глутатеонредуктазы гемолитатов крови //Токсикологический вестник.- 1997. - №3. – С. 18-19.

8. Колб В.Г., Камышников В.С. Справочник по клинической химии. – Мн.: Беларусь, 1982. – С. 80-89.

9. Кост Е.А. Справочник по клиническим лабораторным исследованиям.- М.: Медицина, 1975.

10. Костюк В.А., Потапович А.И., Ковалёва Т.В. // Вопросы медицинской химии. – 1990. - №3. – Т.36. – С. 125-126

11. Кузовкова Н.А., Злотник Т.Е., Жаврид С.В. Методические рекомендации «Колориметрические методы исследования в иммунологии». – Мн., 1992. – 12 с.

12. Лазарев Н.В. Химически вредные вещества в промышленности./ Справочник для химиков, инженеров и врачей. – Ч. II. – неорганические и металлоорганические соединения. – М.-Л.: ГНТИХЛ, 1951. – С.25-32.

13. Меньшиков В.В. Лабораторные методы исследования в клинике. – М.: Медицина, 1987. – С.175.

14. Методические указания по определению токсикологических и аллергологических нормативных показателей гигиенической безопасности реализуемой и применяемой парфюмерно-косметической продукции №10-33.2-95. - Минск, 1995.

15. Методы и средства дезинфекции: Методические рекомендации для среднего и младшего медицинского персонала. - М., 1987.- 13 с.

16. Михеев А.К., Богорадов Н.А. К методике определения общего белка в моче на ФЭК-56 //Лаб. дело. -1969.- №7. –С. 441-442.

17.Постановка исследований в объеме первичной токсикологической оценки веществ: Методические указания. - Мн., 1994.- № 48-9405.

18.Ремизов П.И., Башмаков Г.А. Методы определения естественной (неспецифической) резистентности организма: Учебное пособие – Л., 1976. – 64 с.

19.СанПиН 21-112-99. Нормативные показатели безопасности и эффективности дезсредств. – Мн., 1999.

20.Шубик В.М., Кальницкий А.С., Сирадинов В.Г., Усольцев В.И. Методические рекомендации по иммунологическому обследованию лиц,

профессионально работающих с источниками ионизирующих излучений. –Л., 1981. – 15 с.

21.Шумская Н.И., Карамзина Н.М. К оценке функциональной водной нагрузки при отравлении промышленными веществами//Токсикология новых промышленных химических веществ. - М.: Медицина, 1966. – Вып. 8.- С. 14-17.

22.Юркевич А.Б., Железняк Н.В., Бурак И.И. и др. Противобактериальная и вирулицидная активность анолита, полученного на установке «Аквамед»//Материалы международной научно-практической конференции «Резистентность микроорганизмов к антимикробным препаратам». – Минск, 2003.- С. 101-104.

#### SUMMARY

I.I. Burak, A.B. Jurkevich, N.Y. Krasovsky, L.V. Polovinkin

#### TOXIC AND HYGIENIC ESTIMATION ANOLITE NEUTRAL, RECEIVED ON TO INSTALLATION "AQUAMED"

It is established, that anolite neutral at unitary intraperitoneal introduction is practically not toxic, and at receipt in a stomach – is a undangerous substance, is capable in a weak degree to irritate mucous environments of an eye of experimental animals, does not render sensibility of action. In conditions of long apicutanic influence anolite neutral is capable of an induction at experimental animal general-resorbtiivial properties of adaptic and accomodated orientation. At subchronic intragastrial introduction anolite neutral does not show fatal effects on opranizm of experimental animals, however has feedly marked cumulative activity of a functional orientation.

The received results allow to conclude, that anolite neutral, received on to installation "Aquamed" manufactures U.E. "Aquapribor" meet to the requirements of hygienic safety and it is expedient to use in pharmaceutical establishments.

Таблица 1.

Функциональные показатели белых крыс после длительного эпикутанного воздействия анолита нейтрального, M±m (n<sub>1</sub>=n<sub>2</sub>=n<sub>3</sub>=6).

| Изучаемые показатели   | Группы сравнения  |  |
|--|---|--|
|  | Контроль  | Анолит нейтральный   |
| <b>Физиологические показатели:</b><br>Масса тела, кг <sup>-3</sup>   | 291,2±8,70  | 273,0±10,0   |
| <b>Гематологические показатели:</b><br>Гемоглобин, г/дм <sup>3</sup><br>Эритроциты, 10 <sup>12</sup> /дм <sup>3</sup><br>Лейкоциты, 10 <sup>9</sup> /дм <sup>3</sup><br>Лейкограмма:<br>-с/я нейтрофилы, %<br>-эозинофилы, %<br>-моноциты, %<br>-лимфоциты, %  | 141,0±1,52<br>5,57±0,06<br>8,73±0,25<br>27,00±1,53<br>1,00±0,00<br>1,00±0,00<br>71,50±1,26  | 142,0±1,97<br>5,58±0,05<br>10,40±0,32*<br>24,33±1,82<br>1,00±0,00<br>1,33±0,21<br>73,30±1,82   |
| <b>Показатели функционального состояния почек:</b><br>1. Суточный диурез, см <sup>3</sup><br>2. Общий белок:<br>- концентрация, г/дм <sup>3</sup><br>- экскреция, г/сутки<br>3. Мочевина:<br>-концентрация, моль/дм <sup>3</sup><br>-экскреция, моль/сутки<br>4. Хлориды:<br>-концентрация, моль/дм <sup>3</sup><br>-экскреция, моль/сутки   | 6,58±0,62<br>0,40±0,14<br>2,62±0,20<br>390,7±17,8<br>2,54±0,18<br>80,00±1,84<br>0,52±0,04   | 2,75±0,44*<br>0,40±0,04<br>1,03±0,12**<br>619,0±38,0*<br>1,63±0,19*<br>76,00±2,19<br>0,23±0,03*  |
| <b>Биохимические показатели крови:</b><br>1. Глюкоза, ммоль/дм <sup>3</sup><br>2. Мочевина, ммоль/дм <sup>3</sup><br>3. Хлориды, ммоль/дм <sup>3</sup><br>4. Общий белок, г/дм <sup>3</sup><br>5. Глютатионредуктаза гемолизата, мкмоль/г. Нв час<br>6. Супероксидисмутаза гемолизата, мкмоль/см <sup>3</sup><br>7. Малоновый диальдегид сыворотки, ммоль/см <sup>3</sup><br>8. Флуористенция битирозина сыворотки крови, усл.ед.<br>9. Бактерицидная активность, %<br>10. Лизоцим, %<br>11. ЦИК, усл.ед.<br>12. Активность комплемента, усл.ед. | 4,53±0,17<br>5,68±0,17<br>79,0±2,00<br>55,28±1,67<br>12,3±0,73<br>32,9±1,90<br>9,20±1,21<br>24,6±3,71<br>49,00±9,00<br>68,10±0,80<br>66,80±6,02<br>118,2±8,23 | 4,57±0,5<br>7,53±0,13**<br>70,00±2,05<br>61,20±1,27*<br>14,7±1,02<br>26,8±1,11*<br>6,60±0,52<br>23,7±3,65<br>38,30±5,42<br>65,20±1,59<br>88,20±4,81*<br>316,8±27,13* |
| <b>Относительные коэффициенты массы внутренних органов, кг<sup>-3</sup>/кг:</b><br>- печень<br>- сердце<br>- почки<br>- селезенка  | 23,50±0,97<br>2,97±0,09<br>4,95±0,29<br>3,74±0,46   | 24,00±0,36<br>3,32±0,21<br>5,81±0,16*<br>3,89±0,14   |

Примечание: \* - статистически достоверные отличия от контроля при P<0,05, \*\* - при P<0,01.

Таблица 2.

Функциональные показатели белых крыс после 30-суточного внутрижелудочного введения анолита нейтрального в дозе 1500 мг/кг,  $M \pm m$ ,  $n_1 = n_2 = n_3 = 6$ .

| Изучаемые показатели   | Группы сравнения  |  |
|--|---|--|
|  | Контроль  | Анолит нейтральный   |
| <b>Физиологические показатели:</b><br>Масса тела, кг <sup>-3</sup>   | 291,2±8,70  | 264,0±8,60   |
| <b>Гематологические показатели:</b><br>Гемоглобин, г/дм <sup>3</sup><br>Эритроциты, 10 <sup>12</sup> /дм <sup>3</sup><br>Лейкоциты, 10 <sup>9</sup> /дм <sup>3</sup><br>Лейкограмма:<br>-с/я нейтрофилы, %<br>-эозинофилы, %<br>-моноциты, %<br>-лимфоциты, %  | 141,0±1,52<br>5,57±0,06<br>8,73±0,25<br>27,00±1,53<br>1,00±0,00<br>1,00±0,00<br>71,50±1,26  | 141,1±1,11<br>5,58±0,04<br>10,23±0,25*<br>30,00±1,37<br>1,00±0,00<br>1,33±0,21<br>67,50±1,48   |
| <b>Показатели функционального состояния почек:</b><br>1. Суточный диурез, см <sup>3</sup><br>2. Общий белок:<br>- концентрация, г/дм <sup>3</sup><br>- экскреция, г/сутки<br>3. Мочевина:<br>- концентрация, моль/дм <sup>3</sup><br>- экскреция, моль/сутки<br>4. Хлориды:<br>- концентрация, моль/дм <sup>3</sup><br>- экскреция, моль/сутки   | 6,58±0,62<br>0,40±0,14<br>2,62±0,20<br>390,7±17,8<br>2,54±0,18<br>80,00±1,84<br>0,52±0,04   | 2,83±0,81*<br>0,37±0,04<br>1,08±0,36*<br>564,3±39,3*<br>1,44±0,30*<br>78,00±2,05<br>0,22±0,07*   |
| <b>Биохимические показатели крови:</b><br>1. Глюкоза, ммоль/дм <sup>3</sup><br>2. Мочевина, ммоль/дм <sup>3</sup><br>3. Хлориды, ммоль/дм <sup>3</sup><br>4. Общий белок, г/дм <sup>3</sup><br>5. Глютатионредуктаза гемолизата, мкмоль/г. Нв час<br>6. Супероксидисмутаза гемолизата, мкмоль/см <sup>3</sup><br>7. Малоновый диальдегид сыворотки, ммоль/см <sup>3</sup><br>8. Флуористенция битирозина сыворотки крови, усл.ед.<br>9. Бактерицидная активность, %<br>10. Лизоцим, %<br>11. ЦИК, усл.ед.<br>12. Активность комплемента, усл.ед. | 4,53±0,17<br>5,68±0,17<br>79,0±2,00<br>55,28±1,67<br>12,3±0,73<br>32,9±1,90<br>9,20±1,21<br>24,6±3,71<br>49,00±9,00<br>68,10±0,80<br>66,80±6,02<br>118,2±8,23 | 4,47±0,21<br>7,13±0,15**<br>77,00±1,26<br>58,95±1,37<br>13,1±0,68<br>27,0±1,12<br>7,50±1,30<br>17,6±0,73<br>52,30±6,73<br>67,00±1,45<br>80,50±5,61<br>370,0±70,12* |
| <b>Относительные коэффициенты массы внутренних органов, кг<sup>-3</sup>/кг:</b><br>- печень<br>- сердце<br>- почки<br>- селезенка<br>- желудок   | 23,50±0,97<br>2,97±0,09<br>4,95±0,29<br>3,74±0,46<br>5,46±0,21  | 24,90±0,45<br>3,21±0,10<br>5,54±0,28<br>4,00±0,13<br>6,13±0,22*  |

Примечание: \* - статистически достоверные отличия от контроля при  $P < 0,05$ , \*\* при -  $P < 0,01$ .