



## ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОТИВОВОСПАЛИТЕЛЬНОЙ АКТИВНОСТИ СОКА АЛОЭ ВЕРА

Е.О. КУЛИЧЕНКО, Д.И. ПОЗДНЯКОВ, А.М. ТЕМИРБУЛАТОВА

*Пятигорский медико-фармацевтический институт – филиал ФГБОУ ВО ВолгГМУ МЗ РФ,  
пр. Калинина, д. 11, г. Пятигорск, 357501, Россия, e-mail: evgenia.kuli4encko@yandex.ru*

**Аннотация. Актуальность.** Поиск новых противовоспалительных веществ является важным направлением современной медицины. Одним из перспективных направлений поиска новых лекарственных средств, подавляющих воспаление, представляется исследование объектов природного происхождения. **Целью исследования** явилось изучение противовоспалительного действия сока из листьев алоэ вера. **Материалы и методы исследования.** Объектом исследования явился сок листьев алоэ вера (*Aloe vera L. ex Webb*). Исследование выполнено на 36 крысах-самцах линии *Wistar* массой 200-220 грамм. В работе оценивалось противовоспалительное действие сока алоэ вера в условиях острой и хронической пролиферативной воспалительной реакции. Острую воспалительную реакцию моделировали у крыс путем субплантарного введения суспензии каолина, с последующей волуметрической оценкой выраженности воспалительной реакции. Хроническое пролиферативное воспаление воспроизводили методом «фетровой гранулемы». В качестве референтов в данном исследовании выступали диклофенак, лорноксикам и сок алоэ древовидного. **Результаты и их обсуждение.** В ходе оценки противовоспалительной активности сока алоэ вера на модели острой воспалительной реакции установлено, что применение исследуемого сока алоэ вера приводило к снижению выраженности воспалительного отека у животных на 59,0% ( $p < 0,05$ ) по сравнению с нелечеными крысами. В условиях хронического пролиферативного воспаления у крыс, получавших сок алоэ древовидного и алоэ вера, интенсивность фазы экссудации уменьшилась по отношению к группе крыс негативного контроля на 81,7% ( $p < 0,05$ ) и 79,4% ( $p < 0,05$ ) соответственно, при снижении фазы пролиферации на 91,3% ( $p < 0,05$ ) и 91,0% ( $p < 0,05$ ). В данном эксперименте применение сока алоэ древовидного и сока алоэ вера снижало интенсивность фаз экссудации и пролиферации аналогично референс-препаратам. Высокая эффективность исследуемого сока была подтверждена клиническими лабораторными тестами, которые показали статистически значимое ( $p < 0,05$ ) снижение концентрации лейкоцитов (прежде всего гранулоцитов) и фактора некроза опухоли  $\alpha$ . **Заключение.** Проведенное исследование показало перспективность дальнейшей фармацевтической разработки сока алоэ вера в качестве эффективного противовоспалительного средства.

**Ключевые слова:** Алоэ вера, противовоспалительная активность, диклофенак, лорноксикам, каолиновый отек, алоэ древовидное, фактор некроза опухоли  $\alpha$ .

## STUDY OF THE ANTI-INFLAMMATORY ACTIVITY OF ALOE VERA JUICE

E.O. KULICHENKO, D.I. POZDNYAKOV, A.M. TEMIRBULATOVA

*Pyatigorsk Medical and Pharmaceutical Institute is a branch of the Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Volgograd State Medical University" of the Ministry of Health of the Russian Federation, Kalinin Ave. 11, Pyatigorsk, 357501, Russia, e-mail: evgenia.kuli4encko@yandex.ru*

**Abstract. Background.** The search for new anti-inflammatory substances is an important area of modern medicine. One of the promising directions of the search for new drugs that suppress inflammation is the study of objects of natural origin. **The aim of the study** was to evaluate the anti-inflammatory effects of *Aloe vera* leaf juice. **Materials and methods.** The object of the study was the juice of the leaves of aloe vera (*Aloe vera L. ex Webb*). The study was performed on 36 male *Wistar* rats weighing 200-220 grams. The work evaluated the anti-inflammatory effect of aloe vera leaf juice in conditions of acute and chronic proliferative inflammatory reaction. An acute inflammatory reaction was modeled in rats by subplantar injection of a kaolin suspension, followed by a volumetric assessment of the severity of the inflammatory reaction. Chronic proliferative inflammation was reproduced by the «felt granuloma» method. Diclofenac, lornoxicam and aloe tree leaf juice were used as referents in this study. **Results and discussion.** During the evaluation of the anti-inflammatory activity of aloe vera juice on the acute inflammatory reaction model, it was found that the use of the studied aloe vera juice led to a decrease in the severity of inflammatory edema in animals by 59.0% ( $p < 0.05$ ) compared with untreated rats. Under conditions of chronic proliferative inflammation in rats treated with aloe tree and aloe vera juice, the intensity of the exudation phase decreased by 81.7% ( $p < 0.05$ ) and 79.4% ( $p < 0.05$ ), respectively, with a decrease in

the proliferation phase by 91.3% ( $p < 0.05$ ) and 91.0% ( $p < 0.05$ ) in relation to the group of negative control rats. In this experiment, the use of aloe tree juice and aloe vera juice reduced the intensity of the phases of exudation and proliferation similarly to reference drugs. The high efficacy of the studied juice was confirmed by clinical laboratory tests, which showed a statistically significant ( $p < 0.05$ ) decrease in the concentration of leukocytes (primarily granulocytes) and tumor necrosis factor  $\alpha$ . **Conclusion.** The conducted research has shown the prospects of further pharmaceutical development of aloe vera juice as an effective anti-inflammatory agent.

**Keywords:** Aloe vera, anti-inflammatory activity, diclofenac, lornoxiam, kaolin edema, aloe tree, tumor necrosis factor.

**Введение.** Исследование фитопрепаратов различной степени очистки достаточно актуальное направление в современной науке. Репаративным действием обладают хорошо известные Алоэ, подорожник, шиповник и др. В литературе имеется большой объем исследований алоэ вера, свидетельствующий о перспективности исследования его репаративных свойств.

Растения рода Алоэ (лат. *Aloë*) – суккулентные растения, из семейства Асфodelловые (лат. *Asphodelaceae*). Историческая родина Алоэ вера – Юго-западная Азия, Мадагаскар, Северо-Восточная Африка, Средиземноморье [10, 12]. Известно более 270 известных видов Алоэ, но в официальной и народной медицине часто используются алоэ древовидное (лат. *Aloe arborescens* Mill.) и Алоэ вера (Алоэ настоящее, лат. *Alôe véra* L. ex Webb) [2, 7].

Листья и побеги алоэ вера содержат: антрагликозиды, минералы, фитонциды, смолистые вещества, полисахариды, витамины, ферменты, эфирные масла, аминокислоты, сапонины, полисахариды; аллантоин; лимонную, хризофановую, яблочную, коричную, салициловую, янтарную, *L*-кумаровую, изолимонную, гиалуроновую кислоты и микроэлементы [3, 4, 6, 8].

Алоэ вера полезное растение и имеет огромный спектр действия. Листья алоэ вера оказывают бактерицидное, иммуностимулирующее, антибактериальное и желчегонное действие. Листья алоэ вера обладают антисептическими, детоксицирующими и обезболивающими свойствами; оказывают противовирусное действие; нормализуют работу желудочно-кишечного тракта; восстанавливают микрофлору кишечника; обладают противогрибковым и антибактериальным действием, а также обладают кровоостанавливающими и регенерирующими свойствами [1, 5].

**Цель исследования** – изучение противовоспалительного и ранозаживляющего действия сока из листьев алоэ вера (*Aloe vera* L. ex Webb).

**Материалы и методы исследования.** Объект исследования – сок листьев алоэ вера.

Для стандартизации соков листьев алоэ древовидного и алоэ вера мы использовали методику определения суммы антраценпроизводных спектрофотометрическим методом. Содержание суммы антраценпроизводных составило: в сырье алоэ древовидного 2,4 %, а в алоэ вера 2,2 % [2].

Исследование выполнено на 36 крысах-самцах линии *Wistar* массой 200-220 грамм, прошедших микробиологический контроль и двухнедельный карантин. Животные были получены из питомника лабораторных животных «Рапполово» (Ленинградская область) и содержались в стандартных условиях вивария Пятигорского медико-фармацевтического института. На время эксперимента животные размещались в макролоновых клетках Т-3 со свободным доступом к воде и пище. Подстил – древесную гранулированную фракцию меняли 1 раз в 3 дня. Условия содержания: температура окружающего воздуха  $22 \pm 2$  °C, относительная влажность  $60 \pm 5\%$ , при естественной смене суточного цикла. Содержание и проводимые с животными манипуляции соответствовали общепринятым нормам экспериментальной этики (*Directive 2010/63 / EU of the European Parliament and of the council on the protection of animals used for scientific purposes, September 22, 2010*) и биометодологическим принципам *ARRIVE 2.0* [11].

В работе оценивалось противовоспалительное действие сока алоэ древовидного и сока алоэ вера в условиях острой и хронической пролиферативной воспалительной реакции. Референс-препаратами выступали: *диклофенак* («Ортофен», Татхимфармпрепараты, РФ) в дозе 6,8 мг/кг, и *лорноксикам* («Ксефокам», Такеда ГмбХ Германия) в дозе 1,6 мг/кг. Исследуемые объекты вводили в дозе 10 мл/кг. Препараты сравнения и изучаемые объекты вводили перорально через атравматичный желудочный зонд. В ходе работы были сформированы следующие экспериментальные группы ( $n=6$ , каждая группа): (ИН) *интактные животные* (без модельной патологии), (НК) *негативный контроль* (с патологией, но без коррекции), *Лорноксикам* – животные с патологией, получавшие лорноксикам, *Диклофенак* – животные с патологией, получавшие диклофенак, *алоэ древовидное* – животные с патологией, получавшие сок алоэ древовидного, *алоэ вера* – животные с патологией, получавшие сок алоэ вера. Острое воспаление воспроизводили у крыс субплантарным (под подошвенный апоневроз) введением 200 мкл 5% суспензии каолина. Исследуемые объекты и препараты сравнения вводились интрагастрально через 1 ч. после инъекции каолина. Выраженность воспалительной реакции (отечность конечности) оценивали онкометрически по истечении 3 ч. Хроническое воспаление моделировали у наркотизированных хлоралгидратом (350 мг/кг, интраперитонеально) крыс путем имплантации под кожу живота 4-х стерильных войлочных дисков массой 10 мг каждый (модель фетровой гранулемы). Операция выполнялась с соблюдением правил

асептики. Исследуемые соки и препараты сравнения вводили на протяжении 7 дней после моделирования воспаления. На 8-е сутки после операции в асептических условиях под хлоралгидратной анестезией (350 мг/кг, интраперитонеально) у крыс извлекали диски с образовавшейся вокруг них грануляционной тканью и взвешивали. Затем диски высушивали до постоянной массы при 60 °C и повторно взвешивали. Выраженность пролиферативной стадии воспаления оценивали по разнице между массой высушенной гранулемы и исходной массой диска. Степень экссудации оценивали по разнице между массой сырой и высушенной гранулемы [9]. Забор крови у крыс осуществляли из подъязычной вены в пробирки типа «Эппендорф» с 50 мкл гепарина. Для получения плазмы крови цельную стабилизированную гепарином кровь центрифугировали при 1000g (центрифуга CM-50, *ELMI*, Латвия) в течение 10 минут. Плазму крови переносили в чистые пробирки и использовали для проведения ИФА. Количество лейкоцитов и лейкоформулу определяли с использованием системы ветеринарного автоматического гематологического анализа *BC 2800vet (Mindray)*. Содержание лейкоцитов оценивали на 3-й, 5-й и 7-й день хронического воспаления. В плазме крови методом ИФА определяли концентрацию фактора некроза опухоли- $\alpha$  (ФНО- $\alpha$ ) в условиях хронического пролиферативного воспаления (на 7-й день). В ходе анализа использовали видоспецифичные наборы реактивов производства *Cloud Clone (США)*. Проведение анализа соответствовало инструкции производителя. Аналитический сигнал регистрировали на микропланшетном фотометре-ридере *Infinite F50 (Tecan, Австрия)*. Обработку входящего сигнала проводили с применением программного обеспечения *Magellan 7.0. (Tecan, Австрия)*. Статистическую обработку полученных результатов производили с использованием прикладного программного пакета *STATISTICA 6.0 (StatSoft, США)*. Данные выражали в виде  $M$  (среднее значение)  $\pm SEM$ . Проверку распределения Гаусса производили с использованием критерия Шапиро-Уилка. Однородность дисперсия оценивали в тесте Левена. Сравнение групп средних осуществляли методом однофакторного дисперсионного анализа (*ANOVA*) с пост-обработкой критерием Тьюки (при наличии распределения Гаусса) или Крускалла-Уоллиса (при отсутствии) распределения Гаусса. Критический уровень значимости принимали  $p < 0,05$ .

**Результаты и их обсуждение.** В ходе оценки противовоспалительной активности сока алоэ вера на модели острой воспалительной реакции установлено, что субплантарное введение каолина вызывает у крыс выраженную отечность конечности, о чем свидетельствует повышение объема воды, вытесняемого при погружении в емкость лапы животных, не получавших фармакологическую поддержку, на 59,0% ( $p < 0,05$ ) по сравнению с интактными крысами (рис.1).

Введение *диклофенака* и *лорноксикама* способствовало снижению выраженности воспалительного процесса (уменьшение объема лапы) относительно НК группы животных на 62,1% ( $p < 0,05$ ) и 69% ( $p < 0,05$ ) соответственно. На фоне введения изучаемого сока алоэ вера величина отечности конечности крыс по сравнению с группой животных негативного контроля уменьшилась на 59,0% ( $p < 0,05$ ). В условиях хронического пролиферативного воспаления у крыс группы негативного контроля показатели экссудации и пролиферации составляли  $0,968 \pm 0,096$  ед. и  $0,378 \pm 0,011$  ед. (табл.1) соответственно.

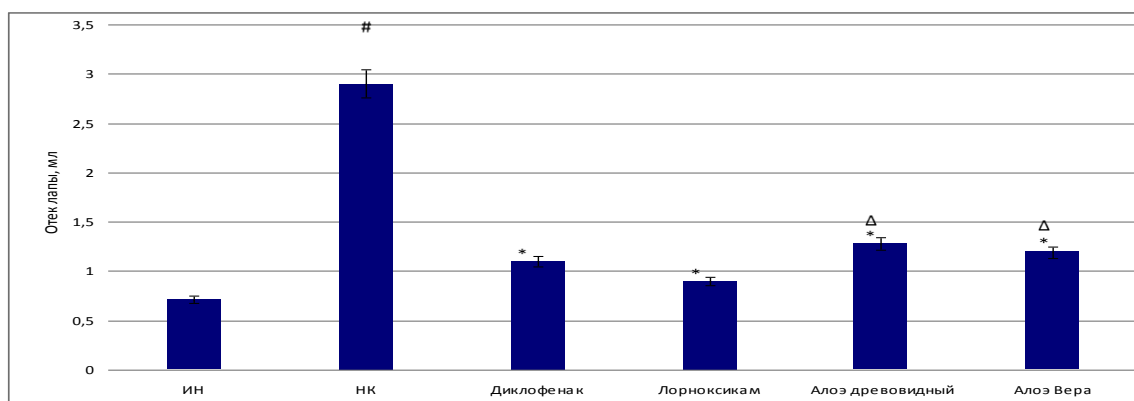


Рис. 1. Влияние исследуемого сока алоэ вера и препаратов сравнения на течение острой воспалительной реакции у крыс

*Примечание:* Ин – группа интактных животных; НК – негативный контроль; алоэ вера – группа животных, получавшая изучаемый сок алоэ вера; алоэ древовидный – группа животных, получавшая изучаемый сок алоэ древовидный; # – статистически значимо относительно интактных животных (*ANOVA* с пост-обработкой критерием Тьюки,  $p < 0,05$ ); \* – статистически значимо относительно НК группы крыс (*ANOVA* с пост-обработкой критерием Тьюки,  $p < 0,05$ ); Δ – статистически значимо относительно группы животных, получавших лорноксикам (*ANOVA* с пост-обработкой критерием Тьюки,  $p < 0,05$ )

Применение *диклофенака* на фоне хронического воспаления способствовало уменьшению выраженности, как экссудативного, так и пролиферативного процессов, о чем свидетельствует снижение (по сравнению с НК группой крыс) показателей, характеризующих данные фазы воспаления на 284,7 % ( $p<0,05$ ) и в 7,4 ( $p<0,05$ ) раза соответственно. Аналогичный уровень активности был отмечен и в случае применения лорноксикама, введение которого приводило к статистически значимому ( $p<0,05$ ) уменьшению, как экссудации, так и пролиферации. У животных, получавших сок *алоэ древовидного* и *алоэ вера*, интенсивность фазы экссудации уменьшилась по отношению к НК группе крыс на 81,7% ( $p<0,05$ ) и 79,4% ( $p<0,05$ ) соответственно, при снижении фазы пролиферации на 91,3% ( $p<0,05$ ) и 91,0% ( $p<0,05$ ).

Таблица 1

**Влияние исследуемого сока вера и препаратов сравнения на течение хронического пролиферативного воспаления у крыс**

Группа	Экссудация	Пролиферация
НК	0,968±0,096#	0,378±0,011#
Диклофенак	0,34±0,016*	0,051±0,019*
Лорноксикам	0,303±0,041*	0,04±0,01*
Алоэ древовидный	0,1769±0,028*	0,0327±0,071*
Алоэ вера	0,199±0,048*	0,034±0,031*

Примечание: условные обозначения аналогичны рис. 1

У НК группы животных концентрация лейкоцитов (табл. 2) в крови превышала аналогичные показатели интактных животных на 3-й, 5-й и 7-й день соответственно в 1,7 раза ( $p<0,05$ ) и 3,61 раза и 2,81 раза ( $p<0,05$ ) соответственно. При этом, повышение уровня лейкоцитов у НК группы крыс происходило преимущественно за счет увеличения гранулоцитов, что свидетельствует о высокой интенсивности воспалительной реакции. Введение препаратов сравнения – диклофенака и лорноксикама способствовало статистически значимому ( $p<0,05$ ) уменьшению общего количества лейкоцитов в крови со стабильным эффектом на всем протяжении эксперимента (табл. 2). На фоне применения сока *алоэ древовидного* концентрация лейкоцитов была меньше таковой у НК группы крыс на 3-й, 5-й и 7-й день исследования на 40,8% ( $p<0,05$ ); 62,1% ( $p<0,05$ ) и 64,8% ( $p<0,05$ ) соответственно. Причем у данной группы животных отмечены характерные изменения лейкоформулы, выражаемые в повышении содержания лимфоцитов и уменьшении гранулоцитов ( $p<0,05$  относительно НК группы животных). Курсовое введение сока *алоэ вера* приводило к снижению концентрации лейкоцитов на 3-й день эксперимента – на 35,8% ( $p<0,05$ ), на 5-й день – на 39,7% ( $p<0,05$ ) и 7-й день – на 60,7% ( $p<0,05$ ). Стоит отметить, что при применении исследуемого сока *алоэ вера* также наблюдалась нормализация лейкоформулы, позволяющая судить об уменьшении интенсивности воспалительной реакции. Также необходимо подчеркнуть, что статистически значимых отличий в группах животных, получавших сок *алоэ древовидного* и сок *алоэ вера*, отмечено не было (табл. 2).

ФНО- $\alpha$  играет ключевую роль в воспалительных реакциях и в различных клеточных событиях, таких как апоптоз и некроптоз. Увеличение концентрации данного плеитропного цитокина в условиях хронического воспаления приводит усилению процессов клеточной деструкции и может быть триггером хронизации процесса.

У НК группы крыс (рис. 2) в условиях хронического пролиферативного воспаления отмечено увеличение концентрации ФНО- $\alpha$  относительно интактных животных в 4,3 раза ( $p<0,05$ ). Применение референс-препаратов диклофенака и лорноксикама способствовало снижению содержания ФНО- $\alpha$  на 48,6% ( $p<0,05$ ) и 62,4% ( $p<0,05$ ) соответственно. При введении сока *алоэ древовидного* и сока *алоэ вера* также наблюдалось уменьшение содержания (по отношению к НК группе крыс) ФНО- $\alpha$  в плазме крови на 33% ( $p<0,05$ ) и 36,7% ( $p<0,05$ ) соответственно.

**Заключение.** Проведенное исследование показало, что сок *алоэ древовидного* и сок *алоэ вера* демонстрируют сопоставимый уровень противовоспалительной активности. В условиях острой воспалительной реакции применение сока *алоэ древовидного* и сока *алоэ вера* способствовало развитию меньшего эффекта ( $p<0,05$ ), чем введение *лорноксикама*, но эквивалентное терапевтическому потенциалу *диклофенака*. При наличии хронического воспалительного процесса курсовое применение сока *алоэ древовидного* и сока *алоэ вера* снижало интенсивность фаз экссудации и пролиферации аналогично референс-препаратам. Высокая эффективность исследуемого сока была подтверждена клиническими лабораторными тестами, которые показали статистически значимое снижение концентрации лейкоцитов (прежде всего гранулоцитов) и ФНО- $\alpha$ .

Влияние исследуемого сока алоэ вера и препаратов сравнения на изменение концентрации лейкоцитов в крови в условиях хронического пролиферативного воспаления у крыс

3 день				
Группа	WBC	Lymph%	Mon%	Gran%
ИН	6,10±0,63	66,0±6,28	3,71±0,34	24,50±2,39
НК	10,47±2,12#	38,50±5,32#	5,42±0,83#	56,08±6,01#
Диклофенак	8,48±0,60*	69,94±2,87*	3,90±0,32*	26,16±2,60*
Лорноксикам	8,43±0,74*	60,90±2,09*	3,61±0,21*	35,49±2,00*
Алоэ древовидный	6,2±0,237*	39,95±2,431Δα	3,13±0,46*	56,92±2,677Δα
Алоэ вера	6,72±0,862*	40,15±3,086Δα	2,78±0,327*	57,07±2,863Δα
5 день				
Группа	WBC	Lymph%	Mon%	Gran%
ИН	4,62±0,50	71,28±2,44	3,91±0,24	24,82±2,26
НК	16,66±0,68#	29,32±2,99#	3,65±0,16	67,03±3,11#
Диклофенак	9,40±0,79*	62,77±4,21*	5,08±1,12	32,16±3,35*
Лорноксикам	6,45±0,93*	61,19±6,24*	3,80±0,25	35,01±6,07*
Алоэ древовидный	6,32±0,793*	34,25±4,152*Δα	4,57±0,536	61,18±3,898Δα
Алоэ вера	10,05±2,607*Δ	36,42±3,32*Δα	5,24±1,032Δ	58,34±3,084*αΔ
7 день				
Группа	WBC	Lymph%	Mon%	Gran%
ИН	7,03±0,44	64,48±2,80	4,13±0,48	31,40±2,40
НК	19,80±1,25#	25,10±3,32#	3,87±0,32	71,03±3,18#
Диклофенак	7,47±1,70*	64,63±0,92*	4,40±0,15	30,97±0,88*
Лорноксикам	6,62±0,95*	68,04±2,17*	3,32±0,20	28,64±2,12*
Алоэ древовидный	6,98±0,553*	30,83±4,989Δα	5,63±0,418Δ	63,53±4,629*Δα
Алоэ вера	7,78±0,65*	45,88±2,877*Δα	3,83±0,125	50,3±2,899*Δα

Примечание: α – статистически значимо относительно группы животных, получавших диклофенак (ANOVA с пост-обработкой критерием Тьюки,  $p < 0,05$ ); остальные условные обозначения аналогичны рис.1

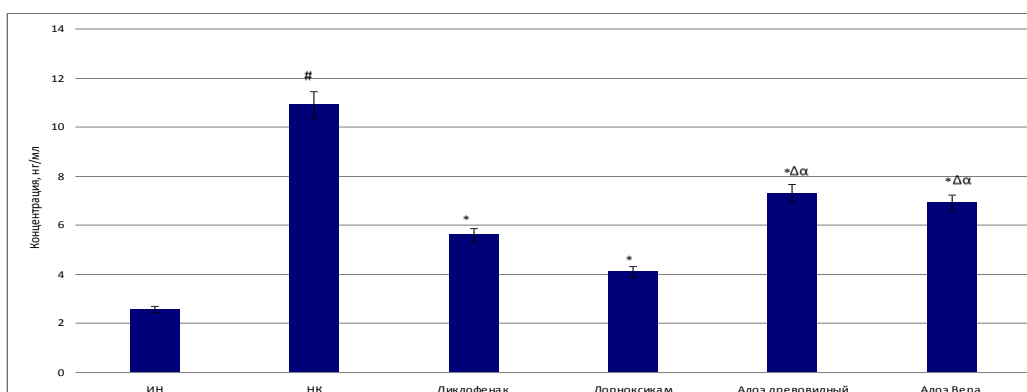


Рис. 2. Влияние исследуемого сока алоэ вера и препаратов сравнения на изменение концентрации ФНО-α в плазме крови у животных в условиях хронического пролиферативного воспаления

Примечание: условные обозначения аналогичны табл. 2.

### Литература

- Беридзе А.Ш. Алоэ вера – природный целитель, взгляд в будущее . Актуальные вопросы и современные аспекты: сб. статей VII Международной науч.-практ. конф.: в 2 ч. Пенза, 2021. С. 212–217.
- Глушченко С.Н. Сравнительное фармакогностическое исследование листьев и побегов алоэ древовидного (*Aloe arborescens* Mill.) и алоэ вера (*Aloe vera* L. ex Webb): дисс.... канд. фармац. наук.: Самара, 2021. 167 с.
- Дрибноход Ю.Ю. Косметология. Ростов н/Д: Феникс, 2017. 798 с.

4. Захарова И.В. Разработка профилактической тканевой маски, обогащенной экстрактом алоэ вера. Актуальные вопросы современной науки и образования: материалы междунар. науч.-практ. конф.: в 2 ч. Пенза, 2021. С. 220–223.
5. Мамедов И.Б. Краткая информация о некоторых лекарственных растениях, используемых в медицине в Нахчыванской автономной республике Азербайджана. Сб. мат. II междунар. науч. конф. «Роль метаболомики в совершенствовании биотехнологических средств производства». Москва, 2019. С. 537–541.
6. Патент РФ № RU 2587784 C2, 20.06.2016.
7. Разведение алоэ / Щукин Р.А. [и др.] // Наука и Образование. 2020. Т. 3, № 3. С. 354.
8. УФ-спектроскопическое определение алоина в образцах алоэ вера (*A.vera*) на основе хемометрической обработки данных // Бурмистрова Н.А., Кривец О.О. [и др.] // Журнал аналитической химии. 2020. Т. 75, № 9. С. 781–787.
9. Фармакологическая активность извлечений растений вида *Cosmos bipinnatus* Cav. / Куличенко Е.О. [и др.] // Фармация и фармакология. 2022. Т. 10, № 1. С. 82-92.
10. European Pharmacopoeia Online 9.0 [Electronic version]: official text. URL: <https://www.edqm.eu/en/european-pharmacopoeia-background-50.html>.
11. The ARRIVE guidelines 2.0: Updated guidelines for reporting animal research / Percie du Sert N. [et al] // PLoS Biol. 2020. № 18(7). P. 300-310.
12. Van Os F.H.L Anthraquinone derivatives in vegetable laxatives // Pharmacology. 1976. Vol. 14, Suppl. 1. P. 7–17.

### References

1. Beridze ASh. Aloe vera – prirodnyj celitel', vzgljad v budushhee [Aloe vera is a natural healer, a look into the future. Topical issues and modern aspects] . Aktual'nye voprosy i sovremennye aspekty: sb. statej VII Mezhdunarodnoj nauch.-prakt. konf.: v 2 ch. Penza, 2021. Russian.
2. Glushhenko SN. Sravnitel'noe farmakognosticheskoe issledovanie list'ev i pobegov aloje drevovidnogo (*Aloe arborescens* Mill.) i aloje vera (*Aloe vera* L. ex Webb) [Comparative pharmacognostic study of leaves and shoots of *Aloe arborescens*][dissertation] Samara, 2021. Russian.
3. Dribnograd JuJu. Kosmetologija [Cosmetology]. Rostov n/D: Feniks; 2017. Russian.
4. Zaharova IV. Razrabotka profilakticheskoj tkanevoj maski, obogashhennoj jekstraktom aloje vera [Development of a preventive tissue mask enriched with aloe vera extract]. Aktual'nye voprosy sovremennoj nauki i obrazovaniya: materialy mezhdunar. nauch.-prakt. konf.: v 2 ch. Penza; 2021. Russian.
5. Mamedov IB. Kratkaja informacija o nekotoryh lekarstvennyh rastenijah, ispol'zuemyh v medicine v Nahchyvanskoj avtonomnoj respublike Azerbajdzhana [Brief information about some medicinal plants used in medicine in the Nakhchivan Autonomous]. Sb. mat. II mezhdunar. nauch. konf. «Rol' metabolomiki v sovershenstvovanii biotehnologicheskikh sredstv proizvodstva». Moskva; 2019.. Russian.
6. Patent RF № RU 2587784 C2, 20.06.2016. Russian.
7. Shhukin RA, et al. Razvedenie aloje [Cultivation of aloe]. Nauka i Obrazovanie. 2020;3(3):354. Russian.
8. Burmistrova NA, Krivec OO, et al. UF-spektroskopicheskoe opredelenie aloina v obrazcah aloje vera (*A.vera*) na osnove hemometricheskoj obrabotki dannyh [UV-spectroscopic determination of aloin in aloe vera (*A.vera*) samples based on chemometric data processing]. Zhurnal analiticheskoj himii. 2020;75(9):781-7. Russian.
9. Kulichenko EO, et al. Farmakologicheskaja aktivnost' izvlechenij rastenij vida *Sosmos bipinnatus* Cav [Pharmacological activity of extracts of plants of the species *Sosmos bipinnatus* Cav]. Farmacija i farmakologija. 2022;10(1):82-92. Russian.
10. European Pharmacopoeia Online 9.0 [Electronic version]: official text. URL: <https://www.edqm.eu/en/european-pharmacopoeia-background-50.html>.
11. Percie du Sert N. et al. The ARRIVE guidelines 2.0: Updated guidelines for reporting animal research. PLoS Biol. 2020;18(7):300-10.
12. Van Os FHL Anthraquinone derivatives in vegetable laxatives. Pharmacology. 1976;14(1):7-17.

### Библиографическая ссылка:

Куличенко Е.О., Поздняков Д.И., Темирбулатова А.М. Исследование противовоспалительной активности сока алоэ вера // Вестник новых медицинских технологий. Электронное издание. 2023. №2. Публикация 3-8. URL: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2023-2/3-8.pdf> (дата обращения: 25.04.2023). DOI: 10.24412/2075-4094-2023-2-3-8. EDN XATPDV\*

### Bibliographic reference:

Kulichenko EO, Pozdnyakov DI, Temirbulatova AM. Issledovanie protivovospalitel'noj aktivnosti soka aloje vera [Study of the anti-inflammatory activity of aloe vera juice]. Journal of New Medical Technologies, e-edition. 2023 [cited 2023 Apr 25];2 [about 6 p.]. Russian. Available from: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2023-2/3-8.pdf>. DOI: 10.24412/2075-4094-2023-2-3-8. EDN XATPDV

\* номера страниц смотреть после выхода полной версии журнала: URL: <http://medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2023-2/e2023-2.pdf>

\*\*идентификатор для научных публикаций EDN (eLIBRARY Document Number) будет активен после выгрузки полной версии журнала в eLIBRARY