https://wordlyknowledge.uz/index.php/gpble

Qabul qilingan sana: 07.12.2025
Nashr etilgan sana: 30.01.2026

УДК 615.322:615.076.7

Д.М.Махмудова

Р.Т.Туляганов

У.Х.Усманов

Ташкентский фармацевтический институт,

.Ташкент, Республика Узбекистан

dilnozamahmudova763@gmail.com

ИЗУЧЕНИЕ ИММУНОМОДУЛИРУЮЩЕЙ (СПЕЦИФИЧЕСКОЙ) АКТИВНОСТИ СРЕДСТВА «СИЛА КРЕМНИЯ НАНОКРЕМНИЙ»

Ключевые слова: иммуномоделирующая (специфическая) активность, наночастицы кремния, преднизолон, интактная группа, контрольная группа, модель « преднизолоновой иммуносупрессии ».

Введение: В современном мире поиск эффективных и безопасных средств для профилактики и лечения заболеваний желудочно-кишечного тракта, в частности язвенной болезни, остаётся одной из актуальных задач фармацевтической науки. Несмотря на значительные успехи в разработке синтетических лекарственных средств, их применение зачастую сопровождается побочными эффектами и ограничениями, связанными с токсичностью и снижением биодоступности активных веществ. В связи с этим возрастает интерес к созданию новых фармакологических форм, сочетающих высокую терапевтическую эффективность, минимальные побочные действия и направленное действие на патогенетические звенья заболевания.

Одним из перспективных направлений современной фармакотехнологии является использование наночастиц кремния в качестве основы для создания

https://wordlyknowledge.uz/index.php/gpble
Qabul qilingan sana: 07.12.2025
Nashr etilgan sana: 30.01.2026

лекарственных средств и биологически активных добавок. Нанокремний характеризуется выраженными сорбционными, антиоксидантными и детоксикационными свойствами, способствует регенерации тканей, улучшению микроциркуляции и восстановлению клеточных структур. Эти качества делают его эффективным компонентом для разработки препаратов противоязвенного действия. В последние годы проведён ряд исследований, подтверждающих иммуномодулирующий и противовоспалительный потенциал соединений на основе наночастиц кремния в сочетании с фармакологически активными веществами, такими как преднизолон или другие компоненты, обладающие регенераторным эффектом. Полученные данные свидетельствуют о том, что такие композиции способны не только усиливать защитные функции организма, но и ускорять процессы заживления язвенных дефектов слизистой оболочки желудка и двенадцатиперстной кишки. Таким образом, изучение фармако-технологических аспектов создания препаратов противоязвенного действия и биологически активных добавок на основе наночастиц кремния представляется научно обоснованным и практически значимым направлением. Комплексный подход, включающий оптимизацию технологических параметров, исследование биофармацевтических характеристик и оценку терапевтической эффективности, позволит разработать инновационные препараты с высокой степенью биосовместимости и стабильностью, что соответствует современным требованиям фармацевтической практики.

В настоящей работе рассматривается изучение иммуномодулирующей активности средства «Сила кремния» на основе наночастиц кремния с добавлением преднизолона на модели «преднизолоновой иммуносупрессии».

Цель исследований: проведение фармакологических исследований - изучение иммуномодулирующей (специфической) активности средства

https://wordlyknowledge.uz/index.php/gpble
Qabul qilingan sana: 07.12.2025
Nashr etilgan sana: 30.01.2026

«Сила кремния нанокремний» на основе наночастиц кремния с добавлением преднизолона разработанного совместно Ташкентским фармацевтическим институтом, Республика Узбекистан и ИП ООО «Sila kremniya ECO» Узбекистан в эксперименте на белых мышах и белых крысах.

Материалы и методы исследований: Изучение иммуномодулирующей активности образца проводили на модели преднизолоновой иммуносупрессии. Известно, что преднизолон, как и любой глюкокортикостероид обладает иммуносупрессивным действием, и поэтому широко применяется в медицине для снижения иммунитета [1,2,5,6].

Эксперименты были проведены на 18 белых беспородных мышах (оба пола) весом 19-23 г, с последующим разделением на группы по 6 животных в каждой. Для этого животным всех групп ежедневно и однократно внутримышечно вводили преднизолон в дозе 150 мг/кг в виде 3% раствора для инъекций, в объёме 1 мл/20 г, в течение шести дней. Образцы животным опытных групп вводили перорально, однократно и ежедневно в течение шести дней, за час до введения преднизолона: 1.интактная группа (интакт) - животные без тест-моделирования; 2.контрольная группа (контроль) - животные с тест-моделированием, но без экспозиции образца;

3.испытуемая группа - животные получали образец «Сила кремния нанокремний» в виде 10% суспензии, в дозе 500 мг/кг, в объёме 0,1 мл/20г. На седьмые сутки после введения образцов у животных всех групп проводили забор крови (в объёме 1 мл) из сердечной области в состоянии эфирного наркоза (ингаляционно), для лабораторных исследований.

Критерием оценки фармакологической активности служило: -нормализация гематологических Показателей (формулы крови) - нормализация маркеров в сыворотки крови (интерлейкин-1 бета).

https://wordlyknowledge.uz/index.php/gpble
Qabul qilingan sana: 07.12.2025
Nashr etilgan sana: 30.01.2026

Гематологические исследования выполнялись с использованием автоматического гематологического анализатора BIOBASE (Китай). Общий анализ крови проводился на образцах, собранных в пробирки с ЭДТА, и включал определение лейкоцитарной, эритроцитарной и тромбоцитарной формул.

Для исследования интерлейкин-1 бета в сыворотке крови, кровь помещали в серологическую пробирку (с красной крышкой) без антикоагулянта, сыворотку крови получали центрифугированием при 3000 об/мин в течение 10 минут. Определение уровня IL-1 p проводили с использованием коммерческого набора, в соответствии с инструкциями производителя. Оптическую плотность измеряли на планшетном фотометре ELMR-112 microplate reader (Scitek Global Co., Ltd.) при соответствующей длине волны. Обработка результатов проводилась методом вариационной статистики с использованием дисперсионного анализа (ANOVA) при уровне значимости p=0,05 в программе GraphPad Prism версия 8.0.0 для Windows (GraphPad Software, Сан-Диего, Калифорния, США, www.graphpad.com) [4].

В таблицах приведены средние арифметические значения (M), соответствующие им стандартные ошибки среднего значения (SD), количество выборок (n).

Результаты исследования. При изучении изменений в лейкоцитарной формуле крови (таблица 1) установлено, что у животных контрольной группы, получавших преднизолон, отмечалось значительное снижение общего количества лейкоцитов по сравнению с интактной группой, что указывает на развитие выраженной иммуносупрессии. Также наблюдалось снижение абсолютного количества лимфоцитов и нейтрофилов, при сохранении "процентного соотношения лимфоцитов (85,08± 2,99%) на уровне, сопоставимом с интактной группой (85,18 ± 1,57%). На фоне введения исследуемого образца «Сила кремния нанокремний» (500 мг/кг)

https://wordlyknowledge.uz/index.php/gpble
Qabul qilingan sana: 07.12.2025
Nashr etilgan sana: 30.01.2026

наблюдалось восстановление лейкоцитарных показателей: достоверное увеличение общего числа лейкоцитов (0,92 ±0,11 против 0,56 ±0,26 х109/л, (*p<0,05 по сравнению с контрольной группой), при этом сохранялась тенденция к нормализации абсолютного количества лимфоцитов. Процентное содержание нейтрофилов в группе с образцом (8,24 ±4,22%) приближалось к уровню интактной группы (8,20 ±2,01%) и превышало аналогичный показатель контрольной группы (6,10 ± 3,36%).

Таким образом, введение образца на фоне иммуносупрессии способствовало восстановлению как общего уровня лейкоцитов, так и отдельных субпопуляций лейкоцитов (лимфоцитов и нейтрофилов), что может свидетельствовать о наличии у исследуемого образца иммуномодулирующих свойств. Это указывает на потенциальную способность тестируемого вещества снижать выраженность преднизолон-индуцированной супрессии иммунной системы.

Таблица 1.

Результаты изучения изменений гематологических показателей (формулы крови) (M±SD; p=0,05; n=5)

Показатели		Интакт	Контроль	«Сила кремния нанокремний» (доза 500 мг/кг)
Лейкоцитарная формула	Лейкоциты, 109/л (WBC)	1,14 ±0,37	0,56 ± 0,26	0,92* ± 0,11
	Лимфоциты, % (Lym)	85,18±1,57	85,08±2,99	81,68 ±5,00

https://wordlyknowledge.uz/index.php/gpble
Qabul qilingan sana: 07.12.2025
Nashr etilgan sana: 30.01.2026

	Нейтрофилы, % (Neu)	8,20 ±2,01	6,10 ±3,36	8,24 ± 4,22
	Лимфоциты, 109/л (Lym)	0,98 ±0,33	0,62 ± 0,08	0,78* ± 0,08
	Лимфоциты, 109/л (Lym)	0,14 ±0,05	0,06 ± 0,05	0,06 ± 0,05

При изучении изменений со стороны интерлейкинов было установлено (Таблица 2), что в ходе моделирования иммуносупрессии наблюдаются достоверное снижение интерлейкина-1 бета. Однако на фоне введения испытуемого образца наблюдается достоверное увеличение уровня интерлейкина-1 бета.

Если сравнить экспериментальные данные испытуемого образца с контрольной группой по нормализации уровня интерлейкинов, то окажется, что испытуемый образец «Сила кремния нанокремний» повышает интерлейкины.

Таблица 2.

Результаты изучение иммуномодулирующей активности образцов

(M±SD; p=0,05; n=5)

Показатели	**Интакт**	**Контроль**	**«Сила кремния нанокремний»** **(доза 500 мг/кг)**
Интерлейкин-1 бета	121,63 ± 14,31	82,22 ± 6,05	97,48* ± 13,89

Обсуждения полученных результатов. На основании полученных данных можно заключить, что испытуемый образец «Сила кремния

https://wordlyknowledge.uz/index.php/gpble
Qabul qilingan sana: 07.12.2025
Nashr etilgan sana: 30.01.2026

нанокремний», ИП ООО «Sila kremniya ECO» Узбекистан проявляет выраженную иммуномодулирующую активность на модели преднизолон-индуцированной иммуносупрессии. Применение образца способствовало нормализации ключевых показателей лейкоцитарной формулы крови (в том числе общего числа лейкоцитов и лимфоцитов), а также уровня провоспалительного цитокина IL-1 р, что свидетельствует о иммунозащитном действии.

Таким образом, можно говорить о иммунозащитном потенциале исследуемого образца «Сила кремния нанокремний», ИП ООО «Sila kremniya ECO» Узбекистан, проявляющемся в восстановлении иммунных функций на фоне фармакологически индуцированной супрессии.

Заключение. Изучена иммуномодулирующая активность образца «Сила кремния нанокремний», ИП ООО «Sila kremniya ECO» Узбекистан на модели преднизолоновой иммуносупрессии. Экспериментальные данные свидетельствуют о наличии достоверной иммуномодулирующей (иммунозащитной) активности исследуемого образца, проявляющейся в нормализации лейкоцитарных показателей и уровня IL-1J3 в сыворотке крови.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. ГОСТ Р ИСО 10993.10-99. Оценка биологических действий медицинских изделий. Исследование раздражающего и сенсибилизирующего действия. - Москва: Изд-во стандартов, 1999. - 38 с.
2. Руководство по экспериментальному (доклиническому) изучению новых фармакологических веществ / [под общ. ред. Р. У. Хабриева]. - 2-е изд., перераб. И доп. - М.: ОАО Изд-во «Медицина», 2005. - 832 с.

https://wordlyknowledge.uz/index.php/gpble
Qabul qilingan sana: 07.12.2025
Nashr etilgan sana: 30.01.2026

3. Руководство по проведению доклинических исследований лекарственных средств. Часть первая / [под ред. А.Н. Миронова]. - М.: Гриф и К, 2012. - 944 с.

4. Sokal, R. R., & Rohlf, F. J. (2012). Biometry: The Principles and Practice of Statistics in Biological Research (4th ed.). W. H. Freeman.

5. Miller, C., Powers, J., Musselman, E., Mackie, R., Elder, J., & VandeWoude, S. (2019).

Immunopathologic Effects of Prednisolone and Cyclosporine A on Feline

Immunodeficiency Virus Replication and Persistence. Viruses, 11(9), 805.

https://doi.org/ 10.3390/vll090805

6. Coutinho AE, Chapman KE. The anti-inflammatory and immunosuppressive effects of glucocorticoids, recent developments and mechanistic insights. Mol Cell Endocrinol. 2011

Mar 15;335(1):2-13. doi: 10.1016/j.mce.2010.04.005. Epub 2010 Apr 14. PMID: 20398732; PMCID: PMC3047790.