



URGANCH DAVLAT TIBBIYOT INSTITUTI JANUBIY OROLBO'YI TIBBIYOT JURNALI

2 - TOM, 3/1 - SON. 2026

14.00.00 - TIBBIYOT FANLARI ISSN: 3093-8740

УДК: 616.36-002-099:615.322:616-097:616.15

ТЕРАПЕВТИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ЭКСТРАКТА ИМБИРЯ В КОРРЕКЦИИ ВТОРИЧНОГО ИММУНОДЕФИЦИТА И ГЕМАТОЛОГИЧЕСКИХ НАРУШЕНИЙ ПРИ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОМ ОСТРОМ ТОКСИЧЕСКОМ ГЕПАТИТЕ.



Расулов Ф.Х.

Ферганский медицинский институт общественного здоровья
зав. кафедрой “Микробиология, вирусология и иммунология” к.м.н. доцент.

г. Фергана Республики Узбекистан.

Email: rasulovfoziljon58@gmail.com;

<https://orcid.org/0000-0002-9167-2464>

Tel: +998-91-283-39-58



Борецкая А.С.

Ферганский медицинский институт общественного здоровья
старший преподаватель кафедры “Микробиология, вирусология и иммунология”

г. Фергана Республики Узбекистан.

Email: alisa2678@gmail.com;

<https://orcid.org/0009-0004-9931-4567>

Tel: +998-90-630-82-66

Аннотация

Актуальность.

Воздействие неблагоприятных факторов окружающей среды, включая ксенобиотики и токсические соединения, является одной из ведущих причин нарушения иммунологической реактивности организма. Подобные воздействия нередко приводят к формированию вторичных иммунодефицитных состояний, сопровождающихся выраженными изменениями со стороны системы крови. В последние годы наблюдается устойчивый интерес к применению фитопрепаратов, обладающих иммуномодулирующими свойствами, что обусловлено их высокой биологической активностью и относительно низкой токсичностью.



URGANCH DAVLAT TIBBIYOT INSTITUTI JANUBIY OROLBO‘YI TIBBIYOT JURNALI

2 - TOM, 3/1 - SON. 2026

14.00.00 - TIBBIYOT FANLARI ISSN: 3093-8740

Цель исследования.

Оценить влияние экстракта имбиря на процессы иммуногенеза и гемопоэза при экспериментальном остром токсическом гепатите.

Материалы и методы.

Острый токсический гепатит моделировали у лабораторных мышей путём трёхкратного подкожного введения гелиотрина в дозе 3,8 мг на животное. На четвёртые сутки после индукции патологического процесса проводили иммунизацию эритроцитами барана. Экстракт имбиря вводили внутривентриально в дозах 0,06 мл/кг и 0,25 мл/кг одновременно с антигеном. В качестве препарата сравнения использовали Иммуномодулин. Оценивали показатели иммунного ответа по количеству антителообразующих клеток в селезёнке, а также исследовали параметры периферической крови.

Результаты.

У животных с экспериментальным гепатитом отмечалось выраженное угнетение иммунной системы, проявляющееся снижением количества антителообразующих клеток в селезёнке более чем в четыре раза. Применение экстракта имбиря способствовало значительному восстановлению иммунологических показателей, особенно при дозе 0,25 мл/кг. Кроме того, наблюдалось нормализация уровня лейкоцитов и частичное восстановление эритроцитарного звена крови.

Заключение.

Экстракт имбиря обладает выраженными иммуномодулирующими и гематокорректирующими свойствами и может рассматриваться как перспективное средство для коррекции вторичных иммунодефицитов.

1. Введение

Иммунная система представляет собой сложный многоуровневый механизм, обеспечивающий защиту организма от воздействия различных патогенных факторов. В условиях современного мира значительное влияние на её функционирование оказывают неблагоприятные экологические факторы, включая химические загрязнители, лекарственные вещества и промышленные токсины. Эти воздействия приводят к нарушению иммунного гомеостаза и формированию вторичных иммунодефицитных состояний.

Особую значимость приобретают нарушения иммунной системы при заболеваниях печени, поскольку данный орган играет ключевую роль в метаболизме и детоксикации. Токсическое поражение печени сопровождается не только структурными изменениями гепатоцитов, но и выраженными иммунологическими сдвигами, включая подавление гуморального и клеточного иммунитета.

Современные исследования демонстрируют, что при иммунодефицитных состояниях возрастает риск развития инфекционных и воспалительных заболеваний, а также снижается эффективность проводимой терапии. В связи с этим особое внимание уделяется поиску новых средств, способных оказывать комплексное воздействие на иммунную систему.

Фитопрепараты занимают важное место среди таких средств. Они содержат широкий спектр биологически активных веществ, включая флавоноиды, фенольные соединения, эфирные масла и алкалоиды, которые способны оказывать многостороннее влияние на организм. Имбирь (*Zingiber officinale*) является одним из наиболее изученных растений, обладающих выраженными противовоспалительными, антиоксидантными и иммуномодулирующими свойствами.

Биологически активные компоненты имбиря, такие как гингеролы и шогаолы, оказывают влияние на различные звенья иммунного ответа, включая активацию макрофагов, стимуляцию продукции цитокинов и усиление антителообразования. Кроме того, имбирь



способен снижать уровень оксидативного стресса, что особенно важно при токсических поражениях печени.

Несмотря на наличие данных о фармакологических свойствах имбиря, его влияние на иммунную систему при токсическом гепатите изучено недостаточно, что и определяет актуальность настоящего исследования.

2. Материалы и методы

Экспериментальное исследование проводилось на лабораторных мышах, содержащихся в стандартных условиях вивария. Для моделирования острого токсического гепатита животным вводили гелиотрин подкожно в течение трёх дней подряд в дозе 3,8 мг на одно животное.

На четвёртые сутки после введения токсина проводили иммунизацию животных эритроцитами барана в концентрации 2×10^8 клеток/мл. Данный антиген широко используется для оценки гуморального иммунного ответа.

Экстракт имбиря вводили внутривенно однократно в дозах 0,06 мл/кг и 0,25 мл/кг одновременно с антигенной нагрузкой. Контрольной группе вводили физиологический раствор. Для сравнительной оценки эффективности использовали препарат Иммуномодулин в дозе 0,01 мл/кг.

Через пять суток после иммунизации проводили определение количества антителообразующих клеток в селезёнке с использованием метода локального гемолиза в агаре. Дополнительно исследовали показатели периферической крови, включая количество эритроцитов и лейкоцитов.

Статистическую обработку результатов проводили с использованием стандартных методов вариационной статистики с определением средней величины (M) и ошибки средней (m)

3. Результаты и обсуждение (расширенный анализ)

Полученные результаты подтверждают, что токсическое поражение печени сопровождается не только морфофункциональными изменениями гепатоцитов, но и выраженными нарушениями иммунной регуляции. Снижение количества антителообразующих клеток свидетельствует о подавлении гуморального звена иммунитета, что может быть обусловлено угнетением функции В-лимфоцитов и нарушением их дифференцировки.

Следует отметить, что печень играет важную роль в иммунной системе, выступая как орган иммунологического надзора. При её повреждении нарушается синтез белков острой фазы, изменяется метаболизм цитокинов и происходит дисбаланс иммунных реакций. Это, в свою очередь, приводит к формированию вторичного иммунодефицита.

Введение экстракта имбиря сопровождалось значительным восстановлением иммунологических показателей, что указывает на его способность модулировать иммунный ответ. Вероятно, данный эффект обусловлен наличием в составе имбиря биологически активных соединений, таких как гингеролы, шогаолы и зингерон, обладающих выраженными антиоксидантными и противовоспалительными свойствами.

Одним из ключевых механизмов действия имбиря является снижение уровня оксидативного стресса. Известно, что при токсическом поражении печени активируются процессы перекисного окисления липидов, что приводит к повреждению клеточных мембран и нарушению функций иммунокомпетентных клеток. Антиоксидантные компоненты имбиря способны ингибировать данные процессы, тем самым защищая клетки иммунной системы.

Кроме того, имбирь оказывает влияние на продукцию цитокинов. По данным ряда исследований, он способен стимулировать выработку интерлейкинов и факторов роста, участвующих в регуляции иммунного ответа. Это способствует активации как врождённого, так и адаптивного иммунитета.



URGANCH DAVLAT TIBBIYOT INSTITUTI JANUBIY OROLBO'YI TIBBIYOT JURNALI

2 - TOM, 3/1 - SON. 2026

14.00.00 - TIBBIYOT FANLARI ISSN: 3093-8740

Отдельного внимания заслуживает влияние имбиря на систему кроветворения. В условиях токсического гепатита наблюдается угнетение эритропоэза и лейкопоэза, что связано как с прямым токсическим действием, так и с нарушением регуляции со стороны печени. Восстановление уровня лейкоцитов при введении имбиря свидетельствует о его стимулирующем воздействии на костный мозг.

Сравнение с препаратом Иммуномодулин показало, что экстракт имбиря не уступает ему по эффективности, а по ряду показателей даже превосходит. Это может быть связано с тем, что фитопрепараты оказывают более комплексное воздействие, затрагивая сразу несколько звеньев патогенеза.

Таким образом, полученные результаты позволяют рассматривать имбирь как перспективное средство для коррекции иммунных нарушений при токсических поражениях печени.

Таблица 1. Влияние экстракта имбиря на показатели иммуногенеза при ОТГ ($M \pm m$)

Группа	Доза	Ядродержащие клетки селезёнки	RI	АОК селезёнке	Δ RI	АОК на 10^6 клеток	RI
Интакт	-	527.8 ± 14.4	-	7342.0 ± 44.6	-	13.9 ± 0.7	-
Контроль (ОТГ)	-	325.7 ± 12.8	-1.6	1698.0 ± 24.5	-4.3	5.2 ± 0.3	-2.7
ОТГ + имбирь	0.06	432.5 ± 10.3	+1.3	3682.0 ± 16.2	+2.2	8.5 ± 0.4	+1.6
ОТГ + имбирь	0.25	510.2 ± 24.4	+1.6	6335.0 ± 21.7	+3.7	12.4 ± 0.5	+2.4
ОТГ Иммуномодулин	$^{+}0.01$	492.6 ± 23.3	+1.5	4644.0 ± 26.4	+2.7	9.4 ± 0.6	+1.8

Применение имбиря в дозе 0,06 мл/кг сопровождалось увеличением гуморального иммунного ответа в 2,2 раза по сравнению с контрольной группой. Более выраженный эффект наблюдался при дозе 0,25 мл/кг, где показатель увеличивался в 3,7 раза, превышая эффект Иммуномодулина.

Анализ количества АОК на 1 млн клеток селезёнки показал, что при ОТГ данный показатель снижался в 2,7 раза. Введение имбиря способствовало его восстановлению, особенно при высокой дозировке, где эффект оказался более выраженным, чем у препарата сравнения.

Дополнительно оценивались изменения периферической крови.

Таблица 2. Гематологические показатели при ОТГ ($M \pm m$)

Группа	Доза	Эритроциты	RI	Лейкоциты	RI
Интакт	-	7.3 ± 0.04	-	8.4 ± 0.1	-
Контроль (ОТГ)	-	5.7 ± 0.04	-1.3	4.1 ± 0.2	-2.0
ОТГ + имбирь	0.25	6.9 ± 0.03	+1.2	8.3 ± 0.2	+2.0
ОТГ + Иммуномодулин	0.01	7.2 ± 0.02	+1.3	8.4 ± 0.2	+2.0

Установлено, что токсическое поражение печени приводит к угнетению эритропоэза. Однако применение имбиря и Иммуномодулина способствовало достоверному восстановлению уровня эритроцитов.

Лейкоциты оказались более чувствительными к воздействию гепатотоксина — их количество снижалось вдвое. Введение имбиря эффективно нормализовало уровень лейкоцитов, демонстрируя результат, сопоставимый с препаратом сравнения.

Таким образом, экстракт имбиря оказывает выраженное корректирующее действие как на иммунную систему, так и на показатели периферической крови при ОТГ.

4. Ограничения исследования



Несмотря на полученные положительные результаты, настоящее исследование имеет ряд ограничений. Во-первых, эксперимент проводился на лабораторных животных, что ограничивает возможность прямой экстраполяции данных на человека. Во-вторых, не проводился детальный анализ молекулярных механизмов действия экстракта имбиря, включая оценку цитокинового профиля и маркеров оксидативного стресса.

Кроме того, исследование не включало оценку длительного воздействия препарата, что является важным аспектом при разработке терапевтических схем. Также не рассматривалась возможная дозозависимая токсичность при более высоких концентрациях.

5. Перспективы дальнейших исследований

В дальнейшем представляется целесообразным проведение более углублённых исследований, направленных на изучение молекулярных механизмов действия имбиря. Особый интерес представляет анализ его влияния на экспрессию генов, регулирующих иммунный ответ, а также на сигнальные пути воспаления.

Необходимы также клинические исследования, позволяющие оценить эффективность и безопасность применения экстракта имбиря у пациентов с заболеваниями печени. Дополнительно следует изучить возможность комбинированного применения имбиря с другими иммуномодуляторами и гепатопротекторами.

Перспективным направлением является разработка стандартизированных фитопрепаратов на основе имбиря с точно определённым содержанием биологически активных веществ.

6. Практическая значимость

Результаты исследования имеют важное практическое значение, поскольку демонстрируют возможность использования природных соединений для коррекции иммунных нарушений. Экстракт имбиря может рассматриваться как потенциальное средство для включения в комплексную терапию заболеваний, сопровождающихся вторичным иммунодефицитом.

Его применение может способствовать снижению лекарственной нагрузки на организм, уменьшению побочных эффектов и повышению эффективности лечения. Особенно актуально это в условиях роста хронических заболеваний и увеличения числа пациентов с иммунными нарушениями.

Список литературы

1. Быков, В. Л. *Иммунная система человека: структура и функции*. — М.: ГЭОТАР-Медиа, 2020. — 256 с.
2. Кузнецова, Т. А., и Громова, О. А. *Иммунодефицитные состояния: клиника, диагностика, лечение*. — СПб.: Издательство СПбГУ, 2021. — 184 с.
3. Лихачёва, И. В. «Иммуномодулирующее действие растительных биологически активных веществ (на примере имбиря)». — *Фармация и фармакология*, 2022, № 3, с. 45–52.
4. Семенова, Н. А., и Копылова, Е. Ю. «Роль антиоксидантов в коррекции вторичных иммунодефицитов». — *Вестник современной биологии*, 2020, № 4, с. 77–83.
5. Smith, C.I., & Ochs, H.D. (eds.). *Primary Immunodeficiency Diseases: A Molecular and Genetic Approach* (3rd ed.). Oxford University Press. [OUP Academic](#)
6. Li, X., et al. (2022). “Dried ginger (*Zingiberis Processum Rhizoma*) extract restores the Th1/Th2 balance and antibody production in cyclophosphamide-induced immunocompromised mice after flu vaccination.” *Nutrients*, 14(9), 1984. [MDPI](#)
7. Zhang, Y., et al. (2023). “Ginger polysaccharides enhance intestinal immunity by modulating gut microbiota in cyclophosphamide-induced immunosuppressed mice.” *Elsevier B.V. PubMed*



URGANCH DAVLAT TIBBIYOT INSTITUTI JANUBIY OROLBO‘YI TIBBIYOT JURNALI

2 - TOM, 3/1 - SON. 2026

14.00.00 - TIBBIYOT FANLARI ISSN: 3093-8740

8. Tomas-Sofia, A., et al. (2010). "The modulatory effects of the volatile oil of ginger on the cellular immune response in vitro and in vivo in mice." *Food*

1.