



## МЕХАНИЗМ ДЕЙСТВИЯ ГИПОГЛИКЕМИЧЕСКОГО СБОРА НА ОБМЕН ЛИПИДОВ В НОРМЕ И ПРИ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОМ ДИАБЕТЕ.

Маликова Гулчехра Юлдашевна

кандидат биологических наук, доцент  
Ташкентский Фармацевтический институт,  
г.Ташкент, Республика Узбекистан  
e-mail: [gulchexramalikova.70@gmail.com](mailto:gulchexramalikova.70@gmail.com)  
<https://doi.org/10.5281/zenodo.6378354>

### ИСТОРИЯ СТАТЬИ

Принято: 01 марта 2022 г.  
Утверждено: 10 марта 2022 г.  
Опубликовано: 14 марта 2022 г.

### КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА

субстрат, диабет,  
эксперимент,  
гипергликемия,  
гексокиназа,  
фосфорилаза, инсулин,  
аллоксан,  
холестерин, триглицерид,  
аллоксан, интакт,  
липолиз  
фармакотерапия,  
перорал,  
сульфаниламочевина,  
бигуанид, печен, мышца

### АННОТАЦИЯ

В народной медицине известно большое количество растений, используемых для компенсации диабетических состояний. Авиценна для лечения диабета применял настой из листьев белой и черной шелковицы. Препараты растительного действия действуют мягко, лучше переносятся и в подавляющем большинстве случаев не вызывают аллергических и других побочных реакций [1]. В этом отношении представляет определенный интерес изучение гипогликемических свойств экстрактов растений с целью использования их в практической медицине.

Сахарный диабет это группа нарушений обмена веществ метаболизма углеводов, характеризующаяся высокими уровнями глюкозы в крови (гипергликемия) и, обычно, следующий из-за недостаточного производства гормонального инсулина (диабет 1 типа) или неэффективный ответ клеток к инсулину (диабет 2 типа). Спрятанный поджелудочной железой, инсулин требуется для транспортирования глюкозы крови (сахар) в клетки. Диабет-важный фактор риска для сердечно-сосудистых заболеваний, а также главная причина взрослой слепоты.

На сегодняшний день для лечения сахарного диабета в основном используют перорально препараты производные сульфаниламочевины и бигуанидов

Но к сожалению, из-за наличия побочных эффектов в виде ретино- и нефропатии при длительном их использовании и в некоторых случаях – прямой токсичности они имеют

ограниченное применение. Изложенное говорит о необходимости поиска новых, лишенных побочных эффектов средств для лечения сахарного диабета. В этом отношении растительные препараты представляют определенный интерес

Ранее нами изучалось содержание сахара в крови, активность ферментов гексокиназы, фосфорилазы в печени и мышцах. Гипогликемическая



активность сухого экстракта состоящий из двух растений *Morus alba*, *Plantago major* используемых в народной медицине для лечения сахарного диабета (II типа). В предыдущих работах нами были опубликованы результаты исследования сухого экстракта лекарственных растений, обладающих сахароснижающим эффектом в условиях экспериментальной гипергликемии. Полученные результаты были сопоставлены со сахароснижающим действием оранила, используемого в терапии диабета [2,3]

В настоящей работе приводятся результаты изучения влияния сбора на некоторые стороны метаболизма липидов в тканях

**Цель исследования:** определение содержания холестерина, свободных жирных кислот, триглицеридов в норме и при экспериментальном диабете.

**Материалы и методы исследования:** В качестве объекта исследования был взят экстракт местных растений (*Morus alba*, *Plantago major*) листья белой шелковицы, и листья подорожника большого собранных в августе и высушенных в тени.

Для выяснения характера изменения метаболизма липидов были проведены исследования у интактных животных в норме и на фоне патологии с введением аллоксана. Гипогликемическое действие экстракта изучали на 30 лабораторных крысах обоего пола  $m=140-160$ г. Животные разделили на 3 группы по десять в каждой: первая группа (ИК) – интактный контроль, вторая группа (КП)- контрольная патология животные

с экспериментальным диабетом введенным физиологический раствор аллоксан гидрата, третья группа (КП) – контрольная патология, животные с экспериментальным диабетом + экстракт местного растения. Экспериментальную гипергликемию вызвали одиночным путём внутрибрюшного введения физиологического раствора аллоксан гидрата 17мг/100гр на массу тела [4,5]

Растительный экстракт вводили животным с аллоксановым диабетом один раз в сутки в течение 1,3,7 дней в дозе 50 мг/100г и оранила в количестве 100 мг/кг введенного перорально. Наблюдение за общим состоянием животных вели в течение одной недели в условиях вивария. Определяя содержание глюкозы в крови, задачами нашей работы тестами исследования служили определение содержания холестерина, свободных жирных кислот, триглицеридов а крови в норме и при экспериментальном диабете. Тесты проведены в норме у интактных животных, а также у контрольных и опытных животных с диабетом под действием экстракта. По истечении 7 дней крыс декапитировали и с интервалом 30 минут, то есть через 60, 90 и 120 минут определяли уровень сахара в крови.

Определение содержания холестерина в крови проводили реактивом Либермана-Бухарда, определение свободных жирных кислот (СЖК) в сыворотке крови проводили колориметрическим способом (3), метод основан на способности медных солей СЖК образовывать комплексные окрашенные соединения с диэтилдитиокарбоматом



натрия, триглицеридов [5] в норме и при экспериментальном диабете

**Результаты обсуждения:** В результате проведенного эксперимента показано, что уровень глюкозы в норме 4,8 ммоль/л при гипергликемии 8,2 ммоль, снижение уровня глюкозы в крови в принципе может быть вызвано ускорением интенсивности гликолиза или же включением ее в ресинтез гликогена.

Метаболизм глюкозы в организме контролируется прежде всего субстратными факторами. В регуляции активности ферментов гликолиза в организме важную роль играют свободные жирные кислоты (СЖК). Взаимодействие жирных кислот и глюкозы осуществляется в глюкозожирнокислотном цикле Рэндла, направленность которого определяется величинами концентрации и утилизации его субстратов. При уменьшении концентрации глюкозы в плазме крови происходит мобилизация жирных кислот из жировой ткани в результате усиления липолиза, что приводит к увеличению содержания жирных кислот в плазме и их окислению в мышцах и других тканях, [6] участвующих в данном цикле.

Липидный обмен при сахарном диабете претерпевает значительные изменения, характерными показателями которого является

повышение содержания в сыворотке крови СЖК,  $\beta$ -липопротеидов, фосфолипидов и триглицеридов [7]. Гиперлипопротеидемия - постоянный признак сахарного диабета и рассматривается как основной фактор риска диабетических ангиопатий [8].

Как видно из цифровых показателей, приведенных в таблице 1, в условиях диабета имеет место повышение липолиза в тканях, приводящего к увеличению содержания СЖК в крови, при одновременном снижении количества триглицеридов. Введение на этом фоне сбора в течение 7 дней способствовало дальнейшему возрастанию СЖК (на 27%,  $p < 001$ ) в крови. Уровень триглицеридов и холестерина оставался без изменений.

Обнаруженный факт в принципе можно объяснить двояко: увеличение СЖК могло быть обусловлено высокой скоростью распада триглицеридов, т.е. мобилизацией нейтральных липидов в тканях, вызванной возрастанием липолиза, или же подавлением скорости  $\beta$ -окисления жирных кислот при нормальном липолизе. Учитывая сведения литературы [9] о том, что степень утилизации субстратов тканями находится в прямой зависимости от их концентрации в крови, можно думать, что наблюдаемое явление вряд ли связано с подавлением под действием сбора окислительного превращения жирных кислот.

**Содержание СЖК, триглицеридов и холестерина в сыворотке крови диабетических крыс до и после многократного введения сбора**



Варианты групп	СЖК ммоль/л	Триглицериды ммоль/г	Холестерин мг%
Норма	0,63±0,07 (n=10)	1,54±0,03 (n=10)	162±7,0 (n=10)
Контроль (диабет)	0,92±0,02* (n=14)	1,35±0,02* (n=15)	156±8,0 (n=17)
Опыт (диабет+сбор)	1,17±0,02* (n=15)	1,40±0,04 (n=14)	166±6,0 (n=14)

Тем более, что диабет характеризуется высоким уровнем превращения жирных кислот в тканях способствующим возникновению кетонемии. Вероятнее всего данный феномен является результатом прямой или косвенной стимуляции липолиза триглицеридов в печени и жировой тканях. Такое допущение предполагает возрастание доли углеводистых субстратов в энергетическом балансе тканей, и соответственно, снижение окислительного превращения СЖК. Такое объяснение исходит из того, что бигуаниды стимулируют липолиз, уменьшают потребность в избыточной продукции инсулина поджелудочной железой, влияют на

пострецепторные механизмы действия инсулина, приводя к улучшению обмена углеводов в организме [10].

Отсюда можно предположить, что сбор обладает липолиз стимулирующим свойством, но он является вторичным по отношению к его сахароснижающему эффекту.

**Выводы:** полученный сбор из местных растений гипогликемический экстракт достоверно снижая уровень глюкозы диабетических крыс, при экспериментальном диабете подобно бигуанидам, стимулирует липолиз в жировой ткани и печени крыс с аллоксановым диабетом.

### Литературы:

1. Акопов И.З. Лекарственные растения и их применение. Т.: Медицина, 1990г. - 415с.

2. Г.Ю. Маликова, А.А. Жўраева, Н.Т. Фарманова, А.Н. Мақсудова, Ш.И. Азизов. “ Гипергликемия шароитида гипогликемик йиғма куруқ экстрактининг глюкоза катаболизмига таъсирини ўрганиш” // Ўзбекистон фармацевтик хабарномаси. Илмий амалий фармацевтика журнали – Тошкент, 2014. - №3-С.48-52

3. А.А. Абидов, Х.У. Алиев, У.М. Азизов, Д.С. Пулатова. “ Исследование гипогликемического эффекта сборов лекарственных растений на основе смеси сухих экстрактов” // Фармацевтический журнал. – Ташкент, 2012. №2 – С.79-81

4. Ким С.М., Турчин И.С., Ким В.С., Бурдиевская Л.М. // Врачебное дело. 1987. № 11-С.7-10.



5. Баранов В.Г., Соколова И.М., Гаспарян Э.Г. и др. Экспериментальный сахарный диабет. Л., 1983.

6. Науменко В.Г., Ефимов Д.А. К особенностям липидного обмена у больных сахарным диабетом 1-типа. // Сахарный диабет: об науч. тр.-Саратов. 1985.-Т.123.-с.33-35.

7. Баранов В.Г., Соколова И.М., Гаспарян Э.Г. Экспериментальный сахарный диабет. Наука, 1985.-240с.

8. Ефимов А.С. К патогенезу диабетических ангиопатий. // Пробл. эндокринологии, -1985.-№5.-с.55-59.

9. Потемкин В.В. Сахарный диабет. // Эндокринология, -М. Медицина, 1986.-с.215-311

10. Olefsky J/M/ Decreased insulin binding to adiposities and circulating monocytes from obese subject // J Clin Invest /v/57/- hh/1165-1172/