

УДК 615.322, 615.21/.26

**ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ДИГИДРОКВЕРЦЕТИНА
В ЛЕЧЕБНО-ПРОФИЛАКТИЧЕСКОМ ПИТАНИИ С ЦЕЛЬЮ
УЛУЧШЕНИЯ КАРДИОВАСКУЛЯРНОГО ЗДОРОВЬЯ НАСЕЛЕНИЯ**

Кузьмин А.Н.

студент 4 курса 419 группы лечебного факультета

ФГБОУ ВО «Ижевская государственная медицинская академия»,

Ижевск, Россия

Шаронов К.В.

студент 4 курса 420 группы лечебного факультета

ФГБОУ ВО «Ижевская государственная медицинская академия»,

Ижевск, Россия

Толмачёв Д.А.

доктор медицинских наук, доцент,

ФГБОУ ВО «Ижевская государственная медицинская академия»,

Ижевск, Россия

Аннотация. В статье представлен материал, объективно подтверждающий перспективность применения современного высокоэффективного антиоксиданта дигидрокверцетин при производстве пищевых продуктов с пролонгированным сроком хранения. Кроме того, использование дигидрокверцетина позволяет производить продукты для здорового питания, о чем убедительно свидетельствуют полученные результаты исследования, доказывающие положительное влияние биофлавоноида на здоровье человека. Цель исследования заключалась в оценке эффективности и перспективе применения дигидрокверцетина в составе лечебно-профилактического питания для улучшения здоровья и

профилактики заболеваний, связанных с окислительным стрессом, воспалением и метаболическими нарушениями.

Авторами проведен систематический анализ научных публикаций, экспериментальных и клинических исследований, посвященных биоактивным свойствам дигидрокверцетина. Изучены его антиоксидантные, противовоспалительные, кардиопротекторные и антигипоксические эффекты. Рассмотрены данные о безопасности, дозировках и возможных формах включения в функциональные продукты питания. Проведен анализ 6 показателей крови пациентов с жалобами на сердечно-сосудистую патологию. Основное внимание уделено оценке потенциального влияния дигидрокверцетина на ключевые маркеры кардиоваскулярного здоровья.

Ключевые слова: дигидрокверцетин, природный антиоксидант, лечебно-профилактическое питание, мясные продукты, показатели крови, сердечно-сосудистые заболевания, оксидативный стресс, липидный профиль, кардиоваскулярное здоровье.

***THE POSSIBILITIES OF USING DIHYDROQUERCETIN IN
THERAPEUTIC AND PREVENTIVE NUTRITION IN ORDER TO
IMPROVE THE CARDIOVASCULAR HEALTH OF THE POPULATION***
Kuzmin A.N.

*4rd year student of the 419th group of the Faculty of Medicine
Izhevsk State Medical Academy,
Izhevsk, Russia*

Sharonov K.V.
*4rd year student of the 420th group of the Faculty of Medicine
Izhevsk State Medical Academy,*

Izhevsk, Russia

Tolmachev D.A.

doctor of Medical Sciences, Associate Professor,

Izhevsk State Medical Academy,

Izhevsk, Russia

Annotation. The article presents material that objectively confirms the prospects of using the modern highly effective antioxidant dihydroquercetin in the production of food products with a prolonged shelf life. In addition, the use of dihydroquercetin makes it possible to produce products for a healthy diet, as convincingly evidenced by the results of the study, which prove the positive effect of bioflavonoid on human health. The aim of the study was to evaluate the effectiveness and prospects of using dihydroquercetin as part of therapeutic and preventive nutrition to improve health and prevent diseases associated with oxidative stress, inflammation and metabolic disorders.

The authors conducted a systematic analysis of scientific publications, experimental and clinical studies on the bioactive properties of dihydroquercetin. Its antioxidant, anti-inflammatory, cardioprotective, and antihypoxic effects have been studied. Data on safety, dosages, and possible forms of inclusion in functional foods are considered. The analysis of 6 blood parameters of patients with complaints of cardiovascular pathology was carried out. The main focus is on assessing the potential effect of dihydroquercetin on key markers of cardiovascular health.

Key words: dihydroquercetin, natural antioxidant, therapeutic and prophylactic nutrition, meat products, blood parameters, cardiovascular diseases, oxidative stress, lipid profile, cardiovascular health.

Введение

Пищевая и перерабатывающая промышленность представляют собой стратегически важный сектор экономики любой страны. Их значимость обусловлена необходимостью обеспечения населения качественными продуктами питания, что способствует поддержанию здоровья нации, её трудовой активности и социальной стабильности. Устойчивое развитие этой отрасли, направленное на полное удовлетворение потребительского спроса, является фундаментальной основой продовольственной безопасности государства [1].

Неблагоприятная экологическая обстановка и несбалансированное питание провоцируют в организме человека усиление окислительных процессов, что приводит к нарушению функций клеток и росту риска развития сердечно-сосудистых, онкологических и других хронических заболеваний. В этой связи актуальной задачей становится разработка продуктов питания, обогащённых натуральными ингредиентами с выраженной антиоксидантной активностью, способствующими улучшению здоровья населения.

Окисление пищевых продуктов в процессе их производства, переработки и хранения приводит к накоплению перекисных соединений. При потреблении такой пищи данные соединения попадают в организм человека, интенсифицируя процессы окисления на клеточном уровне и способствуя развитию заболеваний, связанных с оксидативным стрессом, включая сердечно-сосудистые, бронхолёгочные и онкологические патологии.

Кроме того, в результате дальнейшего окисления перекиси трансформируются во вторичные продукты — высокотоксичные альдегиды, кетоны и оксикислоты, способные вызывать тяжёлые формы интоксикации. В связи с этим предотвращение и ингибирование окисления

липидов в пищевых продуктах является критически важным направлением для обеспечения здоровья потребителей [2].

В настоящее время одной из ключевых тенденций в пищевой промышленности является разработка и производство функциональных продуктов, обогащённых антиоксидантами. Эти соединения не только способствуют продлению сроков хранения продукции, но и оказывают положительное влияние на здоровье потребителей. Регулярное потребление таких продуктов способствует нормализации метаболических процессов и улучшению общего состояния организма.

Для потребителя это означает возможность сделать осознанный выбор в пользу полезного питания, а для производителя - создание продукции со стабильными качественными характеристиками. Наличие антиоксидантов в составе продуктов обеспечивает дополнительную защиту от окислительной порчи при возможных нарушениях температурных режимов на этапах хранения, логистики и реализации, что особенно важно в условиях непредвиденных ситуаций, связанных с отклонением температурных режимов хранения, транспортировки и реализации.

В настоящее время повышение устойчивости пищевых продуктов, особенно с высоким содержанием жиров и витаминов, к окислительной порче достигается путем применения антиоксидантов. Среди них диgidрокверцетин - флавоноидный антиоксидант из группы витаминов Р, выделяемый из древесины лиственницы, - по праву считается эталонным соединением. Его антиоксидантная активность в десятки раз превышает эффективность кверцетина, а также широко известных витаминов-антиоксидантов А, С и Е [3].

Важным преимуществом диgidрокверцетина является его высокая эффективность в низких дозах: если для проявления антиоксидантного действия аскорбиновой кислоты требуются дозы в несколько граммов, то

дигидрокверцетин проявляет активность при концентрациях в десятки раз ниже [4,5].

Дигидрокверцетин не имеет аналогов как по степени чистоты, так и по всему спектру биологической активности, которая не ограничивается только антиоксидантными свойствами. Лабораторные исследования выявили широкий спектр фармакологических эффектов, характерных для флавоноидов с Р-витаминной активностью, а также уникальные свойства, отсутствующие у большинства соединений этого класса.

Согласно данным научных исследований, дигидрокверцетин обладает выраженной капилляропротекторной и антиоксидантной активностью. Вещество стимулирует тканевый кровоток, стабилизирует барьерную функцию микрососудов и снижает проницаемость капиллярных стенок, что способствует уменьшению застойных явлений в системе микроциркуляции.

Как представитель биофлавоноидов, дигидрокверцетин демонстрирует многокомпонентное биологическое действие: регулирует метаболические процессы, улучшает функциональное состояние внутренних органов и создает комплексную защиту здоровых клеток от патологических воздействий. Механизм его действия включает нейтрализацию свободных радикалов при химических интоксикациях, электромагнитном излучении и радиационном воздействии.

Применение дигидрокверцетина открывает перспективы для создания продуктов питания лечебно-оздоровительного назначения. Биологическая активность данного биофлавоноида была впервые обнаружена в 1950 году. Согласно нормативному документу МР 2.3.1.2432-08 «Нормы физиологических потребностей в энергии и пищевых веществах для различных групп населения Российской Федерации» (раздел 4.3.4 «Биофлавоноиды»), регулярное потребление этих соединений достоверно снижает риск развития сердечно-сосудистых заболеваний.

Высокая биологическая активность биофлавоноидов, включая дигидрокверцетин, обусловлена их выраженными антиоксидантными свойствами и способностью регулировать активность ферментов метаболизма ксенобиотиков.

При дефиците природных антиоксидантов в организме активизируется образование свободных радикалов – высокоактивных нестабильных частиц, инициирующих цепные реакции окисления. Это приводит к повреждению молекул, внутриклеточных мембран, клеточных структур, а впоследствии – тканей и органов. Накопление токсичных продуктов метаболизма и активация перекисного окисления липидов способствуют развитию патологий сердечно-сосудистой, нервной и иммунной систем, а также процессам преждевременного старения.

Изменения показателей крови носят адаптивный характер и отражают способность организма к мобилизации ресурсов. Функциональная устойчивость организма определяется индивидуальными генетическими особенностями, спецификой воздействующих факторов, полом, возрастом, психофизиологическим состоянием, исходным уровнем здоровья и степенью реактивности.

В последние десятилетия во всем мире наблюдается значительный рост сердечно-сосудистых заболеваний (ССЗ), которые занимают лидирующее место в структуре заболеваемости и смертности. Профилактика ССЗ признана одной из приоритетных задач глобального здравоохранения.

Нарушение микроциркуляции крови и метаболических процессов провоцирует развитие воспалительных реакций в органах и дисфункцию целых систем, прежде всего сердечно-сосудистой. Недостаточное поступление кислорода и питательных веществ в периферические ткани, приводит к нарушению вывода метаболитов и создает условия для развития патологических состояний [6].

Обладая капилляропротекторными свойствами, дигидрокверцетин оказывает комплексное воздействие на сосудистую систему: способствует выведению липопротеидов низкой плотности ("плохого" холестерина), снижает уровень триглицеридов, ингибирует агрегацию эритроцитов и тромбоцитов. Это улучшает реологические свойства крови и снижает риск микротромбозов, в первую очередь в сосудах миокарда и головного мозга, что имеет ключевое значение для профилактики инсультов.

Клинически подтверждено, что применение дигидрокверцетина способствует нормализации кровотока и предотвращает развитие застойных явлений, выступая эффективным средством профилактики широкого спектра заболеваний.

Повышение вязкости крови создает дополнительную нагрузку на миокард, требуя повышенных усилий для обеспечения адекватной гемодинамики. Это может привести к ишемии сердечной мышцы и повышению риска инфаркта. Замедление периферического кровотока нарушает оксигенацию тканей, провоцируя гипоксию и всплеск хронических заболеваний.

В связи с этим, цель настоящего исследования заключалась в оценке влияния обогащенных дигидрокверцетином мясных продуктов функционального назначения на показатели общего и биохимического анализа крови.

Материалы и методы

Для проведения исследований была подобрана группа людей, которым был предложен вариант питания функциональными мясными продуктами с применением препарата дигидрокверцетин на протяжении 30 дней, при уровне введения, согласно рекомендациям – 0,50 г на 100 г продукта. В исследовании участвовало 7 пациентов (женщины) в возрасте 47-58 лет с индексом массы тела 29 ± 6 кг/м². Для проведения исследований, у пациентов

дважды был проведен анализ крови: до начала исследования и спустя 30 дней.

Результаты

Результаты исследования демонстрируют статистически значимое снижение количества эритроцитов к окончанию периода наблюдения. Зафиксированное уменьшение относительно исходного уровня на $1,45 \times 10^6$ клеток/мкл ($p < 0,01$), что указывает на выраженную динамику данного показателя.

Таблица. Результаты биохимического и общего анализ крови пациентов

Table. Results of biochemical and general blood analysis of patients

Показатель	Норма	До	После
Биохимический анализ крови			
Глюкоза, ммоль/л	3,89-5,83	$5,91 \pm 0,16^{**}$	$3,86 \pm 0,24^*$
Холестерин, ммоль/л	4,20-7,38	$6,80 \pm 0,38^{**}$	$4,39 \pm 0,35^{**}$
Общий анализ крови			
Эритроциты, $10^{12}/л$	4,30-5,50	$5,79 \pm 0,23^{**}$	$4,34 \pm 0,12^{**}$
Гемоглобин, г/л	120-140	$143,29 \pm 1,95^{***}$	$124,57 \pm 1,81^{***}$
Тромбоциты, $10^9/л$	200-400	$402,43 \pm 21,30^{***}$	$234,29 \pm 5,24^{***}$
Лейкоциты, $10^9/л$	4-9	$6,81 \pm 0,29^{***}$	$8,46 \pm 0,21^{***}$

Примечание. Здесь и далее по тексту *- $P < 0,05$; ** - $P < 0,01$; *** - $P < 0,001$

Note. Here and further in the text *- $P < 0.05$; ** - $P < 0.01$; *** - $P < 0.001$

Число тромбоцитов также изменилось, но в более значительной степени. За период наблюдения, количество лейкоцитов в крови пациентов повысилось, но оставалось в пределах нормы. Уровень гемоглобина у принимавших антиоксидант уменьшился в среднем на 18,72 г/л ($p < 0,001$).

После 30 дней питания функциональными мясными продуктами, уровень холестерина и глюкозы в крови существенно и достоверно

снизился, относительно значений на начало исследования. Так, значения этих показателей оказались меньше на 2,41 и 2,05 ммоль/л ($p < 0,01$), соответственно. Но при этом, содержание холестерина в сыворотке крови не достигло нормы, что убеждает в необходимости более длительного курса применения препарата. Представленные результаты исследований убедительно свидетельствуют о положительном влиянии препарата антиоксиданта дигидрокверцетина на биохимические показатели крови женщин, принимавших его в течение 30 дней.

Возможность широкого использования дигидрокверцетина в пищевой промышленности подтверждается исследованиями, проведенными в Московской Медицинской Академии им. И.М. Сеченова. Установлено, что он нетоксичен, физиологически безвреден для здоровья человека, не придает продуктам посторонних привкуса и запаха, не изменяет их цвет при его использовании. Вещество устойчиво по отношению к температурным (от минус 50 до плюс 180 °C), механическим воздействиям, и процессам, происходящим при изготовлении продуктов, то есть отвечает всем требованиям, предъявляемым в целом ко всем пищевым добавкам и, в частности, к антиоксидантам. Это важный аспект для потребителя, а производитель, в то же время, получает возможность вырабатывать продукцию гарантированного качества с учетом непредвиденных технологических ситуаций.

По результатам исследования, можно сделать вывод, что дигидрокверцетин оказывает гемопротекторное действие, понижая уровень глюкозы, гемоглобина, тромбоцитов, эритроцитов и холестерина до показателей, близких к нормальным физиологическим значениям, повышая при этом уровень лейкоцитов. На основе полученных данных можно объективно утверждать, что дигидрокверцетин оказывает эффективное физиологическое действие на клетки крови, обеспечивая лейкоцитам возможность выполнять их основную важную функцию - «очищение» крови

от продуктов клеточного распада, защита организма от различных инфекций и снижение вязкости крови человека, препятствуя образованию тромбов.

Библиографический список

1. Дьяченко, О.В. Развитие предприятий пищевой и перерабатывающей промышленности в брянской области / О.В. Дьяченко // Агроконсультант, 2016. - № 6. - С. 6-10.
2. Королёва, Л.Р. Современные гепатопротекторы // Российский медицинский журнал, 2005. – №2. – С. 35-37.
3. Кузьмина, Н. Н. Перспективы применения дигидрокверцетина в лечебно-профилактическом питании / Н. Н. Кузьмина, О. Ю. Петров // Инновации в отрасли животноводства и ветеринарии : международная научно-практическая конференция, посвящённая 80-летию со дня рождения и 55-летию трудовой деятельности заслуженного деятеля науки РФ, заслуженного учёного брянской области, почётного профессора Брянского ГАУ, доктора сельскохозяйственных наук Гамко Леонида Никифоровича. Том 3. – Брянск: Брянский государственный аграрный университет, 2021. – С. 97-102.
4. Методические рекомендации Государственного санитарно-эпидемиологического нормирования РФ № 2.3.1.1915–04 от 2004 г. «Рекомендуемые уровни потребления пищевых и биологически активных веществ».
5. ТУ 9100–241–21428156–11. Биологически активная добавка к пище «Дигидрокверцетин».
6. Leo M. New approaches for the development of functional meat products / M. Leo, L. Noll, F. Toldra / CRC Press. 2006. - Ch. 11.

Оригинальность 77%