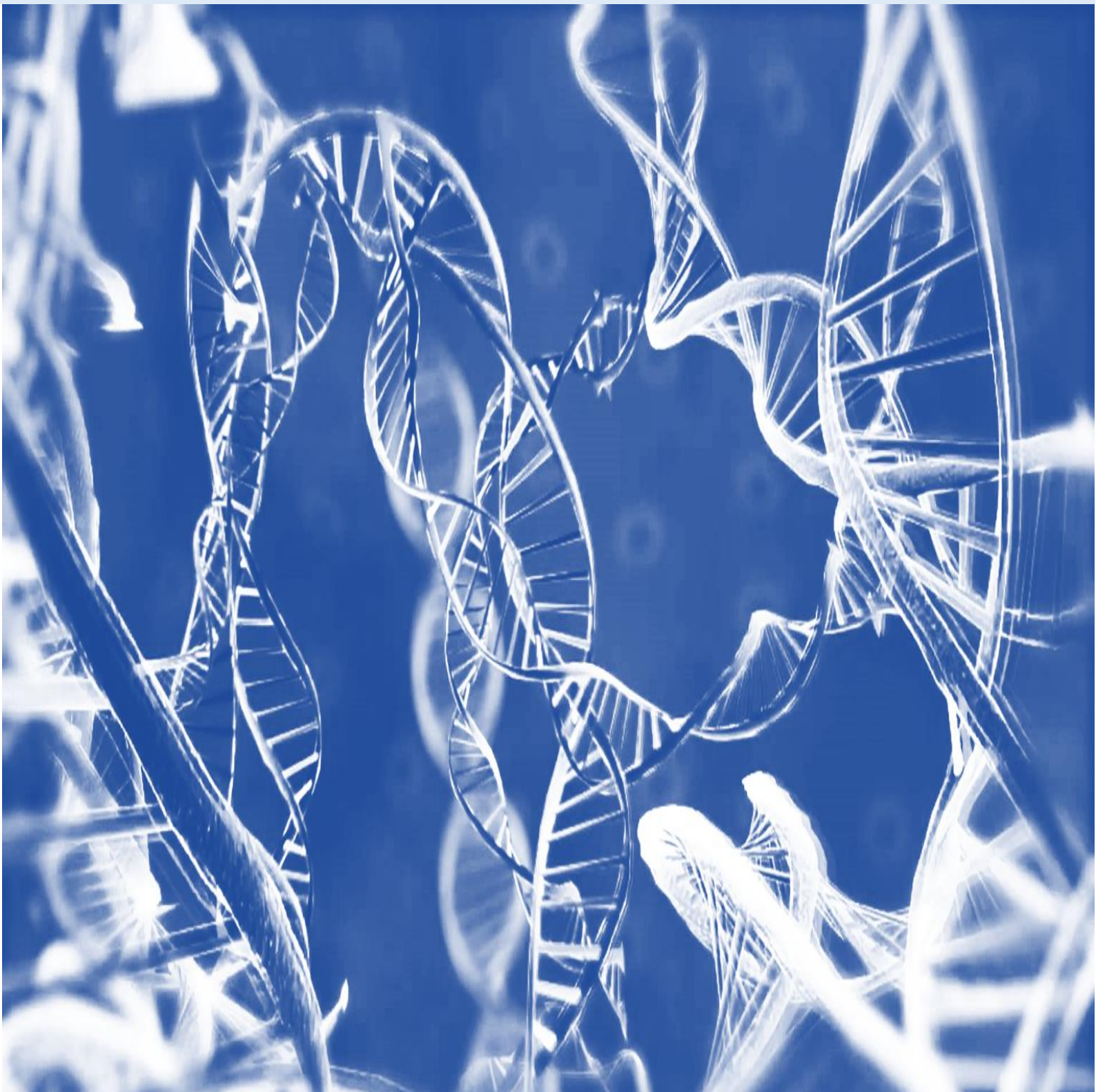




BIOINTEGMED

Электронный научный журнал

***БИОЛОГИЯ И
ИНТЕГРАТИВНАЯ
МЕДИЦИНА***



№ 2 – март-апрель (67) 2024

Редколлегия журнала «Биология и интегративная медицина»

1. Каюмов У.К. - профессор, доктор медицинских наук, член корреспондент Российской академии Естествознания, заведующий кафедрой Внутренних болезней и телемедицины Ташкентского Института Усовершенствования Врачей.

2. Шарипова Х.Я. – доктор медицинских наук, профессор кафедры пропедевтики внутренних болезней Таджикского Государственного медицинского университета, Душанбе, Таджикистан

3. Гулин А.В. – доктор медицинских наук, профессор, заведующий кафедрой биохимии и фармакологии медицинского института Тамбовского Государственного университета им. Г.Р.Державина, Тамбов, РФ

4. Meri Alania – Dr. of Pharmaceutical Sciences Iovel Kutateladze Institute of Pharmacochemistry

5. Бадриддинова М.Н. – доктор медицинских наук, заведующий кафедрой внутренних болезней Бухарского государственного медицинского института.

6. Шукуров Ф.А. – профессор, доктор медицинских наук, академик Российской Экологической Академии, зав. кафедрой нормальной физиологии Таджикского Государственного медицинского университета, Душанбе, Таджикистан

7. Тешаев Ш.Ж. – доктор медицинских наук, профессор кафедры Анатомии, клинической анатомии (ОХТА) Бухарского государственного медицинского института

8. Мирходжаев И.А. - DSc, доцент кафедры факультетской и госпитальной хирургии Бухарского государственного медицинского института

9. Бакаев С.Б. - профессор, доктор биологических наук

10. Тоиров М.Ш. – руководитель ассоциации кардиологов Бухарской области

11. Хамдамова М.Т. - DSc, доцент кафедры акушерства и гинекологии №1 Бухарского государственного медицинского института

12. Жураева Х.И. – кандидат медицинских наук ассистент кафедры внутренних болезней Бухарского государственного медицинского института

13. Баймурадов Р.Р. - PhD, доцент кафедры анатомии, клинической анатомии (ОХТА) Бухарского государственного медицинского института

14. Нурбоев Ф.Э. – доктор медицинских наук, доцент, заведующий кафедрой пропедевтики внутренних болезней Бухарского государственного медицинского института.

15. Муаззамов Б.Р. - кандидат медицинских наук, доцент кафедры фтизиатрии и пульмонологии Бухарского государственного медицинского института.

16. Комилов С.О. - кандидат медицинских наук, доцент кафедры факультетской и госпитальной хирургии, урологии Бухарского государственного медицинского института.

17. Муаззамов Б.Б. - кандидат медицинских наук, доцент кафедры факультетской и госпитальной хирургии, урологии Бухарского государственного медицинского института.

18. Саидова Л.Б. - кандидат медицинских наук ассистент кафедры внутренних болезней и эндокринологии Бухарского государственного медицинского института

19. Тастанова Г.Э. - кандидат медицинских наук, доцент, начальник учебно-методического управления Самаркандского государственного медицинского университета

20. Хамчиев К.М. - кандидат медицинских наук, профессор, заведующий кафедрой нормальной физиологии НАО "Медицинский университет Астана", Нур-Султан, Казахстан

21. Дорохов Е.В. - кандидат медицинских наук, зав. кафедрой нормальной физиологии Воронежского государственного медицинского университета им. Н.Н. Бурденко, Воронеж, РФ

22. Газиев К.У. - кандидат медицинских наук, доцент кафедры факультетской и госпитальной хирургии, урологии Бухарского государственного медицинского института

23. Каюмов Х.Н. - DSc, доцент, заведующий кафедрой народной медицины и профессиональных заболеваний Бухарского государственного медицинского института

24. Халимова Ф.Т. – доктор медицинских наук, член-кор РАЕ, доцент кафедры нормальной физиологии Таджикского Государственного медицинского университета, Душанбе, Таджикистан.

25. Амбарцумян Э.М. - доктор медицинских наук, профессор заведующий кафедрой Акушерства, Гинекологии и Репродукции Человека Национального Института Здоровоохранения Армении, Президент Армянской ассоциации репродуктивной медицины, Основатель и директор клиники репродукции человека FERTILITY CENTER.

Агентство печати и информации Республики Узбекистан
Свидетельство о государственной регистрации №1102 от
06.05.2016 г.

Учредитель журнала - Малое частное предприятие «Магия
здоровья»

Почтовый адрес – г. Бухара К. Муртазоева 10-57

Адрес в интернете <http://www.integmed.uz>

Электронная почта- integrmed@mail.ru

ISSN - 2181-8827

Содержание

ШУКУРОВ Ф.А., ХАЛИМОВА Ф.Т.	ЛЕКЦИИ ПО НОРМАЛЬНОЙ ФИЗИОЛОГИИ. ЛЕКЦИЯ №17. ТЕМА: ОБМЕН ВЕЩЕСТВ И ЭНЕРГИИ. УЧЕТ РАСХОДА И ПРИХОДА ЭНЕРГИИ. ПРЯМАЯ И НЕПРЯМАЯ КАЛОРИМЕТРИЯ. КЛАССИФИКАЦИЯ ЛЮДЕЙ ПО ИХ ЭНЕРГОЗАТРАТАМ (ВОЗ). РАЦИОНАЛЬНОЕ ПИТАНИЕ	4
ШУКУРОВ Ф.А., ХАЛИМОВА Ф.Т.	ЛЕКЦИИ ПО НОРМАЛЬНОЙ ФИЗИОЛОГИИ. ЛЕКЦИЯ №18. ТЕМА: ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ СИСТЕМА, ПОДДЕРЖИВАЮЩАЯ ПОСТОЯНСТВО ТЕМПЕРАТУРЫ ТЕЛА	35
ҚАЮМОВ Х.Н.	РЕПРОДУКТИВ ЁШДАГИ АЁЛЛАР САЛОМАТЛИГИ МУҲОФАЗАСИНИНГ ҲОЗИРГИ ДАВРДАГИ МУАММОЛАРИ (АДАБИЁТ ШАРХИ)	54
КАРОМАТОВ И.ДЖ., БАЙМУРАДОВ Р.С.	БРУСНИКА КАК ЛЕКАРСТВЕННОЕ РАСТЕНИЕ	100
САФАРОВА М.Т.	РОЗМАРИН И ПЕРСПЕКТИВЫ ЕГО ПРИМЕНЕНИЯ ПРИ МЕТАБОЛИЧЕСКОМ СИНДРОМЕ	122
ҚАЮМОВ Х.Н., КАРОМАТОВ И.ДЖ., БАЙМУРАДОВ Р.С.	ПРОТИВООПУХОЛЕВЫЕ И РАДИОПРОТЕКТИВНЫЕ СВОЙСТВА РОЗМАРИНА	146
САФАРОВА М.Т.	ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ РАСТЕНИЯ ТОПИНАМБУРА И ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ В МЕДИЦИНСКИХ ЦЕЛЯХ (ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ)	172
КАРОМАТОВ И.ДЖ., БАЙМУРАДОВ Р.С.	ПРИМЕНЕНИЕ ЛЕКАРСТВЕННОГО РАСТЕНИЯ ХМЕЛЬ ПРИ ЗАБОЛЕВАНИЯХ НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ (ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ)	181
КАРОМАТОВ И.ДЖ., БАЙМУРАДОВ Р.С.	ТОКСИЧЕСКИЕ И АНТИТОКСИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА РОЗМАРИНА	195

ФИЗИОЛОГИЯ

УДК: 612.1/.8

**ЛЕКЦИИ ПО НОРМАЛЬНОЙ ФИЗИОЛОГИИ. ЛЕКЦИЯ №17.
ТЕМА: ОБМЕН ВЕЩЕСТВ И ЭНЕРГИИ. УЧЕТ РАСХОДА И
ПРИХОДА ЭНЕРГИИ. ПРЯМАЯ И НЕПРЯМАЯ КАЛОРИМЕТРИЯ.
КЛАССИФИКАЦИЯ ЛЮДЕЙ ПО ИХ ЭНЕРГОЗАТРАТАМ (ВОЗ).
РАЦИОНАЛЬНОЕ ПИТАНИЕ**

doi: 10.24412/ci-34438-2024-2-4-34.

ШУКУРОВ ФИРУЗ АБДУФАТТОВЕВИЧ

доктор медицинских наук, профессор кафедры нормальной физиологии Таджикского государственного медицинского университета имени Абу али ибни Сино, г. Душанбе, Республика Таджикистан ORCID ID 0000-0003-4665-546X

ХАЛИМОВА ФАРИЗА ТУРСУНБАЕВНА

доктор медицинских наук, ассистент кафедры нормальной физиологии Таджикского государственного медицинского университета имени Абу али ибни Сино, г. Душанбе, Республика Таджикистан. ORCID ID 0000-0001-9310-7699

АННОТАЦИЯ

Цель – знать обмен веществ между организмом и внешней средой как основное условие жизни и сохранения гомеостаза, пластическую и энергетическую роль питательных веществ, баланс их прихода и расхода.

Задачи – а) раскрыть превращение энергии в организме (свободная и связанная энергия, энтропия);

б) показать роль основного обмена (фактического и должного) и рабочей прибавки;

в) раскрыть закон Гесса и его значение для определения калорической ценности питательных веществ;

- г) показать способы учета прихода и расхода энергии;
д) дать классификацию людей по их энергетическим тратам.

Ключевые слова: лекции по физиологии, обмен энергии, обмен веществ, рациональное питание

**LECTURES ON NORMAL PHYSIOLOGY. LECTURE № 17.
TOPIC: METABOLISM AND ENERGY. ACCOUNTING OF ENERGY
CONSUMPTION AND ARRIVAL. DIRECT AND INDIRECT
CALORIMETRY. CLASSIFICATION OF PEOPLE BY THEIR ENERGY
CONSUMPTION (WHO). SUSTAINABLE NUTRITION**

SHUKUROV FIRUZ ABDUFATTOEVICH

*Doctor of Medical Sciences, Professor of the Department of
Normal Physiology of the Tajik State Medical University named after
Abu Ali Ibni Sino, Dushanbe, Republic of Tajikistan*

ORCID ID 0000-0003-4665-546X

HALIMOVA FARIZA TURSUNBAEVNA

*Doctor of Medical Sciences, Assistant of the Department of
Normal Physiology, Tajik State Medical University named after Abu Ali
ibni Sino, Dushanbe, Republic of Tajikistan.*

ORCID ID 0000-0001-9310-7699

ABSTRACT

The goal is to know the metabolism between the body and the external environment as the main condition for life and preservation of homeostasis, the plastic and energy role of nutrients, the balance of their arrival and consumption.

Tasks - a) to reveal the transformation of energy in the body (free and bound energy, entropy);

b) show the role of the main exchange (actual and proper) and working increase;

c) reveal Hess's law and its significance for determining the caloric value of nutrients;

d) show ways of accounting for the receipt and consumption of energy;

e) give a classification of people by their energy spending.

Keywords: *physiology lectures, energy metabolism, metabolism, rational nutrition*

**НОРМАЛ ФИЗИОЛОГИЯ БЎЙИЧА МАЪРУЗАЛАР.
МАЪРУЗА № 17. МАВЗУ: МОДДАЛАР ВА ЭНЕРГИЯ
АЛМАШИНУВИ. ЭНЕРГИЯ ҲОСИЛ БЎЛИШИ ВА
САРФЛАНИШНИ ҲИСОБЛАШ. БЕВОСИТА ВА БИЛВОСИТА
КАЛОРИМЕТРИЯ. ЭНЕРГИЯ САРФИ БЎЙИЧА ОДАМЛАР
ТАСНИФИ (ЖССТ). РАЦИОНАЛ ОВҚАТЛАНИШ**

ШУКУРОВ ФИРУЗ АБДУФАТТОВЕВИЧ

*Т.ф.д., нормал физиология кафедраси профессори,
Абу али ибни Сино номидаги Тоҷикистон давлат тиббиёт
университети, Душанбе ш., Тоҷикистон Республикаси.*

ORCID ID 0000-0003-4665-546X

ХАЛИМОВА ФАРИЗА ТУРСУНБАЕВНА

*Т.ф.д., нормал физиология кафедраси ассистенти,
Абу али ибни Сино номидаги Тоҷикистон давлат тиббиёт
университети, Душанбе ш., Тоҷикистон Республикаси.*

ORCID ID 0000-0001-9310-7699

АННОТАЦИЯ

Мақсад – организм ва ташқи муҳит ўртасида моддалар алмашинуви гомеостаз ва ҳаётни сақлашнинг асосий омил сифатида ўрганиш, озиқ моддаларнинг пластик ва энергетик аҳамиятини, уларнинг қабул қилиниши ва сарфланиши мувозанатини ўрганиш

Вазифалар – а) организмда энергия ҳосил бўлишини очиб бериш (эркин ва боғланган энергия, энтропия);

б) асосий алмашинув (мавжуд ва бўлиши керак бўлган) аҳамиятини ва ишчи қўшимчани кўрсатиш;

в) Гесс қонуни ва унинг озуқа маҳсулотлари калория қувватини ҳисоблашдаги аҳамиятини очиш;

г) энергия ҳосил бўлиши ва унинг сарфини ҳисоблаш усулларини кўрсатиш;

д) энергия сарфи бўйича одамларнинг таснифини келтириш.

Калит сўзлар: *физиология бўйича маърузалар, энергия алмашинуви, моддалар алмашинуви, рационал овқатланиш*

Цель – знать обмен веществ между организмом и внешней средой как основное условие жизни и сохранения гомеостаза, пластическую и энергетическую роль питательных веществ, баланс их прихода и расхода.

Задачи – а) раскрыть превращение энергии в организме (свободная и связанная энергия, энтропия); б) показать роль основного обмена (фактического и должного) и рабочей прибавки; в) раскрыть закон Гесса и его значение для определения калорической ценности питательных веществ; г) показать способы учета прихода и расхода энергии; д) дать классификацию людей по их энергетическим тратам.

Содержание:

Обмен веществ – это совокупность процессов, состоящих из:

- 1) поступления питательных веществ в организм;
- 2) анаболизма (ассимиляции) - биосинтеза органических веществ, компонентов клеток и тканей;
- 3) катаболизма (диссимиляции) – расщепления сложных молекул компонентов клетки;

4) выделения энергии и конечных продуктов распада. Преобладание анаболических процессов обеспечивает рост, накопление массы тела, преобладание же катаболических процессов ведет к частичному разрушению тканевых структур, уменьшению массы тела. Обмен веществ сопровождается превращением энергии, переходом потенциальной химической энергии в кинетическую (в основном в механическую и частично в электрическую). Для возмещения энергозатрат организма, сохранения массы тела и удовлетворения потребностей роста необходимо поступление из внешней среды питательных веществ, обладающих энергетическим потенциалом (белков, жиров и углеводов), витаминов, минеральных солей и воды. Это достигается путем питания. С другой стороны, необходимо, чтобы организм очищался от конечных продуктов распада, которые образуются при расщеплении различных веществ. Это достигается работой органов выделения. Таким образом в процессе обмена веществ сложные органические вещества с большим содержанием энергии превращаются в менее сложные вещества, при этом происходит освобождение энергии, которая переходит из одного вида в другой. Освобождающаяся в организме энергия может быть определена и выражена в единицах тепла – калориях. Метод определения количества образовавшейся энергии в организме называется *калориметрия*.

В качестве единицы энергии принят *килоджоуль (кДж)*: 1 ккал равна 4,19 кДж. Кроме этого используют такие размерности как ккал/мин, ккал/час, ккал/сут. Для оценки величины основного обмена обычно применяется единица ккал/сут, а для оценки энергозатрат в производственной деятельности, в спорте, в быту – ккал/мин или ккал/час. Для сравнения энергозатрат у различных людей используются нормированные размерности ккал/кг массы в единицу времени или ккал/м² поверхности тела в единицу времени. Комитет

экспертов физической активности обмена (ФАО) и ВОЗ рекомендует использовать единицы, кратные величине основного обмена (ВОО). Например, в условиях физиологического покоя энерготраты испытуемого составляют 1700 ккал/сут, а в условиях физической активности 3400 ккал/сут, т.е. 2ВОО.

Превращение энергии в организме происходит следующим образом: при окислении белков, жиров и углеводов часть энергии превращается в химическую и в виде АТФ кумулируется в организме, другая часть энергии превращается в теплоту – *первичная теплота*. Далее при расщеплении АТФ энергия используется для *основного обмена (ОО)*, *рабочей прибавки (РП)*, остальная часто превращается в теплоту – *вторичная теплота*. Следовательно, количество тепла, образовавшегося в организме, становится мерой суммарной энергии химических связей, подвергшихся биологическому окислению и может быть выражена в единицах тепла - калориях или джоулях. С точки зрения термодинамики существует свободная энергия (она может быть использована для работы) и связанная, или обесцененная энергия, которая не может быть использована для выполнения полезной работы, так как она деградирована. В закрытых системах вся свободная энергия самопроизвольно переходит в связанную и поэтому эти системы становятся неработоспособными. Человеческий организм – это открытая термодинамическая система. В нее постоянно поступает поток свободной энергии. Одновременно она отдает окружающей среде связанную энергию. Благодаря этим двум потокам энтропия живого организма (степень неупорядоченности, хаоса, деградации), остается на постоянном (минимальном) уровне. Если поток свободной энергии (не энтропии) уменьшается или возрастает поток связанной энергии (энтропии), то суммарная энтропия организма возрастает, что может привести к его термодинамической смерти. Таким образом, согласно термодинамике живых

систем, жизнь – это борьба с энтропией. Свободная энергия для организма может поступать с питательными веществами, обладающими энергетическим потенциалом (белки, жиры и углеводы). Следует отметить, что в процессе гидролиза питательных веществ в желудочно-кишечном тракте, высвобождается незначительная часть свободной энергии (менее 0,5%). Эта энергия не может быть использована для полезной работы, так как не аккумулируется макроэргами типа АТФ. Она превращается в тепловую энергию, которая идет на поддержание температурного гомеостаза. Основной этап освобождения энергии в организме (94,5%) осуществляется в цикле Кребса. Большая часть этой свободной энергии (52-55%) удается аккумулировать в энергию макроэрга (АТФ). Остальная часть в результате «несовершенства» биологического окисления теряется в виде первичной теплоты.

Энергетическую ценность питательных веществ можно определить путем их сжигания в специальном сосуде (калориметрическая бомба Бертло). При этом образуется углекислый газ и вода с выделением тепла, который учитывается по степени нагревания воды. Установлено, что при сжигании 1 г питательных веществ в калориметрической бомбе образуется энергии: при сжигании 1 г белка – 5,4 ккал; при сжигании 1 г жира – 9,3 ккал; при сжигании 1 г углеводов – 4,1 ккал. Эти величины получили название *калорическая ценность питательных веществ* (энергия, которая выделяется при сжигании 1 г питательных веществ). В условиях организма (происходит биологическое окисление) калорическая ценность углеводов и жиров такая же, как в калориметрической бомбе, так как окисление этих веществ в организме осуществляется до углекислого газа и воды. По закону Гесса количество тепла, выделяемого питательными веществами, не зависит от промежуточных реакций, а зависит от начальных и конечных продуктов. Для белка в условиях организма

калорическая ценность ниже, чем в бомбе и составляет 4,1 ккал, так как белок в организме полностью не окисляется и часть его покидает организм в виде мочевины, аммиака, аммония. Значения энергетической ценности питательных веществ используется для определения прихода энергии. Для этого необходимо также знать количество используемых питательных веществ в граммах, которое определяется по специальным таблицам.

Энергия основного обмена (ОО) – это энергия, которую организм расходует при трех стандартных условиях: 1) мышечном покое (человек находится в положении «лежа» в течении 20-30 мин); 2) в условиях температуры комфорта при +20+22⁰С (в этом случае организм не затрачивает энергию для поддержания температурного гомеостаза); 3) натощак (спустя 12-14 часов после последнего приема пищи), чтобы не учитывать энергозатраты, связанные с усвоением питательных веществ. У женщин в связи с отсутствием высокого содержания андрогенов ОО на 10 – 15% меньше, чем у мужчин. ОО расходуется на систолу желудочков, акт вдоха, процессы, происходящие в нефроне и процессы ассимиляции во всех клетках.

Согласно данным, представленным ВОЗ (1987) энергия ОО расходуется на: печень – 27%, мозг – 19%, сердце – 7%, почки – 10%, мышцы – 18%, прочие органы – 19%. В «прочие» входят энерготраты на терморегуляцию. ОО зависит от пола, возраста, размеров тела. Величина ОО в расчете на единицу массы тела максимальна у новорожденных и грудных детей, а в последующем ОО постепенно снижается, особенно после 20 – 25 лет.

Рабочая прибавка – это энергия, которая расходуется на:

1) усвоение питательных веществ – специфическое динамическое действие пищи (СДДП);

2) на все виды деятельности – совершение мышечной и умственной работы, осуществление дыхания, пищеварения, кровообращения, поддержание температуры тела, преодоление осмотических сил во время секреторных и выделительных процессов и т.д.

Прямая калориметрия. Прямая калориметрия основана на непосредственном учете в биокалориметрах количества тепла, выделенного организмом. Биокалориметр представляет собой герметизированную и хорошо теплоизолированную от внешней среды камеру. В камере по трубкам циркулирует вода. Тепло, выделяемое находящимся в камере человеком или животным, нагревает циркулирующую воду. По количеству протекающей воды и изменению ее температуры рассчитывают количество выделенного организмом тепла. Метод прямой калориметрии очень сложен. Учитывая, что в основе теплообразования в организме лежат окислительные процессы, при которых потребляется кислород и образуется CO_2 можно использовать косвенное, не прямое определение теплообразования в организме по его газообмену.

При этом методе учитывается количество потребленного кислорода и выделенного углекислого газа с последующим расчетом энергозатрат организма. Таким образом, для определения энергозатрат организма не прямой калориметрией необходимо знать следующее:

- 1) количество потребленного кислорода организмом;
- 2) калорический эквивалент кислорода – количество тепла, освобождающегося после потребления организмом 1 л кислорода. Кислород, поглощаемый организмом, используется для окисления белков, жиров и углеводов. При окислении 1 г каждого из этих веществ требуется различное количество кислорода. Установлено, что при поглощении 1 л кислорода выделяется разное количество энергии в зависимости от того, на окисление каких веществ

используется кислород: белков – 19,26 кДж (4,6 ккал), жиров – 19,64 кДж (4,69 ккал), углеводов – 21,14 кДж (5,05 ккал); 3) выделенный углекислый газ; 4) дыхательный коэффициент (ДК) – отношение выделенного углекислого газа к поглощенному кислороду. По этому показателю можно определить при окислении каких веществ происходили энерготраты организма. ДК различен при окислении белков, жиров и углеводов: для углеводов – 1; для белков – 0,8; для жиров – 0,7. При смешанной пище у человека ДК равен 0,85 – 0,89.

Основной обмен. Величина основного обмена зависит от массы тела и его поверхности. В среднем у мужчин ОО равен 4,19 кДж (1ккал) на 1 кг массы тела в час, или 7117 кДж (1700 ккал) в сутки. У женщин той же массы (70 кг) и роста (165 см) на 10 - 15% ниже. Интенсивность ОО на 1 кг массы тела у детей значительно выше, чем у взрослых. Если пересчитать интенсивность ОО на 1 кг массы тела, то окажется, что у теплокровных животных разных видов и у людей с разной массой тела и ростом она различна. Если же произвести перерасчет интенсивности ОО на 1 м² поверхности тела, полученные у разных животных и людей величины ОО различаются не столь резко.

Различают должную величину основного обмена (ДОО) и фактическую величину (ФОО). ДОО определяется по специальным таблицам Гарриса - Бенедикта для чего необходимо знать пол, вес, рост и возраст. Существуют два варианта этих таблиц – для мужчин и для женщин. В докладе экспертов ФАО/ВОЗ приводятся формулы для расчета ДОО, которые получены в последние годы при исследовании большого контингента людей в зависимости от возраста в ккал/сут: 0-3 года 60,9MT-54 (мужчины) и 61MT-51 (женщины); 3-10 лет 22,7MT+495 и 22,5MT+499; 10-18 лет 17,5MT+651 и 12,2MT+746; 18-30 лет 15,3MT+679 и 14,7MT+496; 30-60 лет 11,6MT+879 и 8,7MT+829; более 60 лет 13,5MT+487 и

10,5MT+596, где MT – масса тела в кг. ФОО определяют при помощи прямой или непрямой калориметрии при соблюдении трех стандартных условий. Затем определяют соотношение ФОО к ДОО, выраженное в процентах. В норме эта величина соответствует 100 \pm 10%. Это соотношение более 110% свидетельствует о гиперфункции щитовидной железы, а менее 90% - о гипофункции.

При физических нагрузках значительно увеличивается расход энергии, поэтому суточный расход энергии у здорового человека, проводящего часть суток в движении и физической работе, значительно превышает величину ОО. Это увеличение энергозатрат составляет рабочую прибавку: она тем больше, чем интенсивнее мышечная работа. Степень энергетических затрат при различной физической активности определяется *коэффициентом физической активности (КФА)*, который представляет собой отношение общих энергозатрат за сутки к величине ОО. Этот показатель различен при различной деятельности (из расчета ккал/мин): ходьба пешком, умывание, одевание, кратковременная поза «стоя» – 1,4; пение и танцы – 3,2; стирка одежды – 2,2; ходьба по дому – 2,5; медленные прогулки по улице – 2,8; игра в карты – 1,4; приготовление пищи – 1,8; повседневная уборка – 2,7; конторские работы – 1,3; кладка кирпича – 3,3; столярные работы – 2,8; работа вилами – 6,8; охота и рыбная ловля – 3,4; ручная дойка коров – 2,9; погрузка мешков на тачку – 7,4.

По этому принципу мужское население делится на пять групп:

- 1) работники, занятые преимущественно умственным трудом (9799 – 10265 кДж, или 2100 – 2450 ккал; КФА – 1,4);
- 2) работники, занятые легким физическим трудом (10475 – 11732 кДж, или 2500 – 2800 ккал; КФА – 1,6);
- 3) работники, занятые трудом средней тяжести (12360 – 13827 кДж, или 2950 – 3300 ккал; КФА – 1,9);

4) работники, занятые тяжелым физическим трудом (14246 – 16131 кДж, или 3400 – 3850 ккал; КФА – 2,2);

5) работники, занятые особо тяжелым физическим трудом (16131 – 17598 кДж, или 3850 – 4200 ккал; КФА – 2,5). Пятая группа отмечается только у мужчин. Различия энерготрат организма в группах зависит от пола (у мужчин больше), возраста (снижаются после 40 лет), степени активности отдыха и уровня коммунального обслуживания. Женское население по энерготратам разделено на четыре группы.

Согласно данным экспертов ФАО/ВОЗ принято выделять только три категории тяжести труда – легкий, средний и тяжелый. При этом энерготраты, выраженные в единицах, кратных ОО равны: легкий труд – 1,700 для мужчин и женщин; средний труд – 2,700 для мужчин и 2,200 для женщин; тяжелый труд – 3,800 для мужчин и 2,800 для женщин.

Суточный расход энергии детей и подростков зависит от возраста: 6 мес – 1 год – 3349 кДж, или 800 ккал; 1 – 1,5 года – 5443 (1300); 1,5 – 2 года – 6280 (1500); 3 – 4 года – 7536 (1800); 5 – 6 лет – 8374 (2000); 7 – 10 лет – 10048 (2400); 11 – 14 лет – 11932 (2850); 14 – 17 лет (юноши) – 13188 (3150), (девушки) – 11514 (2750). В старости энерготраты снижаются и к 80 годам составляют 8373 – 9211 кДж (2000 – 2200 ккал).

Величина общего обмена отражает степень физической активности человека. Если она низкая – 2400 – 3500 ккал/сут, то это свидетельствует о гиподинамии. Такое состояние опасно для здоровья: на этом фоне повышается риск раннего появления атеросклероза, ишемической болезни сердца язвенной болезни желудка и 12-ти перстной кишки и др.

Многолетние наблюдения американского врача Купера показали, что частота заболеваний и смертность от них зависят от уровня физической активности:

1) смертность от всех причин при низкой подвижности составляет у мужчин 64 на 10000 населения, у женщин 140, при умеренной подвижности 26/16, максимальной подвижности 20/7;

2) смертность от сердечно-сосудистых заболеваний при низкой подвижности 25/7, при умеренной подвижности – 8/3 и при максимальной подвижности 7/10;

3) смертность от рака – при низкой подвижности – 20/16, при умеренной подвижности – 3/1, при максимальной – 5/1.

Японские исследователи утверждают, что за день человек должен совершить около 10 км ходьбы пешком или около 5-7 км в виде легкого бега. Российские физиологи считают, что норматив - 3,33 ккал/мин, или 4795 ккал/сут. По данным ФАО/ВОЗ (1987) для поддержания высокой работоспособности каждому человеку необходимо ежедневно по 20 мин совершать физическую активность интенсивностью 4-5 ккал/мин, или 500. Таким образом, физическая активность современного человека – это одна из важных проблем долголетия и низкого уровня заболеваемости.

Специфическое динамическое действие пищи – после приема пищи интенсивность обмена веществ и энерготраты организма увеличиваются по сравнению с уровнем в условиях ОО. Увеличение энерготрат начинается через час после приема пищи и максимума достигает через 3 часа и на этом уровне сохраняется несколько часов. СДДП наиболее высокое при белковой пище (30% от ОО), наименьшее при углеводной пище (5%), а при употреблении жиров – 12-14%.

Регуляция обмена энергии. Уровень энергетического обмена находится в тесной зависимости от физической активности, эмоцио-

нального напряжения, характера питания, степени напряженности терморегуляции и другие факторов. Многочисленные данные свидетельствуют об участии коры больших полушарий в регуляции обмена энергии:

1) условно рефлекторное изменение потребление кислорода и энергообмена (любой ранее индифферентный раздражитель, связанный по времени с мышечной деятельностью, может служить сигналом к увеличению обмена веществ; увеличение энергообмена у спортсмена перед стартом);

2) испытуемому под гипнозом можно повысить или снизить энергообмен. Особую роль в регуляции энергообмена играет гипоталамус. Здесь формируются регуляторные влияния, которые реализуются вегетативными нервами или гуморальным звеном за счет изменения секреции ряда эндокринных желез: выражено усиливают энерготраты организма гормоны щитовидной железы (тироксин и трийодтиронин) и гормоны мозгового слоя надпочечников (адреналин, норадреналин).

ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ПИТАНИЯ

Питание – процесс поступления, переваривания, всасывания и усвоения в организме пищевых веществ (нутриентов), необходимых для покрытия пластических и энергетических нужд организма, образования физиологически активных веществ. Различают питание *естественное и искусственное* (клиническое парентеральное и зондовое энтеральное). Выделяют также лечебное и лечебно-профилактическое. К пищевым веществам относятся прежде всего белки, жиры и углеводы, при окислении которых освобождается в организме определенное количество тепла (для жира – 9,3 ккал/г, или 37 кДж/г, для белков и углеводов – 4,1 ккал/г, или 17 кДж/г). Согласно *правилу изодинамии*, они могут взаимно заменяться в удовлетворении энергетических потребностей организма. Однако

каждое из пищевых веществ и их фрагментов имеет специфические пластические свойства и свойства биологически активных веществ. Замена в пищевом рационе одних веществ - другими ведет к нарушению функций организма.

Биологическая ценность питательных веществ определяется наличием в них незаменимых компонентов. *Биологическая ценность* животных белков выше, чем растительных. Усвояемость белков животного происхождения составляет в среднем 97%, а растительных – 83-85%. Для надежной стабильности азотистого баланса рекомендуется принимать с пищей 85 – 90 г белков (не менее 1 г белка на 1 кг массы тела). Биологическая ценность пищевых липидов определяется наличием в них незаменимых жирных кислот, способностью переваривания и всасывания в пищеварительном тракте (усвоения). Сливочное масло и свиной жир усваиваются на 93-98%, говяжий – на 80-94%, подсолнечное масло – на 86-90%, маргарин – на 94-98%. Основное количество углеводов поступает в организм в виде полисахаридов растительной пищи. После гидролиза и всасывания углеводы используются для удовлетворения энергетических потребностей. В среднем за сутки человек употребляет 400 – 500 г углеводов, из которых 350-400 г составляет крахмал, 50 – 100 г моно- и дисахариды. Избыток углеводов депонируется в виде жира.

Суточная потребность в воде у взрослого человека составляет 21– 43 мл/кг. Недостаточный прием воды вызывает дегидратацию организма, которая имеет различную степень выраженности в зависимости от уровня обезвоживания. Смерть наступает при потере 1/3 – 1/4 общего количества воды в организме, на долю которой приходится 60% массы тела.

Исходным материалом для обновления и создания живой ткани и источником энергии является пища. Питание человека должно быть *рациональным*. Оно должно соответствовать потребностям организ-

ма в пластических веществах и энергии (это достигается потреблением питательных веществ – белков, жиров и углеводов), минеральных солях, витаминах и воде, обеспечивать нормальную жизнедеятельность организма, хорошее самочувствие, высокую работоспособность и сопротивляемость к инфекциям, правильный рост и развитие детского организма.

Для соблюдения рационального питания необходимо соблюдать следующие принципы:

1) калорийность пищевого рациона должна покрывать энергетические затраты организма, которые определяются видом трудовой деятельности;

2) возможность использования закона *изодинамии*, то есть взаимозаменяемости белков, жиров и углеводов для покрытия энергетических расходов организма. Например, 1 г жира, с точки зрения его калорической ценности, можно заменить 2,3 г белка или углеводов. Однако следует отметить, что питательные вещества помимо энергетической функции выполняют и пластическую (используются для построения новых клеток);

3) в пищевом рационе должно содержаться оптимальное для данной группы работников количество белков, жиров и углеводов. Особое место имеет содержание белков в суточном рационе. О достаточности или недостаточности белкового рациона позволяет судить *азотистый баланс*: соответствие количества азота, вводимого с пищей, количеству азота выводимого из организма. В норме должно иметь место *азотистое равновесие* – состояние при котором количество азота, вводимого в организм, равно его количеству, выводимому из организма. Если белковый рацион недостаточен, то возникает состояние *отрицательного азотистого баланса* – в организм азота вводится меньше, чем выводится с продуктами распада. Это состояние возникает при голодании, тяжелых инфек-

ционных заболеваниях, в старческом возрасте, при распаде опухолей и т.д.

Положительный азотистый баланс – состояние, когда азота в организм поступает больше, чем выводится, то есть идет ретенция (задержка) азота в организме. Такое состояние наблюдается в период роста организма, при беременности, после длительного голодания, после тяжелых инфекционных заболеваний, в период роста опухолей;

4) в пищевом рационе должно соблюдаться оптимальное соотношение белков, жиров и углеводов – б : ж : у = 1 : 1,2 : 3,6;

5) пищевой рацион должен полностью удовлетворять потребность организма в витаминах, минеральных солях и воде;

6) рекомендуется включать в пищевой рацион одну треть суточной нормы белков и жиров животного происхождения;

7) при соблюдении энергетического баланса организма необходимо учитывать степень усвоения различных питательных веществ;

8) продукты, богатые белком (мясо, рыба, бобовые), рекомендуется употреблять в дневные часы, вечером – молочно-растительные блюда;

9) соблюдение правильного режима питания, что включает в себя: а) регулярность приема пищи в одно и то же время – это способствует условно-рефлекторному отделению желудочного сока, который И.П. Павлов назвал «запальным». Функция этого сока заключается в подготовке органов пищеварения к приему пищи; б) дробность питания – пища должна поступать в желудочно-кишечный тракт небольшими порциями. Наиболее оптимальным считается четырехкратное питание при этом наиболее рациональным считается следующее распределение объема пищи: завтрак – 20-25%, второй завтрак – 10-15%, обед – 40-45%, ужин – 20-25%. При трехразовом питании: завтрак 25-30%, обед – 45-50%, ужин – 20-25%. При

склонности к ожирению рекомендуется более частый прием пищи (при этом калорийность не должна превышать нормы) – 5-6 раз. При частом приеме пищи возбудимость центра голода снижается, а возбудимость центра насыщения возрастает, что уменьшает аппетит; в) время между завтраком и обедом, а также между обедом и ужином при трехразовом питании должен составлять 5-6 часов; г) употребление ужина должно быть не позднее, чем за 2-3 часа до сна;

10) в пищевой рацион необходимо включать 10-15% балластных веществ (пищевые волокна): полисахариды типа целлюлозы, гемицеллюлозы, пектина, лигнина. В больших количествах балластные вещества содержатся в овощах, фруктах и злаках. Они усиливают моторную функцию кишечника, служат продуктами питания для микроорганизмов толстого кишечника. Балластные вещества повышают толерантность к глюкозе, модифицируют ее всасывание, снижают уровень холестерина в крови и обладают антитоксическими свойствами;

11) в пищевой рацион необходимо включать определенное количество витаминов и минеральных солей.

Теории питания. Каждый организм сочетает в себе биохимические признаки, характерные только для него, и признаки, общие для данной биологической группы. Это значит, что нет идеальной диеты (рациона и режима питания). Каждому человеку необходим индивидуальный набор компонентов рациона, отвечающий индивидуальным особенностям его обмена веществ. Однако на современном этапе развития науки и практики индивидуальный рацион питания внедрить нельзя. В настоящее время в составлении пищевого рациона руководствуются двумя основными теориями.

Сбалансированное питание. Сбалансированное питание характеризуется оптимальным соответствием количества и соотношений всех компонентов пищи физиологическим потребностям

организма. Эта теория предполагает соблюдения ряда принципов при составлении пищевого рациона:

1) принимаемая пища с учетом ее усвояемости должна восполнять энергетические траты организма, которые определяются как сумма основного обмена, специфического динамического действия пищи и расхода энергии на выполняемую работу. Следует отметить, что при регулярном превышении суточной потребности 100 г сдобной булочки ведет к накоплению в организме человека 15-30 г жира, что в течение года может привести к отложению в депо 5,4-10,8 кг жира;

2) в пищевом рационе должны быть сбалансированы белки, жиры и углеводы. Среднее соотношение их массы составляет 1:1,2:3,6 (1:1,2:4), энергетической ценности – 15:30:55%. Такое соотношение удовлетворяет энергетические и пластические потребности организма; 2) должны быть оптимизированы белки с незаменимыми и заменимыми аминокислотами, жиры с разной насыщенностью жирных кислот, а также оптимальное соотношение продуктов животного и растительного происхождения;

3) наличие в рационе витаминов и минеральных веществ;

4) регулярность приема пищи в одно и то же время суток. При трехразовом питании целесообразно суточный рацион по энергетической ценности распределить следующим образом: завтрак – 25-30%, обед – 45-50%, ужин – 20-25%. Время между завтраком и обедом, обедом и ужином составляет 5-6 час, между ужином и сном 3-4 часа.

По мнению академика А.М. Уголева следствием теории сбалансированного питания было несколько серьезных ошибок:

1) была создана улучшенная пища – при обогащении пищевых продуктов веществами, непосредственно участвующими в обмене одновременно из продуктов удалялись балластные и вредные вещества. Поэтому современный хлеб, крупы, масло, сахар, соль,

рис – рафинированы. Использование рафинированных продуктов привело к развитию болезней цивилизации (инфаркт миокарда, гипертоническая болезнь, атеросклероз, варикозное расширение вен, тромбозы, хронический бронхит, эмфизема легких, заболевания желудочно-кишечного тракта, рассеянный склероз, диабет);

2) прямое питание (парентеральное), идею которого сформулировал еще французский химик П. Бертло в 1908 г оказалось пригодной лишь в исключительных случаях (при соответствующих заболеваниях), а в реальной повседневной жизни ее использование опасно, так как при таком питании наблюдается дисбактериоз – развитие патогенной флоры микроорганизмов в кишечнике. На основании вышеизложенного Уголевым А.М. была предложена теория адекватного питания.

Адекватное питание. По этой теории, как и по теории сбалансированного питания, оно должно полностью восполнять энергетические и пластические потребности организма. По теории адекватного питания необходимыми компонентами пищи служат не только нутриенты, но и балластные вещества. Нормальное питание обусловлено не одним потоком нутриентов из желудочно-кишечного тракта, а несколькими потоками нутритивных и регуляторных веществ, имеющих жизненно важное значение. По данной теории существует эндэкология организма-хозяина, которая образуется микрофлорой его кишечника. Баланс пищевых веществ достигается в результате освобождения нутриентов из структур пищи при ферментативном расщеплении ее молекул за счет полостного и мембранного пищеварения, а также вследствие синтеза новых веществ, в том числе незаменимых.

Потоки веществ. Согласно М.А. Уголеву различают следующие потоки:

- 1) нутриентов из пищи;

2) балластный;

3) гормонов и других физиологически активных веществ. Например, установлено, что при расщеплении белков молока и пшеницы образуются морфиноподобные вещества – экзорфины, действующие подобно эндорфинам;

4) три потока бактериальных метаболитов: а) поток нутриентов, модифицированных микроорганизмами (например, поток аминов), б) поток вторичных нутриентов – полезных веществ, которые высвобождаются из питательных веществ с участием микроорганизмов (например, аминокислоты, углеводы, жиры), в) поток продуктов жизнедеятельности микроорганизмов; 5) поток веществ, поступающий с загрязненной пищей.

Эндозкология. Согласно теории сбалансированного питания, заселение микроорганизмами желудочно-кишечного тракта нежелательный и вредный эффект. Оказалось, что микроорганизмы нужны и полезны. Подавление микроорганизмов (при назначении антибиотиков) часто приводит к сдвигу метаболического баланса организма. По мнению А.М. Уголева в условиях голодания необходимо употреблять траву, лишь бы поддерживать жизнедеятельность микроорганизмов, так как в условиях голода их существование не менее важно, чем поступление пищи извне. При нарушении микрофлоры (при болезни, использовании антибиотикотерапии, стрессах, парентеральном питании) возникает дисбактериоз, который вызывает вторичное заболевание.

Теория адекватного питания придает большое значение системам защиты организма от проникновения различных вредных веществ. С этой точки зрения поступление пищи в желудочно-кишечный тракт рассматривается не только как способ восполнения энергетических и пластических материалов, но и как аллергическую и

токсическую агрессию. Благодаря эффективной защите это агрессия нейтрализуется. Выделяют следующие механизмы защиты:

1) механический фильтр для крупных молекул-антигенов – осуществляется за счет гликокаликса энтероцитов;

2) гидролиз антигенов ферментами желудочно-кишечного тракта;

3) иммунная система желудочно-кишечного тракта, которая представлена Пейеровыми бляшками тонкой кишки и лимфоидной тканью аппендикса. В желудочно-кишечном тракте имеются В- и Т-лимфоциты. В среднем в 100 эпителиальных клетках кишечника содержится 6-40 лимфоцитов.

Таким образом, по адекватной теории питания, идеальная пища – это та пища, которая полезна данному человеку в данных условиях, адекватна состоянию человека. Определить ее состав – это сложная задача, но реальная.

Рациональное питание. Под рациональным питанием понимают компромисс между эффективным питанием и реальностью. Компромисс порождается недостатком питательных продуктов или высокой их стоимостью.

Некоторые представления о других видах рационального питания:

1) *Вегетарианство* предполагает использование в пищу только продуктов растительного происхождения. Идея возникла в древности, но особое развитие получило в конце 19 века. Различают старовегетарианство (употребление только растительной пищи) и младовегетарианство (допускает использование таких продуктов животного происхождения, как молоко, яйца, сливочное масло). Вегетарианцы считают, что продукты животного происхождения (особенно мясо) при гидролизе в ЖКТ образуют повышенное количество гнилостных и токсических продуктов, отравляющих

организм. С другой стороны, растительные продукты богаты биологически активными веществами, витаминами, минеральными солями, фитонцидами, ферментами, пищевыми волокнами, способствуют профилактике атеросклероза. В настоящее время считается, что младовегетарианство в зрелом возрасте не является вредным;

2) *Сыроедение* отвергает любую кулинарную обработку пищи, так как при термической обработке разрушаются ценные биологически активные вещества. С этим принципом можно согласиться, но распространять это на все продукты нецелесообразно. Например, при употреблении мяса, рыбы, птицы, не прошедшей кулинарной обработки, возможно заражение микроорганизмами и паразитами;

3) активное использование проросших зерен пшеницы. Они содержат *ауксин* – растительный ростковый гормон. Считают, что во всех возрастных группах полезно съедать на завтрак кашу из проросшей пшеницы. Зерна пшеницы из расчета 50—100г на порцию, тщательно промывают холодной водой, затем на 24 часа ставят в теплое место, залив их предварительно водой; они дают небольшие ростки (1 мм). Эти зерна измельчают на мясорубке и бросают в закипевшую воду или молоко. Готовят кашу или кисель. Если регулярно есть на завтрак кашу или кисель из проросшей пшеницы, то можно добиться восстановления координации движения, усиления остроты зрения, улучшения состояния волосянного покрова головы, укрепления зубов, появления почти полной невосприимчивости к простудным заболеваниям. Все эти факторы наступают спустя 1-2 недели от начала регулярного приема проросшей пшеницы.

Классификация пищи. Согласно классификации, одного из ведущих физиологов питания А.А. Покровского, пищевые вещества делятся на *нутриенты* и *непищевые* вещества.

Нутриенты – *белки* (пептиды, незаменимые и заменимые аминокислоты), *углеводы* (полисахариды, легкоусвояемые углево-

ды), *липиды* (жиры, жирные кислоты и заменимые жирные кислоты – холестерин, фосфолипиды); *витамины* – водорастворимы, в том числе тиамин (В₁), рибофлавин (В₂), ниацин (никотиновая кислота, или витамин РР), пиридоксин (В₆), цианкобаламин (В₁₂), фолацин (фолиевая кислота, или витамин В_с), пантотеновая кислота (В₃), биотин (Н), аскорбиновая кислота (С); жирорастворимые витамины, в том числе ретинол (А) кальциферолы (Д), токоферолы (Е), филлохиноны (К), а также витаминоподобные вещества, в том числе, биофлавоноиды (Р), пангамовая кислота (В₁₅), парааминобензойная кислота (Н₁), оротовая кислота, холин (В₄), инозит (В₈), метилметионин-сульфоний (U), липолеваая кислота, карнитин (В_т).

Непищевые вещества: *балластные соединения* (целюллоза, гемицелюллоза, пектин); *защитные компоненты пищевых продуктов* (вещества, участвующие в обеспечении функции барьерных тканей; вещества, улучшающие обезвреживающую функцию печени; факторы защиты против микроорганизмов и вирусов; факторы, проявляющие антиканцерогенный эффект); *вкусовые и ароматические вещества, антипищевые компоненты; канцерогенные и токсические вещества.*

Защитные компоненты пищевых продуктов:

1) вещества, участвующие в обеспечении функции барьерных тканей. К ним относятся витамины А, С, Р, группы В, Е. Например, ретинол и многие витамины группы В необходимы для образования структурных компонентов слизистых оболочек дыхательных, мочеполовых путей, пищеварительного тракта, кожи. В поддержании целостности мембран клеток, обеспечении нормальной плотности стенки кровеносных сосудов участвуют токоферолы, аскорбиновая кислота. Эти витамины, а также лецитин, кефалин, серосодержащие аминокислоты, лимонная кислота и др. проявляют свойства антиоксидантов – тушат перекисное окисление липидов, предохраняя ткани от

появления свободных радикалов, что важно при стрессах, действии ионизирующей радиации, наличии производственных вредностей;

2) соединения, улучшающие обезвреживающую функцию печени. Эти соединения обеспечивают процессы гидроксилирования, метилирования токсических веществ в печени. Источником подвижных метильных групп являются метионин, витамины U, B₁₅, B₁₂, холин, лецитин. Для нормальной функции печени необходимо поступление с пищей липотропных веществ (веществ, участвующих в окислении липидов до конечных продуктов – витамин PP, B₂, C, P, липоевая кислота, лецитин, холин, ионы калия, предельные ненасыщенные жирные кислоты), предотвращающих накопление липидов в печени;

3) вещества, участвующие в защите организма от микроорганизмов и вирусов – фитонциды. Например, сок антоновских яблок бактериоциден по отношению к дизентерийной палочке. Фитонциды не усваиваются организмом, а проходят по всему ЖКТ, обезвреживая микроорганизмы. Фитонциды есть в горчице, хрене, чесноке, луке, петрушке, капусте, свекле, моркови, цитрусовых, облепихе, красной и черной смородине, землянике, клюкве, бруснике;

4) вещества, проявляющие антиканцерогенные эффекты – ретинол, защищающий ротовую полость, ЖКТ, мочевой пузырь; комплекс аскорбиновой кислоты, токоферола, ретинола и цистеина, который тормозит образование в организме нитрозаминов, образующихся из предшественников, содержащихся в колбасе. Нитрозамины относятся к мощным канцерогенам; витамин K и источники, его содержащие (морковь, капуста); балластные вещества, предотвращающие развитие рака толстой кишки. Источниками защитных веществ являются: молоко, творог, молочно-кислые продукты, нежирные сорта мяса и рыбы в отварном виде, яичный белок,

растительные масла, хлеб из муки грубого помола, отруби, овсяная и гречневая крупы, свекла, морковь, тыква, капуста, черная смородина, крыжовник, облепиха, шиповник, цитрусовые. Следует отметить, что в пищевых продуктах могут содержаться вещества, которые противодействуют проявлению положительных эффектов защитных веществ: продукты богатые холестерином - жиры в больших количествах, кофе и чай (кофеин вызывает мобилизацию жира из жировых депо, поэтому в депо вновь синтезируется из углеводов очередная порция жира); вещества, содержащие в высоких концентрациях биогенные амины (тирамин, норадреналин, дофамин, серотонин) – это многие сорта сыра (чеддер, рокфор, стилтон), шоколад, ананасы, томаты, красные вина.

Антипищевые вещества, не обладающие токсичностью, но блокируют или тормозят усвоение нутриентов. К ним относятся: *антиферменты* – вещества, блокирующие пепсин, трипсин, альфа-амилазу. Они содержатся в сырах, бобовых, яичном белке, пшенице, ячмене. При термической обработке они разрушаются; *редуцирующие углеводы* - соединения, блокирующие усвоение или обмен некоторых. При термической обработке эти вещества соединяются с аминокислотами (в основном с лейцином) и связывают их, препятствуя их всасыванию (реакция Майяра); *антивитамины* вещества, которые разрушают витамины или препятствуют их усвоению. Для витаминов В₁ антивитамин является фермент тиаминаза, содержащейся в сырой рыбе, для биотина – белок авидин, содержащийся в сырых яйцах; *демнерализующие* вещества – щавелевая кислота, фитин, танины. Они связывают некоторые двух- и трехвалентные соединения и делают их неусвояемыми. Например, в щавеле, ревене количество щавелевой кислоты настолько велико, что она противодействует всасыванию кальция.

Компоненты пищи, неблагоприятно влияющие на организм. В продуктах и напитках могут содержаться: *природные токсические соединения – лектины, небелковые аминокислоты, гликозиды* и др. *Лектины* – это гликопротеины, обладающие местным и общим токсическим действием. Они нарушают всасывание в тонком кишечнике, повышают проницаемость стенок кишечника, поэтому вызывают проникновение чужеродных веществ в кровь, вызывают агглютинацию эритроцитов. Эти вещества содержатся в бобовых, арахисе, проростках растений, икре рыб. Тепловая обработка разрушает лектины.

Цианогенные амины содержатся в ядрах, косточках миндаля, абрикосов, вишни. В этих ядрах находится фермент, разрушающий эти амины. В результате образуется синильная кислота. Это происходит при длительном хранении источников цианогенных аминов наливки, настоянной на плодах с косточками.

Соланин – токсическое соединение, которое образуется в подзеленевших клубнях картофеля.

Канцерогенные вещества – это полициклические ароматические углеводы, которые образуются в обугленных участках пищевых продуктов, в перегретых жирах, в продуктах копчения. К канцерогенам относятся нитрозосоединения, которые содержатся в продуктах, подвергающихся посолу, копчению, хранению в сыром, неразрезанном или вареном виде при недостаточно низкой температуре.

Нитрозосоединения образуются также в растениях, выросших на почве, обильно удобренной азотистыми соединениями – особенно их много в свекле и листовых овощах.

Роль белков в организме. На долю белков приходится около 20% сухой массы клетки. Белки выполняют в организме пластическую и энергетическую функцию. 11-13% энергии, потребляемой

организмом, идет за счет белков. Белки не откладываются про запас. Биологическая ценность белка определяется наличием в нем незаменимых аминокислот, их соотношением с заменимыми, перевариваемостью ферментами ЖКТ, наличием в белках фракций антипротеаз (антиферментов), антивитаминов, аллергизирующих факторов. В связи с этим различают *полноценные и неполноценные белки*. *Полноценные белки* содержат все незаменимые аминокислоты (метионин, лизин, триптофан, фенилаланин, лейцин, изолейцин, треонин, валин, а для детей – гистидин, аргинин). В *неполноценных белках* имеет место дефицит одной или более незаменимых аминокислот. Потребности в аминокислотах возрастают при беременности, инфекционных заболеваниях, авитаминозах, при тяжелой физической нагрузке. Источником полноценных белков являются молоко, молочные продукты, яйца, мясо, рыба, печень. Много белка в бобовых (сое, горохе, фасоли). По аминокислотному составу белки сои, картофеля, риса и ржи приближаются к животному белку. Белки животного происхождения лучше перевариваются и усваиваются (97%), чем растительные (83-85%). Для более полного использования белков организмом необходимо устранять антиферментную, антивитаминную активность, а также аллергизирующее действие белков – это достигается тепловой обработкой. Если в составе белков много нуклеопротеидов (субпродукты), то в больших количествах образуются нуклеиновые кислоты, которые дают мочевую кислоту, что может привести к подагре.

Жиры. В норме у человека на долю жира приходится 10-20%, а при ожирении до 50% от всей массы. Жиры выполняют пластическую (для построения тканей и синтеза стероидных гормонов) и энергетическую функцию (до 33% потребляемой энергии за счет жиров). В организме находятся в двух видах: структурном (протоплазматическом) и резервном (депо – в подкожной клетчатке, в брюшной

полости – сальник и около почек). Избыточное питание, гиподинамия, снижение функции половых желез и щитовидной железы вызывают увеличение жира (избыточного веса тела). Величина идеальной массы тела зависит от пола, возраста и роста. Существуют следующие способы определения должного веса: 1) индекс Брока, который используется в некоторой модификации: а) для лиц с ростом 165 см и меньше (Р-100), б) для лиц с ростом 166-175 см (Р-105), для лиц с ростом 176 см и более (Р-110). При этом отмечается коррекция в зависимости от типа телосложения: для нормостеников (лиц с нормальной грудной клеткой) коррекции нет, для гиперстеников (лиц с широкой грудной клеткой) добавляется к полученной величине 10%, для астеников (лиц с узкой грудной клеткой) – уменьшается на 10%; 2) в Европе широкое распространение получил индекс Кетеле, или индекс массы тела (ИМТ): это частное от деления массы тела (г) на рост (см), взятый в квадрат: $ИМТ = (В/Р)^2$. Если индекс Кетеле выше 2,4, то это указывает на наличие у данного человека повышенного риска развития ишемической болезни. Пищевой жир бывает животного и растительного происхождения. Животный жир, в основном представлен триглицеридами, в состав которых входят насыщенные жирные кислоты. Жиры растительного происхождения содержат в основном ненасыщенные жирные кислоты. В организме человека синтез полиненасыщенных жирных кислот ограничен, поэтому эти кислоты (содержатся в растительном жире) являются незаменимыми. Это линолевая и арахидоновая кислоты. Жиры растительного происхождения богаты фосфатидами (лецитин, кефалин, сфингомиелин), которые играют важную роль в деятельности организма и особенно ЦНС. При их недостаточном поступлении в печени откладывается нейтральный жир, что нарушает функцию печени. Лецитин важен как регулятор обмена холестерина. При очищении масла (рафинирование масла) эти факторы удаляются. К

жироподобным веществам относят стерины – зоостерины и фитостерины – соответственно животного и растительного происхождения. Фитостерины (бета-ситостерол, эргостерол – витамин D₂) препятствует всасыванию холестерина в ЖКТ. Среди зоостеринов важное место занимает холестерин – источник желчных кислот, стероидных гормонов. Однако избыточное использование холестерина вызывает атеросклероз. Усвоение жидкого жира намного лучше, чем твердого. В сутки необходимо использовать 80-100 г жира: 25-30 г растительного масла, 30-35 г сливочного масла, остальное – кулинарный жир. В сливочном масле мало полиненасыщенных жирных кислот, но много витаминов типа А, Д, Е. При недостаточном поступлении жира в организм снижаются иммунные свойства, нарушается половая функция, снижается продукция стероидных гормонов. При недостаточности в пище линолевой кислоты наблюдается тромбоз сосудов, раковые заболевания.

Углеводы. Основная масса углеводов, поступающих в организм, используется для энергетических потребностей (более 55% потребляемой энергии). Основным источником углеводов — это растения, которые содержат до 80-90% углеводов. В основном это крахмал, а также клетчатка (балластные вещества). Гликоген (животного происхождения) в пищу, как правило, не попадает, так как при созревании мяса убойных животных он разрушается. В сутки необходимо поступление 400-500 г углеводов, в том числе за счет крахмала 350-400 г, моносахаридов и дисахаридов – 50-100 г, балластных веществ – до 25 г. Избыток углеводов переходит в резервный жир.

Некоторые практические рекомендации

Рацион питания для студентов (м/ж), в г/сутки: мясо и мясопродукты (107/127), рыбы и рыбные продукты (43/53), молоко (313/370), творог (18/21), сметана (16/18), сыр (16/18), в целом

молочные продукты (903/1097), яйца (22/26), масло животное (13/16), масло растительное (22/26), сахар (80/95), хлебопродукты в пересчете на муку (343/407), картофель (268/317), овощи и бахчевые (317/376), фрукты свежие (112/132), сухофрукты (4/5).

Особенности пищевого рациона для работников умственного труда. Для данной категории людей повышена потребность в белках и водорастворимых витаминах С и В (на 25-30%), в витамине А и бета-каротине. Желательно наличие балластных веществ и использование нерафинированной пищи (сахара, масла, хлеба). Энерготраты – 2400-2800 ккал/сут. Энергия образуется за счет белков (13%), жиров (33%), углеводов (54%). В рационе должны содержаться белки животного происхождения (не менее 55%), растительного масла (не менее 30%), сахара (не более 60-70 г/сут). Рекомендуется набор следующих продуктов: мясо и мясопродукты (200 г), рыба (40 г), молоко, молочные продукты (500), творог, сыр (20), сметана (15), яйцо (1 шт.), масло сливочное (20 г), масло растительное (20), сахар (70), мука (15), макаронные изделия (10), крупы бобовых (35), картофель (385), овощи (300), фрукты (200), сухофрукты (15).

Список литературы:

1. Атлас по нормальной физиологии \ Под ред. Н.А. Агаджаняна. М. Высшая школа, 1987. – 351 с.
2. Уголев А.М. "Теория адекватного питания и трофология" М., 2018
3. Шукуров Ф.А. Физиология Человека. Душанбе, 2009, 320 с.
4. Шукуров Ф., Халимова Ф. Физиология в схемах и рисунках. Chisinau Lap Lambert 2022, 153 с.

УДК: 612.1/.8

**ЛЕКЦИИ ПО НОРМАЛЬНОЙ ФИЗИОЛОГИИ. ЛЕКЦИЯ №18.
ТЕМА: ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ СИСТЕМА, ПОДДЕРЖИВАЮЩАЯ
ПОСТОЯНСТВО ТЕМПЕРАТУРЫ ТЕЛА**

doi: 10.24412/ci-34438-2024-2-35-53.

ШУКУРОВ ФИРУЗ АБДУФАТТОВЕВИЧ

доктор медицинских наук, профессор кафедры нормальной физиологии Таджикского государственного медицинского университета имени Абу али ибни Сино, г. Душанбе, Республика Таджикистан ORCID ID 0000-0003-4665-546X

ХАЛИМОВА ФАРИЗА ТУРСУНБАЕВНА

доктор медицинских наук, ассистент кафедры нормальной физиологии Таджикского государственного медицинского университета имени Абу али ибни Сино, г. Душанбе, Республика Таджикистан. ORCID ID 0000-0001-9310-7699

АННОТАЦИЯ

Цель – знать основные физиологические процессы, обеспечивающие поддержание постоянства температуры тела: теплопродукцию и теплоотдачу, их баланс при сохранении изотермии в меняющихся температурных условиях среды; знать функцию органов выделения, их участие в поддержании гомеостаза.

Задачи –

- а) дать классификацию животных по сохранности температуры тела;
- б) раскрыть роль отдельных органов в теплопродукции (дрожательный и недрожательный термогенез);
- в) показать способы отдачи тепла и роль отдельных органов в этом процессе;

Ключевые слова: терморегуляция, дрожательный термогенез, недрожательный термогенез, лекции по нормальной физиологии

LECTURES ON NORMAL PHYSIOLOGY. LECTURE № 18.

THEME: A FUNCTIONAL SYSTEM THAT KEEPS BODY TEMPERATURE CONSTANT

SHUKUROV FIRUZ ABDUFATTOEVICH

Doctor of Medical Sciences, Professor of the Department of Normal Physiology of the Tajik State Medical University named after Abu Ali Ibni Sino, Dushanbe, Republic of Tajikistan ORCID ID 0000-0003-4665-546X

HALIMOVA FARIZA TURSUNBAEVNA

Doctor of Medical Sciences, Assistant of the Department of Normal Physiology, Tajik State Medical University named after Abu Ali ibni Sino, Dushanbe, Republic of Tajikistan. ORCID ID 0000-0001-9310-7699

ABSTRACT

The goal is to know the main physiological processes that ensure the maintenance of a constant body temperature: heat production and heat transfer, their balance while maintaining isothermal in changing temperature conditions of the environment; know the function of the secretion organs, their participation in maintaining homeostasis.

Tasks -

a) give a classification of animals according to the safety of body temperature;

b) reveal the role of individual organs in heat production (trembling and non-reproductive thermogenesis);

c) show the ways of heat release and the role of individual organs in this process;

Keywords: *thermoregulation, trembling thermogenesis, non-reproductive thermogenesis, lectures on normal physiology*

**НОРМАЛ ФИЗИОЛОГИЯ БЎЙИЧА МАЪРУЗАЛАР. МАЪРУЗА №
18. МАВЗУ: ТАНА ҲАРОРАТИ ДОИМИЙЛИГИНИ САҚЛАБ
ТУРУВЧИ ФУНКЦИОНАЛ ТИЗИМ**

ШУКУРОВ ФИРУЗ АБДУФАТТОВЕВИЧ

*Т.ф.д., нормал физиология кафедраси профессори,
Абу али ибни Сино номидаги Тоҷикистон давлат тиббиёт
университети, Душанбе ш., Тоҷикистон Республикаси.*

ORCID ID 0000-0003-4665-546X

ХАЛИМОВА ФАРИЗА ТУРСУНБАЕВНА

*Т.ф.д., нормал физиология кафедраси ассистенти,
Абу али ибни Сино номидаги Тоҷикистон давлат тиббиёт
университети, Душанбе ш., Тоҷикистон Республикаси.*

ORCID ID 0000-0001-9310-7699

АННОТАЦИЯ

Мақсад – тана ҳарорати доимийлигини сақлашни таъминловчи асосий физиологик жараёнларни; иссиқлик ишлаб чиқариш ва уни ажратиш, уларнинг атроф муҳитнинг ўзгарувчан ҳароратларида изотермияни сақлашдаги аҳамиятини; иссиқлик ажратиш аъзоларининг вазифасини ва уларнинг гомеостазни сақлашдаги иштирокини билиш.

Вазифалар –

а) тана ҳароратини сақлаш бўйича ҳайвонлар таснифини келтириш;

б) иссиқлик ишлаб чиқаришда (титрайдиган ва титрамайдиган термогенез) алоҳида аъзоларнинг аҳамиятини очиш;

в) иссиқликни ажратиш усуллари ва бу жараёнда алоҳида аъзоларнинг аҳамиятини кўрсатиш;

Калит сўзлар: терморегуляция, титрайдиган термогенез, титрамайдиган термогенез, нормал физиология бўйича маърузалар

Цель – знать основные физиологические процессы, обеспечивающие поддержание постоянства температуры тела: теплопродукцию и теплоотдачу, их баланс при сохранении изотермии в меняющихся температурных условиях среды; знать функцию органов выделения, их участие в поддержании гомеостаза.

Задачи – а) дать классификацию животных по сохранности температуры тела; б) раскрыть роль отдельных органов в теплопродукции (дрожательный и недрожательный термогенез); в) показать способы отдачи тепла и роль отдельных органов в этом процессе;

Содержание:

Живой организм постоянно продуцирует тепло, которое идет на нагревание тела. Удельная теплоемкость тела человека (количество тепла, необходимое для нагревания ткани на 1°C) в среднем составляет 0,83 ккал/кг (для воды 1 ккал/кг). Установлено, что для повышения температуры тела человека массой в 70 кг в условиях покоя расходуется около 72 ккал/час. Отсюда следует, что при отсутствии второго процесса – теплоотдачи, ежечасно ткани организма нагревались бы на $1,24^{\circ}$, то есть наступил бы перегрев. Однако этого не происходит благодаря функциональной системе организма (ФУС), поддерживающей постоянство температуры тела. Рассмотрим основные звенья этой системы.

Первым звеном этой системы, как и любой другой ФУС, является *конечный полезный приспособительный результат (КППР)* – этим показателем является температура тела человека. Изменение температуры тела от оптимального уровня (увеличение или уменьшение) вызывает возбуждение второго звена – *специфические рецепторы (СР)*. От СР импульсы по нервным *афферентным путям* (третье звено ФУС) идут к четвертому звену – *ЦНС*. Возбуждение этого звена происходит и афферентным гуморальным

путем (изменение температуры крови непосредственно воздействует на соответствующие структуры ЦНС). Возбуждение соответствующих структур ЦНС вызывает поток эфферентных импульсов на соответствующие рабочие органы – *эффекторы* – пятое звено ФУС.

Изменение работы соответствующих эффекторов приводит к изменению КППР – температуры тела человека. Если при максимальном изменении работы эффекторов (внутренние резервы организма), температура тела не будет оптимальной, тогда вовлекается в процесс возбуждения гипоталамус и кора больших полушарий (КБП). При возбуждении гипоталамуса в работу ФУС включается эндокринная система (ЭС). Следует отметить, что изменение функции ЭС может осуществляться за счет афферентных импульсов от СР. При возбуждении КБП начинает функционировать шестое звено ФУС – *поведение*. Теперь рассмотрим каждое звено ФУС в отдельности.

Конечным полезным приспособительным результатом данной ФУС является температура тела. Температура тела человека и высших животных поддерживается на относительно постоянном уровне, несмотря на колебания температуры окружающей среды. Это постоянство температуры тела носит название *изотермия*.

По сохранению постоянства температуры тела всех животных можно разделить на две группы:

1) *пойкилотермные* – холоднокровные, у которых температура тела зависит в основном от температуры среды: когда она уменьшается, температура тела тоже падает и наоборот. Типичным представителем пойкилотермных является лягушка. Зимой температура тела лягушки приближается к нулю. В этом состоянии она все же способна совершать прыжки в длину не более 12-15 см. Летом температура ее тела достигает 20-25⁰, а прыгать она может до 1 м;

2) *гомойотермные* – теплокровные, у которых отмечается изотермия или постоянство температуры тела. К этим животным относятся млекопитающие. Следует отметить, что изотермия имеет место относительный характер: температура тканей, расположенных не глубже 3 см от поверхности тела (кожа, подкожная клетчатка, поверхностные мышцы) – «оболочка» – во многом зависит от внешней температуры, в то время как «ядро» тела (ЦНС, внутренние органы, скелетные мышцы, расположенные глубже 3 см) имеют сравнительно постоянную температуру независимо от температуры окружающей среды. Таким образом, теплокровные имеют пойкилотермную «оболочку» и гомойотермное «ядро».

Изотермия в процессе онтогенеза развивается постепенно. У новорожденного ребенка способность поддерживать постоянство температуры тела не совершенна. Вследствие этого может наступать охлаждение (гипотермия) или перегревание (гипертермия) организма при таких температурах окружающей среды, которые не оказывают влияния на взрослого человека. У них даже небольшая мышечная работа (длительный крик ребенка) может привести к повышению температуры тела. Организм недоношенных детей еще менее способен поддерживать постоянство температуры тела.

Существуют микроорганизмы, для которых оптимум температуры среды варьирует от 0 до минус 60⁰, например, микробы, живущие в толще льда. Есть и такие микроорганизмы, которые живут при температуре +70⁰ до +120⁰, например, микробы горячих источников. Ряд животных, например, летучая мышь, грызуны, некоторые виды птиц (колибри), относятся к группе *гетеротермных* организмов: при одних условиях они пойкилотермные, а при других – гомойотермные.

Температура тела человека. Температура разных участков «ядра» различна: в печени 37,8-38⁰, в мозге 36,9-37,8⁰. Лучшее всего температуру «ядра» отражает температура крови в правом сердце,

куда приходит кровь от многих участков тела. В покое температура крови в правом сердце составляет $36,6-37^{\circ}$. В целом температура «ядра» тела составляет 37° .

Температура кожи человека в разных местах колеблется от $24,4^{\circ}$ до 34° . Самая низкая температура – в пальцах ног, самая высокая – в подмышечной впадине. На коже пальцев ног обычно температура $24,4^{\circ}$. Если человек купается в холодной воде, то она может снизиться до 16° . Для определения средней температуры кожи («оболочки») обычно измеряют температуру в 7 стандартных участках – в области лба, стопы, голени и бедра, груди, плеча спины, кисти. С учетом удельного веса соответствующей поверхности рассчитывают среднее значение, используя формулу Вите: $T = 0,07T$ стопы + $0,32T$ ноги + $0,18T$ груди + $0,17T$ спины + $0,14T$ плеча + $0,05T$ кисти + $0,71T$ лба. По данным Шмидта, средняя температура кожи обнаженного человека в условиях комфортной температуры составляет $33-34^{\circ}$.

Из вышеизложенного следует, что понятие «постоянство температуры тела» является условным. О температуре тела человека судят обычно на основании ее измерения в подмышечной впадине. Здесь температура у здорового человека равна $36,5-36,9^{\circ}$. В клинике часто (особенно у грудных детей) измеряют температуру в прямой кишке, где она выше, чем в подмышечной впадине, и равна у здорового человека $37,2-37,5^{\circ}$.

Температура тела не остается постоянной, а колеблется в течение суток. Отмечаются циркадианные, или околосуточные колебания температуры тела – амплитуда колебаний достигает 1° . Температура тела минимальная в предутренние часы (3-4 часа), а максимальная – в вечернее время (16-18 час). У рабочих, длительно работающих в ночных сменах, колебания температуры могут быть

обратными. Покой и сон понижают, мышечная деятельность повышает температуру тела.

Известно явление асимметрии аксиллярной температуры. Она встречается в 54% случаев, причем в левой подмышечной впадине температура несколько выше, чем в правой. Повышение асимметрии на $0,5^{\circ}$ и выше свидетельствует о патологии.

Кожно-температурный коэффициент – это градиент температуры, который несет полезную информацию для врача. Этот коэффициент отражает разность температуры кожи, измеренной над подвздошной (или подмышечной) артерией и 1-м пальцем стопы или 1V пальцем кисти. В норме ее величина составляет $3,8-4^{\circ}$ для верхних конечностей и $4,9-5,2$ для нижних конечностей. В случае патологии (при ухудшении кровотока конечностей) он возрастает.

Специфические рецепторы. К ним относятся экстра- и интеро-терморецепторы. Экстратермо-рецепторы находятся на поверхности кожи и представлены холодowymi и тепловыми терморецепторами. Интерорецепторы находятся в сосудах, внутренних органах, мышцах и ЦНС (в передней части гипоталамуса, ретикулярной формации мозга спинном мозге и коре больших полушарий). Наиболее полно изучены терморецепторы кожи. Больше всего терморецепторов на коже головы (лицо) и шеи. В среднем на 1 мм^2 поверхности кожи приходится 1 терморецептор. Холодовые рецепторы располагаются на глубине $0,17 \text{ мм}$ от поверхности кожи. Их около 250 тыс. При их раздражении частота МПД линейно зависит от температуры в пределах от 41° до 10° : чем ниже температура, тем выше частота импульса. Оптимальная чувствительность их в диапазоне от 15° до 30° . Тепловые рецепторы залегают глубже – на расстоянии $0,3 \text{ мм}$ от поверхности кожи. Их меньше – всего 30 тыс. Реагируют на изменение температуры линейно в диапазоне от 20° до 50° : чем выше температура, тем выше частота генерации МПД. Оптимум чувстви-

тельности в диапазоне 34-43⁰. Среди холодных и тепловых рецепторов имеются разные по чувствительности популяции: 1) реагируют на изменение температуры в 0,1⁰ (высокочувствительные рецепторы; 2) реагируют на изменение температуры в 1⁰ (рецепторы средней чувствительности); 3) высокопороговые, или рецепторы низкой чувствительности – реагируют на изменение температуры в 10⁰. Импульсы от кожных рецепторов поступают в спинной мозг, где расположены вторые нейроны с которых начинается спиноталамический путь, который заканчивается в вентробазальных ядрах таламуса. Отсюда часть информации поступает в сенсомоторную зону КБП, а часть – в гипоталамический центр терморегуляции. Высшие отделы ЦНС (КБП и лимбическая система) обеспечивают формирование теплоощущения (тепло, холодно, температурный комфорт и дискомфорт). Гипоталамическая область обеспечивает регуляцию теплопродукции (химическая терморегуляция) и теплоотдачи (физическая терморегуляция).

Афферентное звено ФУС состоит из: а) нервного пути, что представлено спиноталамическим путем; б) гуморального пути – непосредственного действия «горячей» или «холодной» крови на нейроны ЦНС.

Центральное звено ФУС. В центральном звене можно условно выделить: а) центр терморегуляции в узком смысле, который находится в гипоталамусе; б) таламус, гипоталамус (как высший центр эндокринной и автономной нервной системы; в) КБП.

В гипоталамусе различают скопление нейронов, регулирующих теплоотдачу (отдел теплоотдачи) и теплопродукцию (отдел теплопродукции) Впервые существование таких отделов в гипоталамусе обнаружил К. Бернар. Он проводил «тепловой укол» (механическое раздражение гипоталамуса животного), после чего повышалась температура тела. Животные с разрушенными ядрами преопти-

ческой области гипоталамуса плохо переносят высокие температуры окружающей среды. Раздражение этой области электрическим током приводит к расширению сосудов кожи, потоотделению, тепловой одышки. Это скопление ядер получило название “центра теплоотдачи”. При разрушении нейронов задних отделов гипоталамуса животное плохо переносит холод. Электростимуляция этой области вызывает повышение температуры тела, мышечную дрожь, увеличение липолиза, гликогенолиза. Скопление этих ядер называют “центр теплопродукции”. Разрушение центра терморегуляции превращает гомойотермный организм в пойкилотермный. Согласно К.П. Иванову (1983, 1984) в центрах теплопродукции и теплоотдачи имеются сенсорные и эфферентные нейроны. Сенсорные нейроны воспринимают информацию от терморцепторов (нервный афферентный путь) и непосредственно от крови, омывающей нейроны (гуморальный афферентный путь). Если при возбуждении центра терморегуляции температура тела не станет оптимальной, тогда возбуждение передается в другие отделы гипоталамуса и таламуса, что вызывает появление отрицательных эмоций. При появлении отрицательных эмоций возбуждение от гипоталамуса передается в КБП и начинает функционировать последнее звено ФУС – поведение.

Эффекторы ФУС. Все эффекторы ФУС можно выделить на две группы:

I. Эффекторы, повышающие теплоотдачу организма – при работе этих органов увеличивается теплоотдача и организм охлаждается. Этот механизм особо важное значение приобретает в поддержании постоянства температуры тела во время пребывания организма в условиях повышенной температуры окружающей среды. Эти органы работают при возбуждении эфферентных нейронов «центра теплоотдачи». Различают следующие способы теплоотдачи: а) *теплопроводении* – при этом происходит непосредствен-

ная передача тепла организмом при соприкосновении с более холодным объектом; б) *конвекции* – за счет движения и перемещения нагреваемого теплом воздуха. При температурном комфорте 15% тепла организм отдает этим способом. Вентилятор усиливает отдачу тепла этим способом; эти два способа теплоотдачи осуществляются, если температура тела ниже температуры окружающей среды; в) *теплоизлучения*, за счет излучения инфракрасных лучей – этот способ осуществляется если температура тела ниже и равно температуре окружающей среды. В условиях температуры комфорта за счет этого механизма осуществляется до 60% тепла; Следует отметить, что во всех перечисленных способах отдачи тепла существенную роль играет кожный кровоток: когда его интенсивность возрастает за счет снижения тонуса гладкомышечных клеток артериол и закрытия артериовенозных шунтов – отдача тепла существенно возрастает. Этому также способствует увеличение объема циркулирующей крови; г) *испарения воды* – этот способ осуществляется при повышении температуры окружающей среды выше температуры тела. При этом отдача тепла происходит за счет траты энергии (испарение 1 мл воды сопровождается тратами энергии в 0,58 ккал). Различают два вида испарения, или перспирации: неоощуцаемая и ощущаемая перспирация. Неоощуцаемая перспирация – это испарение воды со слизистых дыхательных путей и воды, которая просачивается через эпителий кожного покрова.

За сутки через дыхательные пути испаряется до 400 мл воды (отдается тепла 232 ккал). При повышении температуры эта величина возрастает (тепловая одышка). В среднем за сутки через эпидермис просачивается около 240 мл воды. Эта величина не зависит от факторов среды. Оба вида перспирации за сутки позволяют отдать 371 ккал. Оощуцаемая перспирация, или отдача тепла путем испарения пота. При комфортной температуре в

среднем за сутки выделяется 400-500 мл пота, следовательно отдается до 300 ккал. При необходимости потоотделение может возрастать до 12 л/сут (отдается тепло до 7000 ккал). За час потовые железы могут продуцировать до 1,5 л, а по некоторым источникам до 3 л. По химическому составу пот - это гипотонический раствор (0,3% хлористого натрия, мочевины, глюкозу, аминокислоты, аммоний, малые количества молочной кислоты), рН колеблется в пределах 4,2-7, в среднем рН=6. Нейроны спинного мозга, участвующие в регуляции потоотделения находятся в T₂-L₂.

Различают три вида расстройства потоотделения:

- 1) ангидроз – полное отсутствие потоотделения;
- 2) гипогидроз – частичное снижение потообразования;
- 3) гипергидроз – чрезмерное образование пота.

Вклад каждого способа отдачи тепла в организме различен. В условиях температурного комфорта основная масса тепла отдается за счет теплопроводения, конвекции и теплоизлучения и лишь 19-20% - с помощью испарения. При высокой температуре среды – до 75-90% тепла отдается за счет испарения.

Различают два потока тепла в организме:

1) внутренний поток – перенос тепла от внутренних органов к коже. В этом существенная роль отводится крови – своеобразная «теплотрасса» организма;

2) внешний поток – перенос тепла от кожи во внешнюю среду. При рассматривании механизма теплоотдачи, обычно имеют ввиду именно этот поток.

К органам теплоотдачи относятся:

1) **кожа** (82% тепла отдается через кожу). Отдача тепла через кожу осуществляется двумя механизмами: а) за счет сосудистых реакций – расширения кожных сосудов. При этом отдача тепла происходит тремя способами: теплопроводения, конвекции, тепло-

излучения; б) за счет потоотделения при этом отдача тепла происходит путем испарения;

2) *легкие* (13%) через легкие теплоотдача осуществляется путем испарения водяных паров, насыщающих выдыхаемый воздух. При высокой температуры окружающей среды дыхательный центр рефлекторно возбуждается, при низкой – угнетается, дыхание становится менее глубоким.

3) *желудочно-кишечный тракт* (4%) – для согревания пищи, путем теплопроводения;

4) *нагреванию кала и мочи* (1%).

К проявлениям физической терморегуляции относится *изменение положения тела*. Когда собаке или кошке холодно, они сворачиваются в клубок, уменьшая тем самым поверхность теплоотдачи; когда жарко, они принимают положение, при котором поверхность теплоотдачи максимально возрастает. Этому способа не лишен и человек, «сворачиваясь в клубок» во время сна в холодном помещении.

Рудиментарное значение для человека имеет *проявление реакции кожных мышц («гусиная кожа»)*. У животных при этом изменяется ячеистость шерстяного покрова и улучшается теплоизолирующая роль шерсти.

II. Эфффекторы, способствующие тепло-продукции. При работе этих органов увеличивается образование тепла в организме – происходит повышение температуры. Этот механизм имеет большое значение при снижении температуры окружающей среды. Усиление функций этих органов осуществляется за счет возбуждения эфферентных нейронов центра теплопродукции. При этом освобождение энергии в организме осуществляется за счет окисления питательных веществ (белков, жиров и углеводов). Значение органов и тканей в теплообразовании различна: 1) *скелетные мышцы* (60%

тепла в организме образуется за счет сокращения мышц). При этом происходит непроизвольное сокращение мышц – *дрожь*. Тепло, образуемое за счет непроизвольного сокращения мышц, называется *дрожательным термогенезом*. При этом обменные процессы в организме значительно усиливаются, увеличивается потребление кислорода и углеводов мышечной тканью, что влечет за собой повышение теплообразования. Даже произвольная имитация дрожи увеличивает теплообразование на 200%. Если в организм введены миорелаксанты – вещества, нарушающие передачу возбуждения с нерва на мышцу и тем самым устраняющие дрожь, гораздо быстрее наступает понижение температуры тела. Скелетные мышцы также сокращаются за счет импульсов от КБП – это *произвольное сокращение*. Совокупность произвольных сокращений скелетных мышц составляют то или иное *поведение*. Следует отметить, что при горизонтальном (в положении лежа) положении тела, но с напряженной мускулатурой, происходит повышение теплообразования (за счет интенсивности окислительных процессов) на 10%. Небольшая двигательная активность ведет к увеличению теплообразования на 50-80%, а тяжелая мышечная нагрузка - на 400-500%. При сокращении мышц повышается гидролиз АТФ, возрастает поток вторичной теплоты, идущий на согревание организма. При снижении температуры окружающей среды и крови первой реакцией мышц является увеличение терморегуляционного тонуса (микровибрации). В среднем при его появлении, теплопродукция возрастает на 20-45% от исходного уровня. При более значительном охлаждении терморегуляционный тонус переходит в мышечную холодovou дрожь. Дрожь представляет собой непроизвольную ритмическую активность поверхностно расположенных мышц, в результате чего теплопродукция возрастает в 2-3 раза. Вначале дрожь возникает в мышцах головы и шеи, затем туловища и потом конечностей. При

этом сигналы от нейронов гипоталамуса идут через красное ядро («центральный дрожательный путь») к альфа-мотонейронам спинного мозга, откуда сигнал идет к соответствующим мышцам, вызывая их активность. В скелетных мышцах теплопродукция может происходить за счет не сократительного термогенеза – за счет уменьшения эффективности окислительного фосфорилирования; 2) *печень* (30%). В печени термогенез происходит в основном за счет активации гликолиза и последующего окисления глюкозы. Температура крови печеночной вены выше температуры артериальной крови, что указывает на интенсивность теплообразования в этом органе. За счет интенсивных процессов окисления в печени этот орган называю «биохимической кухней» нашего организма; 3) *бурый жир* занимает особое место в теплообразовании организма, особенно у новорожденных и жителей арктических зон у которых он в значительном количестве. Бурый оттенок жира придается более значительным числом окончаний симпатических нервных волокон и большим числом митохондрий. Бурый жир повышает теплопродукцию за счет липолиза под влиянием симпатических воздействий и адреналина. Бурый жир расположен в затылочной области, между лопатками, в средостении по ходу крупных сосудов, в подмышечных впадинах. За счет высокой скорости окисления жирных кислот в бурой жировой ткани процесс теплообразования идет гораздо быстрее, чем в обычной. Тепло, образуемое за счет не сократительного термогенеза в мышцах, гликогенолиза в печени и липолиза в буром жире называется *не дрожательным термогенезом*; 4) *другие органы* (10%) – за счет окислительных процессов во всех остальных органах и тканей организма. Регуляция не дрожательного термогенеза осуществляется путем активации симпатической системы и продукции гормонов щитовидной железы и мозгового слоя надпочечников. Теплообразование в организме осуществляется за

счет окисления белков, жиров и углеводов в организме. У человека усиление теплообразования (за счет увеличения интенсивности обмена веществ) отмечается, когда температура окружающей среды становится ниже *оптимальной* температуры (зона комфорта). Для человека в обычной легкой одежде эта зона находится в пределах $+18+20^{\circ}$, а для обнаженного равна $+28^{\circ}$. Оптимальная температура во время пребывания в воде выше, чем на воздухе. Это обусловлено тем, что вода, обладающая высокой теплоемкостью и теплопроводностью, охлаждает тело в 14 раз сильнее, чем воздух. В связи с этим в прохладной ванне обмен веществ повышается значительно больше, чем во время пребывания на воздухе при той же температуре.

К эффекторам, участвующим в изменении температуры тела также относится эндокринная система. При раздражении центра теплоотдачи (при повышении температуры окружающей среды) происходит торможение выработки в гипоталамусе тиреолиберина, что приводит к снижению функции щитовидной железы. При раздражении центра теплопродукции (при снижении температуры окружающей среды) увеличивается выработка тиреолиберина, что приводит к увеличению функции щитовидной железы. Из желез внутренней секреции в регуляции температуры тела участвуют, главным образом щитовидная и надпочечники. При участии щитовидной железы в кровь выделяются гормоны (тироксин и трийодтиронин), повышающие интенсивность обмена веществ, усиливая теплопродукцию. Участие надпочечников заключается в выделении в кровь адреналина, который: 1) усиливает окислительные процессы в мышцах и повышает теплообразование; 2) суживает кожные сосуды, уменьшая теплоотдачу.

Таким образом при возбуждении центра теплопродукции происходит: 1) возбуждение мотонейронов спинного мозга и сокращение скелетных мышц (дрожательный термогенез); 2)

возбуждение симпатических нейронов спинного мозга, что приводит к гликогенолизу в скелетных мышцах и печени, а также к липолизу бурого жира (недрожательный термогенез). При возбуждении центра теплоотдачи происходит: 1) возбуждение симпатических нейронов спинного мозга с усилением работы потовых желез; при усилении продукции пота возрастает активность калликреина, что приводит к увеличению концентрации в крови брадикинина. Брадикинин способствует потоотделению и расширению сосудов кожи; 2) возбуждение депрессорного отдела сосудодвигательного центра с понижением активности нейронов спинного мозга, что приводит к расширению сосудов и увеличению теплоотдачи.

Поведение – внешнее звено ФУС. Это звено ФУС начинает функционировать при исчерпании внутреннего резерва организма. Если при максимальной функции всех эффекторов, участвующих в регуляции температуры (при повышении температуры окружающей среды – участие органов, усиливающих теплоотдачу; при снижении температуры окружающей среды – участие органов, увеличивающих теплопродукцию), температура тела не будет оптимальной, тогда возбуждение от гипоталамуса переходит в КБП – возникает *поведение*, которое способствует изменению температуры тела до оптимальной величины.

ГИПОТЕРМИЯ И ГИПЕРТЕРМИЯ

Гипотермия – состояние, при котором температура тела ниже 35⁰С. Быстрее всего гипотермия возникает при погружении в холодную воду. В последние годы искусственную гипотермию используют в хирургической практике при операциях на сердце и ЦНС. При этом температуру снижают до 24-28⁰С. Смысл гипотермии заключается в том, что при этом резко снижается обмен веществ организма за счет смещения кривой диссоциации оксигемоглобина влево уменьшается потребность организма в кислороде. В

результате становится переносимым более длительное обескровливание мозга (вместо 3-5 мин при нормальной температуре до 15-20 мин при температуре 24-28⁰) и больные легче переносят временное выключение сердца и остановку дыхания. При использовании гипотермии необходимо исключить приспособительные реакции организма (работу отдельных звеньев ФУС). Для этой цели используют препараты, выключающие передачу импульсов в АНС (ганглиоблокаторы) и прекращающие передачу импульсов с нервов на скелетные мышцы (миорелаксанты).

При кратковременных и не чрезмерно интенсивных воздействиях холода на организм изменений теплового баланса и понижения температуры внутренней среды не происходит. В то же время это способствует развитию простудных заболеваний и обострению хронических воспалительных процессов. В этой связи имеет большое значение *закаливание организма*. Закаливание достигается повторными воздействиями низкой температуры возрастающей интенсивности. У слабых людей закаливание следует начинать с водных процедур нейтральной температуры (32⁰С) и понижать температуру на 1⁰С через каждые 2-3 дня. Эффект закаливания проявляется не только при водных процедурах, но и при воздействии холодного воздуха. При этом закаливание происходит быстрее, если воздействие холода сочетается с активной мышечной деятельностью.

Гипертермия – состояние при котором температура тела повышается более 37⁰С. Она возникает при продолжительном действии высокой температуры окружающей среды, особенно при влажном воздухе (при этом резко ухудшается отдача тепла организмом при помощи испарения). Гипертермия может возникать и под влиянием некоторых эндогенных факторов, усиливающих в организме теплообразование (тироксин, адреналин, жирные кислоты

и др.). Резкая гипертермия (повышение температуры тела до 40-41⁰) сопровождается тяжелым общим состоянием организма и называется *тепловой удар*.

От гипертермии следует отличать повышение температуры при неизменных внешних условиях. При этом происходит нарушение процесса терморегуляции в организме. Примером такого нарушения может служить инфекционная лихорадка. Одной из причин ее возникновения является высокая чувствительность гипоталамических центров к токсинам бактерий. Введение в область переднего гипоталамуса минимального количества бактериального токсина сопровождается многочасовым повышением температуры.

Список литературы:

1. Атлас по нормальной физиологии \ Под ред. Н.А. Агаджаняна. М. Высшая школа, 1987. – 351 с.
2. Шукуров Ф.А. Физиология Человека. Душанбе, 2009, 320 с.
3. Шукуров Ф., Халимова Ф. Физиология в схемах и рисунках. Chisinau Lap Lambert 2022, 153 с.

Терапия

РЕПРОДУКТИВ ЁШДАГИ АЁЛЛАР САЛОМАТЛИГИ МУҲОФАЗАСИНИНГ ҲОЗИРГИ ДАВРДАГИ МУАММОЛАРИ (АДАБИЁТ ШАРХИ)

ҚАЮМОВ ХОЛМУРОД НАИМОВИЧ

Т.ф.д., Бухоро давлат тиббиёт институти, халқ табобати ва касб касалликлари кафедраси мудури, доцент. Бухоро шаҳри.

Ўзбекистон Республикаси. ORCID ID 0000-0003-1126-9489

АННОТАЦИЯ

Ҳозирги вақтда, мавжуд демографик тенденция давомида аҳоли соғлигини, шу жумладан репродуктив саломатликни сақлаш ва ҳимоя қилиш долзарб вазифа ҳисобланади. Бугунги кунда миллатнинг генофондини сақлашга ижобий таъсир ўтказиш учун кенг имконият мавжуд. Аҳоли саломатлигини сақлаш ва уни ўсишини таъминлаш—бу туғиш ёшидаги аёлларнинг саломатлигини яхшилаш ва унинг репродуктив имкониятларини тиклашдир. Фертил ёшдаги аёллар аҳоли популяциясининг энг муҳим ижтимоий-демографик қисми ҳисобланади. Дунё статистик маълумотларида кўра аёлларнинг ўлимининг асосий сабаби: юқумли бўлмаган касалликлар бўлиб қолмоқда, бу кўрсаткич 2015 йилда 18,9 млн. ҳолатни ташкил қилган. Аёлларнинг соғлиги, репродуктив фаолияти, тиббий фаоллиги ва уларга кўрсатиладиган тиббий ёрдам сифати билан болалар саломатлиги ўртасидаги боғлиқликлар кенг муҳокамага сабаб бўлмоқда. Оналар саломатлик ҳолати муваффақиятли тузаган ҳомиладорлик билан бевосита боғлиқ: аёлда сурункали касалликлар бўлмаса, ҳомиладорлик меъёрда кечса, соғлом болалар туғилиши эҳтимоли юқорилиги илмий асосланган.

Калит сузлар: репродуктив саломатлик, аёллар соғлиги, фертил ёшдаги аёлларнинг соғлигини сақлаш.

СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ ЗАЩИТЫ ЗДОРОВЬЯ ЖЕНЩИН РЕПРОДУКТИВНОГО ВОЗРАСТА (ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ)

КАЮМОВ ХОЛМУРОД НАИМОВИЧ

Д.м.н., доцент, заведующий кафедрой народной медицины и профессиональных болезней Бухарского государственного медицинского института. Город Бухара. Республика Узбекистан.

ORCID ID 0000-0003-1126-9489

АННОТАЦИЯ

В настоящее время в ходе существующей демографической тенденции актуальной задачей является сохранение и защита здоровья населения, в том числе репродуктивного здоровья. Сегодня существует широкая возможность положительно повлиять на сохранение генофонда нации. Охрана здоровья населения и обеспечение его роста - это улучшение здоровья женщин трудоспособного возраста и восстановление их репродуктивных возможностей. Женщины фертильного возраста являются важнейшей социально-демографической частью населения. Согласно мировым статистическим данным, основной причиной смерти женщин остаются неинфекционные заболевания, которые в 2015 году составили 18,9 млн. случаев. Широкое обсуждение вызывают взаимосвязь между здоровьем женщин, их репродуктивной деятельностью, медицинской активностью и качеством оказываемой им медицинской помощи и здоровьем детей. Материнское здоровье напрямую связано с успешной беременностью: если у женщины нет хронических заболеваний, то есть вероятность рождения здоровых детей.

Ключевые слова: репродуктивное здоровье, здоровье женщин, сохранение здоровья женщин фертильного возраста

CURRENT CHALLENGES IN PROTECTING THE HEALTH OF WOMEN OF REPRODUCTIVE AGE (LITERATURE REVIEW)

KAYUMOV KHOLMUROD NAIMOVICH

DSc, Associate Professor, Head of the Department of Folk Medicine and Occupational Diseases of the Bukhara State Medical Institute. City of Bukhara. Republic of Uzbekistan.

ORCID ID 0000-0003-1126-9489

ABSTRACT

Currently, in the course of the existing demographic trend, the urgent task is to preserve and protect the health of the population, including reproductive health. Today there is a wide opportunity to positively influence the preservation of the gene pool of the nation. Protecting the health of the population and ensuring its growth is to improve the health of women of working age and restore their reproductive capabilities. Women of fertile age are the most important socio-demographic part of the population. According to world statistics, non-communicable diseases remain the leading cause of death for women, with 18.9 million cases in 2015. The relationship between women's health, their reproductive activity, medical activity and the quality of health care provided to them and the health of children is widely discussed. Maternal health is directly related to a successful pregnancy: if a woman does not have chronic diseases, that is, the likelihood of having healthy children.

Keywords: *reproductive health, women's health, preservation of women's health of fertile age.*

Ҳозирги вақтда, мавжуд демографик тенденция давомида аҳоли соғлиғини, шу жумладан репродуктив саломатликни сақлаш ва

ҳимоя қилиш долзарб вазифа ҳисобланади. Бугунги кунда миллатнинг генофондини сақлашга ижобий таъсир ўтказиш учун кенг имконият мавжуд. Аҳоли саломатлигини сақлаш ва уни ўсишини таъминлаш—бу туғиш ёшидаги аёлларнинг саломатлигини яхшилаш ва унинг репродуктив имкониятларини тиклашдир. Фертил ёшдаги аёллар аҳоли популяциясининг энг муҳим ижтимоий-демографик қисми ҳисобланади. Унинг ёши, миқдор ва сифат таркиби аҳолининг кўпайишида асосий мезон ҳисобланади - [58; 241].

Репродуктив ёшдаги аёлларнинг саломатлиги асосан аҳолининг кўпайиш муаммоларини муҳокама қилиш, репродуктив фаолият, туғилиш ва янги туғилган чақалоқларнинг саломатлиги нуқтаи назаридан кўриб чиқилади. Репродуктив ёшдаги аёлларнинг соғлигини тавсифловчи алоҳида кўрсаткичлар аҳолининг репродуктив саломатлигини тавсифловчи параметрлар тизимига киради - [58].

Репродуктив саломатлик - бу репродуктив тизим, унинг функциялари ва жараёнлари, шу жумладан оиладаги психосексуал муносабатлардаги кўпайиш ва уйғунлик билан боғлиқ барча масалаларда тўлиқ жисмоний, руҳий ва ижтимоий фаровонлик ҳолатидир (ЖССТ, 1994). Репродуктив саломатликни сақлаш ва тиклаш муҳим вазифалардан бири бўлиб, унинг муваффақиятли ҳал қилиниши турларнинг кўпайиши ва соғлом генофондининг сақланиш имкониятларини белгилайди.

Ўзбекистон Республикаси Қонунчилик палатаси томонидан 2019 йил 15 февралда қабул қилинган "Фуқароларнинг репродуктив саломатлигини ҳимоя қилиш тўғрисида"ги қонунида "Фуқароларнинг репродуктив саломатлиги - бу кишининг жисмоний, руҳий ва ижтимоий фаровонлик ҳолати бўлиб, репродуктив тизим, унинг функциялари, боланинг туғилиш ҳолатини белгилайдиган ҳаётий жараёнлар билан боғлиқ жараёндир" деб белгиланган - [5]. Фуқароларнинг репродуктив саломатлиги қуйидагиларни назарда тутуди: фуқаро-

ларнинг репродуктив саломатлиги тўғрисида ишончли ва тўлиқ маълумот олиш; ҳомиладорлик, туғиш ва туғруқдан кейинги даврда ҳомиладорлик ва туғилишни асоратларсиз ва бузилишларсиз таъминлаш чоралари, муолажалари ва хизматлари; репродуктив тизим касалликларининг олдини олиш ва даволаш; жинсий йўл билан юқадиган касалликларнинг олдини олиш ва даволаш; репродуктив тизимнинг мумкин бўлган асоратлари ва оқибатларининг олдини олишга ёрдам берадиган ҳомиладорликнинг хавфсиз сунъий узилиши; контрацепция усуллари ва улардан фойдаланиш ҳақида маълумот олиш ва бошқалар - [5].

Аёлларнинг умумий саломатлик ҳолати уларнинг репродуктив саломатлигига сезиларли таъсир кўрсатадиган гинекологик ва экстрагинетал касалликларнинг даражасига боғлиқ. Мамлакатимизда туғиш ёшидаги аёлларнинг репродуктив саломатлигини муҳофаза қилиш ҳолати ва уни турли ҳудудларда яхшилаш бўйича кўрилган чоралар тадқиқотчилар томонидан кенг ўрганилган - [21; 49; 56; 131].

Аёллар репродуктив саломатлиги оила ва жамият фаровонлигининг асосидир. Дунё мамлакатларида аҳолининг репродуктив саломатлигини муҳофаза қилишнинг самарали тизимини яратиш устувор вазифадир, лекин ҳар хил мамлакатлар учун устуворликлар турлича, бу яшаш шароитлари, иш хусусиятлари, тиббий ташкилотлар ва шифокорларнинг имкониятлари, бирламчи ва ихтисослаштирилган тиббий ёрдамнинг мавжудлиги, аҳолининг миллий анъаналарига ва урф–одатларига боғлиқ - [7; 8; 12; 13; 21; 31; 44; 49; 61; 99; 123; 135].

Оналар ва болалар ўлими даражаси юқори бўлган ва туғилишни назорат қилишнинг замонавий воситалари билан етарли даражада таъминланмаган мамлакатлар учун режасиз ҳомиладорлик, аборт, ноўрин репродуктив ҳатти-ҳаракатлар, хавфли оналик, жинсий йўл

билан юқадиган инфекциялар биринчи ўринда туради - [9; 10; 11; 16; 26; 140; 164; 243].

Аёлларнинг репродуктив саломатлиги унинг ўзи ва оиласининг фаровонлиги билан белгиланади - [10; 13; 19; 41; 42; 46]. Аёлларнинг саломатлик ҳолати уларнинг репродуктив саломатлигига сезиларли таъсир кўрсатадиган гинекологик ва экстрагинетал касалликларнинг даражаси билан ҳам узвий боғлиқ - [23; 45; 52; 55; 81].

Шунингдек, репродуктив саломатлик соғлиқни сақлаш хизмати билан боғлиқ кенг кўламли муаммоларни, шу жумладан оилани режалаштиришни; она ва янги туғилган чақалоқларнинг соғлиғини сақлашни; жинсий йўл билан юқадиган касалликларни, жумладан, ОИВнинг олдини олишни, ташҳис қўйиш ва даволашни; ўсмирларнинг репродуктив саломатлигини сақлашни; бачадон бўйни саратони учун скринингни; бепуштлиқнинг олдини олиш ва даволашни назарда тутди. Бу хизматларнинг барчаси ҳомиладорлик ва туғиш асоратлари, исталмаган ҳомиладорлик, хавфли абортлар, жинсий йўл билан юқадиган касалликлар, жинсий зўравонлик ва аёлларда саратон касаллигидан келиб чиқадиган асоратлар каби репродуктив саломатлик муаммоларини олдини олишга қаратилган - [16; 18; 20; 30; 35; 43; 62 76; 93; 97].

Замонавий жамиятимизда оилада туғилиш кўрсаткичи пасайиши ва демографик жиҳатдан “кичик оила” шакли қайд этилмоқда, бу шаҳар ва қишлоқ аҳолиси ўртасида бир хил равишда намоён бўлмоқда. Бунинг сабаби – аҳолининг маънавий ҳаётга бўлган эътиборининг ортиши, замонавий оила ва никоҳ муносабатларининг ўзига хос хусусиятлари, ажрашишлар сонининг кўплиги, оиланинг шаклланиш концепцияси тўлиқ қўллаб-қувватланмаслиги, шунингдек аёлларнинг ижтимоий ҳаётда фаоллигининг ўсишидир - [19; 59; 63; 64; 80; 90].

Аёл ва қизларнинг саломатлик даражасига жинсга боғлиқ биологик ўзига хосликлар, гендер омиллар ва бошқа ижтимоий детерминантлар таъсир кўрсатади. Аёлларнинг умр кўриш давомийлиги эркекларникига қараганда кўпроқ. Давлат статистика қўмитаси маълумотларига кўра, Ўзбекистонда 2022 йилнинг 1 январь ҳолатида доимий аҳолининг ўртача умр кўриш давомийлиги 73.8 ёшни, аёлларда 75.8, эркекларда 71.7 ёшни ташкил этди.

Фертил ёшида аёллар хомиладорлик, туғруқ ва оналикка тайёрлов даврларида репродуктив саломатлик эҳтиёжлари туфайли соғлиқни сақлаш хизматларидан кўпроқ фойдаланишади. Бу ҳолат уларнинг саломатлигини нисбий назоратини олиб бориш, касалликларни эрта аниқлаш ва даволаш имконини яратиб беради ва аёл ҳаёти давомийлигига таъсир кўрсатади. Дунё статистик маълумотларига кўра аёлларнинг ўлимнинг асосий сабаби: юқумли бўлмаган касалликлар бўлиб қолмоқда, бу кўрсаткич 2015 йилда 18,9 млн. ҳолатни ташкил қилган - [9; 95; 99].

Юрак-қон томир касалликлари аёллар ўлимнинг асосий сабаби бўлиб ҳисобланади - [9; 27;]. Онкологик касалликлар орасида бачадон бўйни ва кўкрак беши саратони энг кўп учрайди, ўпка саратони эса ўлимнинг асосий сабабларидан биридир. Депрессияга аёллар (5,1%) эркекларга (3,6%) нисбатан кўпроқ сезгир. Униполяр депрессия аёлларда икки баробар тез ривожланади - [79].

Ўз-ўзига шикаст этказиш, шу жумладан ўз жонига қасд қилиш 2016 йилда дунёдаги 15-29 ёшли аёллар орасида ўлимнинг иккинчи асосий сабаби бўлган - [9]. Дунёдаги ҳар учинчи аёл ўз ҳаёти давомида жисмоний ва ёки жинсий зўравонликка дуч келган - [84].

Дунёда ҳар куни тахминан 830-840 аёл хомиладорлик ва туғиш билан боғлиқ бўлган сабаблар туфайли вафот этади - [7; 84]. Хомиладорлик ва туғиш асоратлари, шу жумладан перинатал

депрессия, акушерлик муолажаларидан келиб чиқадиган бошқа асоратлар оналар ўлимига қараганда 20 баробар кўпроқ - [95;159].

Аёллар, айниқса 15-24 ёшдаги қизлар, ОИВ билан касалланганларнинг кўпчилигини ташкил қилади - [84]. Оила ва жамоаларда аёллар асосан парвариш қилиш вазифаларини бажарадилар.

Аёллар дунёдаги соғлиқни сақлаш ва ижтимоий соҳа ишчи ва хизматчиларининг 70 фоизини ташкил қилади, лекин аёлларнинг дунё соғлиқни сақлаш тизимига ҳақ тўланмайдиган парвариши ҳисобига қўшган ҳиссасининг ярми йилига 3 триллион АҚШ долларига тенг - [7].

Репродуктив ёшдаги аёлларда нафас олиш тизими, овқат ҳазм қилиш органлари, сийдик, эндокрин ва юрак-қон томир тизими касалликлари, кўз ва унинг қўшимчалари, қон ва гематопоез органлари касалликларининг юқори даражада тарқалганлиги, уларнинг репродуктив саломатлиги даражасининг шаклланишидаги ноқулай тенденцияларни кўрсатади, чунки кўпчилик муаллифларнинг фикрига кўра, бу синф касалликлари нафақат репродуктив тизимнинг шаклланишининг бузилишига, балки келажақда репродуктив функцияни амалга ошириш имкониятларига ҳам етарли хавф туғдиради - [7; 27; 59].

Кеч репродуктив ёшдаги бепуштлиқ билан касалланган аёлларнинг умумий касаллиги таркибида сийдик-таносил тизими касалликлари этакчи ўринни эгаллайди - 1105,8% (38,2%), шундан 35% аёллар жинсий аъзолар касалликларига тўғри келади - [62]. Иккинчи ўринни эндокрин тизими, овқатланиш бузилиши ва метаболик ўзгаришлар касалликлари 394,8% (13,6%), шундан семириш 4,1%, гиперпролактинемия - 3,5%, қалқонсимон без касалликлари - 3,4%, тухумдонлар дисфункцияси (тухумдон поликистоз синдроми) - 1,6%, адреногенитал бузилишлар - 1,0% эгаллайди. Учинчи ўринни нафас олиш тизими касалликлари эгаллайди - 298,4% (10,3%). Кейинги

ўринларда ўсмалар - 275,3‰ (9,5%), шундан 9% бачадон ва тухумдонларнинг хавфсиз ўсмалари, қон ва гематопозитик органлар касалликлари - 256,7‰ (8,9%) туради. Юқорида келтирилган асосий беш синф касалликлари барча патологияларнинг 80,4% ташкил қилади - [60].

Менарх ёши сақланган қизларнинг репродуктив функциясининг ривожланиши ($12,7 \pm 1,16$ ёш) ҳайз функцияси бузилишларининг 42,3%, дисменорея 25,5%; тос аъзоларининг яллиғланиш касалликларининг 8,76% юқори частотаси билан фарқ қилади - [133].

Соматик касалликларнинг таркибида ўткир респиратор вирусли инфекциялар (84,33%), темир танқислиги камқонлиги (15,05%), артериал гипертензия (5,36%), ЛОР аъзолари касалликлари (25,56%), ошқозон-ичак тракти (11,96%), қалқонсимон без касалликлари (9,2%) устунлик қилади. Гинекологик патология таркибида ҳайз циклининг бузилиши (61,4-84,5%) устунлик қилади (бу профилактика текширувлари пайтида 25,2-54,4%) - [27; 56].

Шифокорга бўлган мурожатларга кўра аёлларда тез-тез учрайдиган касалликлар генитал органларнинг яллиғланишлари, репродуктив тизим шаклланишидаги оғишлардир. Мактабгача ва мактаб ёшидаги қизларда генитал аъзоларнинг пастки соҳалари яллиғланиши, катта мактаб ёшидаги қизларда - ҳайз циклини бузилиши кўп учрайди. Профилактик кўриклар натижасида 75-86% қизларда сурункали соматик касалликлар аниқланган, 10-15% аёлларда - уларнинг фертиллигини чеклайдиган гинекологик касалликлар мавжуд. Гинекологик касалликлар даражаси 10 йил ичида 3 баробар ошган, 14 ёшда 116,2‰, 17 ёшда – 297,0‰ - [27; 49; 52].

Кичик тос аъзоларининг яллиғланиш касалликлари гинекологик касалликлар ичида асосийларидан бири сифатида клиник амалиётда энг долзарб муаммо бўлиб қолмоқда. Уларнинг аҳамияти нафақат бу касалликларнинг тарқалиш даражаси юқорилигида, балки қайтала-

ниши ва сурункали формага ўтиш тенденцияси билан белгиланиб, ҳайз циклини ва репродуктив функцияларини асоратлари билан ифодаланади - [7; 125; 127].

Организмдаги яширин инфекция ўчоқлари мавжудлиги балоғат ёшида ўз салбий таъсирини намоён қилади. Эндотоксин агрессияси сурункали бўлиб, бепуштлик билан оғриган беморларда кўпроқ кузатилади ва ушбу касалликнинг ривожланишининг бевосита сабаби сифатида баҳоланади - [52; 56; 108; 119; 134].

Шуни таъкидлаш керакки, эрта репродуктив ёш даврида эстроген етишмаслигининг муҳим сабабларидан бири тос аъзоларининг сурункали яллиғланиш касалликлари бўлиб, беморларнинг 10,0%да яллиғланишга қарши самарали терапиядан сўнг аутоиммун овариал синдром ҳосил бўлади - [7; 119; 134].

Бачадон миомасини даволаш асосан жаррохлик услубида олиб борилади ва репродуктив ёшдаги аёлларни саломатлигига катта зиён етказди. Сўнгги пайтларда жинсий фаол ва ҳомиладорликни режалаштираётган аёлларда, шунингдек ҳомиладор аёлларда бачадон миомаси ташҳиси тобора ортиб бормоқда. Беморларнинг ушбу гуруҳида оператив даволашни режалаштиришда кўпинча миомэктомия танланади. Миомэктомиядан сўнг ҳомиладорликка эришиш даражаси 33,5% дан 71% гача ошади. Миомэктомия қилинган аёлларда ҳомилани тушиш хавфи, бачадон ёрилиши хавфи, туғилиш аномалиялари ва перинатал патология ривожланиш хавфи юқори бўлади - [126].

Барча аниқланган касалланиш ҳолатининг 64,7%и сурункали патологияларга тегишли бўлиб, умумий касалланишнинг 96,7% ташкил қилади, жумладан: сийдик-таносил системаси касалликлари, ўсмалар, эндокрин тизим касалликлари, қон ва гематопоестик органлар, туғма аномалиялар, деформациялар ва хромосома аномалиялари - [79; 107; 117; 125].

Сурункали касалланиш кўрсаткичи $3,32 \pm 2,18$ ни ташкил қилиб, бунда 30% яқин касалликлар яширин кечади ва биринчи марта фақат ихтисослаштирилган тиббий ёрдам босқичидаги кўрикларда аниқланади - [119].

Аёлларнинг репродуктив саломатлиги муаммоси кўрилганда, аёлнинг умумий саломатлик кўрсаткичларисиз баҳолаб бўлмайди, чунки биринчидан соматик ва гинекологик касалликлар умумий патогенетик механизмларга ва хавф омилларига эга бўлиши мумкин, иккинчидан, бир-бирининг кечишини оғирлаштириши мумкин (ёшга қараб бу боғлиқлик ўсиб боради) - [95; 96].

Меҳнатга лаёқатли ёшдаги аёлларда умумий касалланиш даражаси, поликлиника муассасаларида мурожаатга кўра 1615,9%о ни ташкил этади. Кўрсаткич ёш ошиши билан ортади, 20 ёшгача бўлган аёлларда 1119,4%о, нафақа ёшига яқинлашганлар орасида 1806,3%о тенг. Аёлларнинг гинекологик касалланиш даражаси тахминан 30%ни ташкил қилади, ҳар бир беморга ўртача 1,95 та касаллик тўғри келади. 18-35 ёшда бачадон бўйни эрозияси ва ҳайз даврининг бузилиши асосий патология ҳисобланади; 36-49 ёшда - яллиғланиш ва ўсма касалликлари; 50 ёшдан ошганларда - пери ва постмено-поузал даврдаги бузилишлар кўпроқ кузатилади - [7; 27; 33; 48;107].

Жаҳон соғлиқни сақлаш ташкилотининг маълумотларига кўра, дунёда туғиш ёшидаги аёллар орасида ҳар йили 165 миллион жинсий инфекция ҳолати қайд этилади, шу жумладан сифилис - 6,5 миллион, гонорея - 31,3 миллион, хламидия - 47,0 миллион, трихомонас - 80,0 миллион. Шу билан бирга, аёлларда жинсий йўл билан юқадиган инфекциялар эркакларга қараганда 5 баробар кўпдир, уларда жинсий йўл билан юқадиган инфекцияларнинг ярмидан кўпи клиник белгиларсиз кечади - [81;108].

1990 йилга нисбатан 2018 йилда аёлларда хавфли ўсмалар билан касалланиш сезиларли даражада ошган. Бачадон бўйни ва

бачадон, йўлдош саратони билан касалланиш 84%, кўкрак беги саратони 126%, тухумдонлар саратони 41% ошган. 2005–2018 йиллар оралигида бепуштлик ҳолатининг ошиши (18–49 ёшли гуруҳда 87%) ўтган давр мобайнида репродуктив ёшдаги аёлларнинг саломатлиги ёмонлашганидан далолат беради. Ижобий ўзгаришлар орасида бачадон бўйни эрозияси тарқалишининг камайишини (32%) кўрсатиш мумкин. 2010 йилдан бери ҳомиладорлик ва туғишнинг асоратлари тарқалишининг сезиларли пасайиши кузатилди - [90; 126].

Аҳолининг репродуктив саломатлигини сақлаш ва тиклаш муаммосини ҳал қилишда комплекс ёндашув зарур. Шу сабабли, репродуктив саломатликни баҳолаш ва демографик вазиятни кузатиш туман ва шаҳар даражасида олиб борилиши муҳим. Кузатув натижалари туғилиш даражасини тартибга солиш, оила, оналик ва болалик институтини мустаҳкамлаш чора-тадбирларини белгилашга ёрдам беради.

Аёллар орасида гинекологик касалликларнинг кенг тарқалиши, биринчи навбатда, бирламчи тиббий-санитария муассасаларида аёлларнинг саломатлик ҳолатини яхшилаш чораларини ишлаб чиқишни талаб қилади. Аёлларнинг репродуктив саломатлигини муҳофаза қилишда ижобий натижаларга эришиш шаҳар, минтақавий ва ҳудудий даражада тиббий ёрдам кўрсатишни такомиллаштириш билан амалга ошириш мумкин - [38].

Репродуктив ёшдаги аёлларнинг соғлиғини яхшилашнинг асосий йўллари – бу ҳар томонлама тиббий ёрдам кўрсатиш механизмларини такомиллаштириш; хавф гуруҳларини аниқлаш учун скрининг усулларини ва дастурлаштирилган кузатишни жорий қилиш билан профилактик текширувлар ва диспансер кузатувларининг самарадорлигини ошириш - [11; 19; 34; 109; 127]; болалик ва ўсмирлик даврининг асосий гинекологик касалликларини эрта ташхислаш

ва даволашни аниқ стандартлаштириш - [6; 18; 20; 28; 40; 47; 65; 83; 111; 113; 129]; аёлларнинг эҳтиёжларини қондириш ва ижтимоий ҳимояни таъминлашга қаратилган тиббий-ижтимоий ёрдам кўрсатиш бўйича ишларнинг янги шаклларини жорий этиш; этарли даражада реабилитация ва соғломлаштириш ишларини олиб бориш - [22; 34; 59; 61; 69]; тежамкорлик техникаси, ноанъанавий даволаш усуллари, психологик ва психиатрик текшириш ва даволашнинг замонавий усулларини жорий этиш; контрацепция самарадорлигини ошириш; ихтисослашган кадрлар тайёрлаш сифатини кўтаришдир - [72; 81; 88; 113].

Аёллар саломатлигини яхшилаш зарурати билан боғлиқ муаммоларнинг долзарблигига қарамай, уларнинг гинекологик ва экстрагенитал касалланиш даражасини пасайтириш масалалари, айниқса, туғилиш даражаси юқори бўлган ҳудудларда, репродуктив муносабат, анъаналар, урф-одатларнинг таъсири етарлича ўрганилмаган, уларнинг соғлигини ҳар томонлама баҳолаш усуллари ишлаб чиқилмаган, ушбу гуруҳ аёллар касалликлари таркибига ижтимоий-гигиеник омилларнинг ўрни, бирламчи ва ихтисослаштирилган тиббий ёрдам тизими этарли даражада самарали эмас - [38]. Шу муносабат билан, аёллар саломатлигини яхшилашда халқ табobati усулларида кенг фойдаланиш, касалликларни ўз вақтида ташхислаш ва даволаш, асосий хавф омилларини аниқлаш бўйича тиббий -ижтимоий чора-тадбирларни амалга ошириш зарурати ортиб бормоқда.

Репродуктив саломатлик ҳолатига кўплаб омиллар: ижтимоий-иқтисодий; экологик; турмуш тарзи хусусиятлари; тиббий саводхонлик даражаси; тиббий ёрдамнинг ҳолати ва сифати ва бошқалар таъсир этади. Шу жумладан, фертил ёшдаги аёллар саломатлигига жинс, биологик жиҳатлар, гендер омиллари ва ижтимоий детерми-

нантлар таъсир қилади - [6; 10; 16; 18; 23; 25; 27; 29; 31; 37; 51; 60; 61; 65; 80; 82; 85; 89; 99; 100; 116; 119; 125; 128; 136].

Репродуктив саломатлик ҳолатини доимий ўрганиш, гинекологик ва экстрагинетал касалликларга чалинган аёлларга бирламчи ва ихтисослаштирилган тиббий ёрдамни яхшилаш чоратадбирларини ишлаб чиқиш, профилактика чораларини амалиётга жорий этиш касалланиш кўрсаткичининг пасайишига олиб келади. Хавф омилларини аниқлаш аҳоли ва индивидуал профилактика чораларини яратишга, репродуктив ёшдаги аёлларнинг соғлиғини яхшилашга ёрдам беради - [38; 77; 88; 103; 117; 257].

Аҳоли саломатлигига таъсир кўрсатувчи омиллар тўғрисида олинган маълумотларга кўра, аёллар саломатлиги ёши ортган сари ёмонлашади. 18-19 ёшдаги қизлар орасида ҳеч қандай касаллик ёки касаллик белгилари бўлмаганлар 77,2%, 30-34 ёшли аёллар гуруҳида 51,6% ва 45-49 ёшли гуруҳдаги соғлом аёлларнинг улуши 25,3% ташкил этади - [90].

Репродуктив ёшдаги аёллар орасида кенг тарқалган касалликлар – артериал гипертензия ёки юракнинг ишемик касаллиги бўлиб, у 18-19 ёшли қизларнинг 1,6%ида, 20-24 ёшли аёлларнинг 1,3%ида, 45-49 ёшли аёлларнинг 23%ида учрайди. Остеохондроз касаллиги ҳам юқори тарқалиш даражаси билан ажралиб туради, 18-19 ёшда - 3%, 30-34 ёшда - 13% бу муаммога дуч келган. Таъкидлаш жоизки, "ёш" гуруҳларда қалқонсимон без патологияси, бронхит, ўт пуфаги касалликлари қайд этилган. Аҳоли касалликлари таркибида этакчи ўринлардан бирини метаболик касалликлар эгаллайди, шу жумладан семириш каби муаммолар. Репродуктив ёшдаги аёллар орасида, ортиқча вазнининг кўпайиши "кичик ёш" дан "катта" ёш гуруҳларига кўпаяди - [90].

Тарқалиш даражаси нисбатан паст бўлган касалликлар орасида респондентлар кўз касалликларини (шу жумладан, кўриш даража-

сининг пасайиши), аллергия, буйрак касалликлари, гастрит ва гастродуоденит, цистит, аёллар жинсий аъзолари касалликларини (шу жумладан, 0,14% 18-49 ёшли аёлларда бачадон миомаси), томирлар варикози, холицистит касаллигини қайд этилган - [90].

Соғлом ҳаёт тарзига бўлган муносибат аёллар ёши ортишига қараб, овқатланиш ва жисмоний фаолликларидаги фарқда ортиб боради. Соғлом овқатланиш қоидаларига риоя қилиш масаласида юқори масъулиятли аёллар 35-39 ёшда - 37% ташкил этиб, 18-19 ёшдаги қизлар парҳезга деярли риоя қилмасликлари аниқланган. Ушбу ҳолатнинг сабаби аниқлаштирилганда респондентлар “вақт етишмаслиги” (40%гача) деб изоҳлашган - [90].

Жисмоний фаоллик билан шуғулланувчи аёллар сони ёш ўсиши билан камайиши аниқланган. Агар 18-19 ёшли қизлар орасида бўш вақтларида респондентларнинг ярмидан кўпи спорт ва жисмоний тарбия билан шуғулланган бўлса, 45-49 ёшли аёллар гуруҳида бу кўрсаткич 21% ташкил этган.

Паст жисмоний фаоллик ва носоғлом овқатланиш ортиқча вазн ва сурункали юрак-қон томир касалликларининг ривожланишига олиб келади. Ортиқча вазн 49,8% аёлларда юрак-қон томир тизимининг сурункали касалликлари билан боғлиқ муаммоларни келтириб чиқаради. Умуман олганда 18-49 ёшдаги аёлларнинг 26,9%ида ортиқча вазн аниқланган. Мунтазам спорт машғулотлари вазнини нормаллаштиришга ёрдам беради: спорт билан мунтазам шуғулланадиганлар орасида ортиқча вазн 22%да, жисмоний нофаоллар орасида 29%ни ташкил қилади - [90].

Саломатликни белгилайдиган яна бир омил-бу тиббий маданият ва шифокорга мурожат фаоллигидир. Тадқиқотлар натижаларига кўра, тиббий кўрикдан ўтганларнинг энг катта улуши 18-19 ёшли қизларга тўғри келиб, бу тиббий кўрикдан ўтиш таълим муассасаси, шунингдек ота-оналари томонидан назорат қилинган-

лиги натижасида юзага келган бўлиши мумкин. Аёлларнинг катта ёшдаги гуруҳларида тиббий кўриқдан ўтганларнинг улуши бироз пастроқ, лекин барибир касалликларнинг олдини олишда юқори тиббий фаолликка эга - [125].

Кўп халқларнинг маданий анъаналари, жинсий хулқ-атвор масалалари бошқача тушунилади ва уларнинг роли етарлича баҳоланмайди. Баъзи тадқиқотчиларнинг таъкидлашича, жинсий тарбия ва ўсмирларга таълим беришда ёшларнинг ўзларини мавжуд қарашларини ҳисобга олиш керак, чунки ёшларнинг репродуктив хулқ-атвор ҳақидаги ғоялари катталарнинг анъанавий ғояларидан фарқ қилади - [13; 38; 44; 48; 49; 53; 54].

Ўзбекистонда туғилишнинг анъанавий юқори даражаси сақланиб қолмоқда. Фертиль ёшдаги аёлларнинг деярли ярми (45%) 20 ёшга тўлмасдан турмушга чиқади ва турмушнинг биринчи йилида уларнинг биринчи фарзанди туғилади, 20 ёшгача бўлган турмуш қурган аёлларнинг 15%ида иккита фарзанд бор.

Ҳомиладорлик ва туғиш пайтида тиббий ёрдамнинг етишмаслиги, ҳомиладорликлар орасидаги кичик интерваллар оналар ўлимининг, шунингдек туғиш ёшидаги аёллар касалликларининг асосий сабабларидан биридир. Мавжуд муаммоларни самарали ҳал қилиш учун турли омилларнинг ҳомиладорлик жараёнига таъсирини ва ҳомиладор аёл, ҳомила ва янги туғилган чақалоқ саломатлигидаги мумкин бўлган асоратларни баҳолаш учун янги ёндашувлар зарур. Репродуктив саломатлик ҳолатини ўрганиш, гинекологик ва экстрагинетал касалликларга чалинган аёлларга бирламчи ва ихтисослаштирилган тиббий ёрдамни яхшилаш чора-тадбирларини ишлаб чиқиш, профилактика чораларини амалиётга жорий этиш касалликларнинг камайишига олиб келади. Хавф омилларини аниқлаш умумий ва индивидуал профилактика чораларини яратишга, репродуктив ёшдаги аёлларнинг соғлиғини яхшилашга ёрдам беради. "Ёш

оилаларнинг 62,8%и - бир, 32,4%и - икки, 4,8%и - уч болали, яъни ўртача - 1,41 бола" тўғри келади, бу ҳолат ёшларнинг оилада болалар сонини назорат қилиши билан белгиланади - [13; 21; 49]. Тадқиқотлар шуни кўрсатдики, касалланган болалар туғилиш даражаси онанинг саломатлиги билан чамбарчас боғлиқ бўлиб, бу кўп жиҳатдан унинг репродуктив ҳатти-ҳаракати билан белгиланади - [48; 85; 99; 118; 141].

Тиббий саводхонлик юқори бўлган мамлакатларда "туғиш ёшидаги аёлларнинг ярмидан кўпи контрацептив воситалардан фойдаланади". Ривожланмаган ёки ривожланиб келаётган мамлакатларда аборт исталмаган ҳомиладорликдан ҳалос бўлишнинг асосий усули бўлиб қолмоқда. Кўп мамлакатларда абортлар сони туғилиш кўрсаткичидан 2-3 баробар кўпдир. Марказий Осиёнинг давлатларида контрацепция тарғиботининг натижаларини ўрганиш абортларнинг частотасини аёлларнинг ёши, уларнинг фарзандлари сони ва кўп фарзанд кўришни истамаслиги ўртасида боғлиқлик аниқланган - [13; 21; 106].

Аборт организмга ўткир таъсир кўрсатиб эндокрин тизимдаги кучли ўзгаришларга сабаб бўлади. Абортдан кейинги биринчи йил давомида "репродуктив тизимнинг бузилиши аёлларнинг 15%ида, 3-5 йилдан кейин эса 50%ида аниқланади. Анамнезида икки маротаба аборт қилган аёлларда ҳомиладорлик ва туғилиш жараёни асоратлари хавфи икки баробарга ошади; анамнезидаги аборт қайд этилган 50% га яқин аёлларда туғиш жараёнининг заифлашиши, қон кетиши ва туғруқдан кейинги муаммолар ривожланиши кузатилган - [15; 16; 35; 67; 68; 70; 71; 74; 98; 102].

Фролова Н.И. "тиббий ва ижтимоий сабабларга кўра ҳомиладорликни тўхтатиш учун аёлларни хавф гуруҳига киритиш зарурлигини" айтади. Бундан ташқари, бундай гуруҳларга алкоголизм ва гиёҳвандликдан азият чекаётган репродуктив ёшдаги аёллар кириши керак.

Аборт қилишнинг асосий сабаблари фарзанд кўришга имкон бермайдиган оғир ижтимоий-иқтисодий шароитлар (38%), контрацептив воситалар ҳақида билимларнинг етишмаслиги (13,3%) ва бошқалар - [130].

Тадқиқотлар шуни кўрсатдики, туғиш ёшидаги қишлоқ аёлларига тиббий ёрдам кўрсатишда бирламчи ва ихтисослаштирилган тиббий ёрдам олиш имкониятининг камайиши кузатилади, бунга репродуктив тизим касалликлари ўз вақтида аниқланмаганлиги, ўз вақтида даволанмаслиги сабаб бўлади. Тиббий кўриклар шуни кўрсатдики, қишлоқда яшовчи туғиш ёшидаги ҳар учинчи аёл репродуктив касалликларга чалинган, аёлларнинг ярмида яллиғланиш жараёнлари мавжуд - [29; 61].

Аёлларнинг репродуктив тизимидаги яна бир долзарб муаммо - бу ҳомила тушиши. Тўққан аёлларнинг умумий сонининг 5 дан 14 фоизигача физиологик муддатгача ҳомилани кўтаролмаслик кузатилади. Ҳомиладорликни кўтара олмасликнинг сабабларининг асосий қисми (93,3%) онанинг соғлиғи билан боғлиқ бўлиб, уларнинг орасида исталмаган ҳомиладорлик ҳам киради - [50; 100; 137; 142]. Бир қатор муаллифларнинг тадқиқотлари аёлнинг репродуктив саломатлигига ноқулай экологик омилларнинг салбий таъсирини кўрсатади - [21; 31; 92].

Ўсмир қизларнинг репродуктив саломатлиги даражаси ва унинг салбий динамикасига таъсир кўрсатадиган тиббий ва ижтимоий характердаги омиллар орасида қуйидагиларни ажратиш мумкин: зарарли одатларнинг мавжудлиги, касбга оид хавф, носоғлом овқатланиш, эрта бошланган ва тартибсиз жинсий ҳаёт, ҳимояланмаган жинсий алоқа (жинсий йўл орқали юқадиган инфекцияларнинг ривожланишига олиб келади, абортлар, бу ўз навбатида гинекологик патологиянинг ривожланиши учун хавф омили), шунингдек, умумий

соматик касалликлар 50-75% ўсмир қизларда учрайди - [6; 14; 17; 20; 28; 40; 46; 47; 65; 73; 80; 81; 83; 86; 88; 114; 115; 133; 160; 173].

Илмий тадқиқотларда турли хилдаги контрацепция воситаларини ишлатилиши фонида аёлларда яллиғланиш жараёнларининг пайдо бўлиши ҳақидаги маълумотлар жуда ўзгарувчан ва 1,8 дан 40% гача келтирилади. Бачадон ичи контрацептив воситалардан фойдаланиш бачадон тўқимасининг турли даражадаги йирингли яллиғланиш касалликларининг ривожланишига олиб келувчи етакчи омиллардан бири бўлиб, уларнинг частотаси шу гуруҳдаги аёлларда популяциянинг кўрсаткичларидан 3–9 баравар ошади, бу репродуктив саломатликка жуда салбий таъсир кўрсатади - [72; 89; 102; 113; 131; 132].

Аниқланишича, спирални қўллаш фонида ҳайз кўриш давомийлиги ва ҳажмининг ошиши қайд этилган, ҳайз муддати ва спирал қўйиш давомийлиги ўртасида тўғри боғлиқлик аниқланган. Бачадон ичи спиралдан фойдаланиш даври ошиши билан жинсий аъзолар касалликлари (эндометрит, сервитсит, колпит) кўпаяди, шунингдек, мавжуд касалликларнинг асоратли кечиши, темир танқислиги анемиясининг намоён бўлишига олиб келади - [89; 131; 174].

Ноқулай шароитда ишлайдиган ҳомиладор аёлларда ҳомиладорликнинг биринчи (25,26%) ва иккинчи (37,89%) триместрларида, артериал гипертензия холатини кузатилиши ва 28,42% ҳомила тушиши хавфи билан ажралиб туради. Корхоналарда ишлайдиган ҳомиладор аёлларнинг биринчи триместрида, токсикознинг қайд қилиш симптоми кузатилади (21,84%), иккинчи ва учинчи триместрда сийдик йўли инфекциялари (22,24%) ва темир танқислиги анемияси (40,28%) учрайди. Ижтимоий-иқтисодий шароити оғир бўлган аёлларда темир танқислиги анемияси (45,26%), сийдик йўли инфекциялари (22,99%), плацентар этишмовчилик (9,24%) ва ҳомила ўсишининг нормадан орқада қолиши (14,22%) кузатилади - [57; 213].

Перименопаузал ёшдаги, ишлайдиган аёлларда гинекологик касалланиш таркибида бачадон миомасининг юқори частотаси кузатилади (40,51%). Бу аёлларда менопаузанинг ўртача ёши популяция ёшидан фарқ қилмайди ($49,11 \pm 1,34$ ёш ва 51 ёш), аммо рангли металлургия корхоналарида ишловчи аёлларда менопауза ($48,79 \pm 1,60$ ёш) бошқа аёллар гуруҳига ($49,45 \pm 2,38$ ёш) нисбатан эрта кузатилади. Металлургия саноатида ишлайдиган аёл ишчиларда климактерик синдромнинг частотаси (78,48%) бошқа соҳаларда фаолият олиб борувчи аёлларга (63,72%) ва популяцияга (48,00%) нисбатан юқори - [57].

Маълумки, репродуктив муаммолар метаболик синдром ва тана вазни, айниқса вицерал типдаги ёғ тўқима даражаси юқори бўлган аёлларда ривожланади. Турли омиллар (туғиш, аборт, нейроинфекция, стресс, жарроҳлик, травма ва бошқалар) таъсирида гипоталамус функциясининг нейроэндокрин регуляцияси бузилади. Натижада буйрак усти безлари ва тухумдонларнинг фаолияти ўзгаради. Шундай қилиб, юқорида тавсифланган эндокрин-метаболик ўзгаришлар натижасида, тухумдон функциясининг бузилишини кучайтирадиган андрогенлар, эстрон ишлаб чиқарилиши кўпаяди. Беморларнинг асосий шикоятлари - ҳайз кўришнинг бузилиши, ҳомила тушиши, бепуштлик, мўйнинг ҳаддан ташқари ўсиши, семириш ва турли хил психоэмоционал аломатлар бўлади. Жуда муҳим анамнестик белги - вазн ортиши фонида ҳайз ва генератив функцияларнинг иккинчи даражали бузилиши кузатилади. Ҳайз циклининг бузилиши, лютеал фазанинг этишмовчилиги билан цикл давомийлигининг ошиши кузатилади, кейин олигоаменорея ва сурункали ановуляция ривожланади. Шунинг учун, касалликнинг бошланишида ҳомиладорлик содир бўлиши мумкин, қайсики тавсифланган эндокрин-метаболик касалликлар фонида узилади ёки оғир гестоз билан асоратланади - [85; 110; 254].

Репродуктив ёшдаги аёлларнинг соғлиғи билан боғлиқ бир қатор тор мавзулар ўрганилган: овқатланиш одатлари, уйку ва тетиклик, ўсмаларнинг аниқланиш муаммолари, аёллар репродуктив саломатлигини оилани режалаштиришга таъсири - [11; 37; 51; 79; 126; 141; 148; 149; 150; 151; 156; 163; 207; 211; 212; 221; 224; 225; 226; 229; 235; 244; 246; 247]. Айна пайтни ўзида, аҳолининг ижтимоий-демографик гуруҳларидан бири сифатида репродуктив ёшдаги аёлларнинг соғлиғини таҳлил қилишга бағишланган илмий ишлар янги илмий изланишларга мухтождир.

Аёлларнинг соғлиғи, репродуктив фаолияти, тиббий фаоллиги ва уларга кўрсатиладиган тиббий ёрдам сифати билан болалар саломатлиги ўртасидаги боғлиқликлар кенг муҳокамага сабаб бўлмоқда. Оналар саломатлик ҳолати муваффақиятли тугаган ҳомиладорлик билан бевосита боғлиқ: аёлда сурункали касалликлар бўлмаса, ҳомиладорлик меъёрда кечса, соғлом болалар туғилиши эҳтимоли юқорилиги илмий асосланган - [25; 118; 168; 187; 194; 217; 234]. Аёллар ва уларнинг болалари саломатлигининг ўзаро боғлиқлиги ижтимоий мониторинг тадқиқотларда тасдиқланган - [23; 48; 71; 134; 206]. Тиббий ва ижтимоий тадқиқотлар доирасида бир қатор тиббий, хулқ-атвор ва ижтимоий омилларнинг аёллар репродуктив саломатлига таъсири тасдиқланган - [18; 116; 184; 204; 205; 218], абортнинг кейинги ҳомиладорликка салбий таъсири кўрсатиб берилган - [136; 208]. Тиббий-биологик омилларнинг ҳомиладор аёллар ва уларнинг болалари саломатлигига таъсири ўрганилган - [134; 157; 209].

ЖССТнинг репродуктив саломатликни яхшилаш ва оилани режалаштириш бўйича кўплаб дастурларига қарамай, исталмаган ҳомиладорлик ҳалигача ҳал қилинмаган муаммо ҳисобланади. Волгина В.Ф. маълумотларига кўра, дунёда ҳар йили 53 миллион аборт ҳолати амалга оширилади - [35].

Аёлнинг репродуктив аъзолари функцияси кўпинча ҳомиладорликнинг сунъий равишда узилиши натижасида бузилади ва унинг кечишига салбий таъсир кўрсатади. Малумотларга кўра, Россияда йилига 260 аёл аборт асоратлари оқибатидан вафот этади, ярим миллионга яқинида турли асоратлар, шу жумладан, абортдан кейинги бепуштлиқ ривожланиш даражаси юқори бўлиб қолмоқда. Олдинги ҳомиладорликни сунъий равишда тўхтатган аёлларнинг янги туғилган чақалоқларининг 20,0%и жиддий жисмоний ёки руҳий аномалияларга эга - [70].

Фертил ёшидаги ҳар 1000 аёлга тўғри келадиган аборт сони АҚШда 21,3; Буюк Британияда - 14,2; Финляндияда - 11,7; Голландияда - 5,3; Россияда - 45,4ни ташкил этади. Сўнги 5-7 йил ичида тиббиётнинг ривожини жиддий ва ҳақиқатан ҳам муҳим натижаларга эришилганига қарамай туғилиш ва аборт қилиш нисбати 1:1дан кам бўлиб қолди, яъни ҳар туғруқга биртадан кам аборт (яқин ўтмишда бу 2:3 - 2:4 нисбатда эди) тўғри келади - [102; 104; 110; 158; 203; 210].

Тадқиқотлар шуни кўрсатдики, аёлнинг абортни танлашига бир қанча сабаблар туртки бўлади. Масалан: моддий қийинчиликлар (20%); яшаш шароитининг қониқарсизлиги (16%), ёлғизлик (20%); ишни, ўқишни йўқотишдан қўрқиш (16%), оиладаги низолар (24%), соғлиқ билан боғлиқ муаммолар (4%) ҳисобланади. Карьера қуришга интилиб, молиявий мустақилликка эришмоқчи бўлган аёллар, бола туғилишини 30 ёш ва ундан катта даврга қолдиришади. Шу муносабат билан, 30-35 ёшга келиб, кўплаб аёллар бир неча марта аборт қилишга мажбур бўлади - [70; 100].

Аёлларнинг аборт қилдириш даражаси пасайиш тенденциясига қарамай, исталмаган ҳомиладорликни олдини олишда контрацептив воситаларидан самарали фойдалана олмаганлиги ёки ушбу восита-

ларни содда ва арзон йўл билан қабул қила олмаслиги сунъий аборт даражасини юқори бўлиб қолишига сабаб бўлмоқда - [104; 166].

Сунъий абортлар умумий сонининг 10% и 20 ёшгача бўлган аёлларга тўғри келади. Рўйхатга олинган абортларнинг 50% идан кўпроғи 20-30 ёшли аёлларда, энг юқори репродуктив фаоллик даврида амалга оширилади. 30-34 ёш ва ундан катта аёллар ҳомиладорликни 2,5 баробар камроқ тўхтатадилар - [105; 106].

Абортлар тахлили шуни кўрсатадики: сунъий абортлар - 82,5%, спонтан абортлар - 13,9%, аниқланмаганлар - 3,6%ни ташкил қилади - [14].

Аборт ановуляция ёки сариқ тананинг етишмовчилиги кўринишида тухумдонлар фаолиятини бузади. ЖССТ тадқиқотлари абортдан сўнг, биринчи 2 ойликда, аёлларнинг 38%ида лютеинал фаза тўлиқ бўлмаслигини кўрсатади, аёлларнинг 75%ида - 20 кундан кейин овуляция бошланади. Ҳомиладорликнинг 1-триместрида аборт қилинган аёлларнинг 10,2%ида ановуляциялар доимий бўлиб қолади - [101; 102].

Ю.П. Лисицин фикрича аборт қилиш жараёнига, шунингдек, муолажанинг ўзига бефарқликча муносабат аёлларнинг репродуктив саломатлиги бузилишига олиб келадиган ҳар хил асоратларнинг асосий сабаблари ҳисобланади. Аёл жинсий аъзоларининг яллиғланиш касалликлари абортдан кейинги дастлабки асоратлар орасида биринчи ўринда туради. Эндометрит, миометрит ва периметрит, шунингдек аднексит, ҳайз кўришнинг бузилиши, ўз-ўзидан ҳомила тушиши, эрта туғилиш, бепуштлик ҳомиладорликнинг сунъий тўхтатилишининг кеч ва тез -тез учрайдиган асоратлари ҳисобланади - [70].

Аборт, айниқса биринчи ҳомиладорлик пайтида қилинган, агар у яллиғланган эндометритни ривожлантирса, кейинги репродуктив касалликлар ва ҳомиладорлик асоратларининг асосий сабабидир. Иккинчи аборт қилиш учун келган, репродуктив соғлом аёлларнинг

25%и сурункали эндометритга эга эканлиги исботланган. Ҳомиладорлик сурункали эндометрит шароитида ривожланса, агар ўз-ўзидан тўхтамаса, аутоиммун тажовуз шароитида давом этади ва плацента етишмовчилиги, ҳомила ўсишининг кечикиши, перинатал ва аёллар касалланиши ҳамда ўлимининг ошишига олиб келади - [104; 110; 154].

Радзинский В.Е., Оразмуродова А.А.нинг тадқиқотлари натижалари ва кўп сонли социологик тадқиқотларга кўра, туғилишни назорат қилиш усули сифатида аборт қилишнинг турғун танлови мантиқсиз эканлиги ҳақидаги абортнинг ижтимоий анти-реклама ташвиқотига таяниш зарур натижа бермайди - [104; 105; 106].

Аёлларнинг 50% дан кўпроғи ўз ҳаётларида биринчи абортдан сўнг, кейинги ҳомиладорликни худди шу усул билан тўхтатишни билдиришган.

Аборт қилиш усулини танлаш, унинг хавфсизлиги ва оқибатлари бўйича ўтказилган кўплаб тадқиқотларда, жарроҳлик ва тиббий абортнинг ҳомиладорликка, туғиш жараёнига таъсирини аниқ ва кенгайтирилган баҳолаш усуллари ишлаб чиқилмаган. Абортдан кейинги ҳомиладорликнинг асоратлари ва натижаларини башорат қилиш етарли даражада ўрганилмаган, ваҳоланки бу ҳомиладорликнинг кутилаётган асоратларини башорат қилишда, ҳомиладорликни режалаштиришда катта амалий аҳамиятга эга - [201].

Ҳомиладорликни тўхтатиш технологиясига қараб, ҳомиладорлик ва туғишнинг асосий асоратлари: жарроҳлик абортдан кейин ҳомила тушишига таҳдид - 52,1% ва 44,8% - тиббий абортдан кейин; ҳомилани муддатидан олдин туғилиш хавфи - жарроҳлик абортдан кейин 19,1% ва 8,0% - тиббий абортдан кейин ($p < 0,05$); туғиш жараёнидаги аномалиялар - жарроҳлик абортдан кейин 21,9% ва тиббий абортдан кейин 11,5% ($p < 0,05$); абдоминал туғилишлар - жарроҳлик абортдан кейин 29,2% ва тиббий абортдан кейин 18,4%ни ($p < 0,05$) ташкил этган. Туғруқдан кейинги давр анча мураккаблашади:

жарроҳлик абортдан кейинги ҳомиладорликда бачадон бўшлиғини қўлда текшириш сабабли плацента нуқсони (8,3%) ва гипотоник қон кетиши (2,1%) билан асоратланади - [66; 67; 68].

Сунъий абортдан кейин туғилишда ҳомила ўсишининг секинлашуви белгилари билан биринчи ҳомиладор бўлганларга нисбатан (4,5%) жарроҳлик абортдан кейин (13,5%) ва тиббий абортдан кейин (9,2%) постнатал адаптация бузилиши эҳтимоли кўпроқ: асфиксиянинг ўртача даражаси сунъий аборт қилган оналарда 3 баробар кўпроқ кузатилган (мос равишда 10,4% ва 3,4%), жарроҳлик абортдан кейин 27,1% аёлларда мия қон айланишининг бузилиши I-II босқичи (аралаш генези 2,3 марта) ва тиббий абортдан кейин 26,4%да кузатилган - [67].

Ҳомиладорликни плацента этишмовчилиги анамнезида жарроҳлик аборти бўлган аёлларнинг 51,0%ида ташҳис қилинади, бу тиббий аборт қилинган аёлларга қараганда 1,6 баравар кўп - 32,2%. Плацента этишмовчилигининг субкомпенсацияланган фазасининг намоён бўлиши сифатида ҳомила ўсишининг кечикиши, жарроҳлик ва тиббий абортдан сўнг ҳомиладор аёлларда деярли бир хил (13,5% ва 9,2%) учрайди, бу бирламчи ҳомиладор аёлларга (4,5%) нисбатан анча юқори - [66].

Тадқиқотлар анемиянинг частотаси, оғирлик даражаси ва аборт билан кейинги ҳомиладорлик ўртасидаги муддат орасида мусбат корреляцион боғлиқлик борлигини кўрсатади. Маълумотларга кўра, енгил анемия ва абортдан кейин қисқа вақт оралиғида биринчи марта қайтадан ҳомиладор бўлган аёллар 68%, 1 йилдан ортиқ вақт оралиғидагилар 41% ташкил қилган. Шунга ўхшаш корреляция оғир анемия частотаси ва абортдан кейинги вақт оралиғида кузатилади. Ҳомиладорлик пайтида ривожланган оғир анемия билан оғриган аёлларда (аёлларнинг 2 ёки 3 фоизида) ҳомиладорлик жарроҳлик абортдан бир йил ҳам ўтмай кузатилган - [15; 16].

Абортлар ривожланмаган ҳомиладорлик учун хавф омилларидан бири бўлиб хизмат қилади, чунки улар аёл жинсий аъзоларининг вирусли ва бактериал инфекциясининг узоқ давом этиши учун шароит яратади. Мелник Э.Г. маълумотларига кўра 20 ёшгача бўлган гуруҳдан ташқари, барча ёш гуруҳларида, аёллар аборт қилишган ва энг кўп аборт 30-39 ёшда бўлганларда - 125 (56%), абортларнинг туғилишга нисбати 1:2; 20-29 ёшда 71 (32%) ҳомиладорлик аборт билан тугаган (аборт: туғиш = 1,3:1), 40-49 ёшда 39 (17,4%) ҳомиладорлик аборт билан тугаган (аборт: туғиш = 1:1) - [82].

Аниқ хавф омилларини ҳисобга олган ҳолда, ўз-ўзидан хомила тушишини олдини олишга етарлича эътибор берилмаяпти. Ҳомиладорликни режалаштираётган аёлларни олдиндан тайёрлаш схемасини, шунингдек, ўз-ўзидан хомила тушиши хавфи ҳар хил бўлган ҳомиладор аёлларни кузатиш схемасини аниқлаш керак. Бу ҳолатлар муаммонинг долзарблигини таъкидлайди ва аёлларга ихтисослаштирилган тиббий ёрдамни оптималлаштириш бўйича чора-тадбирларни илмий асослаш билан тўлиқ тиббий-ижтимоий тадқиқотларни талаб қилади - [50; 180; 181; 182].

Адабиётлар рўйхати:

1. Аvezов Т.А., Раҳмонкулова Н.Г. Сроки восстановления менструальной и детородной функции у женщин, перенесших нормальные роды// Новости дерматовенерологии и репродуктивного здоровья. - 2019. - №2/1(29/1). - С. 165-168.

2. Адизова Д.Р., Тулабаева Г.М., Асқарова Н.А., Азизова Ф.Ф. Возможность терапии тревожно-депрессивных расстройств у женщин старшего возраста с хронической сердечной недостаточности // Терапевтический вестник Узбекистана. - 2019. - №2. - С. 6.

3. Адизова С.Р. Течение беременности и родов у женщин, перенесших тяжелую преэклампсию// Вестник Ташкентской медицинской академии. - 2020. - №2. - С. 92-95.

4. Амонов И.И., Ашурова Н.Г., Адизова С.Р. Об особенностях репродуктивной системы многорожавших женщин с анемией и пиелонефритом// Наука молодых (Eruditio Juvenium). - 2015. - №4. - С. 121-126.

5. Архипова М.П., М.Б. Хамошина, А.И. Чотчаева, Пуршаева Э.Ш., Личак Н.В., Зулумян Т.Н. Репродуктивный потенциал России: Статистика, проблемы, перспективы улучшения // Доктор. Ру. 2013. № 1(79). С. 70-74.

6. Атамбаева Р.М., Мингазова Э.Н. Современное состояние репродуктивно-демографического процесса в Кыргызской республике. // Казанский медицинский журнал, 2015 г., том 96, №4. Ст. 587-594.

7. Ахмедов Ф.К. Особенности почечного кровотока у женщин при беременности, осложненной преэклампсией // Новости дерматологии и репродуктивного здоровья. - 2015. - №2. - С. 27-29.

8. Ахмедов Ф.К. Особенности состояния системы кровообращения и кардиогемодинамики у беременных тяжелой преэклампсией // Вестник Ташкентской медицинской академии. - 2015. - №2. - С. 13-15.

9. Ашурова Н.Г., Адизова С.Р. Изучение частоты применения и эффективности контрацептивных средств у могорожавщих женщин // Вестник Международного Университета Кыргызстана. - 2018. - №7. - С. 69-72.

10. Ашурова Н.Г., Бобокулова С.Б. Изучение менструальной функции у школьниц подросткового возраста // Биология и интегративная медицина 2021, 6(53), 30-35.

11. Ашурова Н.Г., Бобокулова С.Б. Изучение менструальной функции у школьниц подросткового возраста // Биология и интегративная медицина 2021, 6(53), 30-35.

12. Бабаджанова Г.С., Тухтамишева Н.О. Современный взгляд на диагностику и лечение миомы матки у женщин репродуктивного возраста // Биология и интегративная медицина 2017, 2(8), 64-79.

13. Бабаджанова Г.С., Тухтамишева Н.О. Современный взгляд на диагностику и лечение миомы матки у женщин репродуктивного возраста // Биология и интегративная медицина 2017, 2(8), 64-79.

14. Бадритдинова М.Н., Кудратова Д.Ш., Очилова Д.А. Распространенность некоторых компонентов метаболического синдрома среди женского населения // Биология и интегративная медицина 2016, 2(2), 53-61.

15. Бадритдинова М.Н., Кудратова Д.Ш., Очилова Д.А. Распространенность некоторых компонентов метаболического синдрома среди женского населения // Биология и интегративная медицина 2016, 2(2), 53-61.

16. Баранов А.А., Шарков С.М., Яцык С.П. Репродуктивное здоровье детей Российской Федерации: проблемы и пути решения // Российский педиатрический журнал. - 2010. - № 2. - С. 5-9.

17. Башмакова Н.В., Брынза Н.С., Горбунова О.П. Эффективность внедрения семейно-ориентированных технологий в практику родовспоможения // *Мать и дитя*. – 2016. – № 3. – С. 616.
18. Блох М.Е. Психологическая помощь в комплексном подходе к решению проблем репродуктивного здоровья // *Журнал акушерства и женских болезней*. 2013. Т. LXII, № 3. С. 16-19.
19. Борисов Д.Д. Темперамент и индивидуальность. Исследование темперамента методом визуальной психодиагностики. // *Проблемы современного образования* 2016 г., № 5. Ст. 134-141.
20. Борисова О.И., Хлякина О.В., Гулин А.В. Сравнительная эколого-физиологическая характеристика значимости репродуктивной функции женщин от уровня показателя антропотехногенной нагрузки // *Вестник Авиценны*. 2008б, 2(35), 113-117.
21. Бреусов А.В., Коновалов О.Е., Харитонов А.К., Харченко В.В., Бреусов Р.А. Социально-демографическая характеристика и состояние здоровья женщин фертильного возраста Московской области. // *Саратовский научно-медицинский журнал*, 2019, 15 (1), 72–77.
22. Брянская Т.А. Акушерство и гинекология. – Москва, 2015. – 623 с.
23. Бубновская А.А. Медикопсихологические аспекты гинекологической помощи, оказываемой девочкам в подростковом возрасте // *Социальные аспекты здоровья населения*. 2015. Т. 44, № 4. С. 9.
24. Вдовенко И.А., Сетко Н.П., Константинова О.Д. Экологические проблемы репродуктивного здоровья // *Гигиена и санитария*. 2013. № 4. С. 24-28.
25. Веропотвелян П.Н., Цехмистренко И.С., Веропотвелян Н.П. и др. Современный подход к сохранению репродуктивного потенциала // *Здоровье женщины*. 2015. № 9 (105). С. 94.
26. Гамзаев М.А. Социально-гигиенические аспекты питания женщин репродуктивного возраста. // *Российский медицинский журнал*, 2014, 20 (5), 9–12.
27. Гладкая В.С., Грицинская В.Л. Характеристика полового развития девочек-подростков коренного и пришлого населения Республики Хакасия // *Репродуктивное здоровье детей и подростков*. 2015. № 2 (61). С. 58-61.
28. Гребенникова О.А., Пралич А. Профилактика раннего материнства // *Социальная педагогика*. 2015. № 3. С. 49-55.
29. Григорьев Ю.А., Соболева С.В. Репродуктивное здоровье как качественная характеристика популяции // *Бюллетень Восточно-Сибирского научного центра Сибирского отделения РАМН*. 2013. № 3-2 (91). С. 157-161.

30. Григорьев Ю.А., Соболева С.В. Современное состояние репродуктивного здоровья населения Сибири как фактор сокращения рождаемости в регионе //Регион: Экономика и Социология. 2013. № 2(78), 215-236.

31. Григорян В.А., Селихова М.С. Отношение к репродуктивному здоровью: взгляд молодых //Репродуктивное здоровье детей и подростков. 2016. № 3 (68). С. 17.

32. Грицинская В.Л. Особенности репродуктивного здоровья девочек коренного населения Республики Тыва //Акушерство и гинекология. 2011. № 2. С. 114-117.

33. Гулзода К., Халимова Ф.Т., Шукуров Ф.А. Этнос и репродуктивное здоровье - кластерно-популяционный подход к оценке репродуктивного здоровья женщин фертильного возраста LAP LAMBERT, Mauritius, 2019, 305 с.

34. Гулзода К., Халимова Ф.Т., Шукуров Ф.А. Этнос и репродуктивное здоровье - кластерно-популяционный подход к оценке репродуктивного здоровья женщин фертильного возраста LAP LAMBERT, Mauritius, 2019, 305 с.

35. Гулин А.В., Шукуров Ф.А., Халимова Ф.Т. Репродуктивное здоровье женщин разных этнических групп //Биология и интегративная медицина 2019, 9(37), 4-67.

36. Джалилова Г. А., Исаев И. С., Икрамова М. И. и др. Оценка показателей репродуктивного здоровья женщин в Узбекистане // Молодой учёный. 2014, 3, 176-178.

37. Джумаев Б.З. Изучение распространенности генов и генотипов избыточной массы тела при хронических заболеваниях печени //Биология и интегративная медицина. – 2022. – №. 2 (55). – С. 95-103.

38. Елгина С.И., Захаров И.С., Рудаева Е.В. Репродуктивное здоровье женщин и особенности пищевого поведения. //Фундаментальная и клиническая медицина. 2019, 4 (3), с. 48–53.

39. Жураева Х.И., Очилова Д.А., Кудратова Д.Ш. Распространенность и выявляемость сахарного диабета среди женского населения //Биология и интегративная медицина 2016, 2(2), 80-87.

40. Зарипова Д.Я., Туксанова Д.И., Негматуллаева М.Н. Особенности течения перименопаузального перехода женщин с ожирением//Новости дерматовенерологии и репродуктивного здоровья. - 2020. - №1. - С. 39-42.

41. Зароченцева Н.В., Аршакян А.К., Меньшикова Н.С. Воспалительные заболевания органов малого таза у женщин (обзор литературы) //Гинекология. 2013. Т. 15, № 4. С. 65-69.

42. Захарова Т.Г., Кашина М.А., Захаров Г.Н. Зависимость репродуктивного здоровья женщин коренных народов Крайнего Севера от уклада жизни //Земский врач. 2012. № 3. С. 47-50.

43. Захарова Т.Г., Петрова М.М., Кашина М.А. Репродуктивное здоровье женщин малочисленных коренных народов крайнего Севера //Здравоохранение Российской Федерации. 2012. № 3. С. 30-34.

44. Исмоилова М.Ш., Мурадов А.А., Шумилина О.В., Рахимов Н.Г. Характеристика спектральных и фрактальных показателей R-R интервала у здоровых женщин и при физиологическом течении беременности // Медицинский вестник Национальной академии наук Таджикистана. – 2021. – Т. 11, № 4(40). – С. 46-53. – EDN IUNQP.

45. Ихтиярова Г.А., Касымова Н.Н. Предгравидарная подготовка и ведение беременности у пациенток с хроническими воспалительными заболеваниями малого таза // Проблемы биологии и медицины. – 2013. № 4.1. – С. 42-43.

46. Ихтиярова Г.А., Курбанова З.Ш., Шодиев Б.В. Диагностика и подготовка женщин с низким овариальным резервом яичников к вспомогательным репродуктивным технологиям// Новый день медицины. - 2020. - №2(30). - С. 123 - 128.

47. Калачикова О.Н., Шабунова А.А. Репродуктивное здоровье и поведенческие факторы его формирования (на материалах социологического исследования в Вологодской области). //Проблемы развития территории, 2016, 1 (81), с.115–129.

48. Капитонов В.Ф., Заговор Р.Н., Капитонов Ф.В. Репродуктивное поведение сельских семей – реакция на социально-экономические преобразования в сельском хозяйстве //В мире научных открытий. 2011. Т. 16, № 4. С. 338-345.

49. Кароматов И.Д. Гранат обыкновенный как профилактическое и лечебное средство при урогенитальных заболеваниях - //Биология и интегративная медицина 2022, 3(56), 200.

50. Кароматов И.Д. Лекции по иглотерапии. Лекция третья. Учение о биологически активной точке. Классификация методов Воздействия на БАТ //Биология и интегративная медицина 2022, 1(54), 169.

51. Кароматов И.Д. Философские основы древневосточной медицины – Lambert Academic Publishing Saarbrüchken Deutschland 2016.

52. Кароматов И.Д., Жалилов Н.А. Кофе и беременность //Биология и интегративная медицина 2019, 5 (33), 26-34.

53. Кароматов И.Д., Исоева Б.И. Продукты пчеловодства в гинекологии – обзор литературы- //Биология и интегративная медицина 2023, 1(60), 162-188.

54. Кароматов И.Д., Исоева Б.И. Прутняк, витекс, авраамово

дерево перспективное лекарственное растение- //Биология и интегративная медицина 2022, 6(59), 73-103.

55. Кароматов И.Д., Каххорова С.И. Климатикс и лекарственные растения – обзор литературы //Биология и интегративная медицина 2018, 11(28), 196-216.

56. Кароматов И.Д., Комилов И.И. Лекции по иглотерапии. Лекция первая Философские основы китайской медицины //Биология и интегративная медицина 2017, 2(8), 268.

57. Кароматов И.Д., Такаева Ш.К. Применение пчелиного маточного молочка при заболеваниях мочеполовой системы у мужчин и женщин //Биология и интегративная медицина 2020, 3(43), 137-154.

58. Кароматов И.Д., Халилова Р.С. Фитотерапия в лечении опухолей женской половой сферы (обзор литературы) //Биология и интегративная медицина 2020, 4(44), 102-115.

59. Каткова И.П., Андрюшина Е.В., Катков В.И. Рождаемость и репродуктивный потенциал населения России //Народонаселение. 2012. № 3 (57). С. 005-012.

60. Каюмов Х.Н., Кодирова Ш.С. Влияние абортов на фертильную функцию женщин и последующую беременность// Новый день в медицине. - 2020. - № 1 (28). - С. 233 - 238.

61. Киселёв А.М. Медико-социальная характеристика репродуктивного поведения женщин позднего фертильного возраста // Российский медико-биологический вестник 2010. – № 2. – С. 41-46.

62. Кожина Е.В. Самосохранительное поведение старших школьников в системе факторов здорового образа жизни: репродуктивный аспект //Вестник Кемеровского государственного университета. 2014. № 4-2 (60). С. 85-90.

63. Колесникова О.М. Синдром плацентарной недостаточности у первородящих после хирургического и медикаментозного абортов // Вестник РУДН. Серия «Медицина. Акушерство и гинекология». – 2012. – № 5. – С. 32–35.

64. Крывкина Н.Н., Ахмадеева Э.Н., Валиулина А.Я. Сравнительная характеристика здоровья детей младенческого возраста, родившихся недоношенными, в зависимости от массы тела при рождении. //Вестник современной клинической медицины. 2013. Том 6, вып. 1. с. 26-30.

65. Кузнецова, И.В. Гормональная контрацепция в коррекции нарушений менструального цикла у подростков //Репродуктивное здоровье детей и подростков. 2014. № 1 (54). С. 35-40.

66. Кулавский В.А., Сыртланов И.Р., Кулавский Е.В., Никифорова М.В. Репродуктивное здоровье женщин, перенесших неразвивающуюся беременность. //Вестник РУДН, серия медицина, 2009, № 7. С. 64-69.

67. Қаюмов Х.Н. Абу Али ибн Сино таълимотида мизож талқини. //Биология и интегративная медицина 2020, №2, 4-13.
68. Қаюмов Х.Н. Халқ ва қўшимча табобатни соғлиқни сақлаш тизимиға уйғунлаштиришдаги халқаро тажрибалар // Новый день в медицине 2020. №2. (30).- 400-402б.
69. Қаюмов Х.Н. Халқ ва қўшимча табобатни соғлиқни сақлаш тизимиға интеграцияси.// Новый день в медицине 2020.-№4.(32), 22-24
70. Қаюмов Х.Н. Халқ табобатини ривожлантириш истиқболлари // Новый день в медицине 2020,№2. (30).- 134-136 б.
71. Қаюмов Х.Н., Қодирова Ш.С. Формирование здоровья недоношенных детей раннего возраста. // Новый день в медицине, 2020. №1. (29).-43-48 б.(14.00.00;№22).
72. Қаюмов Х.Н., Рустамова Ҳ.Е., Султонова Л.Ж., Қодирова Ш.С. Репродуктивное здоровье женщин фертильного возраста. // Биология ва тиббиёт муаммолари. 2020.- №5(122). - С. 251-254.
73. Қаюмов Х.Н., Туксанова З.И. Халқ табобати усулларининг соғлиқни сақлаш тизимидаги ўрни // Новый день в медицине 2021.- №2. (34/3).-166-169 б.
74. Қаюмов Х.Н., Тўқсанова З.И., Султонова Л.Ж. Аёллар репродуктив фаолияти ҳақида Ибн Сино таълимоти //Новый день в медицине 2020. 3(31).-194-198 б.
75. Лазарева Н.В., Мельников В.А., Роль профилактических направлений в укреплении репродуктивного здоровья женщин. //Медицинский альманах. 2011, № 4 (17) апрель. С. 167-169.
76. Лазуткин М., Мочалова М. Достижения и перспективы развития акушерско-гинекологической помощи //Медицина: целевые проекты. 2015. № 22. С. 27-29.
77. Максимова С.Г., Ноянзина О.Е., Максимова М.М. Демографическая безопасность и репродуктивное поведение молодёжи в современных социально экономических условиях //Вестник Алтайского государственного аграрного университета. 2014. № 11 (121). С. 168-174.
78. Мельник Е.Г. Факторы риска и этиология неразвивающейся беременности. //Сибирский медицинский журнал, 2010, № 4.с.128-130.
79. Михайлин Е.С., Иванова Л.А., Савицкий А.Г., Берлев И.В. Особенности репродуктивного здоровья современных девочек подростков (аналитический обзор) //Репродуктивное здоровье детей и подростков. 2015. № 2(61). С. 63-72.
80. Могилина М.Н. Влияние повышенной массы тела и ожирения на гинекологическую заболеваемость и беременность //Системный анализ и управление в биомедицинских системах. 2014. Т. 13, № 2. С. 395-399.

81. Можейко Л.Ф., Карпова Е.Г. Клинические аспекты течения беременности и родов в подростковом возрасте //Репродуктивное здоровье. Восточная Европа. 2012. № 5 (23). С. 395-398.

82. Мурзабаева С.Ш., Байтурина А.Т. Законодательное регулирование в области охраны репродуктивного здоровья в Российской Федерации //Репродуктивное здоровье детей и подростков. 2013. № 1 (48). С. 14-24.

83. Мухамедшина В. Р., Соколова Т. М., Макаров К. Ю. Влияние методов контрацепции на репродуктивное здоровье женщин // Сибирский медицинский журнал. – 2011. – Т. 26. - № 3. – Выпуск 1. – С. 66-68.

84. Набиева Ф.С. Современные аспекты эпидемиологии, этиологии и диагностики рака яичников (обзор литературы) //Биология и интегративная медицина 2016, 2(2), 110-131.

85. Назаров Ч.Т., Иргашева Дж., Халимова Ф.Т. Факторы риска развития тромбофилии у женщин//Биология и интегративная медицина 2023, 2(61), 37-43.

86. Нарзиев Ш.С., Хазратов У.Х., Эркинова Н.Э. Факторы риска железодефицитной анемии среди женского пола// Терапевтический вестник Узбекистана. - 2019. - № 2. - С. 137-138.

87. Нигматова Г.М., Кузиева Ю.М. Ранние сроки беременности: осложнения и прогнозирование перинатальных исходов //Биология и интегративная медицина 2017, 2(8), 104-110.

88. Николаева В.В., Шукуров Ф.А. Этнические особенности роста и веса девушек Гиссарской долины Таджикистана //Биология и интегративная медицина 2020, 6(46), 23-30.

89. Николаева В.В., Шукуров Ф.А. Этнические особенности роста и веса девушек Гиссарской долины Таджикистана //Биология и интегративная медицина 2020, 6(46), 23-30.

90. Петров Ю.А. Семья и здоровье М: Медицинская книга, 2014. – С. 312.

91. Плотко Е.Э. Медикаментозный аборт и вакуум-аспирация на ранних сроках беременности: равноценный выбор //Вестник Российского университета дружбы народов. —2011. — № 5. — С. 227-235.

92. Прилепская В.Н., Довлетханова Э.Р., Абакарова П.Р. От аборта к сохранению репродуктивного здоровья: новое в контрацепции //Фарматека. 2013. № 12 (256). С. 46-49.

93. Прилепская В.Н., Куземина А.А. Аборт в 1 триместре беременности. — М. ГЭОТАР-Медиа, 2010. — С. 211.

94. Радзинский В.Е. Медикаментозный аборт: настоящее и будущее // Фарматека. — М., 2008. — № 14. — С. 12—14.

95. Радзинский В.Е. Статистическое зеркало нации. Репродуктивное здоровье и демографические показатели РФ в 2012

году / В.Е. Радзинский, И.Н. Костин, М.П. Архипова // Status Praesens. – 2014. – № 01. – С. 9–17.

96. Радзинский В.Е., Ордянец И.М., Оразмурадов А.А. Женская консультация. — 3-е изд. —М.: ГЭОТАР-МЕДИА, 2009.-472.

97. Рахимова З.А. Оптимизация методов диагностики различных форм аденомиоза у женщин репродуктивного возраста //Биология и интегративная медицина 2016, 5(5), 48-53.

98. Рахматова Д., Кароматов И.Д. Фитотерапия в профилактике и лечении предменструального синдрома //Биология и интегративная медицина 2018, 11(28), 93-104.

99. Рахматова Д., Кароматов И.Д. Фитотерапия в профилактике и лечении предменструального синдрома //Биология и интегративная медицина 2018, 11(28), 93-104.

100. Рахматова Д.Б., Вафоева Ш.Ш., Кароматов И.Д. Куркума при лечении заболеваний урогенитальной системы //Биология и интегративная медицина 2022, 5(58), 216-237.

101. Рахматуллаева М.М. Микроэкологические аспекты репродуктивного здоровья женщины// Альманах молодой науки. Оренбург. - 2018.- №4. - С. 24-30.

102. Рахматуллаева М.М., Ашурова Н.Г. Состояние микробиоценоза влагалища как маркер репродуктивного здоровья женщины. //Медицинский журнал Узбекистана. Ташкент. - 2017. - №4. - С. 57-60.

103. Рустамова М.С., Бадалова М.Х., Раджабова С.А. и др. Маркеры и компоненты метаболического синдрома у женщин репродуктивного и перименопаузального возрастов // Академический журнал Западной Сибири. – 2015. – Т. 11, № 5(60). – С. 71-72. – EDN VVSTF.

104. Саидова Л.Б., Бадритдинова М.Н., Раупов А.А. Эпидемиология и состояние выявляемости ряда экстрагенитальных заболеваний, метаболического синдрома среди женщин фертильного возраста (обзор литературы).// Актуальные проблемы гуманитарных и естественных наук. – 2018. - № 6. – С. 131-141.

105. Саламатова Т.В., Мещеряков В.В. К вопросу о деятельности отделения медико_социальной помощи детской поликлиники как инновационной формы «Клиника, дружественная к молодёжи» в охране репродуктивного здоровья девушек //Проблемы социальной гигиены, здравоохранения и истории медицины. 2016. Т. 24, № 1. С. 11-15.

106. Светличная Т.Г., Мосягин И.Г., Губерницкая С.В. Анализ мировых тенденций развития сексуальной культуры в XX-XXI веках //Экология человека. 2012. № 7. С. 42-49.

107. Сергейко И.В. Медико-социальные факторы, влияющие на репродуктивное здоровье женщин. //Социальные аспекты здоровья населения, 2014, 1 (35), с.1-9.

108. Содиков А.М., Мурадов А.М., Хамрокулов А.А., Шумилина О.В. Почечные осложнения у женщин, перенесших острую почечную недостаточность, в ближайшие сроки после родов // Научно-практический журнал ТИППМК. – 2012. – № 2. – С. 43-46. – EDN RFXTAZ.

109. Токтар Л.Р., Байкова М.К., Бивол Е.В., Оганесян А.К., Лукаев А.А. Влияние первого аборта на течение повторных беременностей и их исходов. //Вестник Российского университета дружбы народов. Серия: Медицина, 2010. №6, С. 105-112.

110. Туксонова Д.И., Солиева Н.К., Негматуллаева М.Н., Шамсиева Т.И. Значение иммунного статуса при невынашивании беременности// Новости дерматовенерологии и репродуктивного здоровья. - 2020. - №1. - С. 52 -54.

111. Турбина Ю.О., Полунина Н.В., Полунин В.С. Социально-гигиеническая характеристика женщин репродуктивного возраста и ее роль в развитии гинекологической патологии. //Российский медицинский журнал, 2019, 25 (2), 89–91.

112. Тюков Ю.А., Маркина А.Ю., Матвеева Е.С., Ворошина Н.В. Особенности выявления злокачественных новообразований репродуктивной системы у женщин фертильного возраста. //Дневник казанской медицинской школы, 2017, 4 (18), 114–118.

113. Тюмина О.В., Мельников В.А. Здоровье женщин позднего репродуктивного возраста с бесплодием: М.: "Издат. дом Акад. Естествозн." –2016. – 259 стр.

114. Фролова Н.И., Белокрыницкая Т.Е. Репродуктивное здоровье и гендерное поведение девушек-студенток Забайкальского края: Монография. Чита, 2011.160 с.

115. Халимова Ф.Т. Кластерный подход к оценке репродуктивного здоровья женщин //Вестник Академии Медицинских Наук Таджикистана 2017, 2(22), 72-76

116. Халимова Ф.Т. Особенности гонадотропных и тиреоидных гормонов у женщин, проживающих в различных климатогеографических зонах / Агаджаньяновские чтения - материалы II Всероссийской научно-практической конференции с международным участием. Российский университет дружбы народов. Москва, 2018, 271-272

117. Халимова Ф.Т. Эпигенетические факторы в диагностике нарушений репродукции //Вестник Академии Медицинских Наук Таджикистана 2017, 3(23), 91-97

118. Халимова Ф.Т., Абдусатторова М.А. Состояние репродуктивного здоровья по показателям клеточного

аутоиммунитета /Агаджаньяновские чтения - материалы II Всероссийской научно-практической конференции с международным участием. Российский университет дружбы народов. Москва, 2018, 273-274.

119. Халимова Ф.Т., Баймурадов Р.С., Исоева Б.И. Фитоэстрогены в гинекологии (обзор литературы) //Биология и интегративная медицина 2023, 1(60), 82-143.

120. Халимова Ф.Т., Гулин А.В., Невзорова Е.В., Назирова А.А., Шукуров Ф.А. Определение критериальных значений репродуктивных гормонов при формировании группы риска нарушений репродуктивной функции //Вестник Тамбовского университета. Серия: Естественные и технические науки. 2015. Т. 20. № 6. С. 1640-1643.

121. Халимова Ф.Т., Гулин А.В., Невзорова Е.В., Назирова А.А., Шукуров Ф.А. Оценка репродуктивного гормонального профиля у женщин различных этнических групп с учетом климато-географических условий проживания //Вестник Тамбовского университета. Серия: Естественные и технические науки. 2015. Т. 20. № 6. С. 1644-1648.

122. Халимова Ф.Т., Гулин А.В., Шукуров Ф.А. Характеристика гуморального аутоиммунитета у женщин различных этнических групп //Здоровье, демография, экология финно-угорских народов 2015, 4, 91-93.

123. Халимова Ф.Т., Невзорова Е.В., Гулин А.В., Назирова А.А. Иммунореактивность организма женщин репродуктивного возраста, проживающих на территории Липецкой области //В мире научных открытий. 2014. № 2 (50). С. 353-359

124. Халимова Ф.Т., Невзорова Е.В., Гулин А.В., Назирова А.А. Определение региональной нормы иммунологических параметров у женщин фертильного возраста, проживающих в Липецкой области //Вестник Тамбовского Университета. Серия: Естественные и Технические Науки 2013, 18, 6-2, 3286-3288.

125. Халимова Ф.Т., Невзорова Е.В., Шукуров Ф.А., Гулин А.В. Сравнительная характеристика репродуктивного иммунофенотипа и уровня сывороточных иммуноглобулинов у женщин различных этнических групп //Вестник Липецкого Государственного Педагогического Университета. Серия МИФЕ: Математика, Информационные Технологии, Физика, Естествознание 2015, 1(16), 115-119.

126. Халимова Ф.Т., Шукуров Ф.А. Гормональный статус в оценке нарушения репродуктивного здоровья //Биология и интегративная медицина 2019, 10(38), 4-12.

127. Халимова Ф.Т., Шукуров Ф.А. Маркеры антифосфолипидных реакций как показатели риска нарушений

репродуктивного здоровья у женщин различных популяций // Биология и интегративная медицина 2023, 3(62), 40-49.

128. Халимова Ф.Т., Шукуров Ф.А. Нарушения репродуктивного здоровья женщин и уровни иммуноглобулинов и антифосфолипидные реакции- // Биология и интегративная медицина 2023, 1(60), 27-36.

129. Халимова Ф.Т., Шукуров Ф.А., Гулин А.В. Иммуно-эндокринные аспекты репродуктивного здоровья женщин разных этнических групп (литературный обзор) // В книге: НАУКА О ЧЕЛОВЕКЕ – ОТ АВИЦЕННЫ ДО СОВРЕМЕННОСТИ. Бухара, 2018. С. 4-69.

130. Халимова Ф.Т., Шукуров Ф.А., Нурматов А.А. Оценка и прогнозирование репродуктивного здоровья женщин фертильного возраста // Вестник Академии медицинских наук Таджикистана. 2019. Т. 9. № 2 (30). С. 199-208.

131. Хамдамова М.Т. Возрастная и индивидуальная изменчивость формы и размеров матки по данным морфологического и ультразвукового исследований // Новости дерматовенерологии и репродуктивного здоровья. - 2020. - №1-2(88-80). - С. 49-52

132. Хамдамова М.Т. Состояние здоровья женщин, применяющих внутриматочные спирали // Врач–аспирант. 2011, 1.3. - № (44). – С. 402-407.

133. Хамдамова М.Т., Ахматова Д.Ф. Остеопороз у молодых женщин репродуктивного возраста, факторы риска // Биология и интегративная медицина 2021, 1(47), 146-159.

134. Хамидова З.Н., Рахматова М.Р., Шаджанова Н.С. Частота распространения гипертензивной нефропатии и особенности её течения у женщин фертильного возраста с артериальной гипертензией. // Вестник Совета молодых учёных и специалистов Челябинской области. - 2016. - № 5 (4(15)). - С. - 24-28.

135. Хикматова С., Аслонова Ш.Ж. Современные представления о синдроме поликистозных яичников (СПКЯ) // Биология и интегративная медицина 2017, 10(16), 4-22.

136. Чернов А.В., Коновалов О.Е., Шевлякова Т.В. Медико-социальная характеристика женщин активного репродуктивного возраста и их семей. // Проблемы социальной гигиены, здравоохранения и истории медицины, 2012, №1, с. 23–25.

137. Черствая Е.В. Исходы беременностей и родов у женщин с отягощенным акушерским анамнезом // Смоленский медицинский альманах, 2018, №2, с. 173-176.

138. Шмелев И.А. Медицинская активность и гинекологическая заболеваемость женщин, // Вестник РУДН, серия Медицина, 2015, № 3, с.14-17.

139. Шодиев Б.В., Ашурова Н.Г., Киличева В.А. Роли микроэлементов в развитии репродуктивных потерь // Вестник Совета молодых учёных и специалистов Челябинской области 2016. - №5 (16) Т. 5. - С. 7-10.

140. Шодиев Б.В., Мухидова Г.Х. Микроэлементозы как причинный фактор в структуре репродуктивных потерь// Новый день в медицине. - 2018. - №3(23). - С. 45-47.

141. Шодиев Б.В., Расуль-Заде Ю.Г. Оптимизация подготовки к вспомогательным репродуктивным технологиям и исхода беременности у женщин с трубно - перитонеальным бесплодием //Новый день медицины. - 2020. - №3(31). - С. 12-18.

142. Шукуров Ф.А., Ли С.У., Кароматов И.Д. Морфологический субстрат точек иглоукалывания и системы меридианов китайской традиционной медицины // Вестник Авиценны 2021, 23, 2, 291-299.

143. Шукуров Ф.А., Халимова Ф.Т. Маркеры нарушений репродуктивного здоровья среди показателей гормонального статуса и диапазоны информативных значений этих маркеров в популяциях российских и таджикских женщин //Биология и интегративная медицина 2022, 5(58), 5-65

144. Шукуров Ф.А., Халимова Ф.Т. Состояние тиреоидной системы в оценке репродуктивного здоровья женщин, проживающих в разных климатогеографических зонах//Биология и интегративная медицина 2023, 3(62), 31-39.

145. Шукуров Ф.А., Халимова Ф.Т., Нурматов А.А. Оценка и прогнозирование репродуктивного здоровья женщин фертильного возраста //Вестник Академии Медицинских Наук Таджикистана 2019, 9, 2(30), 199-208

146. Щербина Н.А., Выговская Л.А. Распространенность урогенитальных бактериальных инфекций у беременных и их влияние на состояние новорожденных. //Вестник проблем биологии и медицины, 2017, 1 (3), с. 93–94.

147. Юлдашева Д.Ю., Усмонова А.О., Каюмова Д.Т. Сравнительная характеристика причин, рецидивирующих дисфункциональных маточных кровотечений у женщин в пременопаузальном периоде //Биология и интегративная медицина 2017, 2(8), 80-89.

148. Adizova S.R., Ikhtiyarova G.A. Immune dysadaptation at preeclampsia// EPRA International journal of research. - 2020. - P. 385-389.

149. Akhmatova D.F., Khamdamova M.T. Analysis of the effectiveness of hormone therapy in patients with post-castration syndrome //Биология и интегративная медицина 2021, 3(50), 27-33.

150. Akhmedov F.K. Features of renal function and some indicators of homeostasis in women with mild preeclampsia// *European Science Review*. - 2015. - №4-5. - С. 58 - 60.
151. Akhmedov F.K. Peculiarities of cardiac hemodynamic in pregnant women with mild preeclampsia// *European Science Review*. - 2015. - №4-5. - С. 56 -58.
152. Al Bedah A.M.N. et al. The use of and out-of-pocket spending on complementary and alternative medicine in Qassim province, Saudi Arabia. // *Annals of Saudi Medicine*, 2013, 33(3): 282–289.
153. Ameyaw E.K., Budu E., Sambah F., Baatiema L., Appiah F., Seidu A.A. et al. Prevalence and determinants of unintended pregnancy in sub-Saharan Africa: A multi-country analysis of demographic and health surveys. // *PloSone*. 2019;14(8).
154. Ashurova N.G. Pregravidary preparation of women with a high group of perinatal risks and inflammatory diseases of the genitals// *European Journal of Research*. - 2017. - №9-10. - P. 63-65.
155. Aslonova M., Ikhtiyarova G.A., Hafizova D. Criteria for prediction of complications in pregnant women with antenatal fetal death// *European journal of research*. - 2019. - №2. - P. 102 - 109.
156. Bang H., Ni L., Davis C.E. Assessment of blinding in clinical trials. // *Control Clin. Trials*. 2004; 25(2): 143–156. doi:10.1016/j.cct.2003.10.016
157. Baron K.G., Hooker S. Next steps for patients who fail to respond to cognitive behavioral therapy for insomnia (CBT-I): the perspective from behavioral sleep medicine psychologists. // *Curr. Sleep Med. Rep*. 2017;3(4):327–332. doi:10.1007/s40675-017-0096-x.
158. Bernstein M.H., Brown W.A. The placebo effect in psychiatric practice. // *Curr. Psychiatr*. 2017;16(11):29–34.
159. Bertisch S.M, Pollock B.D, Mittleman M.A, et al. Insomnia with objective short sleep duration and risk of incident cardiovascular disease and all-cause mortality: Sleep Heart Health Study. // *Sleep*. 2018;41(6). doi:10.1093/sleep/zsy047.
160. Bertisch S.M, Wells R.E, Smith M.T, McCarthy E.P. Use of relaxation techniques and complementary and alternative medicine by American adults with insomnia symptoms: results from a national survey. // *J. Clin. Sleep Med*. 2012; 8(6): 681–691.
161. Cho Y.W., Song M.L., Morin C.M. Validation of a Korean version of the insomnia severity index. // *J. Clin. Neurol*. 2014; 10(3): 210–215. doi:10.3988/jcn.2014.10.3.210.
162. Depression and Other Common Mental Disorders: Global Health Estimates. Geneva: World Health Organization; 2017.
163. Drake C.L., Pillai V., Roth T. Stress and sleep reactivity: a prospective investigation of the stress-diathesis model of insomnia. // *Sleep*. 2014; 37(8): 1295–1304. doi:10.5665/sleep.3916.

164. Elkins M.R. Assessing baseline comparability in randomised trials. //J. Physiother. 2015; 61(4): 228–230. doi:10.1016/j.jphys.2015.07.005
165. Flenady V., Middleton P., Smith G.C., Duke W., Erwich J.J., et al. (2011). Stillbirths: the way forward in high-income countries. //The Lancet, 377(9778), 1703-1717.
166. Frederico M., Michielsen K., Arnaldo C., Decat P. Factors Influencing Abortion Decision-Making Processes among Young Women. //Int. J. Environ. Res. Public. Health. 2018 Feb 13; 15(2): 329. doi: 10.3390/ijerph15020329.
167. Goldenberg R.L., Culhane J.F., Iams J.D., & Romero R. Epidemiology and causes of preterm birth. //The Lancet 2008, 371(9606), 75-84.
168. Gong X-I., Pan Z-H., Shen Y., Wang S. Blinding effect of non-penetrating sham needle in the randomized controlled trials of acupuncture: a systematic review. //J. Acupunct. Tuina Sci. 2014; 12(1): 8–11. doi:10.1007/s11726-014-0738-1
169. Grimes D.A., Benson J., Singh S., Romero M., Ganatra B., Okonofua F.E. et al. Unsafe abortion: the preventable pandemic. //The lancet. 2006, 368(9550):1908–19.
170. Gulzoda M., Khalimova F., Shukurov F., Gulin A. Population and cluster approach to assessment of reproductive health of women //Georgian medical news 2017, 270, 38-45.
171. Guo J., Wang L.P., Liu C.Z. et al. Efficacy of acupuncture for primary insomnia: a randomized controlled clinical trial. //Evid. Based Complement. Alternat. Med. 2013; 2013:163850. doi:10.1155/2013/163850.
172. Guseul Ok., Joonho Ahn., Wanhyung Lee, Association between irregular menstrual cycles and occupational characteristics among female workers in Korea. //Maturitas. 2019 Nov;129:62-67. doi: 10.1016/j.maturitas.2019.07.019.
173. Haile A., Enqueselassie F. Influence of women's autonomy on couple's contraception use in Jimma town, Ethiopia. //Ethiopian journal of health development. 2006; 20(3). P.145-151.
174. He W., Wang X.Y., Shi H. et al. Cutaneous neurogenic inflammation in the sensitized acupoints induced by gastric mucosal injury in rats. //BMC Complement. Altern. Med. 2017; 17(1): 141.
175. Huang W., Kutner N., Bliwise D.L. Autonomic activation in insomnia: the case for acupuncture. //J. Clin. Sleep Med. 2011; 7(1): 95–102.
176. Huangfu Y.R., Peng W., Guo B.J. et al. Effects of acupuncture in treating insomnia due to spleen-stomach disharmony syndrome and its influence on intestinal microbiome: study protocol for a randomized

controlled trial. //J. Integr. Med. 2019; 17(3): 161–166. doi:10.1016/j.joim.2019.01.007

177. Hughes C.M., McCullough C.A., Bradbury I. et al. Acupuncture and reflexology for insomnia: a feasibility study. //Acupunct. Med. 2009; 27(4): 163–168. doi:10.1136/aim.2009.000760

178. Iams J.D., Romero R., Culhane J.F. & Goldenberg R.L. (2008). Primary, secondary, and tertiary interventions to reduce the morbidity and mortality of preterm birth. //*The Lancet*, 371, 164-175.

179. Ikhtiyarova G., Aslonova M., Khafizova D., Klichova F., Ashurova N. Criteria for prediction of complications in pregnant women with antenatal fetal death// European Journal of Research. – 2019. - Chapter 101. - №1. - P. 109.

180. Ikhtiyarova G.A., Ashurova N.G., Shodiev B.V. Microelement support in women with recurrent reproductive losses// Problems and solutions of advanced scientific research. - 2019. - P. 289 - 293.

181. Ikhtiyarova G.A., Ashurova N.G., Tosheva I.I. Pregravidary preparation of women with a high group of perinatal risks and inflammatory diseases of the genitals// European Journal of Vienna, Austria. Impact factor SJIF 4.4. - 2017. - № 9 - 10 (9 - 10). - P. 53 - 62.

182. Ikhtiyarova G.A., Aslonova M.J., Hafizova A. Clinical diagnostic characteristics of pregnancy in women with antenatal fetal death// A new day in medicine. - 2017. - № 3 (19). - C. 61 - 66.

183. Ikhtiyarova G.A., Aslonova M.Zh., Sadullaeva M. Diagnosis and treatment of COVID - 19 for pregnancy// A new day in medicine. - 2020. - №2 (30/2). - P. 98 - 103.

184. Ikhtiyarova G.A., Axadov M.Sh. Practical Efficiency of Use of Module System, Innovative Electronic Textbook And 3D Technologies in Chemistry Education// International Journal of Control and Automation. - 2020. - №2. - P. 289 - 298.

185. Ikhtiyarova G.A., Dustova N.K., Babadjanova G.S. Pathogenetic reasons for the development of varicose disease in pregnant women// Central Asian journal of pediatrics. - 2019. - №2(2). - P. 78 - 85.

186. Ikhtiyarova G.A., Dustova N.K., Qayumova G. Diagnostic characteristics of pregnancy in women with antenatal fetal death// European Journal of Research. - 2017. - №5(5). - P. 3 - 15.

187. Ikhtiyarova G.A., Ismatova M.I., Kudratova D. Sh. Postnatal diagnosis of the frequencies of recognitiona french growth restriction Syndrome// Репродуктивная медицина. Научно - практический журнал Казахстанской Ассоциации репродуктивной медицины. - 2018. - № 2(35). - С. 40 - 43.

188. Israilov R.I., Sanoev B.A., Olimova A.Z. Pathologically Undifferentiated Placental Morphology in Primary Placental Insufficiency// American Journal of Medicine and Medical Sciences. - 2020. - №10(9). - P. 669-673.

189. Jabborova O.I., Mansurova M.Kh., Po'latov S.S. Predicting Antinatal Ovarian DIC Syndrome with D-dimer Parameters// American Journal of Medicine and Medical Sciences. – 2020. - 10(8). - P. 587-588.
190. Karomatov I.D., Baymuradov R.R., Mavlonov A.A. Fig as functional and remedy (review of literature)// European Journal of Technical and Natural Sciences. Vienna. - 2017. - №4. - P. 26-34.
191. Kayumov H.N., Djabborova M.B., Qodirova Sh. S. Treatment of children with helments according to methods of Abu Ali ibn Sino // Новый день в медицине 2021. №2. (34/3), 42-46 б.
192. Kayumov Kh., Tuksanova Z., Djabborova M. Application of traditional medicine methods in the primary Section Of the health system condition. //Journal of Natural Remedies. 2021, Vol. 22, No. 1(2), P. 49-53.
193. Kayumov Kh.N., Xikmatova M.F., Djabborova M.B., Sultonova L.G. State Of Integration Of Traditional IU Cine In The Modern Sistem of Health Care For Guards UU Health of Women of Reproductive Age. //European Journal of Molecular and Clinical Medicine. 2020, Volume 07, Issue 03, - P. 3148-3153.
194. Kelly M.P., Barker M. Why is Changing health-Related Behaviour so Difficult? //Public Health. 2016. Vol. 136. P. 109-116.
195. Kent A.L., Wright I.M., Abdel-Latif M.E. (2012). Mortality and adverse neurologic outcomes are greater in preterm male infants. //Pediatrics, 129(1), 124-131.2.
196. Khamdamov I.B. A differentiated approach to the choice of diagnostics and prevention of complications of prosthetic plasty in women of fertile age //Биология и интегративная медицина 2022, 1(54), 5-14.
197. Khamdamova M.T. Age echographic characteristics of the uterus and ovaries in women of the first and second period of middle age //Биология и интегративная медицина 2020, 2(42), 75-85.
198. Khamdamova M.T. Somatometric characteristics of women of the first and second period of adulthood using different contraceptives with different body types// The american journal of medical sciences and pharmaceutical research. - 2020. – №8(2). - P. 69-76.
199. Khamdamova M.T. Echographic features of the range of variability in the size of the uterus and ovaries in women of menopausal age using oral and injectable forms of contraception//American Journal of Medicine and Medical Sciences. - 2020. - N10 (8). - P. 580- 583.
200. Khamdamova M.T., Teshayev Sh.J., Haribova E.A., Ikhtiyarova G.A. Features of ultrasound diagnostics of inflammatory processes of the uterus and appendages when using intrauterine contraceptives in women living in the Bukhara region //Биология и интегративная медицина 2020, 5(45), 76-94.
201. Khatamova M.T., Burkhanova M.E., Fayzulloeva N.Sh. Aspects of delivery during the prenatal discharge of amniotic fluid

//Биология и интегративная медицина 2021, 1(47), 110-120.

202. Khikmatova M.F. Medicinal plants for blood thinning in pregnant women. // *Central Asian Journal of Medical and Natural Science* 2021, 2(1), 5-7.

203. Kholova N.F., Khamdamova M.T. Diagnosis of reproductive health disorders in girls of early reproductive age // *Биология и интегративная медицина* 2021, 5(52), 34-41.

204. Khomidova N.R., Akhmedov F.K. The Role of Markers of Violations of Central Maternal Hemodynamics and Regional (Utero-Placental - Fetal) Blood Flow in Predicting Obstetric Bleeding// *American Journal of Medicine and Medical Sciences* 2020, 10(10). - P. 759-761.

205. Khomidova N.R., Negmatullaeva M.N., Akhmedov F.K. Features of Violations of Blood Parameters and Their Role in Predicting the Development of Coagulopathic Obstetric Bleeding// *American Journal of Medicine and Medical Sciences*. - 2020. - №10(10): 759-761. - P. 762-765.

206. Kim S.P., Kim J.H., Kim B.K. et al. Electroacupuncture for insomnia disorder: study protocol for a randomized controlled trial. // *Trials*. 2017; 18(1): 177. doi:10.1186/s13063-017-1922-7.

207. Kobayashi A., Uefuji M., and Yasumo W., History and progress of Japanese acupuncture // *Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine* 2010, vol. 7, no. 3, pp. 359–365.

208. Kramer M.S., Papageorghiou A., Culhane J., Bhutta Z., Goldenberg R.L. et al. Challenges in defining and classifying the preterm birth syndrome. // *American Journal of Obstetrics and Gynecology* 2012, 206(2), 108-112.

209. Lee H.G., Jung D.J., Choi Y.M. et al. A systematic literature review on clinical research in human utilized electroacupuncture in Korea. // *J. Acupunct. Res.* 2013; 30(5): 139–153. doi:10.13045/acupunct.2013.053.

210. Lee M.S., Choi T.Y., Shin B.C., Kim J.I., and Nam S.S. Cupping for hypertension: a systematic review // *Clinical and Experimental Hypertension* 2010, vol. 32, no. 7, pp. 423–425.

211. Liu Z., Chen X., Gao Y. et al. Involvement of GluR2 up-regulation in neuroprotection by electroacupuncture pretreatment via cannabinoid CB1 receptor in mice. // *Sci. Rep.* 2015; 5: 9490. doi:10.1038/srep09490.

212. Lowit A., Bhattacharya S., Bhattacharya S. Obstetric performance following an induced abortion // *Pract. Res. Clin. Obstet. Gynaecol.* 2010. 24(5). P. 667-682.

213. MacPherson H., Altman D.G., Hammerschlag R. et al. Revised STandards for Reporting Interventions in Clinical Trials of Acupuncture (STRICTA): extending the CONSORT statement. // *J. Altern. Complement. Med.* 2010; 16(10): St1–14. doi:10.1089/acm.2010.1610.

214. Mmari K., Sabherwal S. A review of risk and protective factors for adolescent sexual and reproductive health in developing countries: an up_date. //J. Adolesc. Health. 2013; 53 (5): 562-572.

215. Moher D., Hopewell S., Schulz K.F. et al. CONSORT 2010 explanation and elaboration: updated guidelines for reporting parallel group randomised trials. //BMJ. 2010;340:c869. doi:10.1136/bmj.c869.

216. Morin C.M., Vallières A., Guay B. et al. Cognitive behavioral therapy, singly and combined with medication, for persistent insomnia: a randomized controlled trial. //JAMA. 2009; 301(19): 2005–2015. doi:10.1001/jama.2009.682

217. Morris N., Prata N. Abortion history and its association with current use of modern contraceptive methods in Luanda, Angola. Open Access //J. Contracept. 2018 Jul 16; 9: 45-55. doi: 10.2147/OAJC.S164736.

218. Muglia L.J., Katz M. The enigma of spontaneous preterm birth. //The New England Journal of Medicine 2010, 362(6), 529-535.

219. Nordio M., Romanelli F. Efficacy of wrists overnight compression (HT 7 point) on insomniacs: possible role of melatonin? //Minerva Med. 2008; 99(6): 539–547.

220. Nowicki Z., Grabowski K., Cubala W.J. et al. Prevalence of self-reported insomnia in general population of Poland. //Psychiatr. Pol. 2016; 50(1): 165–173. doi:10.12740/PP/58771.

221. Qaseem A., Kansagara D., Forcica M.A., Cooke M., Denberg T.D. Management of chronic insomnia disorder in adults: a Clinical Practice Guideline From the American College of Physicians. //Ann. Intern. Med. 2016; 165(2): 125–133. doi:10.7326/M15-2175.

222. Qodirova Sh.S., Djabbarova M.B. Hirudotherapy by Avicenna's methods in treatment of chronic heart failure at ischemic heart disease patients with the increased arterial blood pressure// World journal of pharmaceutical research. - 2020. - № 3. - P. 35 - 42.

223. Radjabova S.R., Kayumov H.N. Abu Ali Ibn Sinoning jismoniy ta'limning inson salomatligiga ta'siri haqida o'ylari // Новый день в медицине 2020. №4. (32).- 570-573 б.

224. Rakhmatova D.I. Opportunities of acupuncture in treatment of facial nerve neuropathy// European Journal of Molecular & Clinical Medicine. – 2020. - №7. – P. 567-572.

225. Rakhmatullaeva M.M., Gafarova S.U., Soliyeva N.K. Correction of vaginal microbiocenosis in the earlystages of pregnancy// Journal of Biomedicini and Practiice. - 2018. - №4. – С .17-19.

226. Rakhmatullaeva M.M., Khamdamova M.T., Gafarova S.U., Soliyeva N.K. Correction of vaginal microbiocenosis in the earlystages of pregnancy // International Journal Of Research. - 2019. - №2. - P. 600-602.

227. Sateia M.J., Buysse D.J., Krystal A.D., Neubauer D.N., Heald J.L. Clinical practice guideline for the pharmacologic treatment of chronic insomnia in adults: an American Academy of Sleep Medicine Clinical Practice Guideline. //J. Clin. Sleep Med. 2017;13(2):307–349.

228. Schutte-Rodin S., Broch L., Buysse D., Dorsey C., Sateia M. Clinical guideline for the evaluation and management of chronic insomnia in adults. //J. Clin. Sleep Med. 2008; 4(5): 487–504.

229. Smith C.A., Collins C.T., Crowther C.A., Levett K.M. Acupuncture or acupressure for pain management in labour //Cochrane Database of Systematic Reviews (Online), no. 7, article CD009232, 2011.

230. Sohn S.I., Kim D.H., Lee M.Y., Cho Y.W. The reliability and validity of the Korean version of the Pittsburgh sleep quality index. //Sleep Breath. 2012; 16(3): 803–812. doi:10.1007/s11325-011-0579-9.

231. Teshaev Sh.J., Khamdamova M.T. Features of anthropometric parameters in women of the first and second period of middle age with different constitutional types// A new day in medicine. - 2020. - №1 (29). - P. 91-93.

232. Tuksanova D.I. Characteristics of the functional state of the liver in postpartum women undergoing preeclampsia// European Science Review. Austria, Vienna. - 2015. - №4-5. – P. 83- 84.

233. Vanasse M., Paré H., Zeller R. Medical and psychosocial considerations in rehabilitation care of childhood neuromuscular diseases // Handb. Clin. Neurol. 2013 Vol. 113, 1491-1495.

234. Vgontzas A.N., Liao D., Pejovic S., Calhoun S., Karataraki M., Bixler E.O. Insomnia with objective short sleep duration is associated with type 2 diabetes: a population-based study. //Diabetes Care. 2009; 32(11): 1980–1985. doi:10.2337/dc09-0284.

235. Von Ammon K. et al. Complementary and Alternative Medicine Provision in Europe – First Results Approaching Reality in an Unclear Field of Practices. //Forschende Komplementärmedizin, 2012, 19 (suppl 2): 37-43.

236. Wang Y-R., Zhao J-P., Hao D-F. Is sham acupuncture a real placebo: skeptical for sham acupuncture. //World J. Acupunct. Moxibustion. 2017; 27(2): 1–5. doi:10.1016/ S1003-5257(17)30110-1

237. Wei X.R., Wei G.W., Zheng X.N. et al. Effect of acupuncture stimulation of different acupoint combinations on sleep and expression of circadian clock and Bmal 1 genes in hypothalamus of insomnia rats. //Acupunct. Res. 2017; 42(5): 429–433.

238. Woznica A.A., Carney C.E., Kuo J.R., Moss T.G. The insomnia and suicide link: toward an enhanced understanding of this relationship. //Sleep Med. Rev. 2015;22:37–46. doi:10.1016/j.smrv.2014.10.004.

239. Xu H., Shi Y., Xiao Y. et al. Efficacy comparison of different acupuncture treatments for primary insomnia: a bayesian analysis. //Evid.

Based Complement Alternat. Med. 2019; 2019: 8961748. doi:10.1155/2019/8961748.

240. Yang J.L., Zhang R., Du L., Yang Y.S., Liu X.C. Clinical observation on the neurotransmitters regulation in patients of insomnia differentiated as yang deficiency pattern treated with warm acupuncture and auricular point sticking therapy. //Zhongguo Zhen Jiu. 2014; 34(12):1165–1168.

241. Yang M., Morin C.M., Schaefer K., Wallenstein G.V. Interpreting score differences in the Insomnia Severity Index: using health-related outcomes to define the minimally important difference. //Curr. Med. Res. Opin. 2009; 25(10): 2487–2494. doi:10.1185 /03007990903167415

242. Yeung W.F., Chung K.F., Tso K.C., Zhang S.P., Zhang Z.J., Ho L.M. Electroacupuncture for residual insomnia associated with major depressive disorder: a randomized controlled trial. //Sleep. 2011; 34(6): 807–815. doi:10.5665/SLEEP.1056.

243. Yin X., Gou M., Xu J. et al. Efficacy and safety of acupuncture treatment on primary insomnia: a randomized controlled trial. //Sleep Med. 2017; 37: 193–200. doi:10.1016/j.sleep.2017.02.012.

244. You W., Shi Y.J., Han Y.J., Jia B.H., Tu Y. Effect of electroacupuncture of “Baihui” (GV 20)-“Yintang” (EX-HN 3) on the expression of glucocorticoid and glucocorticoid receptor mRNA of the chronic stress model rats. //Acupunct. Res. 2010; 35(4): 261–266.

245. Zachariae R., Lyby M.S., Ritterband L.M., O’Toole M.S. Efficacy of internet-delivered cognitive-behavioral therapy for insomnia - A systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. //Sleep Med. Rev. 2016; 30: 1–10. doi:10.1016/j.smrv.2015.10.004

246. Zaripova D. and Sharipova R. Comparative evaluation of the use of aleandronic acid in menopausal women complicated by osteoporosis// European journal of biomedical and pharmaceutical sciences. - 2020. - №7. - P. 145-147.

247. Zhao K. Acupuncture for the treatment of insomnia. //Int. Rev. Neurobiol. 2013; 111: 217–234.

248. Zheng X.N., Wu X.F., Guo X. et al. Manual acupuncture stimulation of paired acupoints can relieve sleep disorder possibly by upregulating pineal melatonin protein and its receptor mRNA levels in the suprachiasmatic nucleus in insomnia rats. //Acupunct Res. 2018; 43(6): 360–364.

249. Zhou Y.L., Gao X.Y., Wang P.Y., Ren S. Effect of acupuncture at different acupoints on expression of hypothalamic GABA and GABA(A) receptor proteins in insomnia rats. //Acupunct. Res. 2012; 37(4): 302–307.

Фитотерапия

УДК: 615.322

БРУСНИКА КАК ЛЕКАРСТВЕННОЕ РАСТЕНИЕ

КАРОМАТОВ ИНОМДЖОН ДЖУРАЕВИЧ

*руководитель медицинского центра «Магия здоровья»,
ассистент кафедры народной медицины и профессиональных
болезней Бухарского государственного медицинского
института. Город Бухара. Республика Узбекистан.*

ORCID ID 0000-0002-2162-9823.

БАЙМУРАДОВ РАДЖАБ САЙФИТДИНОВИЧ

*доцент кафедры спортивной деятельности Бухарского
государственного Университета. Город Бухара. Республика*

Узбекистан. ORCID ID 0000-0002-2650-7921.

АННОТАЦИЯ

Брусника известное лекарственное растение. В качестве лекарственного сырья в основном используют листья брусники, которые собирают весной (в апреле - начале мая) пока на растении нет бутонов или они еще очень мелкие и зеленые (при более позднем сборе они при сушке темнеют), и осенью (в конце сентября — октябре) после полного созревания ягод. Ягоды брусники широко применяют в народной медицине при гастритах с пониженной кислотностью, ревматизме. Хорошо известны плоды как противогинготное средство. Отвар ягод (морс) хорошо помогает при простуде. Сок полезен при пониженном артериальном давлении, а свежие ягоды облегчают состояние больных при климактерических неврозах. Наружно ягодный сок используют для примочек (лишай, экземы и другие кожные заболевания). В научной медицине брусника используется в качестве дезинфици-

рующего, противовоспалительного, противомикробного, мочегонного, желчегонного, вяжущего средства. Листья в виде настоя или отвара применяются при мочекаменной болезни, воспалительных заболеваниях почек, мочевого пузыря и мочевыводящих путей, суставном ревматизме, подагре, простатите, отеках, заболеваниях опорно-двигательной системы, при желчнокаменной болезни, простудных заболеваниях.

Ключевые слова: брусника, *Vaccinium vitis idaea* L., народная медицина, фитотерапия, мочегонные лекарственные средства, ягоды и здоровье.

LINGONBERRY AS MEDICINAL PLANT

KAROMATOV INOMJON DZHURAEVICH

Head of the Medical Center "Health Magic," Assistant of the Department of Folk Medicine and Professional Diseases of the Bukhara State Medical Institute. City of Bukhara. Republic of Uzbekistan. ORCID ID 0000-0002-2162-9823.

BAYMURADOV RAJAB SAYFITDINOVICH

Associate Professor, Department of Sports Activities, Bukhara State University. City of Bukhara. Republic of Uzbekistan. ORCID ID 0000-0002-2650-7921.

ABSTRACT

Lingonberries are a well-known medicinal plant. As medicinal raw materials generally use cowberry leaves which collect in the spring (in April - the beginning of May) yet on a plant there are no butokn or they very small and green (at later collecting they when drying darken), and in the fall (сентябрь at the end - October) even after full maturing of berries. Lingonberry berries are widely used in folk medicine for gastritis with low acidity, rheumatitis and me. Fruits are well known as an anticancer agent. Decoction of berries (morse) helps well with colds. Juice is useful with

reduced art \rightarrow real pressure, and fresh berries alleviate the condition of patients with climacteric neurosis. Externally, berry juice is used for lotions (lichen, eczema and other skin problems \rightarrow leivation). In scientific medicine, lingonberries are used as a disinfectant, anti-inflammatory, antimicrobial, diuretic, choloretic, astringent. Leaves in the form of infusion or decoction are used for urolithiasis, inflammatory diseases of the kidneys, bladder and urinary tract, articular rheumatism, gout, prostatitis, edema, diseases of the musculoskeletal system, cholelithiasis, colds.

Keywords: lingonberries, *Vaccinium vitis idaea* L., traditional medicine, herbal medicine, diuretics, berries and health.

БРУСНИКА ДОРИВОР ЎСИМЛИК СИФАТИДА

КАРОМАТОВ ИНОМДЖОН ДЖУРАЕВИЧ

«Магия здоровья» тиббий маркази бошлиғи, халқ табобати ва касб касалликлари кафедраси ассистенти,
Бухоро давлат тиббиёт институти, Бухоро ш., Ўзбекистон
Республикаси ORCID ID 0000-0002-2162-9823

БАЙМУРАДОВ РАДЖАБ САЙФИТДИНОВИЧ

Спорт фаолияти кафедраси доценти, Бухоро давлат
университети. Бухоро ш., Ўзбекистон Республикаси
ORCID ID 0000-0002-2650-7921

АННОТАЦИЯ

Брусника машхур доривор ўсимлик. Доривор хомашё сифатида баҳорда (апрел ва майнинг бошида) ҳали куртаклари пайдо бўлмасдан ёки улар жуда кичик ва яшил бўлганда (кечроқ терилганда барглари қуритилганда қораяди) ва кузда (сентябр ва октябр охирида) резаворлар етилгандан кейин йиғиб олинадиган барглари ишлатилади. Брусника резаворлари халқ табобатида кислоталилиги паст гастритларда, ревматизмда ишлатилади. Улар шунингдек цингага қарши восита сифатида ҳам машхур.

Резаворлар қайнатмаси шамоллашда яхши ёрдам беради. Шарбати паст артериал қон босимида, янги резаворлар эса климактерик неврозларда фойдали саналади. Терига шарбатига ботирилган ҳўл боғловлар қўйилади (лишаи, экзема ва бошқа тери касалликлари). Илмий тиббиётда брусника дезинфекцияловчи, яллиғланишга қарши, микробларга қарши, сийдик ҳайдовчи, ўт ҳайдовчи восита сифатида ишлатилади. Барглари тиндирма ёки қайнатма сифатида сийдик тош касаллигида, буйракларнинг, сийдик пуфаги, сийдик чиқарув йўллари яллиғланиш касалликларида, бўғим ревматизмларида, подаграда, простатитда, шишларда, таянч ҳаракатланиш тизими касалликларида, ўт тош касалликларида, шамоллаш касалликларида ишлатилади.

Калит сўзлар: брусника, *Vaccinium vitis idaea L.*, халқ табобати, фитотерапия, сийдик ҳайдовчи дори воситалари, резаворлар ва саломатлик.

Брусника - *Vaccinium vitis idaea L.* Вечнозеленый ветвистый кустарничек из семейства брусничных высотой до 20 см с ползучим тонким корневищем. Листья очередные, мелкие, эллиптические с завернутыми вниз краями и черными точечными железками, кожистые, блестящие. Цветки белые или розовые, правильные, колокольчатые, собраны на концах ветвей в густые, поникшие кисти. Плоды - многосемянные ягоды, округлые, красные. Цветет брусника в апреле-мае, плоды созревают в августе-сентябре. Живет брусника до 300 лет, плодоносит с третьего года жизни.

Брусника распространена по всей лесной и тундровой зонам России, в гольцах Сибири и Дальнего Востока, реже встречается в альпийском поясе Кавказа. Произрастает в сосновых, лиственничных и еловых лесах, иногда образуя сплошные заросли.

В качестве лекарственного сырья в основном используют листья брусники, которые собирают весной (в апреле - начале мая) пока на растении нет бутонов или они еще очень мелкие и зеленые (при более позднем сборе они при сушке темнеют), и осенью (в конце сентября — октябре) после полного созревания ягод. Собирают листья вручную, одергивая с веток или срезая надземные побеги (облиственные стебли). Повторные заготовки на одном и том же участке допустимы через 5-10 лет.

Химический состав: Листья брусники содержат гликозид арбутин (6-9 %), гидрохинон, галловую и эллаговую кислоты, флавоноиды, дубильные вещества, урсоловую кислоту – [6; 4]. В плодах найдены углеводы, пектиновые вещества, каротин, аскорбиновая, лимонная, яблочная, винная, бензойная (обладающая антисептическим действием), уксусная и другие органические кислоты, микроэлементы – [39]. Порция свежих ягод (100 г) брусники, собранной в лесной части Магадана удовлетворяет суточную потребность взрослого человека в марганце ($3,1 \pm 0,3$ мг%) на 155%, кремнии ($1,5 \pm 0,2$ мг%) - на 29%, селене ($9,8 \pm 1,5$ мкг%) - на 14%, боре ($80,5 \pm 0,8$ мкг%) - на 4%, калии ($66,5 \pm 0,7$ мг%) и меди ($0,03 \pm 0,004$ мг%) - на 3%, цинке ($0,2 \pm 0,02$ мг%) и хrome ($0,9 \pm 0,09$ мкг%) - на 2%, кальции ($8,6 \pm 0,8$ мг%), магнии ($5,1 \pm 0,5$ мг%), фосфоре ($8,0 \pm 0,7$ мг%), железе ($0,1 \pm 0,01$ мг%), кобальте ($0,1 \pm 0,01$ мкг%), ванадии ($0,1 \pm 0,01$ мкг%) и литии ($0,1 \pm 0,01$ мкг%) - на 1%, йоде ($0,2 \pm 0,02$ мкг%) - на 0,1% - [12; 14; 11].

Экстракт брусники содержит 37,58% цианидина-3-О-глюкозида, 10,96% 3-О-арабинозида кемпферола, 4,52% эпикатехина, 4,35% хлорогеновой кислоты, 3,83% катехиновой кислоты, 1,54% изокерцитрина, 1,05% 4-гидроксицинамоновой кислоты, 1,03% хлорида цианидина, 0,85% 2,3-дигидроксибензойной кислоты, 0,55% кверцетина, 0,36% D- (-) -хининовой кислоты, 0,96% кофеиновой кислоты,

0,16% феруловой кислоты, 0,12% олеаноловой кислоты и 0,03% урсоловой кислоты – [85].

Растение- ягоды и листья брусники богато фенольными соединениями – [27; 33; 50; 21; 1].

Исследования химического состава ягод брусники показали, что кожица, мякоть и семена содержат одни и те же элементы, но в разных количествах. Основное количество азота, фосфора, марганца, меди и цинка сконцентрировано в семенах. В мякоти брусники находится 95% железа. Однако мало других минеральных элементов (кальция, натрия, магния, бора, бария). В большей степени они содержатся в семенах и кожице – [15].

Накопление фенолов и тритерпеноидов в листьях брусники сильно зависит от фенологических и географических факторов, а влияние обеих переменных различается для конкретных соединений из-за различных метаболических процессов в ответ на стрессы – [77].

Ранние стадии вегетации брусники были определены как наилучшие стадии для получения высоких уровней большинства фенолов и тритерпеноидов, в то время как конец ягодной растительности можно было бы выбрать в качестве оптимального времени сбора урожая с точки зрения антоцианов – [78].

В народной медицине карелов лечение с помощью брусники пользовалось большой популярностью при избавлении от простудных заболеваний, болезней желудочно-кишечного тракта, общего недомогания и некоторых кожных заболеваний – [7].

Ягоды брусники используются в народной медицине Финляндии для лечения оральных дрожжевых инфекций – [64]. Ягоды брусники широко применяют в народной медицине при гастритах с пониженной кислотностью, ревматизме. Хорошо известны плоды как противоцинготное средство. Отвар ягод (морс) хорошо помогает при простуде.

Сок полезен при пониженном артериальном давлении, а свежие ягоды облегчают состояние больных при климактерических неврозах.

Наружно ягодный сок используют для примочек (лишай, экземы и другие кожные заболевания).

В научной медицине брусника используется в качестве дезинфицирующего, противовоспалительного, противомикробного, мочегонного, желчегонного, вяжущего средства. Листья в виде настоя или отвара применяются при мочекаменной болезни, воспалительных заболеваниях почек, мочевого пузыря и мочевыводящих путей, суставном ревматизме, подагре, простатите, отеках, заболеваниях опорно-двигательной системы, при желчнокаменной болезни, простудных заболеваниях – [8; 76].

Листья сортов брусники и низших таксонов богаты арбутином, флавонолгликозидами, проантоцианидинами, которые считаются основным вкладчиком в антиоксидантные свойства листьев брусники – [75; 54; 19; 22; 23; 66; 42]. Брусника классифицируется как «суперфрут» с самым высоким содержанием антиоксидантов среди ягод и широким спектром полезных для здоровья эффектов – [43].

Ягоды брусники обладают тонизирующим, жаропонижающим, ранозаживляющим, антибактериальным, антисептическим свойствами. Ягоды брусники богаты витаминами, особенно витамином С. По содержанию каротина (провитамина А) брусника превосходит клюкву, лимоны, груши, яблоки, виноград и чернику. Богата она и витамином В₂ – [10].

Добавки брусники предотвращают неблагоприятные изменения уровня холестерина и глюкозы в крови, вызванные диетой с высоким содержанием жиров, и оказывают умеренное влияние на вес и прирост висцерального жира, которые были на 26% и 25% ниже, соответственно, в группе с брусникой, чем в контрольной группе с высоким содержанием жиров – [69]. Результаты исследования

предполагают, что проантоцианидины, ресвератрол и кемпферол в качестве активных компонентов, которые могут быть ответственны за положительные противовоспалительные эффекты добавок брусники в моделях ожирения – [70].

Гепатопротекторный эффект брусники опосредуется, в частности, улучшением метаболизма липидов в печени посредством ингибирования Notch1 передачи сигналов в индуцированной приемом жирной пищи неалкогольной жировой болезни печени – [51; 53]. Антоцианы брусники предупреждают развитие фиброза печени – [84]. Результаты исследования показали, что добавки брусники предотвращают вызванные диетой, с высоким содержанием жиров развитие неалкогольной жировой болезни печени и его сопутствующих заболеваний – [71]. Полисахариды и полифенолполисахаридные конъюгаты фруктового жмыха *V. vitis-idaea* можно рассматривать как новые антиоксиданты и гиполипидемические агенты, которые потенциально могут быть использованы для лечения гиперлипидемических нарушений обмена веществ – [60].

Исследования показали, что бруснику и экстракт плодов амлы можно считать потенциальным антивозрастным агентом для предотвращения ослабления кожи с возрастом – [74]. Было обнаружено, что низкие концентрации проантоцианидинов листьев брусники ускоряют «раневые» закрытия, в то время как высокие уровни ингибируют миграцию фибробластов человека – [80].

Экспериментальные исследования выявили геропротекторные свойства ягод черники *Vaccinium vitis-idaea* – [83].

В рандомизированных клинических исследованиях прием сахарозы с цельными ягодами привел к снижению концентрации глюкозы и инсулина в течение первых 30 минут и более медленному снижению в течение второго часа и значительному улучшению гликемического профиля – [73].

Исследование показало, что экстракт брусники может обратить вспять изменения, обнаруженные в диабетическом состоянии, предполагая, что брусника может быть коадъювантом при лечении диабета – [30; 67]. Волокна и/или полифенолы, присутствующие в бруснике, аннулируют гликемический эффект сахаров, присутствующих в ягодах, при потреблении вместе с добавленной глюкозой, но, порошок брусники не влиял на постпрандиальный липемический ответ – [48].

Экстракты антоцианов брусники на различных моделях показывают, что они обладают антиоксидантными, антидиабетическими, противоопухолевыми свойствами, защищают от сердечно-сосудистых заболеваний, улучшают зрение, помогают в борьбе с ожирением – [2].

Экстракт и фракции брусники значительно ингибировали несколько маркеров апоптоза кардиомиоцитов, индуцированного ишемией/реперфузией, включая конденсацию ядер, активацию каспазы-3 и передачу сигналов MAP-киназы – [37]. Антоцианы брусники цианидин-3-галактозид, цианидин-3-глюкозид и цианидин-3-арабинозид защищали клетки сердца от апоптоза, вызванного окислительным стрессом, и могут оказывать кардиопротекторное действие – [36].

Исследование показало, что водные экстракты, полученные из листьев брусники (*Vaccinium vitis-idaea*) оказывают сравнимые с ловастатином, гипохолестеринемическое воздействие – [68]. Брусника снижает вредное влияние диеты с высоким содержанием жиров на увеличение веса, уровень глюкозы в плазме и воспаление – [17].

Мыши, которых кормили целой брусникой, показали самое низкое количество атеросклеротических бляшек, в то время как мыши, которых кормили волокнистой фракцией, имели самое

высокое образование масляной кислоты – [49]. Потребление брусники привело к снижению триглицеридемии и снижению атеросклероза. Измененный состав кишечной микробиоты и профиль цекальных короткоцепочечных жирных кислот были связаны с повышенной экспрессией генов желчных кислот в печени у мышей, которых кормили брусникой – [56].

Растительный экстракт брусники значительно снижал гликемию и сильно снижал уровни инсулина в этой модели. Это было связано со значительным увеличением содержания GLUT4 и активацией путей AMPK и Akt в скелетных мышцах – [26; 47]. Флавоноидные компоненты экстракта ягоды являются мощными антигликационными агентами и обеспечивают фармакологическую валидацию для традиционного применения *V. vitis-idaea* в качестве антидиабетического средства – [18]. Этанольный экстракт ягод брусники стимулирует инсулиннезависимый AMF-активированный путь протеинкиназы, оказывает антидиабетическое воздействие – [25].

Ягоды брусники противодействовали негативному влиянию пищи с высоким содержанием жиров на метаболические параметры, показали потенциальное улучшение функции мозга у мышей – [55].

Потребление богатых полифенолами плодов брусники может помочь предотвратить и лечить ожирение и эндотелиальную дисфункцию из-за их антиоксидантного и противовоспалительного действия – [44].

Танины, выделенные из *V. vitis-idaea* L., проявляют множественную антиоксидантную активность и могут быть использованы для лечения заболеваний пародонта – [31; 32]. Ферментированный сок брусники - это натуральная и безопасная добавка для ухода за полостью рта и зубными имплантатами на дому – [65; 46]. Брусника содержит большее количество полифенолов, чем клюква, и что они проявляют почти такой же уровень активности в отношении

способности образования биопленки и биологической активности пероральных стрептококков, предлагает многообещающее натуральное пищевое производное для профилактики кариеса зубов – [41].

Лекарственные препараты из листьев брусники оказывают дезинфицирующее, мочегонное и желчегонное действия благодаря содержанию в растении значительного количества арбутина. При гидролизе арбутин расщепляется на гидрохинон, который дает выраженный бактерицидный и мочегонный эффекты – [9].

Экстракты листьев брусники в концентрациях 100, 50 и 25 мг/мл проявляли выраженную антимикробную активность в отношении *Micrococcus* sp., *Bacillus brevis* и *Escherichia coli* – [5]. Полимерные проантоцианидиновые экстракты брусники и клюквы были сильно антимикробными против *Staphylococcus aureus*, тогда как они не влияли на другие бактериальные штаммы, такие как *Salmonella enterica* sv. Typhimurium, *Lactobacillus rhamnosus* и *Escherichia coli* – [45]. Полифенолы брусники эффективны для профилактики и лечения ковид 19 – [63].

Экспериментальные исследования показали, что как арбутин, так и фраксин *Vaccinium vitis-idaea* обладают противовоспалительным, противокашлевым и мокроты-удаляющим действием – [82].

Установлено, что аминокислоты потенцируют диуретический эффект фенольных соединений брусники обыкновенной, а полисахариды его уменьшали. Гликозиды фенольных соединений листьев брусники обыкновенной имели более выраженный диуретический эффект, чем их агликаны – [13]. Дети, пьющие клюквенно-брусничный сок, имели микробиом мочи и кишечника, отличный от тех, кто получал сок плацебо. Здоровый микробиом мочи может быть важен для предотвращения инфекций мочевых путей у детей – [29].

Ежедневный приём сока брусники может защитить от потери функции почек, вызванной ишемией/реперфузией, путем модуляции

передачи сигналов JNK и ингибирования последующего воспалительного ответа – [38]. Экстракт брусники или его активный компонент цианидин-3-глюкозид эффективно ингибировал активацию NF-κB, вызванную пальмитиновой кислотой, и экспрессию воспалительных цитокинов в проксимальных трубчатых клетках, может уменьшить воспалительный ответ и предотвратить хроническое повреждение почек – [52].

Капсульный препарат на основе экстракта листьев брусники эффективен для профилактики и лечения мочекаменной болезни – [16].

Рандомизированные, контролируемые клинические исследования показали, что клюквенно-брусничный сок эффективен в профилактике инфекций мочевыводящих путей – [72].

Полифенолы ягодных растений – брусники, черники обладают нейропротективными свойствами – [40]. Полифенолы брусники, особенно фракции, богатые флаван-3-ол- и флавонолом, могут иметь важное значение для профилактики и/или лечения Болезни Альцгеймера – [20]. Экспериментальные исследования показали, что экстракт брусники оказывал глиопротективное действие через антиоксидантный механизм против индуцированного липополисахаридами астроцитарного повреждения – [62].

Исследования показали, что экстракты брусники оказывают защитное действие против повреждения сетчатки, вызванного УФО – [59]. Экстракты черники и брусники, содержащие большое количество полифенолов, оказывают защитное действие против вызванного синим светодиодом фоторецепторного повреждения клеток сетчатки, главным образом за счет ингибирования продукции АФК и активации проапоптотических белков – [58].

Выявлены противоопухолевые свойства экстрактов растения – [81; 24; 79; 61; 85; 35]. Экспериментальные показали, что ферменти-

рованный брусничный сок, как и куркумин, оказывает антиканцерогенное действие на агрессивные клетки плоскоклеточного рака слизистой полости рта *in vitro* – [34]. Антипролиферативная активность брусники была вызвана преимущественно процианидинами – [57].

Антоцианы брусники обладают иммуностимулирующим потенциалом против иммуносупрессии, вызванной излучением – [28].

На фоне летального острого отравления четыреххлористым углеродом, введение концентрата полифенолов в виде экстрактов северных ягод (клюквы, брусники, черники) частично обеспечивало выживание животных – [3].

Список литературы:

1. Белова Е.А., Тритэк В.С., Шульгау З.Т. и др. Изучение фенольных соединений ягод трех видов растений рода *Vaccinium*, произрастающих в Ханты-Мансийском автономном округе // Химия растительного сырья. – 2020. – № 1. – С. 107-116. – DOI 10.14258/jscrpm.2020014534. – EDN NIDJFY.

2. Голубев Д.А., Пунегов В.В., Шапошников М.В., Москалев А.А. Оценка содержания антоцианов в различных ягодах и их потенциальная геропротекторная активность // Вестник Сыктывкарского университета. Серия 2: Биология. Геология. Химия. Экология. – 2019. – № 3(11). – С. 73-79. – EDN TLYASB.

3. Гуляев А.Е., Коваленко Л.В., Белова Е.А. и др. Влияние концентратов полифенолов из северных ягод клюквы, брусники и черники на выживаемость крыс при интоксикации CCL4 // Вестник Новгородского государственного университета. – 2018. – № 2(108). – С. 42-46. – EDN ХУКНKH.

4. Житова Н.А. Химический состав и практическое применение ягод брусники обыкновенной (*Vaccinium Vitis idaea* L.) // Практические аспекты ведения хозяйства и использования лесов, Вологда, Молочное, 06 декабря 2022 года. – Вологда, Молочное: Вологодская государственная молочнохозяйственная академия им. Н.В. Верещагина, 2023. – С. 125-129. – EDN KHOVIF.

5. Исакова Е.А., СерEDA Л.Н., Цветов Н.С. Оценка антибиотической активности водно-этанольного извлечения из листьев *Vaccinium vitis-idaea* L., полученного методом ультразвуковой экстракции // Достижения и перспективы создания новых лекарственных растительных препаратов: Сборник научных трудов Международной научно-практической конференции, Москва,

15–16 июня 2023 года. – Москва: Федеральное государственное бюджетное научное учреждение "Всероссийский научно-исследовательский институт лекарственных и ароматических растений", 2023. – С. 52-56. – DOI 10.52101/9785870191102_52. – EDN ZTYPLT.

6. Лютикова М.Н., Ботиров Э.Х. Химический состав и практическое применение ягод брусники и клюквы // Химия растительного сырья. – 2015. – № 2. – С. 5-27. – EDN VCLMXZ.

7. Пашкова Т.В., Родионова А.П. Целебные свойства ягод в народной медицине карел (из опыта полевых исследований) // Финно-угорский мир. – 2022. – Т. 14, № 4. – С. 474-485. – DOI 10.15507/2076-2577.014.2022.04.474-485. – EDN OQZDDH.

8. Сапарклычева С.Е., Чапалда Т.Л. Бактерицидные свойства брусники обыкновенной (*Vaccinium vitis-idaea* L.) // Аграрное образование и наука. – 2020. – № 1. – С. 11. – EDN SVQQNY.

9. Сафронова И.В., Гольдина И.А., Гайдуль К.В., Козлов В.А. Особенности химического состава брусники обыкновенной и перспективы ее применения в медицине и здоровом питании // Инновации и продовольственная безопасность. – 2015. – № 4(10). – С. 63-73. – EDN VVNRQV.

10. Сербя Е.М., Волкова Г.С., Соколова Е.Н. и др. Плоды брусники - перспективный источник биологически активных веществ // Хранение и переработка сельхозсырья. – 2018. – № 4. – С. 48-58. – EDN YVSONJ.

11. Степанова Е.М., Луговая Е.А. Макро- и микроэлементный профиль брусники обыкновенной (*Vaccinium vitis-idaea* L.), произрастающей в лесной зоне города Магадана // Siberian Journal of Life Sciences and Agriculture. – 2021. – Т. 13, № 4. – С. 238-250. – DOI 10.12731/2658-6649-2021-13-4-238-250. – EDN PPXYR.

12. Фурса Н.С., Круглов Д.С., Белокуров М.М. Элементный состав листьев растений рода вакциниум // Фармация. – 2017. – Т. 66, № 1. – С. 33-36. – EDN XWUIFV.

13. Цеменко К.В., Киреев И.В., Комисаренко Н.А., Кошевой О.Н. Диуретическая активность фитосубстанций из листьев брусники обыкновенной // Актуальні питання фармацевтичної і медичної науки та практики. – 2018. – Т. 11, № 3(28). – С. 312-317. – DOI 10.14739/2409-2932.2018.3.145276. – EDN WSQKVQ.

14. Цыбукова Т.Н., Петрова Е.В., Рабцевич Е.С. и др. Элементный состав плодов брусники обыкновенной и клюквы болотной // Химия растительного сырья. – 2017. – № 4. – С. 229-233. – DOI 10.14258/jcprg.2017041899. – EDN ZXAKAV.

15. Ширитова Л.Ж. Брусника кавказская - источник биологически активных веществ // Известия Кабардино-Балкарского

государственного аграрного университета им. В.М. Кокова. – 2021. – № 4(34). – С. 66-71. – EDN UKTZOY.

16. Юдин Г.Ю. Капсульный препарат, основанный на экстракте листьев брусники обыкновенной (*Vaccinium vitis-idaea*), направленный на лечение и профилактику мочекаменной болезни //СТУДЕНЧЕСКИЙ НАУЧНЫЙ ФОРУМ 2023: сборник статей VIII Международной научно-практической конференции: в 2 ч., Пенза, 27 мая 2023 года. Том Часть 1. – Пенза: Наука и Просвещение (ИП Гуляев Г.Ю.), 2023. – С. 212-217. – EDN FJABWY.

17. Al Hamimi S., Heyman-Lindén L., Plaza M., Turner C., Berger K., Spéjel P. Alterations in the plasma metabolite profile associated with improved hepatic function and glycemia in mice fed lingonberry supplemented high-fat diets. //Mol. Nutr. Food Res. 2017 Mar; 61(3). doi: 10.1002/mnfr.201600442.

18. Beaulieu L.P., Harris C.S., Saleem A., Cuerrier A., Haddad P.S., Martineau L.C., Bennett S.A., Arnason J.T. Inhibitory effect of the Cree traditional medicine wiishichimanaan (*Vaccinium vitis-idaea*) on advanced glycation endproduct formation: identification of active principles. //Phytother. Res. 2010 May; 24(5): 741-747. doi: 10.1002/ptr.3025.

19. Bhullar K.S., Rupasinghe H.P. Antioxidant and cytoprotective properties of partridgeberry polyphenols. //Food Chem. 2015 Feb 1; 168: 595-605. doi: 10.1016/j.foodchem.2014.07.103.

20. Bhullar K.S., Rupasinghe H.P.V. Partridgeberry polyphenols protect primary cortical and hippocampal neurons against β -amyloid toxicity. //Food Res. Int. 2015 Aug; 74: 237-249. doi: 10.1016/j.foodres.2015.05.019.

21. Bujor O.C., Tanase C., Popa M.E. Phenolic Antioxidants in Aerial Parts of Wild *Vaccinium* Species: Towards Pharmaceutical and Biological Properties. //Antioxidants (Basel). 2019 Dec 16; 8(12): 649. doi: 10.3390/antiox8120649.

22. Drózdź P., Šežienė V., Pyrzyńska K. Phytochemical Properties and Antioxidant Activities of Extracts from Wild Blueberries and Lingonberries. //Plant. Foods Hum. Nutr. 2017 Dec; 72(4): 360-364. doi: 10.1007/s11130-017-0640-3.

23. Drózdź P., Šežienė V., Wójcik J., Pyrzyńska K. Evaluation of Bioactive Compounds, Minerals and Antioxidant Activity of Lingonberry (*Vaccinium vitis-idaea* L.) Fruits. //Molecules. 2017 Dec 26; 23(1): 53. doi: 10.3390/molecules23010053.

24. Du Q., Xin G., Niu H., Huang W. Hydroquinone analog 4-[(Tetrahydro-2H-pyran-2-yl) oxy] phenol induces C26 colon cancer cell apoptosis and inhibits tumor growth in vivo. //Mol. Med. Rep. 2015 Jun; 11(6): 4671-4677. doi: 10.3892/mmr.2015.3300.

25. Eid H.M., Martineau L.C., Saleem A., Muhammad A., Vallerand D., Benhaddou-Andaloussi A., Nistor L., Afshar A., Arnason J.T., Haddad P.S. Stimulation of AMP-activated protein kinase and enhancement of basal glucose uptake in muscle cells by quercetin and quercetin glycosides, active principles of the antidiabetic medicinal plant *Vaccinium vitis-idaea*. //Mol. Nutr. Food Res. 2010 Jul; 54(7): 991-1003. doi: 10.1002/mnfr.200900218.

26. Eid H.M., Ouchfoun M., Brault A., Vallerand D., Musallam L., Arnason J.T., Haddad P.S. Lingonberry (*Vaccinium vitis-idaea* L.) Exhibits Antidiabetic Activities in a Mouse Model of Diet-Induced Obesity. //Evid. Based Complement. Alternat. Med. 2014; 2014:645812. doi: 10.1155/2014/645812.

27. Ek S., Kartimo H., Mattila S., Tolonen A. Characterization of phenolic compounds from lingonberry (*Vaccinium vitis-idaea*). //J. Agric. Food Chem. 2006 Dec 27; 54(26): 9834-9842. doi: 10.1021/jf0623687.

28. Fan Z.L., Wang Z.Y., Zuo L.L., Tian S.Q. Protective effect of anthocyanins from lingonberry on radiation-induced damages. //Int. J. Environ. Res. Public Health. 2012 Dec 18; 9(12): 4732-4743. doi: 10.3390/ijerph9124732.

29. Hakkola M., Vehviläinen P., Muotka J., Tejesvi M.V., Pokka T., Vähäsarja P., Hanni A.M., Renko M., Uhari M., Salo J., Tapiainen T. Cranberry-lingonberry juice affects the gut and urinary microbiome in children - a randomized controlled trial. //APMIS. 2023 Mar; 131(3): 112-124. doi: 10.1111/apm.13292.

30. Harbilas D., Martineau L.C., Harris C.S., Adeyiwola-Spoor D.C., Saleem A., Lambert J., Caves D., Johns T., Prentki M., Cuerrier A., Arnason J.T., Bennett S.A., Haddad P.S. Evaluation of the antidiabetic potential of selected medicinal plant extracts from the Canadian boreal forest used to treat symptoms of diabetes: part II. //Can. J. Physiol. Pharmacol. 2009 Jun; 87(6): 479-492. doi: 10.1139/y09-029.

31. Ho K.Y., Huang J.S., Tsai C.C., Lin T.C., Hsu Y.F., Lin C.C. Antioxidant activity of tannin components from *Vaccinium vitis-idaea* L. //J. Pharm. Pharmacol. 1999 Sep; 51(9): 1075-1078. doi: 10.1211/0022357991773410.

32. Ho K.Y., Tsai C.C., Huang J.S., Chen C.P., Lin T.C., Lin C.C. Antimicrobial activity of tannin components from *Vaccinium vitis-idaea* L. //J. Pharm. Pharmacol. 2001 Feb; 53(2): 187-191. doi: 10.1211/0022357011775389.

33. Hokkanen J., Mattila S., Jaakola L., Pirttilä A.M., Tolonen A. Identification of phenolic compounds from lingonberry (*Vaccinium vitis-idaea* L.), bilberry (*Vaccinium myrtillus* L.) and hybrid bilberry (*Vaccinium x intermedium* Ruthe L.) leaves. //J. Agric. Food Chem. 2009 Oct 28; 57(20): 9437-9447. doi: 10.1021/jf9022542.

34. Hoornstra D., Vesterlin J., Pärnänen P., Al-Samadi A., Zlotogorski-Hurvitz A., Vered M., Salo T. Fermented Lingonberry Juice Inhibits Oral Tongue Squamous Cell Carcinoma Invasion *In Vitro* Similarly to Curcumin. // *In Vivo*. 2018 Sep-Oct; 32(5): 1089-1095. doi: 10.21873/invivo.11350.

35. Ilesanmi A., Dairo G., Salimat S., Bodun D.S., Awoyale B., Balogun T.A. Identification of bioactive compounds from *Vaccinium vitis-idaea* L. (Lingonberry) as inhibitors for treating KRAS-associated cancer: a computational approach. // *In Silico Pharmacol*. 2023 Oct 30; 11(1): 32. doi: 10.1007/s40203-023-00165-1.

36. Isaak C.K., Petkau J.C., Blewett H., O K., Siow Y.L. Lingonberry anthocyanins protect cardiac cells from oxidative-stress-induced apoptosis. // *Can. J. Physiol. Pharmacol*. 2017 Aug; 95(8): 904-910. doi: 10.1139/cjpp-2016-0667.

37. Isaak C.K., Petkau J.C., O K., Debnath S.C., Siow Y.L. Manitoba Lingonberry (*Vaccinium vitis-idaea*) Bioactivities in Ischemia-Reperfusion Injury. // *J. Agric. Food Chem*. 2015 Jun 17; 63(23): 5660-5669. doi: 10.1021/acs.jafc.5b00797.

38. Isaak C.K., Wang P., Prashar S., O K., Brown D.C., Debnath S.C., Siow Y.L. Supplementing diet with Manitoba lingonberry juice reduces kidney ischemia-reperfusion injury. // *J. Sci. Food Agric*. 2017 Jul; 97(9): 3065-3076. doi: 10.1002/jsfa.8200.

39. Jungfer E., Zimmermann B.F., Ruttkat A., Galensa R. Comparing procyanidins in selected *Vaccinium* species by UHPLC-MS(2) with regard to authenticity and health effects. // *J. Agric. Food Chem*. 2012 Sep 26; 60(38): 9688-9696. doi: 10.1021/jf303100q.

40. Kelly E., Vyas P., Weber J.T. Biochemical Properties and Neuroprotective Effects of Compounds in Various Species of Berries. // *Molecules*. 2017 Dec 22; 23(1): 26. doi: 10.3390/molecules23010026.

41. Kokubu E., Kinoshita E., Ishihara K. Inhibitory Effects of Lingonberry Extract on Oral Streptococcal Biofilm Formation and Bioactivity. // *Bull. Tokyo Dent. Coll*. 2019 Feb 28; 60(1): 1-9. doi: 10.2209/tdcpublication.2018-0007.

42. Kostka T., Ostberg-Potthoff J.J., Stärke J., Guigas C., Matsugo S., Mirčeski V., Stojanov L., Veličkovska S.K., Winterhalter P., Esatbeyoglu T. Bioactive Phenolic Compounds from Lingonberry (*Vaccinium vitis-idaea* L.): Extraction, Chemical Characterization, Fractionation and Cellular Antioxidant Activity. // *Antioxidants (Basel)*. 2022 Feb 26; 11(3): 467. doi: 10.3390/antiox11030467.

43. Kowalska K. Lingonberry (*Vaccinium vitis-idaea* L.) Fruit as a Source of Bioactive Compounds with Health-Promoting Effects-A Review. // *Int. J. Mol. Sci*. 2021 May 12; 22(10): 5126. doi: 10.3390/ijms22105126.

44. Kowalska K., Dembczyński R., Gołębek A., Olkowicz M., Olejnik A. ROS Modulating Effects of Lingonberry (*Vaccinium vitis-idaea* L.)

Polyphenols on Obese Adipocyte Hypertrophy and Vascular Endothelial Dysfunction. //Nutrients. 2021 Mar 9; 13(3): 885. doi: 10.3390/nu13030885.

45. Kylli P., Nohynek L., Puupponen-Pimiä R., Westerlund-Wikström B., Leppänen T., Welling J., Moilanen E., Heinonen M. Lingonberry (*Vaccinium vitis-idaea*) and European cranberry (*Vaccinium microcarpon*) proanthocyanidins: isolation, identification, and bioactivities. //J. Agric. Food Chem. 2011 Apr 13; 59(7): 3373-3384. doi: 10.1021/jf104621e.

46. Lähteenmäki H., Tervahartiala T., Räisänen I.T., Pärnänen P., Sorsa T. Fermented lingonberry juice's effects on active MMP-8 (aMMP-8), bleeding on probing (BOP), and visible plaque index (VPI) in dental implants-A clinical pilot mouthwash study. //Clin. Exp. Dent. Res. 2022 Dec; 8(6): 1322-1330. doi: 10.1002/cre2.638.

47. Lima R.C.L., Böcker U., McDougall G.J., Allwood J.W., Afseth N.K., Wubshet S.G. Magnetic ligand fishing using immobilized DPP-IV for identification of antidiabetic ligands in lingonberry extract. //PLoS One. 2021 Feb 22; 16(2): e0247329. doi: 10.1371/journal.pone.0247329.

48. Linderborg K.M., Järvinen R., Lehtonen H.M., Viitanen M., Kallio H.P. The fiber and/or polyphenols present in lingonberries null the glycemic effect of the sugars present in the berries when consumed together with added glucose in healthy human volunteers. //Nutr. Res. 2012 Jul; 32(7): 471-478. doi: 10.1016/j.nutres.2012.06.004.

49. Liu J., Hefni M.E., Witthöft C.M., Bergström M., Burleigh S., Nyman M., Hällenius F. On the effect of flavonoids and dietary fibre in lingonberries on atherosclerotic plaques, lipid profiles and gut microbiota composition in *ApoE*^{-/-} mice. //Int. J. Food Sci. Nutr. 2022 Dec; 73(8): 1080-1090. doi: 10.1080/09637486.2022.2106358.

50. Liu P., Lindstedt A., Markkinen N., Sinkkonen J., Suomela J.P., Yang B. Characterization of metabolite profiles of leaves of bilberry (*Vaccinium myrtillus* L.) and lingonberry (*Vaccinium vitis-idaea* L.). //J. Agric. Food Chem. 2014 Dec 10; 62(49): 12015-12026. doi: 10.1021/jf503521m.

51. Madduma Hewage S., Au-Yeung K.K.W., Prashar S., Wijerathne C.U.B., O K., Siow Y.L. Lingonberry Improves Hepatic Lipid Metabolism by Targeting Notch1 Signaling. //Antioxidants (Basel). 2022 Feb 27; 11(3): 472. doi: 10.3390/antiox11030472.

52. Madduma Hewage S., Prashar S., Debnath S.C., O K., Siow Y.L. Inhibition of Inflammatory Cytokine Expression Prevents High-Fat Diet-Induced Kidney Injury: Role of Lingonberry Supplementation. //Front Med. (Lausanne). 2020 Mar 27; 7: 80. doi: 10.3389/fmed.2020.00080.

53. Madduma Hewage S., Prashar S., O K., Siow Y.L. Lingonberry Improves Non-Alcoholic Fatty Liver Disease by Reducing Hepatic Lipid Accumulation, Oxidative Stress and Inflammatory Response.

//Antioxidants (Basel). 2021 Apr 6; 10(4): 565. doi: 10.3390/antiox10040565.

54. Mane C., Loonis M., Juhel C., Dufour C., Malien-Aubert C. Food grade lingonberry extract: polyphenolic composition and in vivo protective effect against oxidative stress. //J. Agric. Food Chem. 2011 Apr 13; 59(7): 3330-3339. doi: 10.1021/jf103965b.

55. Marungruang N., Kovalenko T., Osadchenko I., Voss U., Huang F., Burleigh S., Ushakova G., Skibo G., Nyman M., Prykhodko O., Hällenius F.F. Lingonberries and their two separated fractions differently alter the gut microbiota, improve metabolic functions, reduce gut inflammatory properties, and improve brain function in ApoE^{-/-} mice fed high-fat diet. //Nutr. Neurosci. 2020 Aug; 23(8): 600-612. doi: 10.1080/1028415X.2018.1536423.

56. Matziouridou C., Marungruang N., Nguyen T.D., Nyman M., Fåk F. Lingonberries reduce atherosclerosis in Apoe^(-/-) mice in association with altered gut microbiota composition and improved lipid profile. //Mol. Nutr. Food Res. 2016 May; 60(5): 1150-1160. doi: 10.1002/mnfr.201500738.

57. McDougall G.J., Ross H.A., Ikeji M., Stewart D. Berry extracts exert different antiproliferative effects against cervical and colon cancer cells grown in vitro. //J. Agric. Food Chem. 2008 May 14; 56(9): 3016-3023. doi: 10.1021/jf073469n.

58. Ogawa K., Kuse Y., Tsuruma K., Kobayashi S., Shimazawa M., Hara H. Protective effects of bilberry and lingonberry extracts against blue light-emitting diode light-induced retinal photoreceptor cell damage in vitro. //BMC Complement. Altern. Med. 2014 Apr 2; 14: 120. doi: 10.1186/1472-6882-14-120.

59. Ogawa K., Tsuruma K., Tanaka J., Kakino M., Kobayashi S., Shimazawa M., Hara H. The protective effects of bilberry and lingonberry extracts against UV light-induced retinal photoreceptor cell damage in vitro. //J. Agric. Food Chem. 2013 Oct 30; 61(43): 10345-10353. doi: 10.1021/jf402772h.

60. Olennikov D.N., Chemposov V.V., Chirikova N.K. Polymeric Compounds of Lingonberry Waste: Characterization of Antioxidant and Hypolipidemic Polysaccharides and Polyphenol-Polysaccharide Conjugates from *Vaccinium vitis-idaea* Press Cake. //Foods. 2022 Sep 11; 11(18): 2801. doi: 10.3390/foods11182801.

61. Onali T., Kivimäki A., Mauramo M., Salo T., Korpela R. Anticancer Effects of Lingonberry and Bilberry on Digestive Tract Cancers. //Antioxidants (Basel). 2021 May 26; 10(6): 850. doi: 10.3390/antiox10060850.

62. Pacheco S.M., Azambuja J.H., de Carvalho T.R., Soares M.S.P., Oliveira P.S., da Silveira E.F., Stefanello F.M., Braganhol E., Gutierrez J.M., Spanevello R.M. Glioprotective Effects of Lingonberry Extract

Against Altered Cellular Viability, Acetylcholinesterase Activity, and Oxidative Stress in Lipopolysaccharide-Treated Astrocytes. //Cell. Mol. Neurobiol. 2018 Jul; 38(5): 1107-1121. doi: 10.1007/s10571-018-0581-x.

63. Pärnänen P., Lähteenmäki H., Räisänen I., Tervahartiala T., Sorsa T. Lingonberry polyphenols: Potential SARS-CoV-2 inhibitors as nutraceutical tools? //Physiol. Rep. 2021 Feb; 9(3): e14741. doi: 10.14814/phy2.14741.

64. Pärnänen P., Lähteenmäki H., Tervahartiala T., Räisänen I.T., Sorsa T. Lingonberries-General and Oral Effects on the Microbiome and Inflammation. //Nutrients. 2021 Oct 23; 13(11): 3738. doi: 10.3390/nu13113738.

65. Pärnänen P., Nikula-Ijäs P., Sorsa T. Antimicrobial and Anti-inflammatory Lingonberry Mouthwash - A Clinical Pilot Study in the Oral Cavity. //Microorganisms. 2019 Sep 8; 7(9): 331. doi: 10.3390/microorganisms7090331.

66. Raudone L., Vilckickyte G., Pitkauskaitė L., Raudonis R., Vainoriene R., Motiekaityte V. Antioxidant Activities of *Vaccinium vitis-idaea* L. Leaves within Cultivars and Their Phenolic Compounds. //Molecules. 2019 Feb 27; 24(5): 844. doi: 10.3390/molecules24050844.

67. Reichert K.P., Schetinger M.R.C., Gutierrez J.M., Pelinson L.P., Stefanello N., Dalenogare D.P., Baldissarelli J., Lopes T.F., Morsch V.M. Lingonberry Extract Provides Neuroprotection by Regulating the Purinergic System and Reducing Oxidative Stress in Diabetic Rats. //Mol. Nutr. Food Res. 2018 Aug; 62(16): e1800050. doi: 10.1002/mnfr.201800050.

68. Röhrl C., Steinbauer S., Bauer R., Roitinger E., Otteneder K., Wallner M., Neuhauser C., Schwarzingler B., Schwarzingler C., Stangl H., Iken M., Weghuber J. Aqueous extracts of lingonberry and blackberry leaves identified by high-content screening beneficially act on cholesterol metabolism. //Food Funct. 2021 Nov 1; 12(21): 10432-10442. doi: 10.1039/d1fo01169c.

69. Ryyti R., Hämäläinen M., Leppänen T., Peltola R., Moilanen E. Phenolic Compounds Known to Be Present in Lingonberry (*Vaccinium vitis-idaea* L.) Enhance Macrophage Polarization towards the Anti-Inflammatory M2 Phenotype. //Biomedicines. 2022 Nov 25; 10(12): 3045. doi: 10.3390/biomedicines10123045.

70. Ryyti R., Hämäläinen M., Peltola R., Moilanen E. Beneficial effects of lingonberry (*Vaccinium vitis-idaea* L.) supplementation on metabolic and inflammatory adverse effects induced by high-fat diet in a mouse model of obesity. //PLoS One. 2020 May 7; 15(5): e0232605. doi: 10.1371/journal.pone.0232605.

71. Ryyti R., Pemmari A., Peltola R., Hämäläinen M., Moilanen E. Effects of Lingonberry (*Vaccinium vitis-idaea* L.) Supplementation on

Hepatic Gene Expression in High-Fat Diet Fed Mice. //Nutrients. 2021 Oct 21; 13(11): 3693. doi: 10.3390/nu13113693.

72. Tapiainen T., Jauhiainen H., Jaakola L., Salo J., Sevander J., Ikkäheimo I., Pirttilä A.M., Hohtola A., Uhari M. Biofilm formation and virulence of uropathogenic *Escherichia coli* in urine after consumption of cranberry-lingonberry juice. //Eur. J. Clin. Microbiol. Infect. Dis. 2012 May; 31(5): 655-662. doi: 10.1007/s10096-011-1355-2.

73. Törrönen R., Kolehmainen M., Sarkkinen E., Mykkänen H., Niskanen L. Postprandial glucose, insulin, and free fatty acid responses to sucrose consumed with blackcurrants and lingonberries in healthy women. //Am. J. Clin. Nutr. 2012 Sep; 96(3): 527-533. doi: 10.3945/ajcn.112.042184.

74. Uchiyama T., Tsunenaga M., Miyanaga M., Ueda O., Ogo M. Oral intake of lingonberry and amla fruit extract improves skin conditions in healthy female subjects: A randomized, double-blind, placebo-controlled clinical trial. //Biotechnol. Appl. Biochem. 2019 Sep; 66(5): 870-879. doi: 10.1002/bab.1800.

75. Viljanen K., Kylli P., Kivikari R., Heinonen M. Inhibition of protein and lipid oxidation in liposomes by berry phenolics. //J. Agric. Food Chem. 2004 Dec 1; 52(24): 7419-7424. doi: 10.1021/jf049198n.

76. Vilkickyte G., Petrikaite V., Pukalskas A., Sipailiene A., Raudone L. Exploring *Vaccinium vitis-idaea* L. as a potential source of therapeutic agents: antimicrobial, antioxidant, and anti-inflammatory activities of extracts and fractions. //J. Ethnopharmacol. 2022 Jun 28; 292: 115207. doi: 10.1016/j.jep.2022.115207.

77. Vilkickyte G., Raudone L. Phenological and Geographical Effects on Phenolic and Triterpenoid Content in *Vaccinium vitis-idaea* L. Leaves. //Plants (Basel). 2021 Sep 23; 10(10): 1986. doi: 10.3390/plants10101986.

78. Vilkickyte G., Raudone L. *Vaccinium vitis-idaea* L. Fruits: Chromatographic Analysis of Seasonal and Geographical Variation in Bioactive Compounds. //Foods. 2021 Sep 22; 10(10): 2243. doi: 10.3390/foods10102243.

79. Vilkickyte G., Raudone L., Petrikaite V. Phenolic Fractions from *Vaccinium vitis-idaea* L. and Their Antioxidant and Anticancer Activities Assessment. //Antioxidants (Basel). 2020 Dec 11; 9(12): 1261. doi: 10.3390/antiox9121261.

80. Vilkickyte G., Zilius M., Petrikaite V., Raudone L. Proanthocyanidins from *Vaccinium vitis-idaea* L. Leaves: Perspectives in Wound Healing and Designing for Topical Delivery. //Plants (Basel). 2022 Oct 5; 11(19): 2615. doi: 10.3390/plants11192615.

81. Wang S.Y., Feng R., Bowman L., Penhallegon R., Ding M., Lu Y. Antioxidant activity in lingonberries (*Vaccinium vitis-idaea* L.) and its inhibitory effect on activator protein-1, nuclear factor-kappaB, and

mitogen-activated protein kinases activation. //J. Agric. Food Chem. 2005 Apr 20; 53(8): 3156-3166. doi: 10.1021/jf048379m.

82. Wang X., Sun H., Fan Y., Li L., Makino T., Kano Y. Analysis and bioactive evaluation of the compounds absorbed into blood after oral administration of the extracts of *Vaccinium vitis-idaea* in rat. //Biol. Pharm. Bull. 2005 Jun; 28(6): 1106-1108. doi: 10.1248/bpb.28.1106.

83. Zhang G., Dai X. Antiaging effect of anthocyanin extracts from bilberry on natural or UV-treated male *Drosophila melanogaster*. //Curr. Res. Food Sci. 2022 Sep 19; 5: 1640-1648. doi: 10.1016/j.crfs.2022.09.015.

84. Zhang G., Jiang Y., Liu X., Deng Y., Wei B., Shi L. Lingonberry Anthocyanins Inhibit Hepatic Stellate Cell Activation and Liver Fibrosis via TGF β /Smad/ERK Signaling Pathway. //J. Agric. Food Chem. 2021 Nov 17; 69(45): 13546-13556. doi: 10.1021/acs.jafc.1c05384.

85. Zhu L., Zhang Y., Li Y., Wang H., Shen G., Wang Z. Inhibitory effect of lingonberry extract on HepG2 cell proliferation, apoptosis, migration, and invasion. //PLoS One. 2022 Jul 8; 17(7): e0270677. doi: 10.1371/journal.pone.0270677.

УДК: 615.322

**РОЗМАРИН И ПЕРСПЕКТИВЫ ЕГО ПРИМЕНЕНИЯ ПРИ
МЕТАБОЛИЧЕСКОМ СИНДРОМЕ**

САФАРОВА МАДИНАБОНУ ТУЛКИНОВНА

*Сотрудник научного центра при факультете
Агрономии и биотехнологии Бухарского государственного
университета. Город Бухара Республики Узбекистан.*

ORCID ID 0009-0008-7863-0340

АННОТАЦИЯ

Под метаболическим синдромом понимается сочетание многих факторов риска, однако, по мнению большинства авторов, основными его компонентами являются: артериальная гипертензия, инсулинорезистентность в виде сахарного диабета 2 типа или нарушения толерантности к глюкозе, гиперлипидемия, избыточная масса тела (ИМТ) или ожирение и, прежде всего, абдоминальное ожирение. Особое место в профилактике и лечении метаболического синдрома принадлежит рациональному питанию и применению натуральных продуктов. Фитотерапия имеет большие перспективы в этом направлении. Экспериментальные исследования показали, что потребление экстракт розмарина, обогащенного карнозиновой кислотой, изменяет состав микробиоты и снижает активность β -глюкозидазы в слепой кишке самок крыс *Zucker*, одновременно увеличивая элиминацию клетчатки, способствует снижению прироста массы тела. Исследования показали, что экстракт розмарина модулирует дифференцировку адипоцитов человека и существенно влияет на адипогенез и липидный обмен. Большое количество исследований показало, что экстракт розмарина и его фенольные компоненты, особенно карнозиновая кислота, розмариновая кислота и карнозол, могут значительно улучшить сахарный диабет, регулируя метаболизм

глюкозы, метаболизм липидов, противовоспалительное и антиокислительное действие. Розмариновая кислота оказывает мощное кардиопротекторное действие при остром инфаркте миокарда и аритмиях, благодаря способности усиливать экспрессию антиоксидантных ферментов и генов плазмы, участвующих в гомеостазе Ca^{2+} - саркоплазматический ретикулум Ca^{2+} АТФаза ($SERCA_2$) и рианодинового рецептора - RyR_2 .

Ключевые слова: метаболический синдром, розмарин, фитотерапия при метаболическом синдроме, микробиота и фитотерапия, розмариновая кислота при сахарном диабете.

ROSEMARY AND ITS PROSPECTS IN METABOLIC SYNDROME

SAFAROVA MADINABONU TULKINOVNA

Employee of the scientific center at the faculties of Agronomy and Biotechnology of Bukhara State University, Bukhara city of the Republic of Uzbekistan. ORCID ID 0009-0008-7863-0340

ABSTRACT

Metabolic syndrome is understood as a combination of many risk factors, however, according to most authors, its main components are: hypertension, insulin resistance in the form of type 2 diabetes mellitus or impaired glucose tolerance, hyperlipidemia, overweight (BMI) or obesity and, above all, abdominal obesity. A special place in the prevention and treatment of metabolic syndrome belongs to rational nutrition and the use of natural products. Herbal medicine has great prospects in this direction. Experimental studies have shown that consumption of rosemary extract enriched with carnosic acid changes the composition of the microbiota and reduces the activity of β -glucosidase in the cecum of female Zucker rats, while increasing the elimination of fiber, helps to reduce body weight gain. Studies have shown that rosemary extract modulates the differentiation of human adipocytes and significantly affects adipogenesis and lipid

metabolism. A large number of studies have shown that rosemary extract and its phenolic components, especially carnosinic acid, rosmarinic acid and carnosol, can significantly improve diabetes mellitus by regulating glucose metabolism, lipid metabolism, anti-inflammatory and antioxidant effects. Rosmarinic acid has a powerful cardioprotective effect in acute myocardial infarction and arrhythmias, due to its ability to enhance the expression of antioxidant enzymes and plasma genes involved in the homeostasis of Ca^{2+} - sarcoplasmic reticulum Ca^{2+} ATPase (SERCA2) and ryanodine receptor - RyR2.

Keywords: metabolic syndrome, rosemary, herbal medicine for metabolic syndrome, microbiota and herbal medicine, rosmarinic acid for diabetes mellitus.

РОЗМАРИН ВА УНИНГ МЕТАБОЛИК СИНДРОМДА ҚЎЛЛАНИЛИШ ИСТИҚБОЛЛАРИ

САФАРОВА МАДИНАБОНУ ТУЛКИНОВНА

Бухоро давлат университети Агронимия ва биотехнология
факультети қошидаги илмий марказ ходими. Бухоро ш.,
Ўзбекистон Республикаси. ORCID ID 0009-0008-7863-0340

АННОТАЦИЯ

Метаболик синдром дейилганда кўплаб хавф омилларининг бирлашмаси тушунилади, аммо кўплаб муаллифлар унинг асосий компонентлари сифатида қуйидагиларни белгилайди: артериал гипертензия, қандли диабет 2 типи кўринишидаги инсулинга резистентлик ёки глюкозага толерантликнинг бузилиши, гиперлипидемия, ортиқча тана вазни ёки семириш, энг аввало абдоминал семириш. Метаболик синдромни даволаш ва профилактикасида асосий ўринни рационал овқатланиш ва табиий маҳсулотларни истеъмол қилиш эгаллайди. Фитотерапия ушбу йўналишда катта истиқболга эга. Тажрибавий тадқиқотлар кўрсатишича, карнозин

кислотаси билан бойитилган розмарин экстракти Zucker каламушлари кўричагида β -глюкозидаза активлигини камайтиради, микробиота таркибини ўзгартиради, бир вақтнинг ўзида клетчатка элиминациясини кучайтиради ва тана вазни тушишига олиб келади. Тадқиқотлар кўрсатишича, розмарин экстракти инсонда адипоцитлар дифференцировкасини модулирлайди ва адипогенез, ёғлар алмашинувига таъсир кўрсатади. Кўплаб тадқиқотлар кўрсатишича, розмарин экстракти ва унинг фенолли компонентлари, айниқса карнозин кислотаси, розмарин кислотаси, карнозол глюкоза, ёғлар метаболизмни яхшилаши, яллиғланишга қарши ва оксидланишга қарши таъсири туфайли қандли диабетли беморлар аҳолини яхшилайдди. Розмарин кислотаси Ca^{2+} - саркоплазматик ретикулум Ca^{2+} АТФаза ($SECA_2$) ва рианодинли рецептор - $RyR2$ гомеостазида иштирок этувчи антиоксидант ферментлари ва плазма генлари экспрессиясини ошириши ҳисобиға миокард инфаркти ва аритмияларда кардиопротектор таъсир кўрсатади.

Калит сўзлар: метаболик синдром, розмарин, метаболик синдромда фитотерапия, микробиота ва фитотерапия, қандли диабетда розмарин кислотаси

Метаболический синдром считается «пандемией XXI века». Распространенность метаболического синдрома в мире составляет 20–40% - [10].

О метаболическом синдроме в медицине начали говорить в конце 20 века:

- 1960-е гг. – E. Samus выделил метаболический трисиндром (СД, гипертриглицеридемия, подагра).
- 1980 г. – M. Henefeld, W. Leonhardt ввели термин «метаболический синдром».
- 1988 г. – G.M. Reaven предложил термин «метаболический

синдром X», которым обозначил сочетание ИР, ГИ, нарушений толерантности к глюкозе, дислиппротеинемии, гипертриглицеридемии и АГ.

- 1989 г. – N.M. Kaplan охарактеризовал сочетание абдоминального ожирения, нарушенной толерантности к глюкозе, АГ и гипертриглицеридемии как смертельный квартет.

- 1992 г. – S.M. Haffner предложил термин «синдром инсулинорезистентности».

- 1998 г. – синдром Z – смертельный квартет + синдром апноэ во сне – [1; 2].

Под метаболическим синдромом понимается сочетание многих факторов риска, однако, по мнению большинства авторов, основными его компонентами являются: артериальная гипертензия, инсулинорезистентность в виде сахарного диабета 2 типа или нарушения толерантности к глюкозе, гиперлипидемия, избыточная масса тела (ИМТ) или ожирение и, прежде всего, абдоминальное ожирение - [1; 3].

Критерии:

- артериальная гипертензия (АД \geq 140/90 мм рт. ст.)
- повышение уровня триглицеридов (\geq 1,7 ммоль/л)
- снижение уровня ХС ЛПВП ($<$ 11.1 ммоль/л, при условии, что уровень глюкозы плазмы натощак составляет менее 7.0 ммоль/л.
- нарушенная гликемия натощак (НГН) - повышенный уровень глюкозы плазмы натощак \geq 6.1 и $<$ 7.0 ммоль/л, при условии, что глюкоза плазмы через 2 ч при ПГТТ составляет менее 7.8 ммоль/л.
- комбинированное нарушение НГН/НТГ - повышенный уровень глюкозы плазмы натощак \geq 6.1 и $<$ 7.0 ммоль/л в сочетании с глюкозой плазмы через 2 ч при ПГТТ \geq 7.8 и $<$ 11.1 ммоль/л.

Достоверным МС считается при наличии 3 критериев: 1 основного и 2 дополнительных – [1].

Основная проблема заключается в том, что среди лиц с МС отмечается очень высокая общая смертность и, прежде всего, смертность от сердечно-сосудистых заболеваний (ССЗ).

По данным различных авторов, при МС смертность от ССЗ более чем в 20 раз выше, чем без МС - [4; 10]. К пусковым механизмам МС большинство авторов относят инсулинорезистентность и вызываемую ею гиперинсулинемию. На фоне гиперинсулинемии формируются и прогрессируют различные факторы риска (ожирение, АГ, дислипидемия и т.д.), а также развиваются различные заболевания или создаются предпосылки к их формированию – [10].

Главными целями профилактики и лечения больных с МС следует считать:

- снижение массы тела,
- достижение хорошего метаболического контроля,
- достижение оптимального уровня АД,
- предупреждение острых и отдаленных сердечно-сосудистых осложнений.

При этом данный симптомокомплекс может протекать с преобладанием нарушения того или иного вида обмена, что в конечном итоге определяет приоритетные направления его терапии в том или ином случае – [1; 4].

Основным в лечении МС являются немедикаментозные мероприятия, направленные на снижение массы тела, изменение стереотипов питания, отказ от вредных привычек, таких как курение и злоупотребление алкоголем, повышения физической активности,

то есть формирование так называемого здорового образа жизни – [1; 4].

Особое место в профилактике и лечении метаболического синдрома принадлежит рациональному питанию и применению натуральных продуктов. Фитотерапия имеет большие перспективы в этом направлении - [3; 7; 8].

Rosmarínus officínális - вид полукустарниковых и кустарниковых вечнозелёных растений рода Розмарин (*Rosmarínus*) семейства Яснотковые (*Lamiaceae*).

В диком виде произрастает в Северной Африке (Алжир, Ливия, Марокко, Тунис), Турции, на Кипре; в Европе произрастает в южной части — бывшая Югославия, Греция, Италия, Португалия, Испания, юг Франции. Он любит сухие склоны, растет преимущественно в горах. На территории России, Узбекистана в диком виде не произрастает. В 1813 г. высажен на территории Никитского ботанического сада и с тех пор возделывается в Крыму как культурное растение. Розмарин успешно культивирован в Узбекистане и выращивается в полях – [9; 6].

Химический состав розмарина изучен хорошо. Из листьев розмарина также выделены 6 «-О- (Е) –ферулоилгомплантагинин, 6» -О- (Е) -ферулоилнепитрин, 6 «-О- (Е) -п-кумароилнепитрин, 6-метоксилутеолин 7 глюкопиранозид, лютеолин 3 '-О-бета-D-глюкуронид, лютеолин 3' -О- (3» -О-ацетил) -бета-D-глюкуронид, каемпферол, лютеолин, генкванин, ладанеин, 1-О-ерулойил-бета-D-глюкопираноз, алкалоиды (розмарицин) – [15]. В листьях розмарина определены розмариновая кислота, лютеолин-7-О-глюкозид, карнозиновая кислота, карнозол, урсоловая кислота, сагериновая кислота, сальвианоловая кислота и пентациклическая тритерпеноидная коросоловая кислота – [70; 6].

Экстракт розмарина содержит 24 флавоноида (в основном флавонов, хотя также были обнаружены флавонолы и флаваноны), 5 фенольных кислот, 24 дитерпеноида (карнозиновая кислота, карнозол и производные розманола), 1 тритерпеноид (бетулиновая кислота) и 3 лигнана (производные медиорезинола) – [48; 5].

Розмарин – благодаря своим выраженным антигликативным свойствам может стать хорошим адъювантным лекарственным средством для профилактики и лечения диабетических, сердечно-сосудистых и других нейродегенеративных заболеваний – [33].

Карнозная кислота ($C_{20}H_{28}O_4$), который также называют сальвином, является основным фенольным дитерпеном, обнаруженным в *Rosmarinus officinalis* L., проявляет антиоксидантные, противовоспалительные и антипролиферативные свойства – [21].

Как и все специи, экстракты розмарина обладают выраженными антиоксидантными свойствами – [14; 74; 27; 29].

Экстракт листьев розмарина может смягчить последствия употребления диеты с высоким содержанием жиров за счет увеличения секреции GLP-1 и изменений в составе микробиоты – [47].

Эффекты карнозной кислоты розмарина по защите от ожирения могут быть тесно связаны с его пребиотическими эффектами – [32].

Экспериментальные исследования показали, что потребление экстракта розмарина, обогащенного карнозиновой кислотой, изменяет состав микробиоты и снижает активность β -глюкозидазы в слепой кишке самок крыс Zucker, одновременно увеличивая элиминацию клетчатки, способствует снижению прироста массы тела – [61; 62].

Пищевые добавки карнозиновой кислоты значительно снижали прирост массы тела, процент жира, АЛТ и АСТ в плазме, глюкозу, уровни инсулина, массу печени, триглицериды печени и уровни

свободных жирных кислот по сравнению с мышами, получавшими диету высоким содержанием жиров без лечения розмарином – [79].

Лечение обогащённым карнозиновой кислотой экстрактом розмарина приводит к повышенной экскреции фекального жира, понижению гликемии натощак и уровня холестерина в плазме – [34].

Лечение карнозной кислотой значительно уменьшило метаболический синдром, вызванный приемом жирной пищи, за счет снижения уровня триглицеридов, общего холестерина, инсулина и глюкозы в сыворотке, оказало защитное воздействие, предупреждая повреждение головного мозга, ингибируя воспалительную реакцию при приеме жирной пищи – [44].

Прием экстракта розмарина в дозе 200 мг/кг может ограничить увеличение веса, вызванное диетой с высоким содержанием жиров, и защитить от стеатоза печени, связанного с ожирением – [30].

Водный экстракт листьев розмарина предупреждает развитие метаболических нарушений у крыс, получавших диету с высоким содержанием жиров и высоким содержанием фруктозы – [45].

Карнозиновая кислота является эффективным средством против ожирения, которое регулирует метаболизм жирных кислот у C57BL/6J-ob/ob мышей – [56], ингибирует дифференцировку 3T3-L1 преадипоцитов – [28].

Карнозовая кислота ингибирует потемнение белых адипоцитов и способствует снижению экспрессии генов термогенных маркеров, не влияет на β -адренергический ответ – [19].

Перорально вводимая карнозиновая кислота ингибировала индуцированный диетой с большим содержанием жиров стеатоз печени и жировые нарушения обмена веществ, связанные с печенью, за счет снижения липогенеза de novo и удлинения жирных кислот и увеличения окисления β жирных кислот у мышей – [55].

Исследования показали, что экстракт розмарина модулирует дифференцировку адипоцитов человека и существенно влияет на адипогенез и липидный обмен – [72].

Экспериментальные исследования показали, что карнозиновая кислота эффективно облегчает вызванное овариэктомией увеличение липогенеза и дифференцировки адипоцитов – [38].

Клинические исследования показали, что UP603, стандартизованная ботаническая композиция из *M. alba*, *I. paraguariensis* и *R. officinalis* потенциально может рассматриваться как естественная альтернатива для поддержания здоровой массы тела и управления метаболическим синдромом – [78].

Экстракт розмарина, инактивируя тромбин, также оказывает антикоагулирующее действие при низких значениях концентрации – [36].

Фенольные соединения розмарина улучшают антиоксидантную защиту в различных тканях и ослабляют окислительный стресс у крыс с гиперхолестеринемией, вызванной диетой, тогда как сывороточный липидный профиль улучшался только у крыс, получавших водный экстракт – [12].

Экспериментальные исследования показали, что эфирное масло розмарина оказывает антидислипидемическое и антиатерогенное действие – [66].

Длительный прием розмарина, обогащенного карнозойной кислотой, снижает увеличение веса и улучшает профиль липидов в плазме, прежде всего у худых животных – [63].

Большое количество исследований показало, что экстракт розмарина и его фенольные компоненты, особенно карнозиновая кислота, розмариновая кислота и карнозол, могут значительно улучшить сахарный диабет, регулируя метаболизм глюкозы, метаболизм

липидов, противовоспалительное и антиокислительное действие – [17].

Экспериментальные исследования показали, что карнозиновая кислота защищает β клетки от STZ-индуцированного повреждения благодаря его модулирующему влиянию на различные пути, включая P13K/AKT/PDX-1/инсулин и митохондриально-опосредованный апоптоз – [23]. Розмариновая кислота эффективна для контроля уровня глюкозы в плазме и повышения чувствительности к инсулину при гипергликемии – [53].

Экстракт розмарина ослабил индуцированную свободными жирными кислотами резистентность к инсулину мышечных клеток, восстановил инсулин-стимулированное поглощение глюкозы путем усиления транслокации транспортера глюкозы GLUT4 – [69].

Данные исследования показали, что потребление розмаринового чая через 90 дней статистически снижало ($p < 0,05$) антропометрические параметры, такие как индекс массы тела и соотношение талии и бедра, уменьшило процент гликированного гемоглобина, резистентности к инсулину и функции клеток β поджелудочной железы – [57].

Исследование показывает повышенное поглощение глюкозы мышечными клетками и активацию АМФ-активированной киназы низкими концентрациями карнозойной кислоты, обнаруженными в экстракте розмарина, что указывает на то, что она может быть ответственна за антигипергликемические свойства экстракта розмарина, наблюдаемые *in vivo* – [51].

Исследование показало, что *R. officinalis* обладает гипергликемическим и ингибирующим высвобождение инсулина действием на кроликов – [13].

Карнозовая кислота может улучшить гомеостаз глюкозы за счет увеличения периферического клиренса глюкозы в тканях, таких как

скелетные мышцы, через ось передачи сигналов PME-1(белковую фосфатазу метилэстеразу-1)/PP2A(белковая фосфатаза 2A)/PKB (протеинкиназы B), тем самым смягчая патологические эффекты, связанные с гипергликемическим состоянием – [41].

Розмарин, благодаря свойствам активации гамма-рецептора, активируемого пролифератором пероксисомы (PPARgamma), оказывает гипогликемическое воздействие – [60].

Карнозол, основной дитерпен розмарина и розмарин проявляли значительную ингибирующую активность в отношении α -глюкозидазы – [24; 46].

Экстракт розмарина может противодействовать индуцированной пальмитатом резистентности к инсулину мышечных клеток, оказывает гипогликемическое воздействие – [50; 75; 76].

В экспериментальном исследовании карнозол оказывает терапевтическое воздействие при диабете и его осложнениях путем модуляции окислительного стресса и воспалительных реакций – [64].

Экспериментальные исследования показали, что эфирное масло розмарина оказывает благотворное нефропротекторное действие на структурный и, в меньшей степени, функциональный уровень крыс с диабетом – [25].

Изменения в микробиоте кишечника, вызванные эфирными маслами петрушки, чабера и розмарина в качестве пребиотиков, могут дифференциально регулировать сердечно-сосудистые и метаболические факторы, что подчеркивает потенциал этих средств для снижения риска ИБС у пациентов, страдающих сахарным диабетом 2 типа – [65].

Эфирные масла *Rosmarinus officinalis* проявляли защитные эффекты от окислительного стресса печени и почек у крыс при аллоксан-индуцированной гипергликемии – [68].

Экстракт розмарина с упражнениями на выносливость может ослаблять окислительный стресс, повышая активность антиоксидантных ферментов и снижая уровни перекисного окисления липидов у экспериментальных крыс с диабетом – [52].

Экспериментальные исследования показали, что экстракт розмарина предупреждает поражение печеночной ткани при сахарном диабете – [58].

Результаты исследования показали, что экстракт розмарина благодаря внутриклеточному пути, участвующего в гомеостазе глюкозы или передаче сигналов инсулина может улучшить нарушенный метаболизм углеводов у животных с диабетом, индуцированным стрептозотоцином – [22].

Диетическое обогащение корма для собак порошком розмарина и/или листьев базилика в количестве 0,05% по отдельности или 0,025% в комбинации может использоваться в качестве многообещающих модуляторов уровня глюкозы в крови, а также инструментов управления клинко-питательным режимом для профилактики и контроля сахарного диабета у собак – [11].

Лечение диабетических крыс с экстрактом розмарина улучшило гипергликемию, гипералгезию и моторный дефицит, подавило активацию каспазы-3 и уменьшило соотношение Вах:Vcl-2, оказывая антигипералгезическое и нейропротекторное воздействие в крысиной модели диабета – [59].

Карнозиновая кислота, карнозол оказывают защитное действие против диабета и жировых заболеваний печени – [31].

Лечение розмариновой и карнозной кислотами (30 мг кг⁻¹) снижало уровни глюкозы в плазме натошак (23,7%, 15,6%), общего холестерина (30,4%, 14,1%) и триглицерида (65,7%, 47,8%) у мышей с сахарным диабетом 2 типа – [54].

Благодаря своим мощным антиоксидантным свойствам экстракт *Rosmarinus officinalis* оказывает замечательное антидиабетогенное действие – [16].

Розмарин, особенно его компонент карнозиновая кислота, имеют потенциальные антиатеросклерозные эффекты, связанные с миграцией клеток – [18].

Пероральные добавки экстракта розмарина могут улучшить активность сывороточного ингибитора-активатора- плазминогена 1 (PAI-1) и эндотелиальную дисфункцию у молодых и здоровых людей – [71].

Карнозол, так и эфирные масла розмарина ингибируют адгезию моноцитов, индуцированных TNFalpha, к эндотелиальным клеткам и подавляют экспрессию ICAM-1 на уровне транскрипции, предупреждая развитие атеросклероза сосудов – [40].

Выявленная антиагрегантная активность карнозной кислоты опосредована ингибированием мобилизации цитозольного кальция – [37].

Антиагрегантными свойствами обладает также эфирное масло розмарина – [73].

Местное применение масла *Rosmarinus officinalis* оказывало сосудорасширяющее и согревающее действие у пациента с системным склерозом и феноменом Рейно – [77].

Экстракты розмарина оказывают гипотензивное воздействие – [26].

Метилвый эфир розмариновой кислоты подавляет индуцированную тромбоцитарным фактором роста пролиферацию клеток гладких мышц сосудов *in vitro* и уменьшает образование неointимы *in vivo*, предупреждает развитие атеросклероза сосудов – [43].

Розмариновая кислота оказывает мощное кардиопротекторное действие при остром инфаркте миокарда и аритмиях, благодаря

способности усиливать экспрессию антиоксидантных ферментов и генов плазмы, участвующих в гомеостазе Ca^{2+} - саркоплазматический ретикулум Ca^{2+} АТФаза (SERCA₂) и рианодинового рецептора - RyR2 – [35].

Лечение розмарином и боярышником ослабляет морфологические и функциональные ишемические изменения в миокарде как за счет снижения окислительной нагрузки, так и за счет улучшения баланса между вазоконстрикторами и вазодилататорами – [20].

В экспериментальных исследованиях прием розмарина улучшил диастолическую функцию и уменьшило гипертрофию после инфаркта миокарда – [49].

Розмариновая кислота может защитить от сердечной дисфункции и фиброза после инфаркта миокарда из-за уменьшения экспрессии ангиотензинпревращающего фермента 1 и увеличения экспрессии АПФ 2 через AT1R/p38 путь фосфо-p38-митоген-активируемой протеинкиназы – [42].

Розмариновая кислота оказывает значительное влияние на устойчивость к повреждению кардиомиоцитов при гипоксии/реоксигенации, улучшает энергетический метаболизм кардиомиоцитов и уменьшает апоптоз клеток, что связано с активацией пути Akt – [39].

При ароматерапии маслом розмарина наблюдалось значительное повышение артериального давления, частоты сердечных сокращений и частоты дыхания, субъекты стали более активными и заявили, что чувствуют себя «свежее» - [67].

Список литературы:

1. Абдуллозода Саид Муртазо Некоторые аспекты эпидемиологии и этиопатогенеза метаболического синдрома //Вестник Авиценны 2020, 4, 580-594.
2. Бадритдинова М.Н., Тухтаев Д.А. Частота встречаемости факторов риска нарушений углеводного обмена у больных с гипертонической болезнью //Биология и интегративная медицина

2021, 5(52), 58-64.

3. Баймурадов Р.Р., Тогбоев К.Т. Значение лекарственного растения портулак огородный при метаболическом синдроме // Биология и интегративная медицина 2019, 2 (30), 175-183.

4. Жураева Х.И., Каюмов Л.Х., Убайдова Д.С., Джабборов Ж.Ж. Взаимосвязь инфаркта миокарда с метаболическим синдромом // Биология и интегративная медицина 2019, 4 (32), 66-77.

5. Кароматов И.Д., Баймурадов Р.С., Сафарова М.Т. Применение розмарина при заболеваниях нервной системы (обзор литературы) // Биология и интегративная медицина. – 2024. – № 1(66). – С. 211-243. – DOI 10.24412/ci-34438-2024-1-211-243. – EDN BLDSCKE.

6. Кароматов И.Д., Баймурадов Р.С., Сафарова М.Т. Химический состав лекарственного растения розмарин // Биология и интегративная медицина. – 2024. – № 1(66). – С. 184-199. – DOI 10.24412/ci-34438-2024-1-184-199. – EDN UNPFQS.

7. Кароматов И.Д., Рузиева И.Г., Жураева З.Ш. Солодка в лечении метаболических нарушений (обзор литературы) // Биология и интегративная медицина 2018, 8(25), 59-67.

8. Кароматов И.Д., Такаева Ш.К. Куркума и метаболический синдром // Биология и интегративная медицина 2019, 8 (36), 62-74.

9. Расулова Ф.Ф., Сарибоева Н.Н., Исақов Т.Т., Жалолов К.Б. Розмарин лекарственный (*Rosmarinun Officinalis* L.) и его полезные свойства // Life Sciences and Agriculture. – 2020. – Т. 2, № 2. – С. 109-111. – DOI 10.24411/2181-0761/2020-10059. – EDN VBPBMQ.

10. Рузиев О.А., Очиллова Д.А. Метаболик синдром: эпидемиология, диагностика ва профилактика муаммолари (адабиёт шархи) // Биология и интегративная медицина 2017, 7(13), 87-100.

11. Abdelrahman N., El-Banna R., Arafa M.M., Hady M.M. Hypoglycemic efficacy of *Rosmarinus officinalis* and/or *Ocimum basilicum* leaves powder as a promising clinico-nutritional management tool for diabetes mellitus in Rottweiler dogs. // Vet. World. 2020 Jan; 13(1): 73-79. doi: 10.14202/vetworld.2020.73-79.

12. Afonso M.S., de O Silva A.M., Carvalho E.B., Rivelli D.P., Barros S.B., Rogero M.M., Lottenberg A.M., Torres R.P., Mancini-Filho J. Phenolic compounds from Rosemary (*Rosmarinus officinalis* L.) attenuate oxidative stress and reduce blood cholesterol concentrations in diet-induced hypercholesterolemic rats. // Nutr. Metab. (Lond). 2013 Feb 2; 10(1): 19. doi: 10.1186/1743-7075-10-19.

13. al-Hader A.A., Hasan Z.A., Aqel M.B. Hyperglycemic and insulin release inhibitory effects of *Rosmarinus officinalis*. // J. Ethnopharmacol. 1994 Jul 22; 43(3): 217-221. doi: 10.1016/0378-8741(94)90046-9.

14. Amaral G.P., Mizdal C.R., Stefanello S.T., Mendez A.S.L., Puntel R.L., de Campos M.M.A., Soares F.A.A., Fachinnetto R. Antibacterial and

antioxidant effects of *Rosmarinus officinalis* L. extract and its fractions. //J. Tradit. Complement. Med. 2018 Oct 9; 9(4): 383-392. doi: 10.1016/j.jtcme.2017.10.006.

15. Bai N., He K., Roller M., Lai C.S., Shao X., Pan M.H., Ho C.T. Flavonoids and phenolic compounds from *Rosmarinus officinalis*. //J. Agric. Food Chem. 2010 May 12; 58(9): 5363-5367. doi: 10.1021/jf100332w.

16. Bakirel T., Bakirel U., Keleş O.U., Ulgen S.G., Yardibi H. In vivo assessment of antidiabetic and antioxidant activities of rosemary (*Rosmarinus officinalis*) in alloxan-diabetic rabbits. //J. Ethnopharmacol. 2008 Feb 28; 116(1): 64-73. doi: 10.1016/j.jep.2007.10.039.

17. Bao T.Q., Li Y., Qu C., Zheng Z.G., Yang H., Li P. Antidiabetic Effects and Mechanisms of Rosemary (*Rosmarinus officinalis* L.) and its Phenolic Components. //Am. J. Chin. Med. 2020; 48(6): 1353-1368. doi: 10.1142/S0192415X20500664.

18. Chae I.G., Yu M.H., Im N.K., Jung Y.T., Lee J., Chun K.S., Lee I.S. Effect of *Rosmarinus officinalis* L. on MMP-9, MCP-1 levels, and cell migration in RAW 264.7 and smooth muscle cells. //J. Med. Food. 2012 Oct; 15(10): 879-886. doi: 10.1089/jmf.2012.2162.

19. Colson C., Batrow P.L., Gautier N., Rochet N., Ailhaud G., Peiretti F., Amri E.Z. The *Rosmarinus* Bioactive Compound Carnosic Acid Is a Novel PPAR Antagonist That Inhibits the Browning of White Adipocytes. //Cells. 2020 Nov 7; 9(11): 2433. doi: 10.3390/cells9112433.

20. Cuevas-Durán R.E., Medrano-Rodríguez J.C., Sánchez-Aguilar M., Soria-Castro E., Rubio-Ruíz M.E., Del Valle-Mondragón L., Sánchez-Mendoza A., Torres-Narvaéz J.C., Pastelín-Hernández G., Ibarra-Lara L. Extracts of *Crataegus oxyacantha* and *Rosmarinus officinalis* Attenuate Ischemic Myocardial Damage by Decreasing Oxidative Stress and Regulating the Production of Cardiac Vasoactive Agents. //Int. J. Mol. Sci. 2017 Nov 14; 18(11): 2412. doi: 10.3390/ijms18112412.

21. de Oliveira M.R., Peres A., Ferreira G.C., Schuck P.F., Gama C.S., Bosco S.M.D. Carnosic Acid Protects Mitochondria of Human Neuroblastoma SH-SY5Y Cells Exposed to Paraquat Through Activation of the Nrf2/HO-1 Axis. //Mol. Neurobiol. 2017 Oct; 54(8): 5961-5972. doi: 10.1007/s12035-016-0100-3.

22. El-Beeh M.E., Aljabri M., Orabi H.F., Qari S.H., Ramadan M.F. Ameliorative impact of cold-pressed *Rosmarinus officinalis* oil against liver toxicity and genotoxic effects in streptozotocin-induced diabetic rats and their offspring. //J. Food Biochem. 2019 Jul; 43(7): e12905. doi: 10.1111/jfbc.12905.

23. El-Huneidi W., Anjum S., Saleh M.A., Bustanji Y., Abu-Gharbieh E., Taneera J. Carnosic Acid Protects INS-1 β -Cells against Streptozotocin-Induced Damage by Inhibiting Apoptosis and Improving

Insulin Secretion and Glucose Uptake. //Molecules. 2022 Mar 24; 27(7): 2102. doi: 10.3390/molecules27072102.

24. Ercan P., El S.N. Bioaccessibility and inhibitory effects on digestive enzymes of carnosic acid in sage and rosemary. //Int. J. Biol. Macromol. 2018 Aug; 115: 933-939. doi: 10.1016/j.ijbiomac.2018.04.139.

25. Fareed S.A., Yousef E.M., Abd El-Moneam S.M. Assessment of Effects of Rosemary Essential Oil on the Kidney Pathology of Diabetic Adult Male Albino Rats. //Cureus. 2023 Mar 3; 15(3): e35736. doi: 10.7759/cureus.35736.

26. Fernández L.F., Palomino O.M., Frutos G. Effectiveness of *Rosmarinus officinalis* essential oil as antihypotensive agent in primary hypotensive patients and its influence on health-related quality of life. //J. Ethnopharmacol. 2014; 151(1): 509-516. doi: 10.1016/j.jep.2013.11.006.

27. Francolino R., Martino M., Caputo L., Amato G., Chianese G., Gargiulo E., Formisano C., Romano B., Ercolano G., Ianaro A., De Martino L., Feo V. Phytochemical Constituents and Biological Activity of Wild and Cultivated *Rosmarinus officinalis* Hydroalcoholic Extracts. //Antioxidants (Basel). 2023 Aug 18; 12(8): 1633. doi: 10.3390/antiox12081633.

28. Gaya M., Repetto V., Toneatto J., Anesini C., Piwien-Pilipuk G., Moreno S. Antiadipogenic effect of carnosic acid, a natural compound present in *Rosmarinus officinalis*, is exerted through the C/EBPs and PPAR γ pathways at the onset of the differentiation program. //Biochim. Biophys. Acta. 2013 Jun; 1830(6): 3796-3806. doi: 10.1016/j.bbagen.2013.03.021.

29. Guimarães N.S.S., Ramos V.S., Prado-Souza L.F.L., Lopes R.M., Arini G.S., Feitosa L.G.P., Silva R.R., Nantes I.L., Damasceno D.C., Lopes N.P., Rodrigues T. Rosemary (*Rosmarinus officinalis* L.) Glycolic Extract Protects Liver Mitochondria from Oxidative Damage and Prevents Acetaminophen-Induced Hepatotoxicity. //Antioxidants (Basel). 2023 Mar 3; 12(3): 628. doi: 10.3390/antiox12030628.

30. Harach T., Aprikian O., Monnard I., Moulin J., Membrez M., Béolor J.C., Raab T., Macé K., Darimont C. Rosemary (*Rosmarinus officinalis* L.) leaf extract limits weight gain and liver steatosis in mice fed a high-fat diet. //Planta Med. 2010 Apr; 76(6): 566-571. doi: 10.1055/s-0029-1240612.

31. Hasei S., Yamamotoya T., Nakatsu Y., Ohata Y., Itoga S., Nonaka Y., Matsunaga Y., Sakoda H., Fujishiro M., Kushiya A., Asano T. Carnosic Acid and Carnosol Activate AMPK, Suppress Expressions of Gluconeogenic and Lipogenic Genes, and Inhibit Proliferation of HepG2 Cells. //Int. J. Mol. Sci. 2021 Apr 14; 22(8): 4040. doi: 10.3390/ijms22084040.

32. He X., Zhang M., Li S.T., Li X., Huang Q., Zhang K., Zheng X., Xu X.T., Zhao D.G., Ma Y.Y. Alteration of gut microbiota in high-fat diet-

induced obese mice using carnosic acid from rosemary. //Food Sci. Nutr. 2022 May 24; 10(7): 2325-2332. doi: 10.1002/fsn3.2841.

33. Hsieh C.L., Peng C.H., Chyau C.C., Lin Y.C., Wang H.E., Peng R.Y. Low-density lipoprotein, collagen, and thrombin models reveal that *Rosmarinus officinalis* L. exhibits potent antiglycative effects. //J. Agric. Food Chem. 2007 Apr 18; 55(8): 2884-2891. doi: 10.1021/jf0631833.

34. Ibarra A., Cases J., Roller M., Chiralt-Boix A., Coussaert A., Ripoll C. Carnosic acid-rich rosemary (*Rosmarinus officinalis* L.) leaf extract limits weight gain and improves cholesterol levels and glycaemia in mice on a high-fat diet. //Br. J. Nutr. 2011 Oct; 106(8): 1182-1189. doi: 10.1017/S0007114511001620.

35. Javidanpour S., Dianat M., Badavi M., Mard S.A. The cardioprotective effect of rosmarinic acid on acute myocardial infarction and genes involved in Ca^{2+} homeostasis. //Free Radic. Res. 2017 Dec; 51(11-12): 911-923. doi: 10.1080/10715762.2017.1390227.

36. Lamponi S., Baratto M.C., Miraldi E., Bains G., Biagi M. Chemical Profile, Antioxidant, Anti-Proliferative, Anticoagulant and Mutagenic Effects of a Hydroalcoholic Extract of Tuscan *Rosmarinus officinalis*. //Plants (Basel). 2021 Jan 6; 10(1): 97. doi: 10.3390/plants10010097.

37. Lee J.J., Jin Y.R., Lee J.H., Yu J.Y., Han X.H., Oh K.W., Hong J.T., Kim T.J., Yun Y.P. Antiplatelet activity of carnosic acid, a phenolic diterpene from *Rosmarinus officinalis*. //Planta Med. 2007 Feb; 73(2): 121-127. doi: 10.1055/s-2006-957066.

38. Lee Y.H., Lim W., Sung M.K. Carnosic Acid Modulates Increased Hepatic Lipogenesis and Adipocytes Differentiation in Ovariectomized Mice Fed Normal or High-Fat Diets. //Nutrients. 2018 Dec 15; 10(12): 1984. doi: 10.3390/nu10121984.

39. Li X.L., Liu J.X., Li P., Zheng Y.Q. [Protective effect of rosmarinic acid on hypoxia/reoxygenation injury in cardiomyocytes]. //Zhongguo Zhong Yao Za Zhi. 2014 May; 39(10): 1897-1901.

40. Lian K.C., Chuang J.J., Hsieh C.W., Wung B.S., Huang G.D., Jian T.Y., Sun Y.W. Dual mechanisms of NF-kappaB inhibition in carnosol-treated endothelial cells. //Toxicol. Appl. Pharmacol. 2010 May 15; 245(1): 21-35. doi: 10.1016/j.taap.2010.01.003.

41. Lipina C., Hundal H.S. Carnosic acid stimulates glucose uptake in skeletal muscle cells via a PME-1/PP2A/PKB signalling axis. //Cell. Signal. 2014 Nov; 26(11): 2343-2349. doi: 10.1016/j.cellsig.2014.07.022.

42. Liu Q., Tian J., Xu Y., Li C., Meng X., Fu F. Protective Effect of RA on Myocardial Infarction-Induced Cardiac Fibrosis via AT1R/p38 MAPK Pathway Signaling and Modulation of the ACE2/ACE Ratio. //J. Agric. Food Chem. 2016 Sep 7; 64(35): 6716-6722. doi: 10.1021/acs.jafc.6b03001.

43. Liu R., Heiss E.H., Waltenberger B., Blažević T., Schachner D., Jiang B., Krystof V., Liu W., Schwaiger S., Peña-Rodríguez L.M., Breuss

J.M., Stuppner H., Dirsch V.M., Atanasov A.G. Constituents of Mediterranean Spices Counteracting Vascular Smooth Muscle Cell Proliferation: Identification and Characterization of Rosmarinic Acid Methyl Ester as a Novel Inhibitor. //Mol. Nutr. Food Res. 2018 Apr; 62(7): e1700860. doi: 10.1002/mnfr.201700860.

44. Liu Y., Zhang Y., Hu M., Li Y.H., Cao X.H. Carnosic acid alleviates brain injury through NF- κ B-regulated inflammation and Caspase-3-associated apoptosis in high fat-induced mouse models. //Mol. Med. Rep. 2019 Jul; 20(1): 495-504. doi: 10.3892/mmr.2019.10299.

45. M Awad S., M El-Sheikh N., Abdel-Sabour Ali H., Ismail Abo El-Fadl H.M. Moringa, Rosemary and Purslane Leaves Extracts Alleviate Metabolic Syndrome in Rats Induced by High Fat-High Fructose Diet. //Pak. J. Biol. Sci. 2021 Jan; 24(10): 1022-1033. doi: 10.3923/pjbs.2021.1022.1033.

46. Ma Y.Y., Zhao D.G., Zhang R., He X., Li B.Q., Zhang X.Z., Wang Z., Zhang K. Identification of bioactive compounds that contribute to the α -glucosidase inhibitory activity of rosemary. //Food Funct. 2020 Feb 26; 11(2): 1692-1701. doi: 10.1039/c9fo02448d.

47. Madsen S., Bak S.Y., Yde C.C., Jensen H.M., Knudsen T.A., Bæch-Laursen C., Holst J.J., Laustsen C., Hedemann M.S. Unravelling Effects of Rosemary (*Rosmarinus officinalis* L.) Extract on Hepatic Fat Accumulation and Plasma Lipid Profile in Rats Fed a High-Fat Western-Style Diet. //Metabolites. 2023 Aug 27; 13(9): 974. doi: 10.3390/metabo13090974.

48. Mena P., Cirilini M., Tassotti M., Herrlinger K.A., Dall'Asta C., Del Rio D. Phytochemical Profiling of Flavonoids, Phenolic Acids, Terpenoids, and Volatile Fraction of a Rosemary (*Rosmarinus officinalis* L.) Extract. //Molecules. 2016 Nov 19; 21(11): 1576. doi: 10.3390/molecules21111576.

49. Murino Rafacho B.P., Portugal Dos Santos P., Gonçalves A.F., Fernandes A.A.H., Okoshi K., Chiuso-Minicucci F., Azevedo P.S., Mamede Zornoff L.A., Minicucci M.F., Wang X.D., Rupp de Paiva S.A. Rosemary supplementation (*Rosmarinus officinalis* L.) attenuates cardiac remodeling after myocardial infarction in rats. //PLoS One. 2017 May 11; 12(5): e0177521. doi: 10.1371/journal.pone.0177521.

50. Naimi M., Vlaveciski F., Murphy B., Hudlicky T., Tsiani E. Carnosic acid as a component of rosemary extract stimulates skeletal muscle cell glucose uptake via AMPK activation. //Clin. Exp. Pharmacol. Physiol. 2017 Jan; 44(1): 94-102. doi: 10.1111/1440-1681.12674.

51. Naimi M., Vlaveciski F., Shamsoum H., Tsiani E. Rosemary Extract as a Potential Anti-Hyperglycemic Agent: Current Evidence and Future Perspectives. //Nutrients. 2017 Sep 1; 9(9): 968. doi: 10.3390/nu9090968.

52. Nazem F., Farhangi N., Neshat-Gharamaleki M. Beneficial Effects of Endurance Exercise with *Rosmarinus officinalis* Labiatae Leaves Extract on Blood Antioxidant Enzyme Activities and Lipid Peroxidation in Streptozotocin-Induced Diabetic Rats. //Can. J. Diabetes. 2015 Jun; 39(3): 229-234. doi: 10.1016/j.jcjd.2014.11.003.

53. Ngo Y.L., Lau C.H., Chua L.S. Review on rosmarinic acid extraction, fractionation and its anti-diabetic potential. //Food Chem. Toxicol. 2018 Nov; 121: 687-700. doi: 10.1016/j.fct.2018.09.064.

54. Ou J., Huang J., Zhao D., Du B., Wang M. Protective effect of rosmarinic acid and carnosic acid against streptozotocin-induced oxidation, glycation, inflammation and microbiota imbalance in diabetic rats. //Food Funct. 2018 Feb 21; 9(2): 851-860. doi: 10.1039/c7fo01508a.

55. Park M.Y., Mun S.T. Dietary carnosic acid suppresses hepatic steatosis formation via regulation of hepatic fatty acid metabolism in high-fat diet-fed mice. //Nutr. Res. Pract. 2013 Aug; 7(4): 294-301. doi: 10.4162/nrp.2013.7.4.294.

56. Park M.Y., Sung M.K. Carnosic acid attenuates obesity-induced glucose intolerance and hepatic fat accumulation by modulating genes of lipid metabolism in C57BL/6J-ob/ob mice. //J. Sci. Food Agric. 2015 Mar 15; 95(4): 828-835. doi: 10.1002/jsfa.6973.

57. Quirarte-Báez S.M., Zamora-Perez A.L., Reyes-Estrada C.A., Gutiérrez-Hernández R., Sosa-Macías M., Galaviz-Hernández C., Manríquez G.G.G., Lazalde-Ramos B.P. A shortened treatment with rosemary tea (*rosmarinus officinalis*) instead of glucose in patients with diabetes mellitus type 2 (TSD). //J. Popul. Ther. Clin. Pharmacol. 2019 Dec 3; 26(4): e18-e28. doi: 10.15586/jptcp.v26i4.634.

58. Ramadan K.S., Khalil O.A., Danial E.N., Alnahdi H.S., Ayaz N.O. Hypoglycemic and hepatoprotective activity of *Rosmarinus officinalis* extract in diabetic rats. //J. Physiol. Biochem. 2013 Dec; 69(4): 779-783. doi: 10.1007/s13105-013-0253-8.

59. Rasoulia B., Hajjalizadeh Z., Esmaeili-Mahani S., Rashidipour M., Fatemi I., Kaeidi A. Neuroprotective and antinociceptive effects of rosemary (*Rosmarinus officinalis* L.) extract in rats with painful diabetic neuropathy. //J. Physiol. Sci. 2019 Jan; 69(1): 57-64. doi: 10.1007/s12576-018-0620-x.

60. Rau O., Wurglics M., Paulke A., Zitzkowski J., Meindl N., Bock A., Dingermann T., Abdel-Tawab M., Schubert-Zsilavecz M. Carnosic acid and carnosol, phenolic diterpene compounds of the labiate herbs rosemary and sage, are activators of the human peroxisome proliferator-activated receptor gamma. //Planta Med. 2006 Aug; 72(10): 881-887. doi: 10.1055/s-2006-946680.

61. Romo-Vaquero M., Larrosa M., Yáñez-Gascón M.J., Issaly N., Flanagan J., Roller M., Tomás-Barberán F.A., Espín J.C., García-Conesa M.T. A rosemary extract enriched in carnosic acid improves circulating

adipocytokines and modulates key metabolic sensors in lean Zucker rats: Critical and contrasting differences in the obese genotype. //Mol. Nutr. Food Res. 2014 May; 58(5): 942-953. doi: 10.1002/mnfr.201300524.

62. Romo-Vaquero M., Selma M.V., Larrosa M., Obiol M., García-Villalba R., González-Barrio R., Issaly N., Flanagan J., Roller M., Tomás-Barberán F.A., García-Conesa M.T. A rosemary extract rich in carnosic acid selectively modulates caecum microbiota and inhibits β -glucosidase activity, altering fiber and short chain fatty acids fecal excretion in lean and obese female rats. //PLoS One. 2014 Apr 14; 9(4): e94687. doi: 10.1371/journal.pone.0094687.

63. Romo Vaquero M., Yáñez-Gascón M.J., García Villalba R., Larrosa M., Fromentin E., Ibarra A., Roller M., Tomás-Barberán F., Espín de Gea J.C., García-Conesa M.T. Inhibition of gastric lipase as a mechanism for body weight and plasma lipids reduction in Zucker rats fed a rosemary extract rich in carnosic acid. //PLoS One. 2012; 7(6): e39773. doi: 10.1371/journal.pone.0039773.

64. Samarghandian S., Borji A., Farkhondeh T. Evaluation of Antidiabetic Activity of Carnosol (Phenolic Diterpene in Rosemary) in Streptozotocin-Induced Diabetic Rats. //Cardiovasc. Hematol. Disord. Drug Targets. 2017 Jul 4; 17(1): 11-17. doi: 10.2174/1871529X16666161229154910.

65. Sánchez-Quintero M.J., Delgado J., Medina-Vera D., Becerra-Muñoz V.M., Queipo-Ortuño M.I., Estévez M., Plaza-Andrades I., Rodríguez-Capitán J., Sánchez P.L., Crespo-Leiro M.G., Jiménez-Navarro M.F., Pavón-Morón F.J. Beneficial Effects of Essential Oils from the Mediterranean Diet on Gut Microbiota and Their Metabolites in Ischemic Heart Disease and Type-2 Diabetes Mellitus. //Nutrients. 2022 Nov 3; 14(21): 4650. doi: 10.3390/nu14214650.

66. Santos Rodrigues A.P., Faria E. Souza B.S., Alves Barros A.S., de Oliveira Carvalho H., Lobato Duarte J., Leticia Elizandra Boettger M., Barbosa R., Maciel Ferreira A., Maciel Ferreira I., Fernandes C.P., Cesar Matias Pereira A., Tavares Carvalho J.C. The effects of Rosmarinus officinalis L. essential oil and its nanoemulsion on dyslipidemic Wistar rats. //J. Appl. Biomed. 2020 Dec; 18(4): 126-135. doi: 10.32725/jab.2020.016.

67. Sayorwan W., Ruangrunsi N., Piriyanunporn T., Hongratanaworakit T., Kotchabhakdi N., Siripornpanich V. Effects of inhaled rosemary oil on subjective feelings and activities of the nervous system. //Sci. Pharm. 2013 Apr-Jun; 81(2): 531-542. doi: 10.3797/scipharm.1209-05.

68. Selmi S., Rtibi K., Grami D., Sebai H., Marzouki L. Rosemary (Rosmarinus officinalis) essential oil components exhibit anti-hyperglycemic, anti-hyperlipidemic and antioxidant effects in experimental diabetes. //Pathophysiology. 2017 Dec; 24(4): 297-303. doi: 10.1016/j.pathophys.2017.08.002.

69. Shamsoum H., Vlaveciski F., MacPherson R.E.K., Tsiani E. Rosemary extract activates AMPK, inhibits mTOR and attenuates the high glucose and high insulin-induced muscle cell insulin resistance. //Appl. Physiol. Nutr. Metab. 2021 Jul; 46(7): 819-827. doi: 10.1139/apnm-2020-0592.

70. Sharma Y., Velamuri R., Fagan J., Schaefer J. Full-Spectrum Analysis of Bioactive Compounds in Rosemary (*Rosmarinus officinalis* L.) as Influenced by Different Extraction Methods. //Molecules. 2020 Oct 9; 25(20): 4599. doi: 10.3390/molecules25204599.

71. Sinkovic A., Suran D., Lokar L., Fliser E., Skerget M., Novak Z., Knez Z. Rosemary extracts improve flow-mediated dilatation of the brachial artery and plasma PAI-1 activity in healthy young volunteers. //Phytother. Res. 2011 Mar; 25(3): 402-407. doi: 10.1002/ptr.3276.

72. Stefanon B., Pomari E., Colitti M. Effects of *Rosmarinus officinalis* extract on human primary omental preadipocytes and adipocytes. //Exp. Biol. Med. (Maywood). 2015 Jul; 240(7): 884-895. doi: 10.1177/1535370214562341.

73. Tognolini M., Barocelli E., Ballabeni V., Bruni R, Bianchi A., Chiavarini M., Impicciatore M. Comparative screening of plant essential oils: phenylpropanoid moiety as basic core for antiplatelet activity. //Life Sci. 2006 Feb 23; 78(13): 1419-1432. doi: 10.1016/j.lfs.2005.07.020.

74. Ulewicz-Magulska B., Wesolowski M. Antioxidant Activity of Medicinal Herbs and Spices from Plants of the Lamiaceae, Apiaceae and Asteraceae Families: Chemometric Interpretation of the Data. //Antioxidants (Basel). 2023 Nov 24; 12(12): 2039. doi: 10.3390/antiox12122039.

75. Vlaveciski F., Naimi M., Murphy B., Hudlicky T., Tsiani E. Rosmarinic Acid, a Rosemary Extract Polyphenol, Increases Skeletal Muscle Cell Glucose Uptake and Activates AMPK. //Molecules. 2017 Oct 7; 22(10): 1669. doi: 10.3390/molecules22101669.

76. Vlaveciski F., Tsiani E. Attenuation of Free Fatty Acid-Induced Muscle Insulin Resistance by Rosemary Extract. //Nutrients. 2018 Nov 2; 10(11): 1623. doi: 10.3390/nu10111623.

77. von Schoen-Angerer T., Deckers B., Henes J., Helmert E., Vagedes J. Effect of topical rosemary essential oil on Raynaud phenomenon in systemic sclerosis. //Complement. Ther. Med. 2018 Oct; 40: 191-194. doi: 10.1016/j.ctim.2017.10.012.

78. Yimam M., Jiao P., Hong M., Brownell L., Lee Y.C., Kim H.J., Nam J.B., Kim M.R., Jia Q. A Botanical Composition from *Morus alba*, *Ilex paraguariensis*, and *Rosmarinus officinalis* for Body Weight Management. //J. Med. Food. 2017 Nov; 20(11): 1100-1112. doi: 10.1089/jmf.2017.0002.

79. Zhao Y., Sedighi R., Wang P., Chen H., Zhu Y., Sang S. Carnosic acid as a major bioactive component in rosemary extract ameliorates high-

fat-diet-induced obesity and metabolic syndrome in mice. //J. Agric. Food Chem. 2015 May 20; 63(19): 4843-4852. doi: 10.1021/acs.jafc.5b01246.

УДК: 615.322

**ПРОТИВООПУХОЛЕВЫЕ И РАДИОПРОТЕКТИВНЫЕ СВОЙСТВА
РОЗМАРИНА**

КАЮМОВ ХОЛМУРОД НАИМОВИЧ

Д.м.н., доцент, заведующий кафедрой народной медицины и профессиональных болезней Бухарского государственного медицинского института. Город Бухара. Республика Узбекистан.

ORCID ID 0000-0003-1126-9489

КАРОМАТОВ ИНОМДЖОН ДЖУРАЕВИЧ

руководитель медицинского центра «Магия здоровья», ассистент кафедры народной медицины и профессиональных болезней Бухарского государственного медицинского института. Город Бухара. Республика Узбекистан.

ORCID ID 0000-0002-2162-9823

БАЙМУРАДОВ РАДЖАБ САЙФИТДИНОВИЧ

доцент кафедры спортивной деятельности Бухарского государственного Университета. Город Бухара. Республика Узбекистан. ORCID ID 0000-0002-2650-7921

АННОТАЦИЯ

В поисках против онкологических заболеваний, человечество с древности обратило внимание на растения. Уже в папирусе Эберса, древнейшем сохранившемся трактате по медицине лекарственные травы применялись при лечении онкологических заболеваний. И в наше время средства растительного происхождения широко применяются в онкологии. Особое место в фитотерапии злокачественных новообразований занимают пряные растения. Розмарин, растение, широко применяемое как пряность, с древности применялось как лечебное растение. Современные исследования показали, что розмарин обладает многими полезными свойствами, в том числе противоопухолевыми свойствами, кото-

рые можно использовать для профилактики и лечения онкологических заболеваний. Противоопухолевый эффект розмарина был связан с различными механизмами, такими как антиоксидантный эффект, антиангиогенные свойства, эпигенетические действия, регуляция иммунного ответа и противовоспалительного ответа, модификация специфических метаболических путей и повышенная экспрессия генов-онко-супрессоров. Обработка клеточных линий рака простаты розмариновым чаем ингибирует выживаемость клеток и вызывает апоптоз клеток, и его можно использовать в качестве нового терапевтического агента при раке предстательной железы. Стандартизированный экстракт розмарина при пероральном введении, подавляет рост опухоли предстательной железы на 46% по сравнению с мышами, не получавшими стандартизированный экстракт розмарина. Эфирные масла *Rosmarinus officinalis*, *Origanum compactum*, *Lavandula angustifolia* и *Eucalyptus globulus* являются эффективными природными антиоксидантами, которые могут обеспечить защиту от повреждений, вызванных гамма-излучением.

Ключевые слова: розмарин, противоопухолевые свойства растений, фитотерапия в онкологии, радиопротективные лекарственные растения, фитотерапия.

ANTINEOPLASTIC AND RADIOPROTECTIVE PROPERTIES OF ROSEMARY

KAYUMOV KHOLMUROD NAIMOVICH

Doctor of Medical Sciences, Associate Professor, Head of the Department of Folk Medicine and Occupational Diseases of the Bukhara State Medical Institute. City of Bukhara. Republic of Uzbekistan. ORCID ID 0000-0003-1126-9489

KAROMATOV INOMJON DZHURAEVICH

head of the medical center "Magic of Health," assistant of the department of folk medicine and professional diseases of the Bukhara State Medical Institute. City of Bukhara. Republic of Uzbekistan.

ORCID ID 0000-0002-2162-9823

BAIMURADOV RAJAB SAYFITDINOVICH

Associate Professor of the Department of Sports Activities of Bukhara State University. City of Bukhara. Republic of Uzbekistan.

ORCID ID 0000-0002-2650-7921

ABSTRACT

*In search of cancer, humanity has paid attention to plants since antiquity. Already in the Ebers papyrus, the oldest surviving treatise on medicine, medicinal herbs were used in the treatment of cancer. And nowadays, herbal remedies are widely used in oncology. A special place in the herbal therapy of malignant neoplasms is occupied by spicy plants. Rosemary, a plant widely used as a spice, has been used as a medicinal plant since antiquity. Modern studies have shown that rosemary has many useful properties, including antitumor properties that can be used to prevent and treat cancer. The antitumor effect of rosemary has been associated with various mechanisms, such as antioxidant effect, antiangiogenic properties, epigenetic actions, regulation of immune response and anti-inflammatory response, modification of specific metabolic pathways, and increased expression of onco-suppressor genes. Treatment of prostate cancer cell lines with rosemary tea inhibits cell survival and induces cell apoptosis, and it can be used as a novel therapeutic agent in prostate cancer. Standardized rosemary extract when administered orally, inhibits prostate tumor growth by 46% compared to mice not treated with standardized rosemary extract. The essential oils *Rosmarinus officinalis*, *Origanum compactum*, *Lavandula angustifolia* and*

Eucalyptus globulus are effective natural antioxidants that can provide protection against damage caused by gamma radiation.

Key words: *rosemary, antitumor properties of plants, herbal medicine in oncology, radioprotective medicinal plants, herbal medicine.*

РОЗМАРИННИНГ ЎСМАЛАРГА ҚАРШИ ВА РАДИОПРОТЕКТИВ ХУСУСИЯТЛАРИ

ҚАЮМОВ ХОЛМУРОД НАИМОВИЧ

Т.ф.д., Бухоро давлат тиббиёт институти, халқ табобати ва касб касалликлари кафедраси мудури, доцент. Бухоро шаҳри.

Ўзбекистон Республикаси. ORCID ID 0000-0003-1126-9489

КАРОМАТОВ ИНОМДЖОН ДЖУРАЕВИЧ

«Магия здоровья» тиббий маркази бошлиғи, халқ табобати ва касб касалликлари кафедраси ассистенти, Бухоро давлат тиббиёт институти, Бухоро ш., Ўзбекистон

Республикаси ORCID ID 0000-0002-2162-9823

БАЙМУРАДОВ РАДЖАБ САЙФИТДИНОВИЧ

Спорт фаолияти кафедраси доценти, Бухоро давлат университети. Бухоро ш., Ўзбекистон Республикаси

ORCID ID 0000-0002-2650-7921

АННОТАЦИЯ

Онкологик касалликларга қарши даво топиш учун инсоният қадимдан ўсимликларга эътибор қаратган. Тиббиёт ҳақидаги энг қадимги манба Эберс папирусда онкологик касалликларни даволашда доривор ўтлар ишлатилгани ҳақида ёзилган. Ҳозирги даврда ҳам ўсимлик маҳсулотларидан олинган воситалар онкологияда кенг қўлланилади. Фитотерапияда хавфли ўсмаларни даволашда зиравор ўсимликлар алоҳида ўринни эгаллайди. Зиравор сифатида кенг ишлатиладиган розмарин қадимдан доривор ўсимлик сифатида ишлатилган. Замонавий тадқиқотлар кўрсатишича,

розмарин кўплаб фойдали хусусиятларга, жумладан ўсмаларга қарши таъсирга эгалиги учун уни онкологик касалликларнинг профилактикаси ва давосида ишлатиш мумкин. Розмариннинг ўсмаларга қарши таъсири турли механизмлар, яъни антиоксидант, ангиоген, эпигенетик, иммун жавобни ва яллиғланишга қарши таъсирни бошқариш, специфик метаболик йўллари модификациялаш ва онко-супрессор генларининг кучли экспрессияси билан боғлиқ. Розмаринли чой билан простата саратони ҳужайралари чизиғини ишлов бериш уларнинг омон қолишини ингибирлайди ва ҳужайраларнинг апоптозини келтириб чиқаради, уни простата беши саратонида янги терапевтик агент сифатида ишлатиш мумкин. Розмариннинг стандартлашган экстрактини энтерал қабул қилган каламушларда простата беши ўсмаси ўсиши 46% га секинлашган. *Rosmarinus officinalis*, *Origanum compactum*, *Lavandula angustifolia* ва *Eucalyptus globulus* нинг эфир мойлари самарали табиий антиоксидант бўлганлиги учун гамма нурланиш туфайли келиб чиққан жароҳатлардан ҳимоя қила олади.

Калит сўзлар: розмарин, ўсимликларнинг ўсмаларга қарши хусусиятлари, онкологияда фитотерапия, радиопротектив доривор ўсимликлар, фитотерапия.

С появлением многоклеточных организмов, появились и болезни, поражающие эти организмы. Онкологические болезни встречаются у всех представителей многоклеточных – начиная с растений, заканчивая человеком. Как показывают археологические исследования онкологическими заболеваниями страдали все известные жители нашей Земли – динозавры, все древние растения. Естественно, что многоклеточные организмы всегда боролись против этого смертоносного недуга. Растения вырабатывали химические вещества, для профилактики и лечения рака растений, у животных

эволюционировала иммунная система, которая защищала от этого грозного заболевания. Кроме этого все живые существа – растения, животные, человек, микроорганизмы (микробиом) образующие биоценоз, во взаимодействии предохраняли от онкологических заболеваний каждого своего члена – [3].

Нарушение экологических связей между членами биоценоза привели к нарастанию деструктивных явлений между организмами, составляющими некогда единую систему, какими являются и онкологические заболевания.

В поисках против онкологических заболеваний, человечество с древности обратило внимание на растения. Уже в папирусе Эберса, древнейшем сохранившемся трактате по медицине лекарственные травы применялись при лечении онкологических заболеваний. И в наше время средства растительного происхождения широко применяются в онкологии – [6; 9; 10; 11; 12; 14; 15; 16; 17].

Особое место в фитотерапии злокачественных новообразований занимают пряные растения. Розмарин, растение, широко применяемое как пряность, с древности применялось как лечебное растение. Современные исследования показали, что розмарин обладает многими полезными свойствами, в том числе противоопухолевыми свойствами, которые можно использовать для профилактики и лечения онкологических заболеваний – [7].

Эфирное масло розмарина, выделенное из веточек, почек и листьев розмарина содержит (+) - α -пинен (13,5% -37,7%), 1,8-цинеол (16,1% -29,3%), (+) -вербенон (0,8% -16,9%), (-) -борнеол (2,1% -6,9%), (-) -камфор (0,7% -7,0%) и рацемический лимонен (1,6% -4,4%) – [96; 65; 112; 21; 8].

В листьях розмарина определены розмариновая кислота, лютеолин-7-О-глюкозид, карнозиновая кислота, карнозол, урсоловая

кислота, сагериновая кислота, сальвианоловая кислота и пентациклическая тритерпеноидная коросоловая кислота – [114].

Научные исследования выявили противовоспалительные, антиоксидантные, антимикробные, антипролиферативные, противоопухолевые и другие свойства розмарина – [59; 91; 93; 25; 41; 8].

У розмариновой кислоты (α -о-каффеоил-3,4-дигидроксифенил-лактонической кислоты) выявлены противораковые, антиангиогенные, противовоспалительные, антиоксидантные и антимикробные свойства – [47; 118]. Розмариновая кислота обладает потенциалом для повышения активности антиоксидантных ферментов *in vivo* – [132].

Как и все специи, экстракты розмарина обладают выраженными антиоксидантными свойствами – [130; 127; 24; 122; 46; 57].

В противовоспалительных и антиалгических свойствах эфирного масла *Rosmarinus officinalis* L. основную роль играет камфора – [94; 49; 28].

Экспериментальные исследования показали, что карнозойная кислота и карнозол дифференциально регулируют экспрессию генов, связанных с воспалением – [87].

Сырой экстракт розмарина проявлял противовоспалительную активность, ингибируя лейкоциты и уменьшая экссудацию. Эти эффекты были связаны со снижением провоспалительных параметров (миелопероксидаза, аденозиндезаминаза, нитрит/нитрат и интерлейкин 17A) и увеличением противовоспалительного цитокина (интерлейкин 10) – [126; 120; 79; 40].

Карнозиновая кислота и карнозол улучшают экспрессию провоспалительных цитокинов (например, TNF- α , IL-1 и IL-6), молекул адгезии, хемокинов и простагландинов, оказывают выраженное противовоспалительное воздействие – [100; 105; 39; 29; 86; 33; 52; 58].

Надземные части розмарина обладают антиноцицептивной и противовоспалительной активностью – [53].

Эфирное масло розмарина обладает выраженными противоопухолевыми свойствами – [78; 123; 109; 63].

Противоопухолевый эффект розмарина был связан с различными механизмами, такими как антиоксидантный эффект, антиангиогенные свойства, эпигенетические действия, регуляция иммунного ответа и противовоспалительного ответа, модификация специфических метаболических путей и повышенная экспрессия генов-онко-супрессоров – [129; 128; 89; 22].

Антиангиогенная активность карнозола и карнозной кислоты способствует химиопрофилактической, противоопухолевой и антиметастатической активности экстрактов розмарина – [76; 85].

Применение специй, подавляющих образование сосудов опухоли (чили, куркума, имбирь, розмарин, майоран), пищевых растений (гранат и др.) в эксперименте способствовало предотвращению и/или лечению онкологических заболеваний и могут быть рекомендованы в комплексной фитопрофилактике и фитотерапии опухолей – [108; 56; 16].

Экстракт розмарина ингибирует пролиферацию клеточных линий рака яичников, влияя на клеточный цикл в несколько фаз, он индуцировал апоптоз, модифицируя экспрессию нескольких генов, регулирующих апоптоз – [119].

Среди дитерпенов розмарина розманол проявлял самый сильный противоопухолевый эффект – [18].

Карнозол нацелен на металлопротеиназа-опосредованные клеточные события в раковых клетках и обеспечивает новый механизм его противораковой активности – [62].

Использование экстракта листьев розмарина в сочетании с экстрактом куркумы вызывает синергетический ответ, чтобы вызвать апоптоз в опухолевых клетках – [80].

Карнозол обладает рядом терапевтических эффектов, таких как противораковая, противовоспалительная и антиоксидантная активности, которые опосредуются путем модуляции различных сигнальных каскадов, включая молекулы, регулирующие апоптоз (Bax/Bcl2), пропролиферативные молекулы (Akt/mTOR, MAPK), факторы транскрипции, такие как NF- κ B, STAT3-6 и стероидные рецепторы, такие как рецепторы андрогена и эстрогена – [75].

Исследования *in silico* и *in vitro* показали, что розмариновая кислота выражено ингибирует эластазу, перспективна при лечении онкологических заболеваний – [69].

Карнозол и карнозиновая кислота проявляют антиоксидантную и антипролиферативную активность к клеткам рака предстательной железы в зависимости от концентрации – [32]. Лечение нечувствительных к андрогенам клеток рака предстательной железы с помощью экстракта розмарина приводило к значительному ингибированию пролиферации, выживания, миграции, передачи сигналов Akt и mTOR. Кроме того, лечение чувствительных к андрогенам клеток рака простаты с помощью экстракта розмарина привело к значительному ингибированию пролиферации и выживаемости, не влияло на нормальные клетки простаты – [104; 32; 66]. Обработка клеточных линий рака простаты розмариновым чаем ингибирует выживаемость клеток и вызывает апоптоз клеток, и его можно использовать в качестве нового терапевтического агента при раке предстательной железы – [68]. Стандартизированный экстракт розмарина при пероральном введении, подавляет рост опухоли предстательной железы на 46% по сравнению с мышами, не получавшими стандартизированный экстракт розмарина – [102].

Исследования показали, что сырой этанольный экстракт розмарина (RO) оказывает дифференциальное антипролиферативное действие на клетки лейкемии человека и карциномы молочной железы – [36].

Розмариновая и карнозная кислоты розмарина продемонстрировали эффективные антипролиферативные свойства против различных видов рака, что делает их многообещающими целями для обширных исследований по разработке потенциальных или ведущих соединений для лечения рака – [64; 31; 116].

Полифенолы розмарина показали выраженную антипролиферативную способность против клеток рака толстой кишки *in vitro* и на животных моделях – [101]. Индуцированный розманолом апоптоз в клетках колоректальной аденокарциномы человека является вовлечением активации каспазы и включает сложную регуляцию как митохондриального апоптотического пути, так и пути рецептора смерти – [35].

Розмариновая кислота может быть эффективным профилактическим средством против активации циклооксигеназы-2 индуцированной активатором белка-1 как в раковых, так и в незлокачественных эпителиальных клетках молочной железы – [113].

Карнозол может быть эффективен в качестве противоопухолевого агента при различных типах рака, вызывая апоптоз и ингибируя деление клеточного цикла – [38; 107; 103; 110].

Rosmarinus officinalis оказывает цитотоксическое воздействие на линиях раковых клеток глиобластомы и рабдомиосаркомы – [73]. Экстракты розмарина и шалфея оказывают цитотоксическое действие на глиобластому, но не на кортикальные нейроны – [98; 37]. Экспериментальные исследования выявили потенциал урсольной кислоты в химиопрофилактике и лечении метастазирования и инвазии рака, в частности глиомы человека – [60].

Карнозиновая кислота проявляет противоопухолевую активность против раковых клеток желудка человека, модулируя сигнальный путь Akt-mTOR, который играет решающую роль в пролиферации и выживании раковых клеток желудка – [45].

Экстракт розмарина обладает мощными противораковыми свойствами против тройного отрицательного рака молочной железы и модулирует ключевые сигнальные молекулы, участвующие в пролиферации и выживании клеток – [19; 67]. Сверхкритический жидкий экстракт розмарина проявляет противоопухолевую активность против клеток рака молочной железы из различных подтипов опухоли, и подавление рецепторов ER- α и HER2 SFRE может быть вовлечено в его противоопухолевый эффект против эстрогензависимых (ER +) и HER2 сверхэкспрессирующих (HER2 +) подтипов рака молочной железы – [115; 44; 55].

Эфирное масло розмарина проявляло значительную цитотоксичность в клетках колоректального рака – [77; 43]. Ежедневный прием обогащенного полифенолами экстракта розмарина снижает прогрессирование колоректального рака *in vivo* – [90; 92; 27; 54; 30; 124; 23; 125].

Лечение экстрактами розмарина дозозависимо ингибировало пролиферацию H1299, миграцию клеток немелкоклеточного рака легкого – [97]. Экстракт розмарина может обладать значительными противоопухолевыми и химиопрофилактическими свойствами при раке легких – [88].

Сухой экстракт розмарина, карнозол губительно действуют на клетки остеосаркомы – [84; 51].

Функциональное подавление клеток-супрессоров, полученные из миелоидов карнозиновой кислотой способствует летальности CD8 + Т-клеток, что способствует усилению противоракового эффекта цисплатина – [83].

Розмарин, карнозиновая кислота проявляют значительное ингибирование роста и остановку клеточного цикла в клетках В16F10 меланомы – [34; 81].

Карнозная кислота является потенциальным соединением при лечении хронического миелолейкоза – [82].

Карнозиновая кислота индуцировала апоптоз в клетках почечной карциномы человека путем индукции p53 и подавления передачи сигналов преобразователь сигнала и активатор транскрипции-3 - STAT3 – [72; 99].

Компоненты розмарина карнозол, карнозиновая кислота обладают потенциалом для снижения активации и увеличения детоксикации бензо[а]пирена – [61; 95; 20].

Эфирные масла *Rosmarinus officinalis*, *Origanum compactum*, *Lavandula angustifolia* и *Eucalyptus globulus* являются эффективными природными антиоксидантами, которые могут обеспечить защиту от повреждений, вызванных гамма-излучением – [133; 74; 13; 131].

Экстракт листьев *R. officinalis* обеспечивает существенную защиту от индуцированного ЭМП высокого напряжения повреждения печени – [121; 106].

Эксперименты на животных показали, что розмариновую кислоту можно считать полезным кандидатом для защиты тканей мозга от радиочастотного радиационного окислительного стресса на частотах 915 и 2450 МГц (сеть WI-FI) за счет улучшающего воздействия на активность антиоксидантных ферментов и индексы окислительного стресса – [26]. Воздействие на околоушную железу крыс электромагнитного излучения мобильного телефона привело к структурным изменениям на уровне светового и электронного микроскопического исследования, что можно объяснить эффектом окислительного стресса мобильного телефона. Розмарин может

играть защитную роль против этого вредного эффекта благодаря своей антиоксидантной активности – [50].

Гистологические результаты показали, что экстракт розмарина ингибирует разрушительное действие электромагнитных полей на ткани яичка – [48].

Экстракт розмарина защищает организм, слизистую тонкого кишечника от разрушения, вызванного гамма облучением – [111; 117; 70].

Определено радиопротекторное действие карнозиновой кислоты, карнозола и розмариновой кислоты против хромосомного повреждения, вызванного гамма-лучами – [71; 42].

Список литературы:

1. Икромова Ф.И., Кароматов И.Д. Противоопухолевые свойства имбиря //Биология и интегративная медицина 2019, 2 (30), 153-160.
2. Кароматов И.Д. Перспективное противоопухолевое лекарственное средство фитотерапии - гранат обыкновенный (обзор литературы) – //Биология и интегративная медицина 2022, 3(56), 167-199.
3. Кароматов И.Д. Почему растения лечат? - лекция для врачей и студентов медицинских вузов // Биология и интегративная медицина. – 2022. – № 5(58). – С. 181-201. EDN YTTZSY.
4. Кароматов И.Д. «Простые лекарственные средства» Бухара 2012.
5. Кароматов И.Д., Асланова Д.К. Противоопухолевые свойства расторопши пятнистой //Биология и интегративная медицина 2018, 10(27), 56-69.
6. Кароматов И.Д., Асланова Д.К. Солодка, растительное средство с противоопухолевыми свойствами //Биология и интегративная медицина 2018, 8(25), 4-17.
7. Кароматов И.Д., Баймурадов Р.С., Сафарова М.Т. Применение розмарина при заболеваниях нервной системы (обзор литературы) // Биология и интегративная медицина. – 2024. – № 1(66). – С. 211-243. – DOI 10.24412/cl-34438-2024-1-211-243. – EDN BLDSKE.
8. Кароматов И.Д., Баймурадов Р.С., Сафарова М.Т. Химический состав лекарственного растения розмарин // Биология и

интегративная медицина. – 2024. – № 1(66). – С. 184-199. – DOI 10.24412/cl-34438-2024-1-184-199. – EDN UNPFQS.

9. Кароматов И.Д., Бобожонов А.А. Употребление кофе и онкологические заболевания – обзор литературы //Биология и интегративная медицина 2019, 5 (33), 4-25.

10. Кароматов И.Д., Бобожонов А.А. Чернушка посевная – в профилактике и лечении онкологических заболеваний //Биология и интегративная медицина 2019, 1 (29), 90-98.

11. Кароматов И.Д., Давлатова М.С. Перспективы применения солодки в терапевтической и онкологической практике //Биология и интегративная медицина 2018, 6(23), 48-58.

12. Кароматов И.Д., Каримов М. Чеснок - перспективы использования в онкологии //Биология и интегративная медицина 2019, 5 (33), 61.

13. Кароматов И.Д., Косимов И.Х. Лекарственные растения с радиопротективными свойствами //Биология и интегративная медицина 2019, 6 (34), 31-55.

14. Кароматов И.Д., Рузиева И.Г. Перспективы применения куркумы в онкологической практике //Биология и интегративная медицина 2018, 1(18), 224-235.

15. Кароматов И.Д., Халилова Р.С. Фитотерапия в лечении опухолей женской половой сферы (обзор литературы) //Биология и интегративная медицина 2020, 4(44), 102-115.

16. Корсун Е.В., Корсун В.Ф. Лекарственные растения - ингибиторы опухолевого ангиогенеза. Роль фитоэстрогенов // Практическая фитотерапия. – 2016. – № 3. – С. 46-57. – EDN YPVFRJ.

17. Халилова Р.С., Кароматов И.Д. Противоопухолевые свойства шалфея лекарственного //Биология и интегративная медицина 2018, 11(28), 286-296.

18. Acunha T., García-Cañas V., Valdés A., Cifuentes A., Simó C. Metabolomics study of early metabolic changes in hepatic HepaRG cells in response to rosemary diterpenes exposure. //Anal. Chim. Acta. 2018 Dec 11; 1037: 140-151. doi: 10.1016/j.aca.2017.12.006.

19. Albogami S., Darwish H., Abdelmigid H.M., Alotaibi S., El-Deen A.N., Alnefaie A., Alattas A. Anticancer Potential of Calli Versus Seedling Extracts Derived from Rosmarinus officinalis and Coleus hybridus. //Curr. Pharm. Biotechnol. 2020; 21(14): 1528-1538. doi: 10.2174/1389201021666200318114817.

20. Alexandrov K., Rojas M., Rolando C. DNA damage by benzo(a)pyrene in human cells is increased by cigarette smoke and decreased by a filter containing rosemary extract, which lowers free radicals. //Cancer. Res. 2006 Dec 15; 66(24): 11938-11945. doi: 10.1158/0008-5472.CAN-06-3277.

21. Alibeili Kh., Sadygov T., Abbasov Ja. Use of Essential Oil *Rosmarinus officinalis* L. in Industry // Bulletin of Science and Practice. – 2023. – Vol. 9, No. 3. – P. 59-62. – DOI 10.33619/2414-2948/88/05. – EDN KZBWVJ.

22. Allegra A., Tonacci A., Pioggia G., Musolino C., Gangemi S. Anticancer Activity of *Rosmarinus officinalis* L.: Mechanisms of Action and Therapeutic Potentials. //Nutrients. 2020 Jun 10; 12(6): 1739. doi: 10.3390/nu12061739.

23. Amar Y., Meddah B., Bonacorsi I., Costa G., Pezzino G., Saija A., Cristani M., Boussahel S., Ferlazzo G., Meddah A.T. Phytochemicals, Antioxidant and Antiproliferative Properties of *Rosmarinus officinalis* L on U937 and CaCo-2 Cells. //Iran J. Pharm. Res. 2017 Winter; 16(1): 315-327.

24. Amaral G.P., Mizdal C.R., Stefanello S.T., Mendez A.S.L., Puntel R.L., de Campos M.M.A., Soares F.A.A., Fachineto R. Antibacterial and antioxidant effects of *Rosmarinus officinalis* L. extract and its fractions. //J. Tradit. Complement. Med. 2018 Oct 9; 9(4): 383-392. doi: 10.1016/j.jtcme.2017.10.006.

25. Andrade J.M., Faustino C., Garcia C., Ladeiras D., Reis C.P., Rijo P. *Rosmarinus officinalis* L.: an update review of its phytochemistry and biological activity. //Future Sci. OA. 2018 Feb 1; 4(4): FSO283. doi: 10.4155/fsoa-2017-0124.

26. Asl J.F., Goudarzi M., Shoghi H. The radio-protective effect of rosmarinic acid against mobile phone and Wi-Fi radiation-induced oxidative stress in the brains of rats. //Pharmacol. Rep. 2020 Aug; 72(4): 857-866. doi: 10.1007/s43440-020-00063-9.

27. Barni M.V., Carlini M.J., Cafferata E.G., Puricelli L., Moreno S. Carnosic acid inhibits the proliferation and migration capacity of human colorectal cancer cells. //Oncol. Rep. 2012 Apr; 27(4): 1041-1048. doi: 10.3892/or.2012.1630.

28. Borges R.S., Lima E.S., Keita H., Ferreira I.M., Fernandes C.P., Cruz R.A.S., Duarte J.L., Velázquez-Moyado J., Ortiz B.L.S., Castro A.N., Ferreira J.V., da Silva Hage-Melim L.I., Carvalho J.C.T. Anti-inflammatory and antialgic actions of a nanoemulsion of *Rosmarinus officinalis* L. essential oil and a molecular docking study of its major chemical constituents. //Inflammopharmacology. 2018 Feb; 26(1): 183-195. doi: 10.1007/s10787-017-0374-8.

29. Borges R.S., Ortiz B.L.S., Pereira A.C.M., Keita H., Carvalho J.C.T. *Rosmarinus officinalis* essential oil: A review of its phytochemistry, anti-inflammatory activity, and mechanisms of action involved. //J. Ethnopharmacol. 2019 Jan 30; 229: 29-45. doi: 10.1016/j.jep.2018.09.038.

30. Borrás-Linares I., Pérez-Sánchez A., Lozano-Sánchez J., Barrajón-Catalán E., Arráez-Román D., Cifuentes A., Micol V., Carretero

A.S. A bioguided identification of the active compounds that contribute to the antiproliferative/cytotoxic effects of rosemary extract on colon cancer cells. //Food Chem. Toxicol. 2015 Jun; 80: 215-222. doi: 10.1016/j.fct.2015.03.013.

31. Bouammali H., Zraibi L., Ziani I., Merzouki M., Bourassi L., Fraj E., Challioui A., Azzaoui K., Sabbahi R., Hammouti B., Jodeh S., Hassiba M., Touzani R. Rosemary as a Potential Source of Natural Antioxidants and Anticancer Agents: A Molecular Docking Study. //Plants (Basel). 2023 Dec 27; 13(1): 89. doi: 10.3390/plants13010089.

32. Bourhia M., Laasri F.E., Aourik H., Boukhris A., Ullah R., Bari A., Ali S.S., El Mzibri M., Benbacer L., Gmouh S. Antioxidant and Antiproliferative Activities of Bioactive Compounds Contained in *Rosmarinus officinalis* Used in the Mediterranean Diet. //Evid. Based Complement. Alternat. Med. 2019 Nov 16; 2019: 7623830. doi: 10.1155/2019/7623830.

33. Brindisi M., Bouzidi C., Frattaruolo L., Loizzo M.R., Tundis R., Dugay A., Deguin B., Cappello A.R., Cappello M.S. Chemical Profile, Antioxidant, Anti-Inflammatory, and Anti-Cancer Effects of Italian *Salvia rosmarinus* Spenn. Methanol Leaves Extracts. //Antioxidants (Basel). 2020 Sep 3; 9(9): 826. doi: 10.3390/antiox9090826.

34. Cattaneo L., Cicconi R., Mignogna G., Giorgi A., Mattei M., Graziani G., Ferracane R., Grosso A., Aducci P., Schininà M.E., Marra M. Anti-Proliferative Effect of *Rosmarinus officinalis* L. Extract on Human Melanoma A375 Cells. //PLoS One. 2015 Jul 15; 10(7): e0132439. doi: 10.1371/journal.pone.0132439.

35. Cheng A.C., Lee M.F., Tsai M.L., Lai C.S., Lee J.H., Ho C.T., Pan M.H. Rosmanol potently induces apoptosis through both the mitochondrial apoptotic pathway and death receptor pathway in human colon adenocarcinoma COLO 205 cells. //Food Chem. Toxicol. 2011 Feb; 49(2): 485-493. doi: 10.1016/j.fct.2010.11.030.

36. Cheung S., Tai J. Anti-proliferative and antioxidant properties of rosemary *Rosmarinus officinalis*. //Oncol. Rep. 2007 Jun; 17(6): 1525-1531.

37. Choukairi Z., Hazzaz T., José M.F., Fechtali T. The cytotoxic activity of *Salvia officinalis* L. and *Rosmarinus officinalis* L. Leaves extracts on human glioblastoma cell line and their antioxidant effect. //J. Complement. Integr. Med. 2020 Mar 31: /j/jcim.ahead-of-print/jcim-2018-0189/jcim-2018-0189.xml. doi: 10.1515/jcim-2018-0189.

38. Chun K.S., Kundu J., Chae I.G., Kundu J.K. Carnosol: a phenolic diterpene with cancer chemopreventive potential. //J. Cancer. Prev. 2014 Jun; 19(2): 103-110. doi: 10.15430/JCP.2014.19.2.103.

39. Colica C., Di Renzo L., Aiello V., De Lorenzo A., Abenavoli L. Rosmarinic Acid as Potential Anti-Inflammatory Agent. //Rev. Recent. Clin. Trials. 2018; 13(4): 240-242. doi: 10.2174/157488711304180911095818.

40. da Rosa J.S., Facchin B.M., Bastos J., Siqueira M.A., Micke G.A., Dalmarco E.M., Pizzolatti M.G., Fröde T.S. Systemic administration of *Rosmarinus officinalis* attenuates the inflammatory response induced by carrageenan in the mouse model of pleurisy. // *Planta Med.* 2013 Nov; 79(17): 1605-614. doi: 10.1055/s-0033-1351018.

41. de Oliveira J.R., Camargo S.E.A., de Oliveira L.D. *Rosmarinus officinalis* L. (rosemary) as therapeutic and prophylactic agent. // *J. Biomed. Sci.* 2019 Jan 9; 26(1): 5. doi: 10.1186/s12929-019-0499-8.

42. Del Baño M.J., Castillo J., Benavente-García O., Lorente J., Martín-Gil R., Acevedo C., Alcaraz M. Radioprotective-antimutagenic effects of rosemary phenolics against chromosomal damage induced in human lymphocytes by gamma-rays. // *J. Agric. Food Chem.* 2006 Mar 22; 54(6): 2064-2068. doi: 10.1021/jf0581574.

43. Dolghi A., Coricovac D., Dinu S., Pinzaru I., Dehelean C.A., Grosu C., Chioran D., Merghes P.E., Sarau C.A. Chemical and Antimicrobial Characterization of *Mentha piperita* L. and *Rosmarinus officinalis* L. Essential Oils and In Vitro Potential Cytotoxic Effect in Human Colorectal Carcinoma Cells. // *Molecules.* 2022 Sep 19; 27(18): 6106. doi: 10.3390/molecules27186106.

44. Einbond L.S., Wu H.A., Kashiwazaki R., He K., Roller M., Su T., Wang X., Goldsberry S. Carnosic acid inhibits the growth of ER-negative human breast cancer cells and synergizes with curcumin. // *Fitoterapia.* 2012 Oct; 83(7): 1160-1168. doi: 10.1016/j.fitote.2012.07.006.

45. El-Huneidi W., Bajbouj K., Muhammad J.S., Vinod A., Shafarin J., Khoder G., Saleh M.A., Taneera J., Abu-Gharbieh E. Carnosic Acid Induces Apoptosis and Inhibits Akt/mTOR Signaling in Human Gastric Cancer Cell Lines. // *Pharmaceuticals (Basel).* 2021 Mar 8; 14(3): 230. doi: 10.3390/ph14030230.

46. Francolino R., Martino M., Caputo L., Amato G., Chianese G., Gargiulo E., Formisano C., Romano B., Ercolano G., Ianaro A., De Martino L., Feo V. Phytochemical Constituents and Biological Activity of Wild and Cultivated *Rosmarinus officinalis* Hydroalcoholic Extracts. // *Antioxidants (Basel).* 2023 Aug 18; 12(8): 1633. doi: 10.3390/antiox12081633.

47. Furtado R.A., de Araújo F.R., Resende F.A., Cunha W.R., Tavares D.C. Protective effect of rosmarinic acid on V79 cells evaluated by the micronucleus and comet assays. // *J. Appl. Toxicol.* 2010 Apr; 30(3): 254-259. doi: 10.1002/jat.1491.

48. Gazwi H.S.S., Mahmoud M.E., Hamed M.M. Antimicrobial activity of rosemary leaf extracts and efficacy of ethanol extract against testicular damage caused by 50-Hz electromagnetic field in albino rats. // *Environ. Sci. Pollut. Res. Int.* 2020 May; 27(13): 15798-15805. doi: 10.1007/s11356-020-08111-w.

49. Ghasemian M., Owlia S., Owlia M.B. Review of Anti-Inflammatory Herbal Medicines. //Adv. Pharmacol. Sci. 2016; 2016:9130979. doi: 10.1155/2016/9130979.
50. Ghoneim F.M., Arafat E.A. Histological and histochemical study of the protective role of rosemary extract against harmful effect of cell phone electromagnetic radiation on the parotid glands. //Acta Histochem. 2016 Jun; 118(5): 478-485. doi: 10.1016/j.acthis.2016.04.010.
51. Gîrd C.E., Costea T., Mitran V. Evaluation of cytotoxic activity and anticancer potential of indigenous Rosemary (*Rosmarinus officinalis* L.) and Oregano (*Origanum vulgare* L.) dry extracts on MG-63 bone osteosarcoma human cell line. //Rom. J. Morphol. Embryol. 2021 Apr-Jun; 62(2): 525-535. doi: 10.47162/RJME.62.2.19.
52. Gonçalves C., Fernandes D., Silva I., Mateus V. Potential Anti-Inflammatory Effect of *Rosmarinus officinalis* in Preclinical In Vivo Models of Inflammation. //Molecules. 2022 Jan 18; 27(3): 609. doi: 10.3390/molecules27030609.
53. González-Trujano M.E., Peña E.I., Martínez A.L., Moreno J., Guevara-Fefer P., Déciga-Campos M., López-Muñoz F.J. Evaluation of the antinociceptive effect of *Rosmarinus officinalis* L. using three different experimental models in rodents. //J. Ethnopharmacol. 2007 May 22; 111(3): 476-482. doi: 10.1016/j.jep.2006.12.011.
54. González-Vallinas M., Molina S., Vicente G., Sánchez-Martínez R., Vargas T., García-Risco M.R., Fornari T., Reglero G., Ramírez de Molina A. Modulation of estrogen and epidermal growth factor receptors by rosemary extract in breast cancer cells. //Electrophoresis. 2014 Jun; 35(11): 1719-1727. doi: 10.1002/elps.201400011.
55. González-Vallinas M., Molina S., Vicente G., Zarza V., Martín-Hernández R., García-Risco M.R., Fornari T., Reglero G., Ramírez de Molina A. Expression of microRNA-15b and the glycosyltransferase GCNT3 correlates with antitumor efficacy of Rosemary diterpenes in colon and pancreatic cancer. //PLoS One. 2014 Jun 3; 9(6): e98556. doi: 10.1371/journal.pone.0098556.
56. González-Vallinas M., Reglero G., Ramírez de Molina A. Rosemary (*Rosmarinus officinalis* L.) Extract as a Potential Complementary Agent in Anticancer Therapy. //Nutr. Cancer. 2015; 67(8): 1221-1229. doi: 10.1080/01635581.2015.1082110.
57. Guimarães N.S.S., Ramos V.S., Prado-Souza L.F.L., Lopes R.M., Arini G.S., Feitosa L.G.P., Silva R.R., Nantes I.L., Damasceno D.C., Lopes N.P., Rodrigues T. Rosemary (*Rosmarinus officinalis* L.) Glycolic Extract Protects Liver Mitochondria from Oxidative Damage and Prevents Acetaminophen-Induced Hepatotoxicity. //Antioxidants (Basel). 2023 Mar 3; 12(3): 628. doi: 10.3390/antiox12030628.
58. Habtemariam S. Anti-Inflammatory Therapeutic Mechanisms of Natural Products: Insight from Rosemary Diterpenes, Carnosic Acid and

Carnosol. //Biomedicines. 2023 Feb 13; 11(2): 545. doi: 10.3390/biomedicines11020545.

59. Hassani F.V., Shirani K., Hosseinzadeh H. Rosemary (*Rosmarinus officinalis*) as a potential therapeutic plant in metabolic syndrome: a review. //Naunyn. Schmiedebergs Arch. Pharmacol. 2016 Sep; 389(9): 931-949. doi: 10.1007/s00210-016-1256-0.

60. Huang H.C., Huang C.Y., Lin-Shiau S.Y., Lin J.K. Ursolic acid inhibits IL-1beta or TNF-alpha-induced C6 glioma invasion through suppressing the association ZIP/p62 with PKC-zeta and downregulating the MMP-9 expression. //Mol. Carcinog. 2009 Jun; 48(6): 517-531. doi: 10.1002/mc.20490.

61. Huang M.T., Ho C.T., Wang Z.Y., Ferraro T., Lou Y.R., Stauber K., Ma W., Georgiadis C., Laskin J.D., Conney A.H. Inhibition of skin tumorigenesis by rosemary and its constituents carnosol and ursolic acid. //Cancer. Res. 1994 Feb 1; 54(3): 701-708.

62. Huang S.C., Ho C.T., Lin-Shiau S.Y., Lin J.K. Carnosol inhibits the invasion of B16/F10 mouse melanoma cells by suppressing metalloproteinase-9 through down-regulating nuclear factor-kappa B and c-Jun. //Biochem. Pharmacol. 2005 Jan 15; 69(2): 221-232. doi: 10.1016/j.bcp.2004.09.019.

63. Huang Y., Xu H., Ding M., Li J., Wang D., Li H., Sun M., Xia F., Bai H., Wang M., Mo M., Shi L. Screening of Rosemary Essential Oils with Different Phytochemicals for Antioxidant Capacity, Keratinocyte Cytotoxicity, and Anti-Proliferative Activity. //Molecules. 2023 Jan 6; 28(2): 586. doi: 10.3390/molecules28020586.

64. Huđek Turković A., Durgo K., Čučković F., Ledenko I., Krizmanić T., Martinić A., Vojvodić Cebin A., Komes D., Milić M. Reduction of oral pathogens and oxidative damage in the CAL 27 cell line by *Rosmarinus officinalis* L. and *Taraxacum officinale* Web. extracts. //J. Ethnopharmacol. 2023 Nov 15; 316: 116761. doi: 10.1016/j.jep.2023.116761.

65. Hussain A.I., Anwar F., Chatha S.A., Jabbar A., Mahboob S., Nigam P.S. *Rosmarinus officinalis* essential oil: antiproliferative, antioxidant and antibacterial activities. //Braz. J. Microbiol. 2010 Oct; 41(4): 1070-1078. doi: 10.1590/S1517-838220100004000027.

66. Jaglanian A., Termini D., Tsiani E. Rosemary (*Rosmarinus officinalis* L.) extract inhibits prostate cancer cell proliferation and survival by targeting Akt and mTOR. //Biomed. Pharmacother. 2020 Nov; 131: 110717. doi: 10.1016/j.biopha.2020.110717.

67. Jaglanian A., Tsiani E. Rosemary Extract Inhibits Proliferation, Survival, Akt, and mTOR Signaling in Triple-Negative Breast Cancer Cells. //Int. J. Mol. Sci. 2020 Jan 27; 21(3): 810. doi: 10.3390/ijms21030810.

68. Jang Y.G., Hwang K.A., Choi K.C. Rosmarinic Acid, a Component of Rosemary Tea, Induced the Cell Cycle Arrest and

Apoptosis through Modulation of HDAC2 Expression in Prostate Cancer Cell Lines. //Nutrients. 2018 Nov 16; 10(11): 1784. doi: 10.3390/nu10111784.

69. Jesus E.G., Souza F.F., Andrade J.V., Andrade E. Silva M.L., Cunha W.R., Ramos R.C., Campos O.S., Santos J.A.N., Santos M.F.C. *In silico* and *in vitro* elastase inhibition assessment assays of rosmarinic acid natural product from *Rosmarinus officinalis* Linn. //Nat. Prod. Res. 2023 Apr 2: 1-6. doi: 10.1080/14786419.2023.2196077.

70. Jindal A., Agrawal A., Goyal P.K. Influence of Rosemarinus officinalis extract on radiation-induced intestinal injury in mice. //J. Environ. Pathol. Toxicol. Oncol. 2010; 29(3): 169-179. doi: 10.1615/jenvironpatholtoxicoloncol.v29.i3.10.

71. Jindal A., Soyal D., Sancheti G., Goyal P.K. Radioprotective potential of Rosemarinus officinalis against lethal effects of gamma radiation: a preliminary study. //J. Environ. Pathol. Toxicol. Oncol. 2006; 25(4): 633-642. doi: 10.1615/jenvironpatholtoxicoloncol.v25.i4.30.

72. Jung K.J., Min K.J., Bae J.H., Kwon T.K. Carnosic acid sensitized TRAIL-mediated apoptosis through down-regulation of c-FLIP and Bcl-2 expression at the post translational levels and CHOP-dependent up-regulation of DR5, Bim, and PUMA expression in human carcinoma caki cells. //Oncotarget. 2015 Jan 30; 6(3): 1556-1568. doi: 10.18632/oncotarget.2727.

73. Kakouri E., Nikola O., Kanakis C., Hatziagapiou K., Lambrou G.I., Trigas P., Kanaka-Gantenbein C., Tarantilis P.A. Cytotoxic Effect of *Rosmarinus officinalis* Extract on Glioblastoma and Rhabdomyosarcoma Cell Lines. //Molecules. 2022 Sep 26; 27(19): 6348. doi: 10.3390/molecules27196348.

74. Karpiński T.M., Adamczak A., Ożarowski M. Radioprotective Effects of Plants from the Lamiaceae Family. //Anticancer. Agents Med. Chem. 2022; 22(1): 4-19. doi: 10.2174/1871520620666201029120147.

75. Kashyap D., Kumar G., Sharma A., Sak K., Tuli H.S., Mukherjee T.K. Mechanistic insight into carnosol-mediated pharmacological effects: Recent trends and advancements. //Life Sci. 2017 Jan 15; 169: 27-36. doi: 10.1016/j.lfs.2016.11.013.

76. Kayashima T., Matsubara K. Antiangiogenic effect of carnosic acid and carnosol, neuroprotective compounds in rosemary leaves. //Biosci. Biotechnol. Biochem. 2012; 76(1): 115-119. doi: 10.1271/bbb.110584.

77. Kim D.H., Park K.W., Chae I.G., Kundu J., Kim E.H., Kundu J.K., Chun K.S. Carnosic acid inhibits STAT3 signaling and induces apoptosis through generation of ROS in human colon cancer HCT116 cells. //Mol. Carcinog. 2016 Jun; 55(6): 1096-1110. doi: 10.1002/mc.22353.

78. Kontogianni V.G., Tomic G., Nikolic I., Nerantzaki A.A., Sayyad N., Stosic-Grujicic S., Stojanovic I., Gerothanassis I.P., Tzakos A.G. Phytochemical profile of *Rosmarinus officinalis* and *Salvia officinalis* extracts and correlation to their antioxidant and anti-proliferative activity. //Food Chem. 2013 Jan 1; 136(1): 120-129. doi: 10.1016/j.foodchem.2012.07.091.

79. Kuo C.F., Su J.D., Chiu C.H., Peng C.C., Chang C.H., Sung T.Y., Huang S.H., Lee W.C., Chyau C.C. Anti-inflammatory effects of supercritical carbon dioxide extract and its isolated carnosic acid from *Rosmarinus officinalis* leaves. //J. Agric. Food Chem. 2011 Apr 27; 59(8): 3674-3685. doi: 10.1021/jf104837w.

80. Levine C.B., Bayle J., Biourge V., Wakshlag J.J. Cellular effects of a turmeric root and rosemary leaf extract on canine neoplastic cell lines. //BMC Vet. Res. 2017 Dec 13; 13(1): 388. doi: 10.1186/s12917-017-1302-2.

81. Lin K.I., Lin C.C., Kuo S.M., Lai J.C., Wang Y.Q., You H.L., Hsu M.L., Chen C.H., Shiu L.Y. Carnosic acid impedes cell growth and enhances anticancer effects of carmustine and lomustine in melanoma. //Biosci. Rep. 2018 Jul 2; 38(4): BSR20180005. doi: 10.1042/BSR20180005.

82. Liu D., Wang B., Zhu Y., Yan F., Dong W. Carnosic acid regulates cell proliferation and invasion in chronic myeloid leukemia cancer cells via suppressing microRNA-708. //J. BUON. 2018 May-Jun; 23(3): 741-746.

83. Liu W., Wu T.C., Hong D.M., Hu Y., Fan T., Guo W.J., Xu Q. Carnosic acid enhances the anti-lung cancer effect of cisplatin by inhibiting myeloid-derived suppressor cells. //Chin. J. Nat. Med. 2018 Dec; 16(12): 907-915. doi: 10.1016/S1875-5364(18)30132-8.

84. Lo Y.C., Lin Y.C., Huang Y.F., Hsieh C.P., Wu C.C., Chang I.L., Chen C.L., Cheng C.H., Chen H.Y. Carnosol-Induced ROS Inhibits Cell Viability of Human Osteosarcoma by Apoptosis and Autophagy. //Am. J. Chin. Med. 2017; 45(8): 1761-1772. doi: 10.1142/S0192415X17500951.

85. López-Jiménez A., García-Caballero M., Medina M.Á., Quesada A.R. Anti-angiogenic properties of carnosol and carnosic acid, two major dietary compounds from rosemary. //Eur. J. Nutr. 2013 Feb; 52(1): 85-95. doi: 10.1007/s00394-011-0289-x.

86. Lorenzo-Leal A.C., Palou E., López-Malo A., Bach H. Antimicrobial, Cytotoxic, and Anti-Inflammatory Activities of *Pimenta dioica* and *Rosmarinus officinalis* Essential Oils. //Biomed. Res. Int. 2019 May 7; 2019:1639726. doi: 10.1155/2019/1639726.

87. Mengoni E.S., Vichera G., Rigano L.A., Rodriguez-Puebla M.L., Galliano S.R., Cafferata E.E., Pivetta O.H., Moreno S., Vojnov A.A. Suppression of COX-2, IL-1 β and TNF- α expression and leukocyte

infiltration in inflamed skin by bioactive compounds from *Rosmarinus officinalis* L. //Fitoterapia. 2011 Apr; 82(3): 414-421. doi: 10.1016/j.fitote.2010.11.023.

88. Moore J., Megaly M., MacNeil A.J., Klentrou P., Tsiani E. Rosemary extract reduces Akt/mTOR/p70S6K activation and inhibits proliferation and survival of A549 human lung cancer cells. //Biomed. Pharmacother. 2016 Oct; 83: 725-732. doi: 10.1016/j.biopha.2016.07.043.

89. Moore J., Yousef M., Tsiani E. Anticancer Effects of Rosemary (*Rosmarinus officinalis* L.) Extract and Rosemary Extract Polyphenols. //Nutrients. 2016 Nov 17; 8(11): 731. doi: 10.3390/nu8110731.

90. Moran A.E., Carothers A.M., Weyant M.J., Redston M., Bertagnolli M.M. Carnosol inhibits beta-catenin tyrosine phosphorylation and prevents adenoma formation in the C57BL/6J/Min/+ (Min/+) mouse. //Cancer. Res. 2005 Feb 1; 65(3): 1097-1104.

91. Neves J.A., Neves J.A., Oliveira R.C.M. Pharmacological and biotechnological advances with *Rosmarinus officinalis* L. //Expert Opin. Ther. Pat. 2018 May; 28(5): 399-413. doi: 10.1080/13543776.2018.1459570.

92. Ngo S.N., Williams D.B., Head R.J. Rosemary and cancer prevention: preclinical perspectives. //Crit. Rev. Food Sci. Nutr. 2011 Dec; 51(10): 946-954. doi: 10.1080/10408398.2010.490883.

93. Nieto G., Ros G., Castillo J. Antioxidant and Antimicrobial Properties of Rosemary (*Rosmarinus officinalis*, L.): A Review. //Medicines (Basel). 2018 Sep 4; 5(3): 98. doi: 10.3390/medicines5030098.4

94. Nogueira de Melo G.A., Grespan R., Fonseca J.P., Farinha T.O., Silva E.L., Romero A.L., Bersani-Amado C.A., Cuman R.K. *Rosmarinus officinalis* L. essential oil inhibits in vivo and in vitro leukocyte migration. //J. Med. Food. 2011 Sep; 14(9): 944-946. doi: 10.1089/jmf.2010.0159.

95. Offord E.A., Macé K., Ruffieux C., Malnoë A., Pfeifer A.M. Rosemary components inhibit benzo[a]pyrene-induced genotoxicity in human bronchial cells. //Carcinogenesis. 1995 Sep; 16(9): 2057-2062. doi: 10.1093/carcin/16.9.2057.

96. Olah N.K., Benedec D., Socaci S., Toma C.C., Filip L., Morgovan C., Hanganu D. Terpenic profile of different *Rosmarinus officinalis* extracts. //Pak. J. Pharm. Sci. 2017 Jul; 30(4(Suppl.)): 1439-1443.

97. O'Neill E.J., Moore J., Song J., Tsiani E.L. Inhibition of Non-Small Cell Lung Cancer Proliferation and Survival by Rosemary Extract Is Associated with Activation of ERK and AMPK. //Life (Basel). 2021 Dec 31; 12(1): 52. doi: 10.3390/life12010052.

98. Ozdemir M.D., Gokturk D. The Effect of *Rosmarinus Officinalis* and Chemotherapeutic Etoposide on Glioblastoma (U87 MG) Cell Culture.

//Turk. Neurosurg. 2018; 28(6): 853-857. doi: 10.5137/1019-5149.JTN.20401-17.3.

99. Park J.E., Park B., Chae I.G., Kim D.H., Kundu J., Kundu J.K., Chun K.S. Carnosic acid induces apoptosis through inactivation of Src/STAT3 signaling pathway in human renal carcinoma Caki cells. //Oncol. Rep. 2016 May; 35(5): 2723-2732. doi: 10.3892/or.2016.4642.

100. Peng C.H., Su J.D., Chyau C.C., Sung T.Y., Ho S.S., Peng C.C., Peng R.Y. Supercritical fluid extracts of rosemary leaves exhibit potent anti-inflammation and anti-tumor effects. //Biosci. Biotechnol. Biochem. 2007 Sep; 71(9): 2223-2232. doi: 10.1271/bbb.70199.

101. Pérez-Sánchez A., Barrajon-Catalán E., Ruiz-Torres V., Agulló-Chazarra L., Herranz-López M., Valdés A., Cifuentes A., Micol V. Rosemary (*Rosmarinus officinalis*) extract causes ROS-induced necrotic cell death and inhibits tumor growth in vivo. //Sci. Rep. 2019 Jan 28; 9(1): 808. doi: 10.1038/s41598-018-37173-7.

102. Petiwala S.M., Berhe S., Li G., Puthenveetil A.G., Rahman O., Nonn L., Johnson J.J. Rosemary (*Rosmarinus officinalis*) extract modulates CHOP/GADD153 to promote androgen receptor degradation and decreases xenograft tumor growth. //PLoS One. 2014 Mar 5; 9(3): e89772. doi: 10.1371/journal.pone.0089772.

103. Petiwala S.M., Johnson J.J. Diterpenes from rosemary (*Rosmarinus officinalis*): Defining their potential for anti-cancer activity. //Cancer. Lett. 2015 Oct 28; 367(2): 93-102. doi: 10.1016/j.canlet.2015.07.005.

104. Petiwala S.M., Puthenveetil A.G., Johnson J.J. Polyphenols from the Mediterranean herb rosemary (*Rosmarinus officinalis*) for prostate cancer. //Front. Pharmacol. 2013 Mar 25; 4: 29. doi: 10.3389/fphar.2013.00029.

105. Poeckel D., Greiner C., Verhoff M., Rau O., Tausch L., Hörnig C., Steinhilber D., Schubert-Zsilavec M., Werz O. Carnosic acid and carnosol potently inhibit human 5-lipoxygenase and suppress pro-inflammatory responses of stimulated human polymorphonuclear leukocytes. //Biochem. Pharmacol. 2008 Jul 1; 76(1): 91-97. doi: 10.1016/j.bcp.2008.04.013.

106. Raghu S.V., Kudva A.K., Rajanikant G.K., Baliga M.S. Medicinal plants in mitigating electromagnetic radiation-induced neuronal damage: a concise review. //Electromagn. Biol. Med. 2022 Jan 2; 41(1): 1-14. doi: 10.1080/15368378.2021.1963762.

107. Rahnema M., Mahmoudi M., Zamani Taghizadeh Rabe S., Balali-Mood M., Karimi G., Tabasi N., Riahi-Zanjani B. Evaluation of anti-cancer and immunomodulatory effects of carnosol in a Balb/c WEHI-164 fibrosarcoma model. //J. Immunotoxicol. 2015 Jul-Sep; 12(3): 231-238. doi: 10.3109/1547691X.2014.934975.

108. Rajasekaran D., Manoharan S., Silvan S., Vasudevan K., Baskaran N., Palanimuthu D. Proapoptotic, anti-cell proliferative, anti-inflammatory and anti-angiogenic potential of carnosic acid during 7,12 dimethylbenz[a]anthracene-induced hamster buccal pouch carcinogenesis. //Afr. J. Tradit. Complement. Altern. Med. 2012 Oct 1; 10(1): 102-112. doi: 10.4314/ajtcam.v10i1.14.

109. Rodenak-Kladniew B., Castro M.A., Gambaro R.C., Girotti J., Cisneros J.S., Viña S., Padula G., Crespo R., Castro G.R., Gehring S., Chain C.Y., Islan G.A. Cytotoxic Screening and Enhanced Anticancer Activity of *Lippia alba* and *Clinopodium nepeta* Essential Oils-Loaded Biocompatible Lipid Nanoparticles against Lung and Colon Cancer Cells. //Pharmaceutics. 2023 Jul 29; 15(8): 2045. doi: 10.3390/pharmaceutics15082045.

110. Samarghandian S., Azimi-Nezhad M., Farkhondeh T. Anti-Carcinogenic Effects of Carnosol-An Updated Review. //Curr. Drug Discov. Technol. 2018; 15(1): 32-40. doi: 10.2174/1570163814666170413121732.

111. Sancheti G., Goyal P.K. Prevention of radiation induced hematological alterations by medicinal plant *Rosmarinus officinalis*, in mice. //Afr. J. Tradit. Complement. Altern. Med. 2006 Nov 13; 4(2): 165-172. doi: 10.4314/ajtcam.v4i2.31205.

112. Santos Rodrigues A.P., Faria E. Souza B.S., Alves Barros A.S., de Oliveira Carvalho H., Lobato Duarte J., Leticia Elizandra Boettger M., Barbosa R., Maciel Ferreira A., Maciel Ferreira I., Fernandes C.P., Cesar Matias Pereira A., Tavares Carvalho J.C. The effects of *Rosmarinus officinalis* L. essential oil and its nanoemulsion on dyslipidemic Wistar rats. //J. Appl. Biomed. 2020 Dec; 18(4): 126-135. doi: 10.32725/jab.2020.016.

113. Scheckel K.A., Degner S.C., Romagnolo D.F. Rosmarinic acid antagonizes activator protein-1-dependent activation of cyclooxygenase-2 expression in human cancer and nonmalignant cell lines. //J. Nutr. 2008 Nov; 138(11): 2098-2105. doi: 10.3945/jn.108.090431.

114. Sharma Y., Velamuri R., Fagan J., Schaefer J. Full-Spectrum Analysis of Bioactive Compounds in Rosemary (*Rosmarinus officinalis* L.) as Influenced by Different Extraction Methods. //Molecules. 2020 Oct 9; 25(20): 4599. doi: 10.3390/molecules25204599.

115. Singletary K.W., Nelshoppen J.M. Inhibition of 7,12-dimethylbenz[a]anthracene (DMBA)-induced mammary tumorigenesis and of in vivo formation of mammary DMBA-DNA adducts by rosemary extract. //Cancer. Lett. 1991 Nov; 60(2): 169-175. doi: 10.1016/0304-3835(91)90224-6.

116. Sirajudeen F., Bou Malhab L.J., Bustanji Y., Shahwan M., Alzoubi K.H., Semreen M.H., Taneera J., El-Huneidi W., Abu-Gharbieh E. Exploring the Potential of Rosemary Derived Compounds (Rosmarinic and

Carnosic Acids) as Cancer Therapeutics: Current Knowledge and Future Perspectives. //Biomol. Ther. (Seoul). 2024 Jan 1; 32(1): 38-55. doi: 10.4062/biomolther.2023.054.

117. Soyol D., Jindal A., Singh I., Goyal P.K. Modulation of radiation-induced biochemical alterations in mice by rosemary (*Rosemarinus officinalis*) extract. //Phytomedicine. 2007 Oct; 14(10): 701-705. doi: 10.1016/j.phymed.2006.12.011.

118. Swamy M.K., Sinniah U.R., Ghasemzadeh A. Anticancer potential of rosmarinic acid and its improved production through biotechnological interventions and functional genomics. //Appl. Microbiol. Biotechnol. 2018 Sep; 102(18): 7775-7793. doi: 10.1007/s00253-018-9223-y.

119. Tai J., Cheung S., Wu M., Hasman D. Antiproliferation effect of Rosemary (*Rosmarinus officinalis*) on human ovarian cancer cells in vitro. //Phytomedicine. 2012 Mar 15; 19(5): 436-443. doi: 10.1016/j.phymed.2011.12.012.

120. Takaki I., Bersani-Amado L.E., Vendruscolo A., Sartoretto S.M., Diniz S.P., Bersani-Amado C.A., Cuman R.K. Anti-inflammatory and antinociceptive effects of *Rosmarinus officinalis* L. essential oil in experimental animal models. //J. Med. Food. 2008 Dec; 11(4): 741-746. doi: 10.1089/jmf.2007.0524.

121. Tony S.K., Ismail H.A., Hatour F.S., Mahmoud M.E. Hazardous effects of high voltage electromagnetic field on albino rats and protective role of *Rosmarinus officinalis*. //Environ. Sci. Pollut. Res. Int. 2022 Mar; 29(12): 17932-17942. doi: 10.1007/s11356-021-17060-x.

122. Ulewicz-Magulska B., Wesolowski M. Antioxidant Activity of Medicinal Herbs and Spices from Plants of the Lamiaceae, Apiaceae and Asteraceae Families: Chemometric Interpretation of the Data. //Antioxidants (Basel). 2023 Nov 24; 12(12): 2039. doi: 10.3390/antiox12122039.

123. Urquiza-López A., Álvarez-Rivera G., Ballesteros-Vivas D., Cifuentes A., Del Villar-Martínez A.A. Metabolite Profiling of Rosemary Cell Lines with Antiproliferative Potential against Human HT-29 Colon Cancer Cells. //Plant Foods Hum. Nutr. 2021 Sep; 76(3): 319-325. doi: 10.1007/s11130-021-00892-w.

124. Valdés A., Artemenko K.A., Bergquist J., García-Cañas V., Cifuentes A. Comprehensive Proteomic Study of the Antiproliferative Activity of a Polyphenol-Enriched Rosemary Extract on Colon Cancer Cells Using Nanoliquid Chromatography-Orbitrap MS/MS. //J. Proteome Res. 2016 Jun 3; 15(6): 1971-1985. doi: 10.1021/acs.jproteome.6b00154.

125. Valdés A., García-Cañas V., Pérez-Sánchez A., Barrajón-Catalán E., Ruiz-Torres V., Artemenko K.A., Micol V., Bergquist J., Cifuentes A. Shotgun proteomic analysis to study the decrease of

xenograft tumor growth after rosemary extract treatment. //J. Chromatogr. A. 2017 May 26; 1499: 90-100. doi: 10.1016/j.chroma.2017.03.072.

126. Wang W., Wu N., Zu Y.G., Fu Y.J. Antioxidative activity of *Rosmarinus officinalis* L. essential oil compared to its main components. //Food Chem. 2008 Jun 1; 108(3): 1019-1022. doi: 10.1016/j.foodchem.2007.11.046.

127. Wijeratne S.S., Cuppett S.L. Potential of rosemary (*Rosmarinus officinalis* L.) diterpenes in preventing lipid hydroperoxide-mediated oxidative stress in Caco-2 cells. //J. Agric. Food Chem. 2007 Feb 21; 55(4): 1193-1199. doi: 10.1021/jf063089m.

128. Xiang Q., Ma Y., Dong J., Shen R. Carnosic acid induces apoptosis associated with mitochondrial dysfunction and Akt inactivation in HepG2 cells. //Int. J. Food Sci. Nutr. 2015 Feb; 66(1): 76-84. doi: 10.3109/09637486.2014.953452.

129. Yesil-Celiktas O., Sevimli C., Bedir E., Vardar-Sukan F. Inhibitory effects of rosemary extracts, carnosic acid and rosmarinic acid on the growth of various human cancer cell lines. //Plant Foods Hum. Nutr. 2010 Jun; 65(2): 158-163. doi: 10.1007/s11130-010-0166-4.

130. Zeng H.H., Tu P.F., Zhou K., Wang H., Wang B.H., Lu J.F. Antioxidant properties of phenolic diterpenes from *Rosmarinus officinalis*. //Acta Pharmacol. Sin. 2001 Dec; 22(12): 1094-1098.

131. Zhaeintan P., Nickfarjam A., Shams A., Abdollahi-Dehkordi S., Hamzian N. Radioprotective Effect of *Rosmarinus officinalis* L (Rosemary) Essential Oil on Apoptosis, Necrosis and Mitotic Death of Human Peripheral Lymphocytes (PBMCs). //J. Biomed. Phys. Eng. 2022 Jun 1; 12(3): 245-256. doi: 10.31661/jbpe.v0i0.2105-1333.

132. Zhang Y., Chen X., Yang L., Zu Y., Lu Q. Effects of rosmarinic acid on liver and kidney antioxidant enzymes, lipid peroxidation and tissue ultrastructure in aging mice. //Food Funct. 2015 Mar; 6(3): 927-931. doi: 10.1039/c4fo01051e.

133. Ziyadi S., Iddar A., Errafiy N., Ridaoui K., Kabine M., El Mzibri M., Moutaouakkil A. Protective Effect of Some Essential Oils Against Gamma-Radiation Damages in *Tetrahymena pyriformis* Exposed to Cobalt-60 Source. //Curr. Microbiol. 2022 Aug 3; 79(9): 279. doi: 10.1007/s00284-022-02924-3.

УДК: 615.322:547. 458.88.015.451.15

**ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ РАСТЕНИЯ ТОПИНАМБУРА И
ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ В МЕДИЦИНСКИХ ЦЕЛЯХ
(ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ)**

САФАРОВА МАДИНАБОНУ ТУЛКИНОВНА

*Сотрудник научного центра при факультете
Агрономии и биотехнологии Бухарского государственного
университета. Город Бухара Республики Узбекистан.*

ORCID ID 0009-0008-7863-0340

АННОТАЦИЯ

В результате химических исследований, изучен качественный и количественный состав углеводов, аминокислот, минеральных веществ клубней и основных групп биологически активных веществ травы топинамбура, установлена природа и физико-химические свойства некоторых наиболее важных БАВ. Выявлено, что инулин-пектиновый концентрат, фруктозосодержащий продукт (паста), фруктозосодержащий сироп, порошок клубней топинамбура, таблетки клубней топинамбура, таблетки клубней топинамбура с кислотой аскорбиновой, пектоинулин проявляют выраженные детоксицирующие свойства. Выявлена отчетливая гипогликемическая активность инулин-пектинового концентрата, пектоинулина, композиции пектоинулина с таурином «Пектоинулин Т» эффективным для лечения сахарного диабета и выраженное ранозаживляющее и противовоспалительное действие сухого экстракта топинамбура.

Ключевые слова: топинамбур, химический состав, инсулин, инулин, пектоинулин, сахарный диабет, сахароза, фруктоза, гликемический индекс, таурин, флавоноиды

**CHEMICAL COMPOSITION OF THE TOPINAMBUR PLANT AND
POSSIBILITIES OF USE FOR MEDICINAL PURPOSES
(LITERATURE REVIEW)**

SAFAROVA MADINABONU TULKINOVNA

Employee of the scientific center at the faculties of Agronomy and Biotechnology of Bukhara State University, Bukhara city of the Republic of Uzbekistan. ORCID ID 0009-0008-7863-0340

ABSTRACT

As a result of chemical research, the qualitative and quantitative composition of carbohydrates, amino acids, minerals of tubers and the main groups of biologically active substances of the Topinambur herb was studied, the nature and physicochemical properties of some of the most important biologically active substances were established. It has been established that inulin-pectin concentrate, fructose-containing product (paste), fructose-containing syrup, Topinambur tuber powder, Topinambur tuber tablets, Jerusalem artichoke tuber tablets with ascorbic acid, pectoinulin exhibit pronounced detoxifying properties. A clear hypoglycemic activity of inulin-pectin concentrate, pectoinulin, a composition of pectoinulin with taurine "Pectoinulin T" and a pronounced wound-healing and anti-inflammatory effect of dry Topinambur herb extract were revealed.

Key words: *Topinambur, chemical composition, insulin, inulin, pectoinulin, diabetes mellitus, sucrose, fructose, glycemic index, taurine, flavonoids*

**ТОПИНАМБУРНИНГ КИМЎВИЙ ТАРКИБИ ВА ДОРИВОР
МАҚСАДЛАРДА ФЙДАЛАНИШ ИМКОНИАТЛАРИ
(АДАБИЁТЛАР ШАРҲИ)**

САФАРОВА МАДИНАБОНУ ТУЛКИНОВНА

Бухоро давлат университети Агронимия ва биотехнология

факультети қошидаги илмий марказ ходими. Бухоро ш.,
Ўзбекистон Республикаси. ORCID ID 0009-0008-7863-0340

АННОТАЦИЯ

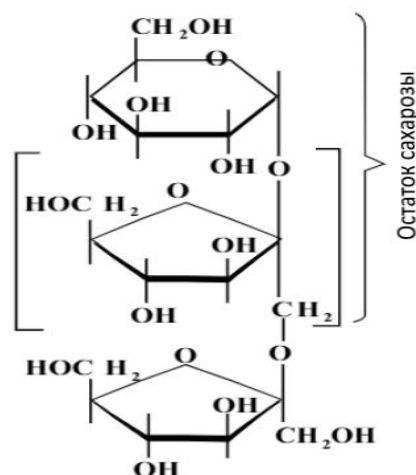
Кимёвий тадқиқотлар натижасида энг муҳим биологик фаол ўсимлик Топинамбурнинг табиати ва физик-кимёвий хусусиятлари ўрганилди, бунда ўсимликнинг асосий сифат ва миқдорий таркиби углеводлар, аминокислоталар, минерал ва биологик фаол моддалар ташкил этади. Аниқланишича, инулин-пектин концентрати, таркибида фруктоза бўлган маҳсулот (паста), сироп, Топинамбур пояси кукуни, Топинамбур поясидан, аскорбин кислотаси билан бирга тайёрланган таблеткалар, дори маҳсулоти сифатида қўлланилади. Инулин-пектин концентрати, пектоинулин, пектоинулиннинг тауринли "Пектоинулин Т" таблеткаси ва қуруқ Топинамбур ўсимлиги экстракти гипогликемик фаоллиги сабабли, унинг қандли диабетни даволашда самарали экани, жароҳатни тез битиши ва яллиғланишга қарши таъсири хусусиятлари аниқланди.

Калит сўзлар: *Топинамбур, кимёвий таркиби, инсулин, инулин, пектоинулин, қандли диабет, сахароза, фруктоза, гликемик индекс, таурин, флавоноидлар*

Топинамбур (*Helinthus tuberosus*) — клубненосное многолетнее травянистое растение из рода Подсолнечник, семейства «Астровые» около полутора метров (иногда до четырёх) с прямым опушённым стеблем, яйцевидными листьями и жёлтыми соцветиями-корзинками диаметром 6—10 см. На его столонах (подземных побегах) образуется много клубней цилиндрической, грушевидной или округлой формы с выпуклыми почками; мякоть нежная, сочная, с приятным сладковатым вкусом. Клубни съедобны. Первыми, кто узнал о топинамбуре были бразильские индейцы из племени Тупинамба,

населяющими на тот момент территорию Северной Америки еще задолго до ее открытия, в последствие растение распространялось в Европу: в XVII веке оно появилось в Франции, а затем в России. В нашей стране под названием «земляная груша» начата выращивание с 1950 года.

Корень растения богат минералами и биологически активными веществами (например, инулином), а клетчатки в нем очень мало. Уникальной молекулярной формой полифруктозанов является инулин, молекула которого состоит преимущественно из 30-35 моносахаридных остатков, с молекулярной массой 4,9...5,7 кДа. Полимеры β -D-фруктофуранозы соединены между собой гликозидными связями β -2-1 [1].



По химическому составу клубни топинамбура сродни картофелю и по питательности превосходят многие овощи. Клубни топинамбура содержат до 3 % белка, все незаменимые аминокислоты, клетчатку, пектин, органические кислоты, жиры, фруктозу, 2-4 % азотистых веществ. Клубни богаты микроэлементами (К, Са, Si, Mg, Na, F, Cr), особенно селеном, по содержанию железа топинамбур значительно превосходит другие корнеплоды. Богат топинамбур и витаминами: В1, В2, В6, С, РР, каротиноидами - [1; 5; 6].

Создание лекарственных средств на основе растительного

сырья, способных замедлить старение организма, связывать и выводить из организма токсические вещества, препятствовать развитию болезней было и будет актуальным вопросом народной медицины. Уникальным по химическому составу растительное сырьё клубни топинамбура содержат значительные количества полисахаридов инулина и пектина.

В народной медицине топинамбур находит широкое применение при лечении больных сахарным диабетом, атеросклерозом, заболеваний сердечно-сосудистой системы и желудочно-кишечного тракта, а также для устранения косметических дефектов. Применяются как клубни, так и трава (стебли, листья, цветки) в виде настоев и отваров - [4; 7].

В результате многолетних научных исследований, разработан ряд новых лечебных и профилактических средств на основе биологически-активных веществ (БАВ) топинамбура. На основе клубней разработаны инулин, инулин-пектиновый концентрат, порошок клубней топинамбура, таблетки клубней топинамбура, таблетки клубней топинамбура с кислотой аскорбиновой, фруктозосодержащая паста, фруктозосодержащие сиропы, пектоинулин и лекарственное средство «Пектоинулин Т», на основе - сухой экстракт топинамбура. Проведенные фармакологические исследования позволили положительно оценить их лечебные и профилактические свойства и рекомендовать для использования в медицинских или пищевых целях.

В результате химических исследований, изучен качественный и количественный состав углеводов, аминокислот, минеральных веществ клубней и основных групп биологически активных веществ травы топинамбура, установлена природа и физико-химические свойства некоторых наиболее важных БАВ.

Биологическая ценность топинамбура заключается, в первую очередь, в содержащихся в его клубнях полисахаридах – инулине и

пектине. Инулин используется для производства ряда биологически активных добавок, оказывающих положительное влияние на обмен веществ, уровень глюкозы в крови и рекомендованных для профилактики и комплексного лечения заболеваний, связанных с нарушением обмена веществ, в том числе сахарного диабета. Гликемический индекс (ГИ) – показатель, по которому оценивается скорость попадания глюкозы в кровь. Чем выше этот показатель, тем быстрее глюкоза попадает в кровь и тем более резким будет скачок ее уровня. Шкала гликемических индексов строится относительно глюкозы – ее ГИ равен 100. Чем выше ГИ, тем быстрее поднимется уровень сахара в крови. Выделяют следующие группы Гликемический индекс продуктов: - низкий ГИ (меньше 40); - средний ГИ (от 40 до 70); - высокий ГИ (выше 70).

Гликемический индекс самого корневища топинамбура – 21, а его сироп обладает низким гликемическим индексом, примерно 13-15, это делает его гипогликемическим и доступным для диабетика.

При клиническом анализе установлено, что у больных сахарным диабетом, принимавших инулин, количество сахара снизилось на 16-17%: у больных, принимавших инсулин, суточное количество инсулина снизилось на 12-13 единиц в результате приема инулин - [1].

Пектин из топинамбура относится как детоксицирующим средствам. Кроме того, он обладает способностью нормализовать нарушенный углеводный обмен, характерный для больных сахарным диабетом.

Инулин используется для производства ряда биологически активных добавок, оказывающих положительное влияние на обмен веществ, уровень глюкозы в крови и рекомендованных для профилактики и комплексного лечения заболеваний, связанных с нарушением обмена веществ, в том числе сахарного диабета.

Анализ литературных данных свидетельствует о перспективности проводимых во многих странах исследований по разработке и изучению различных производных на основе инулина с целью создания новых лекарственных средств, что открывает перспективы для проведения научно-исследовательских работ в этом направлении - [7].

При использовании свежих клубней выход инулина от содержания в сырье составляет 87%, при использовании сухих измельченных клубней (порошка) – до 91% - [3].

Была разработана наиболее простая и удобная лекарственная форма для производства, хранения и применения – таблетки клубней топинамбура. С целью улучшения органолептических свойств и расширения спектра фармакологического действия разработаны таблетки клубней топинамбура с кислотой аскорбиновой - [2; 8].

Также разработан способ получения фруктозосодержащего сиропа из клубней топинамбура, отличающегося высоким содержанием фруктозы и ее производных низкомолекулярных фруктозанов, которые являются активными сахароснижающими средствами природного происхождения. Кроме того, сироп обогащен пектинами из топинамбура, проявляющими высокую комплексообразующую способность и придающими продукту детоксицирующие свойства - [2; 9].

На основании результатов проведенных фармакологических исследований показана более высокая эффективность композиции пектоинулина с таурином «Пектоинулин Т», обладающей выраженным гипогликемическим и детоксицирующим действием - [3].

Выявлена выраженная гипогликемическая активность инулин-пектинового концентрата, пектоинулина и лекарственного средства «Пектоинулин Т».

Установлено, что трава топинамбура содержит флавоноиды, дубильные вещества, органические кислоты, витамины и другие

вещества гидрофильной природы (белки, полисахариды) и является перспективным сырьем для создания фитопрепаратов лечебного и профилактического назначения, обладающего выраженной ранозаживляющей и противовоспалительной активностью - [2].

Вывод: Топинамбур является ценным природным источником БАВ и перспективным сырьем для получения различных лечебных и профилактических средств. Низкий гликемический индекс самого корневища топинамбура – 21, а его сироп примерно 13-15. Богаты природным аналогом инсулина – инулином (от 16-18%) способствует утилизации глюкозы в организме человека, он поможет лучше контролировать уровень сахара в крови – именно поэтому топинамбур рекомендуют, в первую очередь, больным сахарным диабетом.

Богатое содержание микроэлементов и витаминов в топинамбуре позволяет ее применять в виде салата, сока, настойки и др. в пищевом рационе.

Список литературы:

1. Аскарлов И.Р. Топинамбур ўсимлигининг кимёвий таркиби. // Научный вестник 2015, (2), 28-31.
2. Белоусова А.Л. Исследование травы топинамбура и создание лекарственных препаратов на его основе: дис. ... канд. фармац. наук. – Пятигорск, 2004. – 163с.
3. Зяблицева Н.С., Кисиева М.Т., Компанцев В.А. и др. Гипогликемическая активность пектоинулина с таурином // Вестник РУДН. Серия: Медицина. – 2011. – № 4. – С.131-134.
4. Кароматов И.Д. Простые лекарственные средства Бухара 2012.
5. Кароматов И.Д. Фитотерапия – руководство для врачей, Бухара 2021, том 2.
6. Кароматов И.Д., Истамова Ф.М. Лекарственное растение подсолнечник клубненосный, топинамбур, земляная груша //Биология и интегративная медицина 2017, 5(11), 115-125.
7. Муравьева Н.А., Байдалинова Л.С. Исследование эффективности порошков из топинамбура при производстве мясных рубленых полуфабрикатов для больных сахарным диабетом.

//Вестник молодежной науки, 2020 (5 (27), 6.

8. Takahashi H., Nakajima A., Matsumoto Y., Mori H., Inoue K., Yamanouchi H., Tanaka K., Tomiga Y., Miyahara M., Yada T., Iba Y., Matsuda Y., Watanabe K., Anzai K. Administration of Jerusalem artichoke reduces the postprandial plasma glucose and glucose-dependent insulinotropic polypeptide (GIP) concentrations in humans. //Food & nutrition research 2022, 66, 10.29219/fnr.v66.7870.

9. Shao T., Yu Q., Zhu T., Liu A., Gao X., Long X., Liu Z. (). Inulin from Jerusalem artichoke tubers alleviates hyperglycaemia in high-fat-diet-induced diabetes mice through the intestinal microflora improvement. //The British journal of nutrition, 2020, 123(3), 308–318.

УДК: 615.322

ПРИМЕНЕНИЕ ЛЕКАРСТВЕННОГО РАСТЕНИЯ ХМЕЛЬ ПРИ ЗАБОЛЕВАНИЯХ НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ (ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ)

КАРОМАТОВ ИНОМДЖОН ДЖУРАЕВИЧ

*руководитель медицинского центра «Магия здоровья»,
ассистент кафедры народной медицины и профессиональных
болезней Бухарского государственного медицинского
института. Город Бухара. Республика Узбекистан.*

ORCID ID 0000-0002-2162-9823

БАЙМУРАДОВ РАДЖАБ САЙФИТДИНОВИЧ

*доцент кафедры спортивной деятельности Бухарского
государственного Университета. Город Бухара. Республика
Узбекистан. ORCID ID 0000-0002-2650-7921*

АННОТАЦИЯ

*В современной научной медицине шишки хмеля, в виде настоев и настоек применяют как седативное, снотворное средство при неврозах, гипертонической болезни. Фенольные вещества хмеля обладают антиоксидантными и антимуtagenными свойствами. Экстракты хмеля оказывают антидепрессивное воздействие. Экспериментальные исследования выявили у соплодий хмеля анксиолитические свойств. Различные экстракты пива модулируют аденозиновые рецепторы и защищают клетки глиомы и нейробластомы от окислительного стресса. *Humulus japonicus* может иметь полезный потенциал для улучшения поведенческого дефицита и нейровоспаления при расстройстве аутистического спектра. Ксантогумол оказывает нейропротективное воздействие при искусственно вызванной ишемии мозга.*

Ключевые слова: *Humulus lupulus L.*, хмель, седативные лекарственные травы, фитотерапия

USE OF THE MEDICINAL PLANT HOP IN NERVOUS SYSTEM DISEASES (LITERATURE REVIEW)

KAROMATOV INOMJON DZHURAEVICH

Head of the Medical Center "Health Magic," Assistant of the Department of Folk Medicine and Professional Diseases of the Bukhara State Medical Institute. City of Bukhara. Republic of Uzbekistan. ORCID ID 0000-0002-2162-9823

BAYMURADOV RAJAB SAYFITDINOVICH

Associate Professor, Department of Sports Activities, Bukhara State University. City of Bukhara. Republic of Uzbekistan. ORCID ID 0000-0002-2650-7921

ABSTRACT

In modern scientific medicine, hop cones, in the form of infusions and tinctures, are used as a sedative, sleeping pill for neurosis, hypertension. Hop phenolic substances have antioxidant and antimutagenic properties. Hop extracts have antidepressant effects. Experimental studies have revealed anxiolytic properties in hop fruit. Various beer extracts modulate adenosine receptors and protect glioma and neuroblastoma cells from oxidative stress. Humulus japonicus may have useful potential to improve behavioral deficits and neuroinflammation in autism spectrum disorder. Xanthohumol has a neuroprotective effect in artificially induced brain ischemia.

Keywords: *Humulus lupulus L., hops, sedative medicinal herbs, herbal medicine*

ҚУЛМОҚ ДОРИВОР ЎСИМЛИГИНИНГ АСАБ ТИЗИМИ КАСАЛЛИКЛАРИДА ҚЎЛЛАНИЛИШИ (АДАБИЁТЛАР ШАРҲИ)

КАРОМАТОВ ИНОМДЖОН ДЖУРАЕВИЧ

«Магия здоровья» тиббий маркази бошлиғи, халқ табобати ва касб касалликлари кафедраси ассистенти,

Бухоро давлат тиббиёт институти, Бухоро ш., Ўзбекистон
Республикаси ORCID ID 0000-0002-2162-9823

БАЙМУРАДОВ РАДЖАБ САЙФИТДИНОВИЧ

Спорт фаолияти кафедраси доценти, Бухоро давлат
университети. Бухоро ш., Ўзбекистон Республикаси

ORCID ID 0000-0002-2650-7921

АННОТАЦИЯ

Замонавий илмий тиббиётда қулмоқнинг ёнғоқларининг тиндирмалари ва дамламалари неврозларда, гипертония касаллигида уйқу келтирувчи, седатив восита сифатида ишлатилади. Қулмоқнинг фенолли бирикмалари антиоксидант ва антимулаген хусусиятларига эга. Қулмоқнинг экстракти антидепрессив таъсир кўрсатади. Экспериментал тадқиқотлар қулмоқнинг меваларида анксиолитик таъсир борлигини аниқлади. Пиванинг турли экстрактлари аденозин рецепторларини модулирлайди ва глиома, нейробластома хужайраларини оксидловчи стрессдан ҳимоя қилади. *Humulus japonicus* аутизм касаллигида асаб тизими яллиғланиши ва хулқ атвор ўзгаришини даволашда фойдали истиқболга эга. Ксантогумол сунъий чақирилган мия ишемиясида нейропротектив таъсир кўрсатади.

Калит сўзлар: *Humulus lupulus* L., қулмоқ, седатив доривор ўтлар, фитотерапия

Humulus lupulus L. Известное растение. Хмель очень редко встречается в Центральной Азии. Встречается у рек, в степях, хмель более распространен в лесной зоне европейской части СНГ. Растение введено в культуру и выращивается в приусадебных участках, огородах. Это многолетнее, вьющееся растение. Хмель популярен в народной медицине. Он применяется и в официальной медицине. Свежие ветки растения употребляются в пищу. Шишки

хмеля применяются в пивоваренной, хлебобулочной промышленности. Данные применения хмеля в древней медицине очень скудные – [3].

Химический состав растения: Шишки хмеля содержат эфирное масло; хмелевые кислоты – гумулон, люпулон, кугумулон; пренилхалконы – [13]; алифатические спирты; сложные эфиры алкоголя мирценона; до 70% смол; до 5% горечей; алкалоиды хумулин, холин; витамины С, РР, В₁, В₂, терпены – [43]. Также определены гликозиды с выраженными противовоспалительными свойствами – [21]. Растение содержит большое количество солей К, Са, Fe, I, Al – [6; 4]. Люпулиновые железки содержат до 3% эфирного масла, сесквитерпеновые спирты, наркотическое вещество хопеин, эстрогенное вещество – [11]. Основные действующие вещества хмеля флавоноиды ксантогумолы А, В, С, D – [51], дегидроциклоксантогумол – [59], 3'-формилксантогумол – [58]. Также определены таксифолин, нарингенин, халконарингенин, акацетин, кверцетин 3-О-бета-D-галактопиранозид – [60], 4-гидроксиколупулон, хумулифукол, каскадон – [24]. Эфирное масло хмеля содержит мирцен (30–50%) и мирценол, также входит линалоол, гераниол, фарнезен, кариофиллен, лупарол, лупаренол, эфиры муравьиной, уксусной, масляной и других кислот – [5; 4; 12].

Хмелевые смолы классифицируются следующим образом: мягкие смолы; α -горькие кислоты (гумулоны); β -горькие кислоты (лупулоны); неспецифические мягкие смолы (резупоны); твердые смолы; γ -смолы; δ -смолы – [5].

Хмель содержит 3-9% α -горькой кислоты, 6-8% β -горькой кислоты вместе с мягкими α - и β -смолами и 1–2 % твердых смол. До 95% общей горечи образуется α -кислотами хмеля, которые при кипячении превращаются в изо- α -кислоты – [14; 5; 38].

Впервые о хмеле как о лекарственном растении упоминается в работах арабского лекаря Мезе. Врач рекомендовал использовать растение как кровоочистительное и желчегонное средство. В 17 веке известный философ и лекарь Парацельс советовал своим пациентам пить пиво из хмеля для лечения болезней желудка – [5].

В современной научной медицине шишки хмеля, в виде настоев и настоек применяют как седативное, снотворное средство при неврозах, гипертонической болезни – [34; 39]. Фенольные вещества хмеля обладают антиоксидантными и антимуtagenными свойствами – [52; 61].

Экстракты хмеля оказывают антидепрессивное воздействие – [56]. Экспериментальные исследования выявили у соплодий хмеля анксиолитические свойства – [8; 2; 25; 22; 10]. Курсовое введение экстракта из соплодий хмеля обыкновенного на фоне хронического эмоционального стресса оказывает анксиолитическое действие, уменьшая выраженность стрессорных изменений во внутренних органах животных – [2].

Умеренное потребление пива, благодаря наличию компонентов хмеля оказывает седативное воздействие, нормализует сон – [26].

Экспериментальные исследования на животных показали, что прием хмеля уменьшает тревожность, улучшает когнитивные способности – [9; 7; 1]. Рандомизированные, плацебо контролируемые исследования показали, что NSF-3 (экстракты травы валерианы, пассифлоры и шишек хмеля) является эффективной краткосрочной альтернативой к препарату золдитем при лечении первичной бессонницы – [40]. Результаты экспериментального исследования подтвердили положительную аллостерическую модуляцию функции рецептора GABA_A гумулоном и продемонстрировали его седативное и снотворное воздействие – [20; 19].

Исследователи отмечают, что прием экстрактов хмеля улучшает качество сна – [42; 41]. Но, клинические рандомизированные контролируемые исследования показали, что хмель не влияет на воспринятое качество сна, ни на метаболизм мелатонина и цикл сна – [23].

Экспериментальные исследования показали, что препараты хмеля оказывают анафродизиакное воздействие на крыс мужского пола – [57]. Рандомизированные, плацебо контролируемые клинические исследования показали, что прием сухого экстракта хмеля оказывает терапевтическое воздействие при депрессивных симптомах у женщин – [36]. β -битерные кислоты (лупулоны) хмеля оказывают антидепрессивноподобное воздействие – [47].

Седативные свойства хмеля связывают с горькими кислотами растения – [46].

Исследование показало, что 3-недельное добавление зрелых горьких кислот хмеля улучшает настроение и периферические симптомы у людей старше 20 лет – [27].

Модификация оси микробиота-кишечник-мозг препаратами хмеля является правдоподобным объяснением их терапевтических свойств при расстройствах настроения – [35]. Специфическая активация рецептора горького вкуса с помощью горьких кислот хмеля стимулирует реакцию кальция вниз по течению и выработку холецистокинина в энтероэндокринных клетках, активирует ось кишечник-мозг – [54].

Рандомизированные, плацебо контролируемые клинические исследования показали, что горькие кислоты, полученные из хмеля, могут быть полезны для познания и состояния настроения, в том числе у пожилых – [17; 29; 30].

Прием экстракта *Humulus japonicus* включая активные его компоненты, приводит к улучшению моторного поведения в мышинной модели болезни Паркинсона – [37].

Комбинируя бесклеточные и *in vitro* анализы с ядерным магнитным резонансом (ЯМР) и метаболомикой на основе МС, исследованиями молекулярного распознавания ЯМР и атомно-силовой микроскопией, идентифицировали ферулоил- и п-кумароилхиновую кислоты флаван-3-ол гликозиды и процианидины в качестве основных анти-А β компонентов хмеля – [44]. Водный экстракт *Humulus japonicus* защищает от нарушений памяти, связанных с болезнью Альцгеймера, путем усиления холинергической системы и ингибирования отложения бляшек А β – [32; 33]. Ксантогумол также значительно снижает отложение β А в гиппокампе и активирует аутофагию и антиапоптотические сигналы, эффективно облегчает нарушение памяти – [48].

Ингибитор NP-2 (8-пренилнарингенин), из растения *Humulus lupulus* L. оказывает положительное влияние на нейрогенез и нейродифференциацию наряду с очевидной ингибирующей способностью против человеческой моноацилглицерол липазы, перспективен для дальнейшей оптимизации и разработки в лекарственные средства для лечения нейровоспаления, болезни Альцгеймера и Паркинсона – [49].

Различные экстракты пива модулируют аденозиновые рецепторы и защищают клетки глиомы и нейробластомы от окислительного стресса – [15]. *Humulus japonicus* может иметь полезный потенциал для улучшения поведенческого дефицита и нейровоспаления при расстройстве аутистического спектра – [45]. Ксантогумол оказывает нейропротективное воздействие при искусственно вызванной ишемии мозга – [55].

Ксантогумол обладает большим потенциалом как терапевтический агент для лечения заболеваний нервной системы, эксайтотоксичности связанных с глутаматом – [50].

Humulus japonicus оказывает благотворное влияние на когнитивные нарушения и нейровоспаление, вызванное системным воспалением, и на амнезию, вызванную скополамином у мышей – [31].

Результаты исследования продемонстрировали защитный эффект экстракта хмеля и ксантогумола против вызванного железом нарушения памяти, что связано с его антиоксидантным профилем путем активации АКТ/GSK3 β и Nrf2/NQO1 путей – [53]. Зрелые горькие кислоты хмеля улучшают функцию памяти посредством стимуляции блуждающего нерва и усиления высвобождения норадренилина в гиппокампе – [18]. Исследование показало, что созревшие горькие кислоты хмеля активируют блуждающий нерв и усиливают гиппокамп-зависимую память через неконкурентного антагониста никотина ацетилхолиновых рецепторов - nAChR – [28].

Длительное лечение горькими кислотами хмеля усиливает связанную со стрессовой устойчивостью дофаминергическую активность гиппокампа – [16].

Список литературы:

1. Бачкалов Е.В., Фадеева Д.А. Лекарственные растения Центрально-Черноземного региона, применяемые при лечении психических расстройств и заболеваний нервной системы, // От биохимии растений к биохимии человека: Международная Научная Конференция, Москва, 16–17 июня 2022 года. – Москва: Федеральное государственное бюджетное научное учреждение "Всероссийский научно-исследовательский институт лекарственных и ароматических растений", 2022. – С. 131-138. – DOI 10.52101/9785870191041_131. – EDN PQASNP.

2. Кабачук Н.В., Разуваева Я.Г., Николаев С.М., Нагаслаева О.В. Экспериментальное обоснование применения соплодий *Humus*

lupulus L. для премедикации в стоматологии //Бюллетень Восточно-Сибирского научного центра СО РАМН 2011, 1, 145-147.

3. Кароматов И.Д. Простые лекарственные средства Бухара 2012

4. Кароматов И.Д., Атамурадова Ш.Т. Пищевое и лечебное значение растения хмель обыкновенный //Биология и интегративная медицина 2018, 1(18), 187-212.

5. Коляда Е.В., Толчикова А.И. К вопросу о химическом составе хмеля - //Актуальные проблемы гуманитарных и естественных наук 2017, 4-3, 49-51.

6. Ловкова М.Я., Рабинович А.М. и др. Почему растения лечат М., Наука 1990.

7. Разуваева Я.Г., Кухаренко Н.С., Иванова Ю.В., Николаев С.М., Верлан Н.В., Убеева И.П. Нейропротективное действие сухого экстракта *humulus lupulus* при хроническом эмоциональном стрессе //Сибирский Медицинский Журнал (Иркутск) 2014, 129, 6, 125-127.

8. Разуваева Я.Г., Николаев С.М., Кабачук Н.В., Нагаслаева О.В. Влияние соплодий хмеля обыкновенного (*Humulus lupulus* L.) на функциональное состояние нервной системы у белых крыс //Сибир. мед. ж-л. 2010, 92, 1, 115-117.

9. Разуваева Я.Г., Николаев С.М., Кабачук Н.В., Нагаслаева О.В. Анксиолитическое действие экстракта из соплодий *Humulus lupulus* (*Cannabaceae*) //Раст. ресурсы, 2010, 46, 4, 139-144.

10. Разуваева Я.Г., Торопова А.А., Кухаренко Н.С., Николаев С.М., Убеева И.П. Стресс-протективное и антиоксидантное влияние сухого экстракта из *humulus lupulus* при длительном эмоциональном стрессе - //Бюллетень Восточно-Сибирского Научного Центра Сибирского Отделения Российской Академии Медицинских Наук 2014, 6 (100), 73-76.

11. Соколова Л.С., Павлова Е.В., Шушеначева А.М., Ефремов А.А. Особенности компонентного состава эфирного масла надземной части *Phlomis tuberosa* L. и *Humulus lupulus* L //Химия растительного сырья 2012, 2, 101-104.

12. Черней И.С., Чещевик В.Т., Орлов И.М. Компонентный состав эфирного масла различных сортов *Humulus lupulus*, культивируемых в Беларуси // Труды БГТУ. Серия 2: Химические технологии, биотехнология, геоэкология. – 2023. – № 2(271). – С. 65-72. – DOI 10.52065/2520-2669-2023-271-2-9. – EDN ТХОНОР.

13. Чеснокова А.Н., Луцкий В.И. Пренилхалконы хмеля обыкновенного (*Humulus lupulus* L.): выделение, строение, перспективы использования //Изв. Иркутского гос. ун-та. Сер: Биол. Экол. 2008, 1, 2, 94-96.

14. Шафикова С.Ф., Латыпова Г.М. Исследование содержания органических кислот в сырье хмеля обыкновенного //Медицинский Вестник Башкортостана 2013, 8, 1, 86-88.

15. Alonso P., Albasanz J.L., Martín M. Modulation of Adenosine Receptors by Hops and Xanthohumol in Cell Cultures. //ACS Chem. Neurosci. 2021 Jul 7; 12(13): 2373-2384. doi: 10.1021/acscchemneuro.1c00130.

16. Ano Y., Kitaoka S., Ohya R., Kondo K., Furuyashiki T. Hop Bitter Acids Increase Hippocampal Dopaminergic Activity in a Mouse Model of Social Defeat Stress. //Int. J. Mol. Sci. 2020 Dec 17; 21(24): 9612. doi: 10.3390/ijms21249612.

17. Ayabe T., Ohya R., Ano Y. Iso- α -acids and matured hop bitter acids in beer improve obesity-induced cognitive impairment. //Biosci. Biotechnol. Biochem. 2019 Oct; 83(10): 1937-1945. doi: 10.1080/09168451.2019.1630254.

18. Ayabe T., Ohya R., Taniguchi Y., Shindo K., Kondo K., Ano Y. Matured Hop-Derived Bitter Components in Beer Improve Hippocampus-Dependent Memory Through Activation of the Vagus Nerve. //Sci. Rep. 2018 Oct 18; 8(1): 15372. doi: 10.1038/s41598-018-33866-1.

19. Benkherouf A.Y., Eerola K., Soini S.L., Uusi-Oukari M. Humulone Modulation of GABA_A Receptors and Its Role in Hops Sleep-Promoting Activity. //Front Neurosci. 2020 Oct 14; 14: 594708. doi: 10.3389/fnins.2020.594708.

20. Benkherouf A.Y., Logrén N., Somborac T., Kortensniemi M., Soini S.L., Yang B., Salo-Ahen O.M.H., Laaksonen O., Uusi-Oukari M. Hops compounds modulatory effects and 6-prenylnaringenin dual mode of action on GABA_A receptors. //Eur. J. Pharmacol. 2020 Apr 15; 873: 172962. doi: 10.1016/j.ejphar.2020.172962.

21. Bohr G., Gerhauser C., Knauff J., Zapp J., Becker H. Anti-inflammatory acylphloroglucinol derivatives from Hops (*Humulus lupulus*) //J. Nat. Prod. 2005, Oct., 68(10), 1545-1548.

22. Ceremuga T.E., Johnson L.A., Adams-Henderson J.M., McCall S., Johnson D. Investigation of the anxiolytic effects of xanthohumol, a component of *Humulus lupulus* (Hops), in the male Sprague-Dawley rat //AANA J. 2013, Jun., 81(3), 193-198.

23. Cornu C., Remontet L., Noel-Baron F., Nicolas A., Feugier-Favier N., Roy P., Claustrat B., Saadatian-Elahi M., Kassaï B. A dietary supplement to improve the quality of sleep: a randomized placebo controlled trial //BMC Complement. Altern. Med. 2010, Jun 22, 10, 29.

24. Forino M., Pace S., Chianese G., Santagostini L., Werner M., Weinigel C., Rummler S., Fico G., Werz O., Tagliatela-Scafati O. Humulifucol and Bioactive Prenylated Polyphenols from Hops (*Humulus lupulus* cv. "Cascade") //J. Nat. Prod. 2016, Mar 25, 79(3), 590-597. doi: 10.1021/acs.jnatprod.5b01052.

25. Franco L., Sánchez C., Bravo R., Rodríguez A., Barriga C., Juárez J.C. The sedative effects of hops (*Humulus lupulus*), a component of beer, on the activity/rest rhythm //Acta. Physiol. Hung. 2012, Jun., 99(2), 133-139. doi: 10.1556/APhysiol.99.2012.2.6.

26. Franco L., Sánchez C., Bravo R., Rodríguez A.B., Barriga C., Romero E., Cubero J. The sedative effect of non-alcoholic beer in healthy female nurses //PLoS One. 2012, 7(7), e37290. doi: 10.1371/journal.pone.0037290.

27. Fukuda T., Akiyama S., Takahashi K., Iwadate Y., Ano Y. Effect of non-alcoholic beer containing matured hop bitter acids on mood states in healthy adults: A single-arm pilot study. //Nurs. Health Sci. 2022 Mar; 24(1): 7-16. doi: 10.1111/nhs.12898.

28. Fukuda T., Ayabe T., Ohya R., Ano Y. Matured hop bitter acids improve spatial working and object recognition memory via nicotinic acetylcholine receptors. //Psychopharmacology (Berl). 2019 Sep; 236(9): 2847-2854. doi: 10.1007/s00213-019-05263-7.

29. Fukuda T., Obara K., Saito J., Umeda S., Ano Y. Effects of Hop Bitter Acids, Bitter Components in Beer, on Cognition in Healthy Adults: A Randomized Controlled Trial. //J. Agric. Food Chem. 2020 Jan 8; 68(1): 206-212. doi: 10.1021/acs.jafc.9b06660.

30. Fukuda T., Ohnuma T., Obara K., Kondo S., Arai H., Ano Y. Supplementation with Matured Hop Bitter Acids Improves Cognitive Performance and Mood State in Healthy Older Adults with Subjective Cognitive Decline. //J. Alzheimers Dis. 2020; 76(1): 387-398. doi: 10.3233/JAD-200229.

31. Go J., Park H.Y., Lee D.W., Maeng S.Y., Lee I.B., Seo Y.J., An J.P., Oh W.K., Lee C.H., Kim K.S. *Humulus japonicus* attenuates LPS- and scopolamine-induced cognitive impairment in mice. //Lab. Anim. Res. 2022 Jul 19; 38(1): 21. doi: 10.1186/s42826-022-00134-3.

32. Huang X., Wang J., Chen X., Liu P., Wang S., Song F., Zhang Z., Zhu F., Huang X., Liu J., Song G., Spencer P.S., Yang X. The Prenylflavonoid Xanthohumol Reduces Alzheimer-Like Changes and Modulates Multiple Pathogenic Molecular Pathways in the Neuro2a/APP_{swe} Cell Model of AD. //Front Pharmacol. 2018 Apr 4; 9: 199. doi: 10.3389/fphar.2018.00199.

33. Kang C.M., Bang J.S., Park S.Y., Jung T.W., Kim H.C., Chung Y.H., Jeong J.H. The Aqueous Extract of *Humulus japonicus* Ameliorates Cognitive Dysfunction in Alzheimer's Disease Models via Modulating the Cholinergic System. //J. Med. Food. 2022 Oct; 25(10): 943-951. doi: 10.1089/jmf.2021.K.0197.

34. Kobus-Cisowska J., Szymanowska-Powalowska D., Szczepaniak O., Kmiecik D., Przeor M., Gramza-Michałowska A., Cielecka-Piontek J., Smuga-Kogut M., Szulc P. Composition and In Vitro Effects of Cultivars of *Humulus lupulus* L. Hops on Cholinesterase Activity

and Microbial Growth. //Nutrients. 2019 Jun 19; 11(6): 1377. doi: 10.3390/nu11061377.

35. Korczak M., Pilecki M., Granica S., Gorczynska A., Pawłowska K.A., Piwowarski J.P. Phytotherapy of mood disorders in the light of microbiota-gut-brain axis. //Phytomedicine. 2023 Mar; 111: 154642. doi: 10.1016/j.phymed.2023.154642.

36. Kyrrou I., Christou A., Panagiotakos D., Stefanaki C., Skenderi K., Katsana K., Tsigos C. Effects of a hops (*Humulus lupulus* L.) dry extract supplement on self-reported depression, anxiety and stress levels in apparently healthy young adults: a randomized, placebo-controlled, double-blind, crossover pilot study //Hormones (Athens). 2017, Apr., 16(2), 171-180. doi: 10.14310/horm.2002.1738.

37. Lee H.J., Dhodary B., Lee J.Y., An J.P., Ryu Y.K., Kim K.S., Lee C.H., Oh W.K. Dereplication of Components Coupled with HPLC-qTOF-MS in the Active Fraction of *Humulus japonicus* and Its Protective Effects against Parkinson's Disease Mouse Model. //Molecules. 2019 Apr 11; 24(7): 1435. doi: 10.3390/molecules24071435.

38. Lin L.Y., Jiang Y.P., Zhang Q.Y., Qin L.P., Xin H.L. [Research progress of chemical constituents and pharmacological activities in *Humulus lupulus*] //Zhongguo Zhong Yao Za Zhi. 2017, May, 42(10), 1825-1829. doi: 10.19540/j.cnki.cjcm.20170224.016.

39. Lin M., Xiang D., Chen X., Huo H. Role of Characteristic Components of *Humulus lupulus* in Promoting Human Health. //J. Agric. Food Chem. 2019 Jul 31; 67(30): 8291-8302. doi: 10.1021/acs.jafc.9b03780.

40. Maroo N., Hazra A., Das T. Efficacy and safety of a polyherbal sedative-hypnotic formulation NSF-3 in primary insomnia in comparison to zolpidem: a randomized controlled trial //Indian. J. Pharmacol. 2013, Jan-Feb., 45(1), 34-39. doi: 10.4103/0253-7613.106432.

41. Min B., Ahn Y., Cho H.J., Kwak W.K., Jo K., Suh H.J. Chemical compositions and sleep-promoting activities of hop (*Humulus lupulus* L.) varieties. //J. Food Sci. 2023 May; 88(5): 2217-2228. doi: 10.1111/1750-3841.16544.

42. Min B., Ahn Y., Cho H.J., Kwak W.K., Suh H.J., Jo K. GABA_A Receptor-Mediated Sleep-Promoting Effect of Saaz-Saphir Hops Mixture Containing Xanthohumol and Humulone. //Molecules. 2021 Nov 24; 26(23): 7108. doi: 10.3390/molecules26237108.

43. Nuutinen T. Medicinal properties of terpenes found in *Cannabis sativa* and *Humulus lupulus*. //Eur. J. Med. Chem. 2018 Sep 5; 157: 198-228. doi: 10.1016/j.ejmech.2018.07.076.

44. Palmioli A., Mazzoni V., De Luigi A., Bruzzone C., Sala G., Colombo L., Bazzini C., Zoia C.P., Inserra M., Salmona M., De Noni I., Ferrarese C., Diomedea L., Airoldi C. Alzheimer's Disease Prevention through Natural Compounds: Cell-Free, *In Vitro*, and *In Vivo* Dissection of

Hop (*Humulus lupulus* L.) Multitarget Activity. //ACS Chem. Neurosci. 2022 Nov 16; 13(22): 3152-3167. doi: 10.1021/acscchemneuro.2c00444.

45. Park H.Y., Go J., Ryu Y.K., Choi D.H., Noh J.R., An J.P., Oh W.K., Han P.L., Lee C.H., Kim K.S. *Humulus japonicus* rescues autistic-like behaviours in the BTBR T⁺ Itpr3^{tf}/J mouse model of autism. //Mol. Med. Rep. 2021 Jun; 23(6): 448. doi: 10.3892/mmr.2021.12087.

46. Schiller H., Forster A., Vonhoff C., Hegger M., Biller A., Winterhoff H. Sedating effects of *Humulus lupulus* L. extracts //Phytomedicine 2006, Sep., 13(8), 535-541.

47. Schulz C., Chiheb C., Pischetsrieder M. Quantification of co-, n-, and ad-lupulone in hop-based dietary supplements and phytopharmaceuticals and modulation of their contents by the extraction method. //J. Pharm. Biomed. Anal. 2019 May 10; 168: 124-132. doi: 10.1016/j.jpba.2019.02.022.

48. Sun X.L., Zhang J.B., Guo Y.X., Xia T.S., Xu L.C., Rahmand K., Wang G.P., Li X.J., Han T., Wang N.N., Xin H.L. Xanthohumol ameliorates memory impairment and reduces the deposition of β -amyloid in APP/PS1 mice via regulating the mTOR/LC3II and Bax/Bcl-2 signalling pathways. //J. Pharm. Pharmacol. 2021 Aug 12; 73(9): 1230-1239. doi: 10.1093/jpp/rgab052.

49. Tung M.C., Fung K.M., Hsu H.M., Tseng T.S. Discovery of 8-prenylnaringenin from hop (*Humulus lupulus* L.) as a potent monoacylglycerol lipase inhibitor for treatments of neuroinflammation and Alzheimer's disease. //RSC Adv. 2021 Sep 20; 11(49): 31062-31072. doi: 10.1039/d1ra05311f.

50. Wang C.C., Ho Y.H., Hung C.F., Kuo J.R., Wang S.J. Xanthohumol, an active constituent from hope, affords protection against kainic acid-induced excitotoxicity in rats. //Neurochem. Int. 2020 Feb; 133: 104629. doi: 10.1016/j.neuint.2019.104629.

51. Wang W.S., Ye Y.H., Zhou Y.W. New prenylchalcones from the hops of *Humulus lupulus* //J. Asian. Nat. Prod. Res. 2008. May-Jun., 10(5-6), 485-490.

52. Wang X., Yang L., Yang X., Tian Y. In vitro and in vivo antioxidant and antimutagenic activities of polyphenols extracted from hops (*Humulus lupulus* L.) //J. Sci. Food Agric. 2014, Jun., 94(8), 1693-1700. doi: 10.1002/jsfa.6534.

53. Xiao-Lei S., Tian-Shuang X., Yi-Ping J., Na-Ni W., Ling-Chuan X., Ting H., Hai-Liang X. *Humulus lupulus* L. extract and its active constituent xanthohumol attenuate oxidative stress and nerve injury induced by iron overload via activating AKT/GSK3 β and Nrf2/NQO1 pathways. //J. Nat. Med. 2023 Jan; 77(1): 12-27. doi: 10.1007/s11418-022-01642-1.

54. Yamazaki T., Takahashi C., Taniguchi Y., Narukawa M., Misaka T., Ano Y. Bitter taste receptor activation by hop-derived bitter components

induces gastrointestinal hormone production in enteroendocrine cells. //Biochem. Biophys. Res. Commun. 2020 Dec 17; 533(4): 704-709. doi: 10.1016/j.bbrc.2020.10.099.

55. Yen T.L., Hsu C.K., Lu W.J., Hsieh C.Y., Hsiao G., Chou D.S., Wu G.J., Sheu J.R. Neuroprotective effects of xanthohumol, a prenylated flavonoid from hops (*Humulus lupulus*), in ischemic stroke of rats //J. Agric. Food Chem. 2012, Feb 29, 60(8), 1937-1944.

56. Zanolini P., Rivasi M., Zavatti M., Brusiani F., Baraldi M. New insight in the neuropharmacological activity of *Humulus lupulus* L. //J. Ethnopharmacol. 2005, Oct., 31, 102(1), 102-106.

57. Zanolini P., Zavatti M., Rivasi M., Benelli A., Avallone R., Baraldi M. Experimental evidence of the anaphrodisiac activity of *Humulus lupulus* L. in naïve male rats //J. Ethnopharmacol. 2009, Aug 17, 125(1), 36-40.

58. Zhang N., Tian B., Zhao S., Zhang X., Pan D., Shen X., Zhang Y. A new formylated chalcone from *Humulus lupulus* with protective effect on HUVECs injury by angiotensin II. //Nat. Prod. Res. 2019 Mar; 33(5): 617-621. doi: 10.1080/14786419.2017.1402318.

59. Zhang N., Tian B., Zhao S., Zhang X., Pan D., Shen X., Zhang Y. A new formylated chalcone from *Humulus lupulus* with protective effect on HUVECs injury by angiotensin II //Nat. Prod. Res. 2017, Nov 24, 1-5. doi: 10.1080/14786419.2017.1402318.

60. Zhang W.K., Wang S.B., Fu C.Y., Li P., Xu J.K. [Flavonoids from *Humulus lupulus*] //Zhongguo Zhong Yao Za Zhi. 2013, May, 38(10), 1539-1542.

61. Zugravu C.A., Bohiltea R.E., Salmen T., Pogurschi E., Otelea M.R. Antioxidants in Hops: Bioavailability, Health Effects and Perspectives for New Products. //Antioxidants (Basel). 2022 Jan 27; 11(2): 241. doi: 10.3390/antiox11020241.

УДК: 615.322

ТОКСИЧЕСКИЕ И АНТИТОКСИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА РОЗМАРИНА

КАРОМАТОВ ИНОМДЖОН ДЖУРАЕВИЧ

*руководитель медицинского центра «Магия здоровья»,
ассистент кафедры народной медицины и профессиональных
болезней Бухарского государственного медицинского
института. Город Бухара. Республика Узбекистан.*

ORCID ID 0000-0002-2162-9823

БАЙМУРАДОВ РАДЖАБ САЙФИТДИНОВИЧ

*доцент кафедры спортивной деятельности Бухарского
государственного Университета. Город Бухара. Республика
Узбекистан. ORCID ID 0000-0002-2650-7921*

АННОТАЦИЯ

Благодаря аромату, пищевым свойства масла розмарина широко используется в пищевой промышленности как пряность. Розмарин является эффективным консервантом для пищевых продуктов благодаря его высокой антиоксидантной и антимикробной активности. Эксперименты показали, что эфирное масло розмарина вызывает генотоксические и мутагенные эффекты при пероральном введении в дозировках 1000 или 2000 мг/кг массы тела. Антиоксидантные компоненты в этанольном экстракте розмарина могут предотвратить окислительное повреждение ДНК лимфоцитов человека, которое связано с его активностью поглощения свободных радикалов. Эфирное масло розмарина, так и экстракт не являются генотоксичными. Фитохимические вещества розмарина, такие как карнозиновая кислота, оказывают ингибирующее действие на противораковый транспортер лекарственного средства Р-гликопротеин и могут стать полезными для повышения эффективности химиотерапии рака. Исследования показали, что экстракты розмарина предупреждают поражение

печеночной ткани гентамицином. Экспериментальные исследования показали, что экстракты *Rosmarinus officinalis* предупреждают поражение нервной ткани солями свинца. Розмарин эффективен в профилактике нарушений функции почек и печени при отравлении CCl_4 .

Ключевые слова: розмарин, антитоксические свойства розмарина, фитотерапия, антигенотоксические свойства розмарина, токсикология розмарина.

TOXIC AND ANTITOXIC PROPERTIES OF ROSEMARY

KAROMATOV INOMJON DZHURAEVICH

Head of the Medical Center "Health Magic," Assistant of the Department of Folk Medicine and Professional Diseases of the Bukhara State Medical Institute. City of Bukhara. Republic of Uzbekistan. ORCID ID 0000-0002-2162-9823.

BAYMURADOV RAJAB SAYFITDINOVICH

Associate Professor, Department of Sports Activities, Bukhara State University. City of Bukhara. Republic of Uzbekistan.

ORCID ID 0000-0002-2650-7921

ABSTRACT

Due to its aroma and nutritional properties, rosemary oil is widely used in the food industry as a spice. Rosemary is an effective food preservative due to its high antioxidant and antimicrobial activity. Experiments have shown that rosemary essential oil produces genotoxic and mutagenic effects when administered orally at dosages of 1000 or 2000 mg/kg body weight. Antioxidant components in the ethanol extract of rosemary can prevent oxidative DNA damage to human lymphocytes that is associated with its free radical scavenging activity. Rosemary essential oil and extract are not genotoxic. The phytochemicals of rosemary, such as carnosinic acid, have an inhibitory effect on the anti-cancer drug

transporter P-glycoprotein and may become useful in improving the efficacy of cancer chemotherapy. Studies have shown that rosemary extracts prevent gentamicin from affecting liver tissue. Experimental studies have shown that extracts of Rosmarinus officinalis prevent the nerve tissue from being affected by lead salts. Rosemary is effective in preventing kidney and liver dysfunction in CCl4 poisoning.

Keywords: *rosemary, antitoxic properties of rosemary, herbal medicine, antigenotoxic properties of rosemary, toxicology of rosemary.*

РОЗМАРИННИНГ ТОКСИК ВА АНТИТОКСИК ХУСУСИЯТЛАРИ

КАРОМАТОВ ИНОМДЖОН ДЖУРАЕВИЧ

«Магия здоровья» тиббий маркази бошлиғи, халқ таъбаоти ва касб касалликлари кафедраси ассистенти, Бухоро давлат тиббиёт институти, Бухоро ш., Ўзбекистон Республикаси ORCID ID 0000-0002-2162-9823

БАЙМУРАДОВ РАДЖАБ САЙФИТДИНОВИЧ

Спорт фаолияти кафедраси доценти, Бухоро давлат университети. Бухоро ш., Ўзбекистон Республикаси ORCID ID 0000-0002-2650-7921

АННОТАЦИЯ

Ҳиди, озуқавий хусусиятлари туфайли розмарин зиравор сифатида овқат саноатида кенг қўлланилади. Розмарин кучли антиоксидант ва микробларга қарши таъсири туфайли овқат маҳсулотлари учун самарали консервант ҳисобланади. Таҷрибалар кўрсатишича, розмариннинг эфир мойлари 1000 ёки 2000 мг/кг тана массасига нисбатан энтерал йўл билан қабул қилинганда генотоксик ва мутаген таъсир кўрсатади. Розмариннинг этанолли экстрактидаги антиоксидант компонентлар эркин радикалларни ютиши туфайли инсон лимфоцитлари ДНК сининг оксидланишли жароҳатланишини олдини олади. Розмариннинг эфир мойи

экстракти сингари генотоксик ҳисобланмайди. Розмариннинг карнозин кислота сингари фитокимёвий моддалари дори воситасининг ўсмага қарши транспортери Р-гликопротеинга ингибирловчи таъсир кўрсатади ва ўсмага қарши кимётерапия самардорлигини оширишда фойдали бўлиши мумкин. Тадқиқотлар кўрсатишича, розмарин экстрактлари буйрак тўқимасининг гентамициндан шикастланишининг олдини олади. Тажрибавий тадқиқотлар кўрсатишича, *Rosmarinus officinalis* нинг экстрактлари асаб тўқимасининг қўрғошин билан зарарланишини олдини олади. Розмарин CCl₄ билан заҳарланишда жигар ва буйрак функцияси бузилишига қўймайди.

Калит сўзлар: розмарин, розмариннинг антитоксик хусусиятлари, фитотерапия, розмариннинг антигенотоксик хусусиятлари, розмарин токсикологияси

Rosmarinus officinalis - вид полукустарниковых и кустарниковых вечнозелёных растений рода Розмарин (*Rosmarinus*) семейства Яснотковые (*Lamiaceae*).

В диком виде произрастает в Северной Африке (Алжир, Ливия, Марокко, Тунис), Турции, на Кипре; в Европе произрастает в южной части — бывшая Югославия, Греция, Италия, Португалия, Испания, юг Франции. Он любит сухие склоны, растет преимущественно в горах. На территории России, Узбекистана в диком виде не произрастает. В 1813 г. высажен на территории Никитского ботанического сада и с тех пор возделывается в Крыму как культурное растение. Розмарин успешно культивирован в Узбекистане и выращивается в полях – [3; 1].

Благодаря аромату, пищевым свойства масла розмарина широко используется в пищевой промышленности как пряность – [39; 36]. Розмарин является эффективным консервантом для пищевых

продуктов благодаря его высокой антиоксидантной и антимикробной активности – [50].

Эфирные масла из *R. officinalis* могут обеспечить эффективный натуральный растительный продукт для использования в профилактике и борьбе с комарами – [51].

Научные исследования выявили противовоспалительные, антиоксидантные, антимикробные, антипролиферативные, противоопухолевые и другие свойства розмарина – [29; 41; 42; 8; 17].

Фитохимические вещества розмарина, такие как карнозиновая кислота, оказывают ингибирующее действие на противораковый транспортер лекарственного средства Р-гликопротеин и могут стать полезными для повышения эффективности химиотерапии рака – [40; 2].

Карнозиновая кислота, карнозол и урсоловая кислота, но не розмариновая кислота, являются агонистами рецептора прегнана X (hPXR), который регулирует экспрессию многих генов, в том числе тех, которые участвуют в метаболизме и транспорте лекарств, и связан с различными заболеваниями, включая воспалительные заболевания кишечника – [46].

Предварительная обработка карнозиновой кислотой розмарина ослабляла как грубые морфологические поражения, так и гистопатологические изменения в слизистой желудка при приеме НПВС – [16].

Гликолевый экстракт розмарина предупреждает поражение печеночной ткани парацетамолом – [25].

Урсоловая кислота, метаболит, присутствующий в *R. officinalis*, синергизировал антиноцицептивный эффект кеторолака – [13].

Исследования показали, что экстракты розмарина предупреждают поражение печеночной ткани гентамицином – [30]. Прием розмарина уменьшал гистопатологические изменения и повышенную

фрагментация ДНК, вызванную приемом гентамицина – [4]. Комбинированная терапия розмариновой кислотой и ликопином показывает лучшие защитные эффекты, от побочных эффектов гентамицина, чем соответствующая монотерапия – [12].

Исследование показало перспективу использования карнозной кислоты в сочетании с гентамицином в качестве многообещающей альтернативы для контроля инфекций, связанных со здоровьем, вызванных устойчивым к метициллину золотистым стафилококком с множественной лекарственной устойчивостью – [49].

При дозе 10 мг/кг экстракт розмарина, с удалением эфирных масел предупреждает развитие фиброза легких, под воздействием блеомицина – [11; 10].

Предварительная обработка метанольным экстрактом листьев *Rosmarinus officinalis*, в дозе 100 мг/кг веса тела смягчила вызванную циклофосфамидом гепатотоксичность благодаря своей антиоксидантной активности – [20].

Экстракт розмарина предупреждает гепатотоксичность при приеме азатиоприна – [7].

Биологически активные вещества розмарина, благодаря свойствам ингибирования окислительного стресса, уменьшения медиаторов воспаления, включая фактор некроза опухоли-альфа (TNF- α), интерлейкин-6 (IL-6), интерлейкин-17 (IL-17), циклооксигеназа-2 (COX-2) и ядерный фактор κ B (NF- κ B), а также модуляцию сигнальных путей апоптоза и митоген-активированной протеинкиназы (MAPK), оказывают антитоксическое воздействие – [6].

Боярышник и розмарин предупреждают поражение печеночной ткани приемом алкоголя – [35]. Экспериментальные исследования показали, что водные и этанольные экстракты воздушных частей *R. officinalis* могут оказать терапевтическое воздействие при синдроме отмены морфина – [32].

Комбинированный прием флуоксетина и экстракта розмарина, благодаря антиоксидантному и противовоспалительному эффектам предохраняет от поражения гиппокампа под воздействие усилителя вкуса глутамата натрия – [9].

In vivo экстракт листьев розмарина заметно снижал летальность, кровоизлияние, отек, токсичность для мышц и печени, вызванную ядом гадюки – [45].

Карнозиновая кислота защищает клетки организма от токсического воздействия афлатоксинов – [15].

Этанольные экстракты розмарина защищают от токсического воздействия солей свинца, возможно, благодаря его свободному поглощению радикалов и антиоксидантной активности – [38].

Экспериментальные исследования показали, что экстракты *Rosmarinus officinalis* предупреждают поражение нервной ткани солями свинца – [21]. Эфирное масло розмарина предупреждает поражение почечной ткани солями 6 валентного хрома – [19].

Экстракт розмарина оказывает значительное защитное действие, от токсического действия наночастиц солей титана снижая свойства уровня глюкозы, восстанавливая липидный профиль и проявляя антиоксидантные, противовоспалительные и антигенотоксичные свойства – [24].

Прием розмарина предупреждает поражение гепатоцитов креозотом каменноугольной смолы – [18].

Розмарин эффективен в профилактике нарушений функции почек и печени при отравлении CCl_4 – [22; 47; 48; 26; 27].

В экспериментальных исследованиях порошок розмарина смог уменьшить или даже предотвратить тяжесть почечной дисфункции, вызванной диэтилнитрозамином – [28].

Эфирное масло розмарина, так и экстракт не были генотоксичными (тест Эймса) – [14]. В исследованиях не было никаких

признаков общей токсичности и никакого воздействия на размножение; таким образом, самая высокая испытанная концентрация (эквивалентная среднему суточному потреблению 316 или 401 мг/кг м.т./день [149 или 189 мг/кг м.т./день м.т. карнозиновой кислоты] для мужчин и женщин соответственно) была установлена как ненаблюдаемый уровень неблагоприятного воздействия для общей и репродуктивной токсичности – [43].

Иногда, в контакте с розмарином могут проявлять аллергические реакции, контактные дерматиты – [31; 33; 37].

Исследования выявили биоантимутагенные, а также десмутагенные способы действия экстракта розмарина – [5; 52; 23]. Антиоксидантные компоненты в этанольном экстракте розмарина могут предотвратить окислительное повреждение ДНК лимфоцитов человека, которое связано с его активностью поглощения свободных радикалов – [44].

Эксперименты показали, что эфирное масло розмарина вызывает генотоксические и мутагенные эффекты при пероральном введении в дозировках 1000 или 2000 мг/кг – [34].

Список литературы:

1. Кароматов И.Д., Баймурадов Р.С., Сафарова М.Т. Применение розмарина при заболеваниях нервной системы (обзор литературы) //Биология и интегративная медицина. 2024. № 1 (66). 2112-243.
2. Кароматов И.Д., Баймурадов Р.С., Сафарова М.Т. Химический состав лекарственного растения розмарин //Биология и интегративная медицина. 2024. № 1 (66), 184-199.
3. Расулова Ф.Ф., Сарибоева Н.Н., Исақов Т.Т., Жалолов К.Б. Розмарин лекарственный (*Rosmarinun Officinalis L.*) и его полезные свойства // Life Sciences and Agriculture. – 2020. – Т. 2, № 2. – С. 109-111. – DOI 10.24411/2181-0761/2020-10059. – EDN VBPBMQ.
4. Abdel-Azeem A.S., Hegazy A.M., Zeidan H.M., Ibrahim K.S., El-Sayed E.M. Potential Renoprotective Effects of Rosemary and Thyme Against Gentamicin Toxicity in Rats. //J. Diet. Suppl. 2017 Jul 4; 14(4): 380-394. doi: 10.1080/19390211.2016.1253632.

5. Aherne S.A., Kerry J.P., O'Brien N.M. Effects of plant extracts on antioxidant status and oxidant-induced stress in Caco-2 cells. //Br. J. Nutr. 2007 Feb; 97(2): 321-328. doi: 10.1017/S0007114507250469.
6. Alavi M.S., Fanoudi S., Ghasemzadeh Rahbardar M., Mehri S., Hosseinzadeh H. An updated review of protective effects of rosemary and its active constituents against natural and chemical toxicities. //Phytother. Res. 2021 Mar; 35(3): 1313-1328. doi: 10.1002/ptr.6894.
7. Amin A., Hamza A.A. Hepatoprotective effects of Hibiscus, Rosmarinus and Salvia on azathioprine-induced toxicity in rats. //Life Sci. 2005 Jun 3; 77(3): 266-278. doi: 10.1016/j.lfs.2004.09.048.
8. Andrade J.M., Faustino C., Garcia C., Ladeiras D., Reis C.P., Rijo P. *Rosmarinus officinalis* L.: an update review of its phytochemistry and biological activity. //Future Sci. OA. 2018 Feb 1; 4(4): FSO283. doi: 10.4155/fsoa-2017-0124.
9. Atef R.M., Abdel Fattah I.O., Mahmoud O.M., Abdel-Rahman G.M., Salem N.A. Protective effects of Rosemary extract and/or Fluoxetine on Monosodium Glutamate-induced hippocampal neurotoxicity in rat. //Rom. J. Morphol. Embryol. 2021 Jan-Mar; 62(1): 169-177. doi: 10.47162/RJME.62.1.16.
10. Bahri S., Ali R.B., Abdennabi R., Nahdi A., Mlika M., Jameleddine S. Industrial Elimination of Essential Oils from *Rosmarinus Officinalis*: In Support of the Synergic Antifibrotic Effect of Rosmarinic and Carnosic Acids in Bleomycin Model of Lung Fibrosis. //Nutr. Cancer. 2021; 73(11-12): 2376-2387. doi: 10.1080/01635581.2020.1826991.
11. Bahri S., Ben Ali R., Gasmi K., Mlika M., Fazaa S., Ksouri R., Serairi R., Jameleddine S., Shlyonsky V. Prophylactic and curative effect of rosemary leaves extract in a bleomycin model of pulmonary fibrosis. //Pharm. Biol. 2017 Dec; 55(1): 462-471. doi: 10.1080/13880209.2016.1247881.
12. Bayomy N.A., Elbakary R.H., Ibrahim M.A.A., Abdelaziz E.Z. Effect of Lycopene and Rosmarinic Acid on Gentamicin Induced Renal Cortical Oxidative Stress, Apoptosis, and Autophagy in Adult Male Albino Rat. //Anat. Rec. (Hoboken). 2017 Jun; 300(6): 1137-1149. doi: 10.1002/ar.23525.
13. Beltrán-Villalobos K.L., Déciga-Campos M., Aguilar-Mariscal H., González-Trujano M.E., Martínez-Salazar M.F., Ramírez-Cisneros M.L.Á., Rios M.Y., López-Muñoz F.J. Synergistic antinociceptive interaction of *Syzygium aromaticum* or *Rosmarinus officinalis* coadministered with ketorolac in rats. //Biomed. Pharmacother. 2017 Oct; 94: 858-864. doi: 10.1016/j.biopha.2017.07.166.
14. Christopoulou S.D., Androutsopoulou C., Hahalis P., Kotsalou C., Vantarakis A., Lamari F.N. Rosemary Extract and Essential Oil as Drink Ingredients: An Evaluation of Their Chemical Composition,

Genotoxicity, Antimicrobial, Antiviral, and Antioxidant Properties. //Foods. 2021 Dec 18; 10(12): 3143. doi: 10.3390/foods10123143.

15. Costa S., Utan A., Speroni E., Cervellati R., Piva G., Prandini A., Guerra M.C. Carnosic acid from rosemary extracts: a potential chemoprotective agent against aflatoxin B1. An in vitro study. //J. Appl. Toxicol. 2007 Mar-Apr; 27(2): 152-159. doi: 10.1002/jat.1186.

16. Danisman B., Cicek B., Yildirim S., Bolat I., Kantar D., Golokhvast K.S., Nikitovic D., Tsatsakis A., Taghizadehghalehjoughi A. Carnosic Acid Ameliorates Indomethacin-Induced Gastric Ulceration in Rats by Alleviating Oxidative Stress and Inflammation. //Biomedicines. 2023 Mar 9; 11(3): 829. doi: 10.3390/biomedicines11030829.

17. de Oliveira J.R., Camargo S.E.A., de Oliveira L.D. Rosmarinus officinalis L. (rosemary) as therapeutic and prophylactic agent. //J. Biomed. Sci. 2019 Jan 9; 26(1): 5. doi: 10.1186/s12929-019-0499-8.

18. El-Demerdash F.M., Abbady E.A., Baghdadi H.H. Oxidative stress modulation by Rosmarinus officinalis in creosote-induced hepatotoxicity. //Environ Toxicol. 2016 Jan; 31(1): 85-92. doi: 10.1002/tox.22024.

19. El-Demerdash F.M., El-Sayed R.A., Abdel-Daim M.M. Rosmarinus officinalis essential oil modulates renal toxicity and oxidative stress induced by potassium dichromate in rats. //J. Trace Elem. Med. Biol. 2021 Sep; 67: 126791. doi: 10.1016/j.jtemb.2021.126791.

20. El-Naggar S.A., Abdel-Farid I.B., Germoush M.O., Elgebaly H.A., Alm-Eldeen A.A. Efficacy of Rosmarinus officinalis leaves extract against cyclophosphamide-induced hepatotoxicity. //Pharm. Biol. 2016 Oct; 54(10): 2007-2016. doi: 10.3109/13880209.2015.1137954.

21. Enogieru A.B., Iyoha E.N. Role of Nitric Oxide, TNF- α and Caspase-3 in Lead Acetate-Exposed Rats Pretreated with Aqueous Rosmarinus officinalis Leaf Extract. //Biol. Trace Elem. Res. 2023 Nov 28. doi: 10.1007/s12011-023-03974-9.

22. Fahim F.A., Esmat A.Y., Fadel H.M., Hassan K.F. Allied studies on the effect of Rosmarinus officinalis L. on experimental hepatotoxicity and mutagenesis. //Int. J. Food Sci. Nutr. 1999 Nov; 50(6): 413-427. doi: 10.1080/096374899100987.

23. Felicidade I., Lima J.D., Pesarini J.R., Monreal A.C., Mantovani M.S., Ribeiro L.R., Oliveira R.J. Mutagenic and antimutagenic effects of aqueous extract of rosemary (Rosmarinus officinalis L.) on meristematic cells of Allium cepa. //Genet. Mol. Res. 2014 Nov 28; 13(4): 9986-9996. doi: 10.4238/2014.November.28.3.

24. Grissa I., Ezzi L., Chakroun S., Mabrouk A., Saleh A.B., Braham H., Haouas Z., Cheikh H.B. Rosmarinus officinalis L. ameliorates titanium dioxide nanoparticles and induced some toxic effects in rats' blood. //Environ. Sci. Pollut. Res. Int. 2017 May; 24(13): 12474-12483. doi: 10.1007/s11356-017-8848-1.

25. Guimarães N.S.S., Ramos V.S., Prado-Souza L.F.L., Lopes R.M., Arini G.S., Feitosa L.G.P., Silva R.R., Nantes I.L., Damasceno D.C., Lopes N.P., Rodrigues T. Rosemary (*Rosmarinus officinalis* L.) Glycolic Extract Protects Liver Mitochondria from Oxidative Damage and Prevents Acetaminophen-Induced Hepatotoxicity. //Antioxidants (Basel). 2023 Mar 3; 12(3): 628. doi: 10.3390/antiox12030628.

26. Gutiérrez R., Alvarado J.L., Presno M., Pérez-Veyna O., Serrano C.J., Yahuaca P. Oxidative stress modulation by *Rosmarinus officinalis* in CCl4-induced liver cirrhosis. //Phytother. Res. 2010 Apr; 24(4): 595-601. doi: 10.1002/ptr.2997.

27. Hamed H., Boulila S., Ghrab F., Kallel R., Boudawara T., El Feki A. The preventive effect of aqueous extract of Rosemary (*Rosmarinus officinalis*) leaves against the nephrotoxicity of carbon tetrachloride in mice. //Arch. Physiol. Biochem. 2020 Jul; 126(3): 201-208. doi: 10.1080/13813455.2018.1508236.

28. Hassanen N.H.M., Fahmi A., Shams-Eldin E., Abdur-Rahman M. Protective effect of rosemary (*Rosmarinus officinalis*) against diethylnitrosamine-induced renal injury in rats. //Biomarkers. 2020 May; 25(3): 281-289. doi: 10.1080/1354750X.2020.1737734.

29. Hassani F.V., Shirani K., Hosseinzadeh H. Rosemary (*Rosmarinus officinalis*) as a potential therapeutic plant in metabolic syndrome: a review. //Naunyn. Schmiedebergs Arch. Pharmacol. 2016 Sep; 389(9): 931-949. doi: 10.1007/s00210-016-1256-0.

30. Hegazy A.M., Abdel-Azeem A.S., Zeidan H.M., Ibrahim K.S., Sayed E.E. Hypolipidemic and hepatoprotective activities of rosemary and thyme in gentamicin-treated rats. //Hum. Exp. Toxicol. 2018 Apr; 37(4): 420-430. doi: 10.1177/09603271177110534.

31. Hjorth A.B., Christophersen C., Hausen B.M., Menné T. Occupational allergic contact dermatitis from carnosol, a naturally-occurring compound present in rosemary. //Contact. Dermatitis. 1997 Sep; 37(3): 99-100. doi: 10.1111/j.1600-0536.1997.tb00311.x.

32. Hosseinzadeh H., Nourbakhsh M. Effect of *Rosmarinus officinalis* L. aerial parts extract on morphine withdrawal syndrome in mice. //Phytother. Res. 2003 Sep; 17(8): 938-941. doi: 10.1002/ptr.1311.

33. Inui S., Katayama I. Allergic contact dermatitis induced by rosemary leaf extract in a cleansing gel. //J. Dermatol. 2005 Aug; 32(8): 667-669. doi: 10.1111/j.1346-8138.2005.tb00819.x.

34. Maistro E.L., Mota S.F., Lima E.B., Bernardes B.M., Goulart F.C. Genotoxicity and mutagenicity of *Rosmarinus officinalis* (Labiatae) essential oil in mammalian cells in vivo. //Genet. Mol. Res. 2010 Oct 26; 9(4): 2113-2122. doi: 10.4238/vol9-4gmr857.

35. Martínez-Rodríguez J.L., Gutiérrez-Hernández R., Reyes-Estrada C.A., Granados-López A.J., Pérez-Veyna O., Arcos-Ortega T., López J.A. Hepatoprotective, Antihyperlipidemic and Radical Scavenging

Activity of Hawthorn (*Crataegus oxyacantha*) and Rosemary (*Rosmarinus officinalis*) on Alcoholic Liver Disease. //Altern. Ther. Health Med. 2019 Jul; 25(4): 54-63.

36. Micić D., Đurović S., Riabov P., Tomić A., Šovljanski O., Filip S., Tosti T., Dojčinović B., Božović R., Jovanović D., Blagojević S. Rosemary Essential Oils as a Promising Source of Bioactive Compounds: Chemical Composition, Thermal Properties, Biological Activity, and Gastronomical Perspectives. //Foods. 2021 Nov 9; 10(11): 2734. doi: 10.3390/foods10112734.

37. Miroddi M., Calapai G., Isola S., Minciullo P.L., Gangemi S. *Rosmarinus officinalis* L. as cause of contact dermatitis. //Allergol. Immunopathol. (Madr). 2014 Nov-Dec; 42(6): 616-619. doi: 10.1016/j.aller.2013.04.006.

38. Mohamed W.A., Abd-Elhakim Y.M., Farouk S.M. Protective effects of ethanolic extract of rosemary against lead-induced hepato-renal damage in rabbits. //Exp. Toxicol. Pathol. 2016 Sep; 68(8): 451-461. doi: 10.1016/j.etp.2016.07.003.

39. Moliner C., López V., Barros L., Dias M.I., Ferreira I.C.F.R., Langa E., Gómez-Rincón C. Rosemary Flowers as Edible Plant Foods: Phenolic Composition and Antioxidant Properties in *Caenorhabditis elegans*. //Antioxidants (Basel). 2020 Sep 1; 9(9): 811. doi: 10.3390/antiox9090811.

40. Nabekura T., Yamaki T., Hiroi T., Ueno K., Kitagawa S. Inhibition of anticancer drug efflux transporter P-glycoprotein by rosemary phytochemicals. //Pharmacol. Res. 2010 Mar; 61(3): 259-263. doi: 10.1016/j.phrs.2009.11.010.

41. Neves J.A., Neves J.A., Oliveira R.C.M. Pharmacological and biotechnological advances with *Rosmarinus officinalis* L. //Expert Opin. Ther. Pat. 2018 May; 28(5): 399-413. doi: 10.1080/13543776.2018.1459570.

42. Nieto G., Ros G., Castillo J. Antioxidant and Antimicrobial Properties of Rosemary (*Rosmarinus officinalis*, L.): A Review. //Medicines (Basel). 2018 Sep 4; 5(3): 98. doi: 10.3390/medicines5030098.4

43. Phipps K.R., Danielewska-Nikiel B., Mushonganono J., Baldwin N. Reproductive and developmental toxicity screening study of an acetone extract of rosemary. //Regul. Toxicol. Pharmacol. 2021 Mar; 120: 104840. doi: 10.1016/j.yrtph.2020.104840.

44. Razavi-Azarkhiavi K., Behravan J., Mosaffa F., Sehatbakhsh S., Shirani K., Karimi G. Protective effects of aqueous and ethanol extracts of rosemary on H₂O₂-induced oxidative DNA damage in human lymphocytes by comet assay. //J. Complement. Integr. Med. 2014 Feb 4; 11(1): 27-33. doi: 10.1515/jcim-2013-0063.

45. Salama W.H., Abdel-Aty A.M., Fahmy A.S. Rosemary leaves extract: Anti-snake action against Egyptian *Cerastes cerastes* venom. //J. Tradit. Complement. Med. 2018 Jan 17; 8(4): 465-475. doi: 10.1016/j.jtcme.2017.10.001.

46. Seow C.L., Lau A.J. Differential activation of pregnane X receptor by carnosic acid, carnosol, ursolic acid, and rosmarinic acid. //Pharmacol. Res. 2017 Jun; 120: 23-33. doi: 10.1016/j.phrs.2017.03.007.

47. Sotelo-Félix J.I., Martínez-Fong D., Muriel De la Torre P. Protective effect of carnosol on CCl(4)-induced acute liver damage in rats. //Eur. J. Gastroenterol. Hepatol. 2002 Sep; 14(9): 1001-1006. doi: 10.1097/00042737-200209000-00011.

48. Sotelo-Félix J.I., Martínez-Fong D., Muriel P., Santillán R.L., Castillo D., Yahuaca P. Evaluation of the effectiveness of *Rosmarinus officinalis* (Lamiaceae) in the alleviation of carbon tetrachloride-induced acute hepatotoxicity in the rat. //J. Ethnopharmacol. 2002 Jul; 81(2): 145-154. doi: 10.1016/s0378-8741(02)00090-9.

49. Vázquez N.M., Fiorilli G., Cáceres Guido P.A., Moreno S. Carnosic acid acts synergistically with gentamicin in killing methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* clinical isolates. //Phytomedicine. 2016 Nov 15; 23(12): 1337-1343. doi: 10.1016/j.phymed.2016.07.010.

50. Veenstra J.P., Johnson J.J. Rosemary (*Salvia rosmarinus*): Health-promoting benefits and food preservative properties. //Int. J. Nutr. 2021; 6(4): 1-10.

51. Yu J., Liu X.Y., Yang B., Wang J., Zhang F.Q., Feng Z.L., Wang C.Z., Fan Q.S. Larvicidal activity of essential extract of *Rosmarinus officinalis* against *Culex quinquefasciatus*. //J. Am. Mosq. Control. Assoc. 2013 Mar; 29(1): 44-48. doi: 10.2987/12-6265R.1.

52. Zegura B., Dobnik D., Niderl M.H., Filipič M. Antioxidant and antigenotoxic effects of rosemary (*Rosmarinus officinalis* L.) extracts in *Salmonella typhimurium* TA98 and HepG2 cells. //Environ. Toxicol. Pharmacol. 2011 Sep; 32(2): 296-305. doi: 10.1016/j.etap.2011.06.002.