

ВОЗМОЖНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ КАЛЕНДУЛЫ ЛЕКАРСТВЕННОЙ ДЛЯ КОРРЕКЦИИ КИШЕЧНИКА ПОСЛЕ ОБЛУЧЕНИЯ

Белоус Е.М., Цыбулькина П.С.

*Гомельский государственный медицинский университет,
Гомель, Республика Беларусь*

Актуальность. В современной медицине проблема восстановления организма после лучевой терапии остается одной из наиболее актуальных, особенно при повреждении слизистой оболочки кишечника. Лучевое воздействие часто приводит к развитию радиационного энтерита, который сопровождается воспалением, нарушением микрофлоры и снижением барьерной функции кишечника. Это существенно ухудшает качество жизни пациентов и требует поиска эффективных и безопасных методов коррекции.

Цель: изучение литературных данных о возможности применения календулы лекарственной для коррекции кишечника после облучения.

Материалы и методы исследования. Проанализированы и использованы источники литературы из библиографических баз данных PubMed и e.Library.

Результаты и их обсуждение. В условиях стремительного технологического прогресса современный человек постоянно подвергается воздействию различных видов излучения [1]. Ионизирующее излучение менее распространено в повседневной жизни и встречается в основном в медицине (рентген, КТ), природных источниках (радон, космические лучи) и ядерных технологиях. Неионизирующее излучение окружает человека постоянно – это Wi-Fi, мобильная связь, микроволновые печи, солнечный свет и бытовая электроника. Несмотря на разную степень распространенности, оба типа излучения требуют контроля для минимизации потенциальных рисков [2]. Прямые эффекты облучения могут проявляться в виде мутаций и генотоксических изменениях структуры ДНК, а косвенные эффекты приводят к ионизации цитозоля и повреждению клеточных структур. Сегодня за счёт своего цитотоксического действия лучевая терапия применяется приблизительно в половине случаев лечения злокачественных новообразований. Различные лекарственные растения так же подвергают гамма-излучению с целью изменения некоторых морфологических свойств растений. Воздействие излучения во многом зависит от дозы, вида излучения, стадии роста, структуры растения.

Лечение злокачественных новообразований молочной железы посредством лучевого облучения было предложено в 1896 году Эмилем Груббе и послужило основой для развития современной лучевой терапии рака. Несмотря на недавние успехи в использовании локального облучения, исследование побочных эффектов радиационного воздействия и их профилактика являются чрезвычайно актуальными. Наиболее восприимчивыми к воздействию радиоактивных частиц относятся слизистые оболочки полых

органов, кожа и органы кроветворения. Ключевой проблемой современной лучевой терапии по-прежнему остается экранирование здоровых тканей в зоне облучения, особенно с внедрением новых способов облучения, например, электронами. Чаще всего радиационное повреждение приводит к развитию хронического радиационного энтерита, который сильно снижает качество жизни пациентов.

Кишечник является тканью с высокой степенью пролиферации, имеет достаточно высокий уровень энергетического обмена. Благодаря чему кишечник обладает хорошей чувствительностью к радиационному воздействию на него в лечебных целях.

Радиационный энтерит – это повреждение слизистой оболочки кишечника свободными радикалами, образующимися в результате ионизации. Радиационный энтерит проявляется в таких фенотипах, как нарушение барьерной функции слизистой оболочки кишечника, повышение уровня воспалительных факторов, усиление инвазии патогенов и высвобождение эндотоксинов, а также снижение иммунного барьера [4].

Радиационно-индуцированный энтерит сопровождается диареей, которая связана с продолжительностью использования данного метода лечения. Энтерит является распространенной причиной снижения дозы облучения при лучевой терапии. Такое снижение может серьезно ухудшить функции организма и повысить смертность среди онкологических пациентов. Высокие дозы лучевой терапии приводят к атрофии ворсинок кишечника, повреждению эпителия кишечника, усилению апоптоза и всплеску воспалительных процессов. Более того, лучевая терапия может привести к нарушению функции эпителиального барьера кишечника, что приводит к повышенной проницаемости кишечника, диарее и нарушению усвоения воды и электролитов. В конечном итоге это может привести к гиповолемическому шоку, что ставит под угрозу жизнь.

Лучевой энтерит включает в себя пять фаз. Начальная фаза с образованием активных форм кислорода, которые приводят к повреждению ДНК. Фаза первичной реакции на повреждение с воспалением и апоптозом. Фаза усиления сигнала, во время которой происходит ещё большее воспаление и апоптоз. Фаза образования язв с нарушением эпителиального барьера, что способствует проникновению бактерий. Фаза заживления с пролиферацией клеток после прекращения лучевой терапии.

Слизистая тонкого кишечника имеет хорошее кровоснабжение, оксигенацию. Помимо этого, в ней содержится большое количество митохондрий в энтероцитах, лимфоидных образованиях, клетках гладкой мускулатуры, которые являются клеточными структурами стенки кишечника. Как следствие вышеперечисленного, кишечник относится к радиочувствительным тканям. В первые дни после облучения в ткани кишечника возникают существенные изменения. Нарушается микроциркуляция, строение ворсинок и крипт претерпевает существенные изменения, развивается ряд структурных и метаболических нарушений апикальной и базальной мембран энтероцитов. Это может привести к

появлению эрозий или некроза слизистой. Далее это препятствует выполнению кишечником его основных функций (переваривание и всасывание питательных веществ). Данное состояние может привести к возникновению у человека «энергетического голода», распространенного на другие ткани и органы. Это повлечет за собой гомеостатические изменения в целом [5].

При этом метаболической основой повреждения клеток и тканей ионизирующим излучением является нарушение процессов тканевого дыхания. Это обусловлено тем, что главным фактором негативного радиационного воздействия является образование активных форм кислорода, а в митохондриях локализуются основные кислородзависимые процессы клетки. Кроме того, митохондрии характеризуются высоким содержанием ненасыщенных жирных кислот в составе фосфолипидов, радиационно-индуцированное окисление которых приводит к изменению структурно-функционального состояния мембран [3].

Исходя из основных патофизиологических и патоморфологических изменений слизистой пищевода при химическом ожоге, оправданными являются разработка и применение препаратов на основе календулы лекарственной (*Calendula officinalis* L.) – однолетнее травянистое растение высотой 30 – 60 см. Она широко применяется в народной медицине. Это растение содержит различные активные компоненты, такие как сапонины, эфиры тритерпенола, флавоноиды, и обладает широким спектром фармакологической активности, включая противовоспалительное, антисептическое, ранозаживляющее, противовирусное и противогрибковое действие. Из нее готовят отвары, которые используют при лечении болезней печени, селезенки, желудка и кишечника. Компрессы из отваров цветков календулы рекомендуются при лечении ожогов, обморожений, различных язв и фурункулов. Известно, что активные формы кислорода (АФК) и активные формы азота (АФА) участвуют в патогенезе различных заболеваний человека и могут быть связаны с состояниями, для лечения которых используется *C. Officinalis*. Лекарственные препараты календулы оказывают положительный эффект как мочегонное средство, краснухе, рахите, головокружении, кашле, болях в животе (язва и спазмы желудка). Мази из спиртовой вытяжки календулы с вазелином помогают при различных травмах, бородавках, облегчают боли при ожогах и обморожении.

Лекарственные препараты из календулы широко применяются в практике современной медицины. Благодаря тому, что она обладает противовоспалительным, антиэкссудативным, антибактериальным и регенерирующим свойствами, календула широко используется в гастроэнтерологии, хирургии при лечении трофических язв на фоне хронической венозной недостаточности, стоматологической практике при парадонтозе и стоматите, эффективна при кольпитах и после эпизиотомии в гинекологии, в оториноларингологии для купирования тонзиллита и гингивита, в проктологии для лечения геморроя и анальных трещин, офтальмологии, дерматологии, при лечении лучевого и пеленочного дерматита, в травматологии при повреждении ахиллова сухожилия, в эндокринологии при сахарном диабете [7].

Весь широкий спектр действия обусловлен наличием в соцветиях календулы лекарственной многочисленных биологически активных веществ: флавоноиды, каротиноиды, тритерпеновые сапонины, дубильные вещества, органические смолы, горечи, слизи, следы алкалоидов, микроэлементы. Именно в цветках календулы отмечено самое высокое содержание суммы флавоноидов и каротиноидов (4,37 и 63,1 мг% соответственно), и небольшое их количество в листьях (0,45 и 2,92 мг%). Хотя в странах Западной Европы в качестве растительного сырья для создания гомеопатических средств используется вся надземная часть растения.

Именно за счет усиления антиоксидантных защитных механизмов при местном применении экстракта календулы ускоряется процесс регенерации тканей и улучшается качество грануляций, что способствует быстрой эпителизации ран.

Календула лекарственная является доминирующим компонентом средства «Вентрофит». Календула оказывает выраженное антиульцерогенное действие, препятствуя развитию атрофических и деструктивных процессов в слизистой оболочке желудка, сохраняя ее функциональную активность. Помимо этого, установлено уменьшение выраженности воспалительного процесса, количества крупных эрозий и полосовидных язв слизистой оболочки и сохранение ее кислото-, фермента- и слизиобразующей функций.

Капилляроукрепляющее действие «Калефлона» на основе календулы лекарственной позволяет использовать его при кровоточащих язвах и медикаментозных эрозиях желудка. Гастропротекторное действие флавоноидов связано не только с их прямой антиоксидантной активностью, но способностью уменьшать дезаминирование ДНК, и особенно связывать ионы железа, уменьшая при этом их негативное воздействие на слизистую желудка [6].

Выводы. Календула лекарственная обладает значительным потенциалом для применения в коррекции повреждений кишечника, вызванных лучевой терапией. Ее противовоспалительные и регенерирующие свойства могут способствовать восстановлению слизистой оболочки, нормализации микрофлоры и улучшению барьерной функции кишечника. Применение фитопрепаратов на основе календулы может стать важным дополнением к комплексной терапии пациентов, перенесших лучевое воздействие, улучшая их качество жизни и ускоряя процесс реабилитации.

ЛИТЕРАТУРА

1. Belous Ye. M. The effect of electromagnetic radiation on health // International Scientific and Practical Conference of Young Scientists and Students "Problems of Fundamental Medicine", 19-20 December 2024. – Кемерово: КемГМУ, 2024. – С. 235-237.
2. Белоус Е. М. Влияние электромагнитного облучения на здоровый образ жизни // Межрегиональная научно-практическая конференция Актуальные проблемы профилактической медицины, посвященная 150-летию со дня рождения академика Н.А. Семашко, 12 декабря 2024. – Кемерово: КемГМУ, 2024. – С. 247-250.

3. Белоус Е. М. Синьковская К. Д. Образование активных форм кислорода в клетках. Роль митохондрий // Актуальные проблемы общей и клинической биохимии. – 2024: сборник материалов республиканской научно-практической конференции, Гродно, 24 мая 2024 года. – Гродно: Гродненский государственный медицинский университет, 2024. – С. 129-136.

4. Белоус Е.М. Повреждение тонкого кишечника при лучевой терапии и способы его защиты // Актуальные проблемы радиационной биологии. Модификация радиационно- индуцированных эффектов: Междунар. конф. (Дубна, 16–18 окт. 2024 г.): Матер. конф. – Дубна: ОИЯИ, 2024. – С. 48-50.

5. Белоус, Е. М. Энергетический метаболизм эритроцитов / Е. М. Белоус // Современные достижения химико-биологических наук в профилактической и клинической медицине : сборник научных трудов 5-й Международной конференции, посвященной 155-летию со дня рождения профессора Е.С. Лондона, Санкт-Петербург, 05–06 декабря 2024 года. – Санкт-Петербург: Северо-Западный государственный медицинский университет имени И.И. Мечникова, 2024. – С. 152-155.

6. Воскресенская, М.Л. Перспективы использования фитопрепарата на основе календулы лекарственной в комплексном лечении химического ожога пищевода/ Воскресенская М.Л., Плеханов А.Н., Доржиев Б.Д., Цыремпилов С.В. // Acta Biomedica Scientifica.– 2016. – № 1(5). – С. 175-180.

7. Маткаримова, А. А. Биоэкологические особенности некоторых лекарственных растений / Маткаримова А.А. [и др.] // International scientific review. – 2016. – № 18 (28). – С. 32-34.

РОЛЬ АКТИВНЫХ ФОРМ КИСЛОРОДА ПРИ РАДИАЦИОННОМ ПОВРЕЖДЕНИИ

Белоус Е.М., Абрамович А.С., Станевка А.А.

*Гомельский государственный медицинский университет,
Гомель, Республика Беларусь*

Актуальность. Радиационное поражение остается одной из важных проблем медицины, экологии и радиобиологии в связи с рисками радиационных аварий, лучевой терапии онкологических заболеваний и космических полетов. Одним из основных механизмов повреждения клеток и тканей под действием ионизирующего излучения является генерация активных форм кислорода (АФК), вызывающих окислительный стресс, повреждение ДНК, липидов и белков. исследование роли АФК при радиационном поражении имеет фундаментальное и прикладное значение.

Цель: изучение литературных данных о роли активных форм кислорода при радиационном повреждении.

Материалы и методы исследования. Проанализированы и использованы источники литературы из библиографических баз данных PubMed и e.Library.