

В повседневной жизни все опрошенные студенты будут беспокоиться, если оставят сотовый телефон дома. А во время сна 64,5% заряжает телефон и кладут его рядом с подушкой 37,3% и на полу рядом с кроватью у 23,5%, с расстоянием меньше 1 метра, что является не безопасным. И лишь 35,5% стараются не заряжать ночью телефон, убирая его подальше от кровати.

Вывод. В результате проведенного исследования выяснилось, что большая часть молодых людей предполагает, что существует угроза опасности воздействия электромагнитного излучения на здоровье человека при длительном использовании мобильных телефонов. Однако можно выделить, что следует чаще проводить мероприятия направленные на информирование населения о правильном и безопасном использовании телефоном в современном мире.

Литература

1. Зими́на, Д. П. Влияние мобильных телефонов на организм человека [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://obuchonok.ru/node/7859>. – Дата доступа: 05.05.2021.
2. Что такое уровень SAR в телефоне. Заглавие с экрана [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://setphone.ru>. – Дата доступа: 05.11.2018.
3. Муртазин, Э. Уровень излучения мобильных устройств – SAR и что значит этот параметр [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://mobile-review.com/articles/2020/sar-russia.shtml>. – Дата доступа: 10.02.2020.
4. Воздействие мобильной связи на здоровье человека. Как защититься от электромагнитного излучения телефона? [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.medicinform.net>. – Дата доступа: 05.11.2018.
5. Измеров, Н. Ф. «Физические факторы производственной и природной среды. Гигиеническая оценка и контроль» / Н. Ф. Измеров, Г. А. Суворов [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://obuchonok.ru/node/7859>. – Дата доступа: 30.07.2021.

ЗАЩИТНАЯ РОЛЬ МЕЛАТОНИНА ОТ ОКИСЛИТЕЛЬНОГО СТРЕССА ИОНИЗИРУЮЩЕГО ИЗЛУЧЕНИЯ

Куц А.А.

Гродненский государственный медицинский университет

Научный руководитель – к.б.н., доцент Зиматкина Т.И.

Актуальность. С момента открытия В.К. Рентгеном ионизирующего излучения (далее – ИИ) оно нашло широкое применение в медицине как в диагностике, так и в терапии [1]. Использование рентгенодиагностики, компьютерной томографии, лучевой терапии подвергает как пациентов, так и медицинских работников вредным побочным эффектам радиации.

ИИ естественным образом встречается в окружающей среде и сопровождает человечество с момента его зарождения. Его источниками являются естественные радиоизотопы, содержащиеся в почве, и космические лучи, достигающие поверхности Земли. Средняя годовая эффективная доза, получаемая человеком и обусловленная природными факторами, составляет 2400 мкЗв. В эту цифру, кроме внешнего облучения от источников, рассмотренных выше, входит внутренне облучение от радионуклидов, попадающих в организм человека с воздухом, пищей и водой (суммарно 1500 мкЗв) [2]. В последнее время техногенное облучение в развитых странах приближается к вкладу от естественных источников. При этом доза от медицинских исследований и терапии с использованием источников ИИ составляет 95 % всего антропогенного радиационного воздействия на человека.

В результате все более широкого применения ИИ в медицине все большее число людей подвергается воздействию радиации в различных дозах, в том числе в несколько десятков Гр при лучевой терапии. Таким образом, поддерживающая терапия, как для пациентов, так и для медицинских работников имеет первостепенное значение.

В последнее время внимание было обращено на радиозащитные свойства гормона, синтез которого зависит от конкретных длин световых волн, а именно мелатонина. Это вещество является эндогенным соединением, но его дефицит широко описан в современном обществе. Мелатонин, являясь потенциальным радиопротектором, имеет преимущество над своими синтетическими аналогами – он не вызывает некоторых нежелательных побочных эффектов, особенно в дозах, необходимых для максимальной радиозащиты.

Механизм вредного действия ИИ тесно связан с усилением окислительного стресса в облученных тканях. ИИ способно проникать в клетки живых организмов, где вызывает ионизацию как органических, так и неорганических соединений. Из-за высокого содержания воды в клетках радиоллиз молекул воды под действием ИИ является основным процессом, способствующим повышенному образованию активных форм кислорода (далее – АФК). АФК быстро реагируют с макромолекулами, включая белки, нуклеиновые кислоты и липиды, что приводит к дисфункции клеток и апоптотической гибели клеток [1]. В результате усиленного окислительного стресса могут развиваться не только прямые негативные побочные эффекты, но и заболевания, связанные с АФК. Поэтому особенно важно определить эффективные и безопасные профилактические соединения для защиты людей от поражения ИИ.

Цель. Анализ на основе имеющихся данных на бумажных носителях и интернет-источниках радиопротекторных свойств мелатонина.

Методы исследования. В работе применены поисковый, оценочный и сравнительный методы для изучения, анализа и систематизации представленных в литературе и интернет-источниках данных по теме исследования.

Результаты и их обсуждение. Мелатонин представляет собой гормон, синтезируемый и секретируемый, главным образом, шишковидной железой, присутствующей в головном мозге позвоночных. Экстрапинеальные источники мелатонина локализованы в костном мозге, коже, тромбоцитах, лимфоцитах, сетчатке, желудочно-кишечном тракте и гардеровой железе.

Шишковидная железа представляет собой непарную структуру, локализованную между таламическими телами в четверохолмии. Субстратом для биосинтеза мелатонина в пинеалоцитах является аминокислота – триптофан.

Биосинтез и секреция мелатонина пинеалоцитами регулируются наличием электромагнитного излучения в видимом диапазоне света, особенно света с длиной волны 460-480 нм, который воспринимается как синий свет. Самая высокая секреция мелатонина наблюдается между 3:00 и 4:00 (при нормальных циркадных ритмах). Ночная работа и использование экранов компьютеров или смартфонов в ночное время, характерные для современного общества, приводят к снижению синтеза мелатонина. У людей эндогенные основные часы, которые контролируют многие физиологические процессы и модели поведения, расположены в гипоталамическом супрахиазматическом ядре (далее – СХЯ). Свет, достигающий внутренних светочувствительных ганглиозных клеток сетчатки, воспринимается чувствительным к синему свету фотопигментом, называемым меланопсином. Сигнал передается по ретино-гипоталамическому тракту в СХЯ, расположенное над перекрестом зрительных нервов. Таким образом, информация, посылаемая СХЯ, регулирует синтез мелатонина. Мелатонин, секретируемый в систему кровообращения, влияет на СХЯ и на другие ткани по обратной связи, регулируя их хронобиологию.

Мелатонин является эндокринным, паракринным и аутокринным гормоном, поэтому он оказывает влияние на ткани, удаленные от места синтеза, на соседние клетки и непосредственно на клетки, которые его синтезируют. Действие мелатонина происходит через мембранные рецепторы, связанные с G-белком (MT1, MT2, MT3), а также через ядерные рецепторы и кальмодулин. Количество тканей, в которых обнаружены рецепторы MT1 и MT2, свидетельствует о широком спектре действия соединения, включая печень, почки, сетчатку, яичники, яички, молочные железы, желчный пузырь, иммунные клетки, сердечно-сосудистую систему, экзокринную поджелудочную железу, энтероциты двенадцатиперстной кишки, головной мозг (гипоталамус, СХЯ, гипофиз), кровеносные сосуды, желудочно-кишечный тракт, адипоциты и кожа.

Антиоксидантные свойства мелатонина обусловлены его химической структурой, особенно ароматическим индольным кольцом, богатым делокализованными электронами, которые необходимы в реакциях нейтрализации АФК и активных форм азота (далее – АФА). Мелатонин также может косвенно влиять на окислительно-антиоксидантный баланс, стимулируя экспрессию генов, кодирующих некоторые антиоксидантные ферменты.

Мелатонин снижает окислительный стресс посредством: прямой нейтрализации АФК и АФА; снижения ПОЛ; уменьшения активации инфламмасом; снижения количества NO и дисульфида глутатиона; повышения активности эндогенной репарации ДНК; повышения экспрессии генов ферментов антиоксидантных систем; повышения уровня естественного антиоксиданта – глутатиона.

Введение мелатонина перед рентгеновским облучением предотвращало вызванное радиацией окислительное повреждение, что свидетельствует о высокой защитной роли мелатонина после рентгеновского облучения. [3] Установлено, что предварительная обработка мелатонином (введение в дозе 25 мкг/100 г массы тела до облучения) сохраняла ОЧЛ, % апоптотических клеток и уровни ПОЛ у белок, подвергшихся рентгеновскому облучению. Введение более высоких доз премелатонина (0,5 мг/100 г массы тела) также нормализовало вышеуказанные показатели.

Также было обнаружено, что мелатонин избирательно радиосенсибилизирует раковые клетки [1]. Способность мелатонина повышать чувствительность раковых клеток к облучению наряду с его радиозащитными свойствами, делает его хорошим вспомогательным средством при лучевой терапии.

Вывод. Таким образом, в результате проведенных исследований показана важная роль ИИ как инициатора оксидативного стресса, возникающего в патогенезе и течении многих заболеваний. Введение мелатонина перед рентгеновским облучением предотвращало вызванное радиацией окислительное повреждение, что свидетельствует о высокой защитной роли мелатонина после рентгеновского облучения.

Литература

1. Nuskiewicz, J. Ionizing radiation as a source of Oxidative Stress – The protective role of melatonin and vitamin D [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32823530/>. – Дата доступа: 04.03.2023.

2. Радиобиология: медико-экологические проблемы : монография / С. А. Маскевич [и др.] ; ред. С. А. Маскевич. – Минск : ИВЦ Минфина, 2019. – 255 с.

3. Sharma, S. Effect of exogenous melatonin on X-ray induced cellular toxicity in lymphatic tissue of Indian tropical male squirrel, *Funambulus pennanti* [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/18464066/>. – Дата доступа: 04.03.2023.