



THE INFLUENCE OF ELECTROMAGNETIC RADIATION ON CARDIAC ACTIVITY

Rozimurod Gayibnazarov¹

Khilola Kholmatova²

Tashkent Medical Academy

KEYWORDS

electromagnetic radiation,
radio waves, microwaves, X-
rays, ultraviolet - infrared
radiation

ABSTRACT

This article discusses the risks of using electromagnetic emitters
for the cardiovascular system.

2181-2675/© 2024 in XALQARO TADQIQOT LLC.

DOI: **10.5281/zenodo.14193044**

This is an open access article under the Attribution 4.0 International(CC
BY 4.0) license (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.ru>)

¹ Assistant of the Department of Biomedical Engineering, Informatics and Biophysics, Tashkent Medical Academy, Tashkent, Uzbekistan (rozi_murodjon@mail.ru)

² Student, Tashkent Medical Academy, Tashkent, Uzbekistan (xilolaxolmatova2007@gmail.com)

ВЛИЯНИЕ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ НА СЕРДЕЧНУЮ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ

KALIT SO'ZLAR/ КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:

электромагнитные
излучения, радиоволны,
микроволны,
рентгеновские лучи,
ультрафиолетовые -
инфракрасные излучения

ANNOTATSIYA/ АННОТАЦИЯ

В данной статье рассматриваются риски применения электромагнитных излучателей для сердечно сосудистой системы

Электромагнитное излучение (ЭМИ) — это форма передачи энергии в виде электромагнитных волн, распространяющихся в пространстве с конечной скоростью. К ЭМИ относятся радио- и микроволны, инфракрасное излучение, видимый свет, ультрафиолет, рентгеновские и гамма-лучи. Оно не требует среды для перемещения, поэтому они могут передаваться даже в космосе. Классификация ЭМИ основана на длине волны и частоте.

Различные источники ЭМИ:

- **Антропогенные источники ЭМИ** — это источники, созданные или активированные человеческой деятельностью, включая радиопередатчики, мобильные телефоны, электрические сети, бытовые приборы, медицинское и промышленное оборудование.
- **Природные источники Электромагнитного излучения** — это естественные явления и объекты, излучающие ЭМИ, такие как Солнце, молнии, космические объекты (звёзды, пульсары), атмосферные и геомагнитные процессы Земли.

Классификация электромагнитного излучения основана на длине волны и частоте.

- **Радиоволны** – используются для радио- и телевидения.
- **Микроволны** – применяются в микроволновых печах и мобильных связях.
- **Инфракрасное излучение** – воспринимается как тепло, используется в тепловизорах.
- **Видимый свет** – это спектр, который мы видим глазами.
- **Ультрафиолет** – исходит от Солнца, помогает вырабатывать витамин D, но в избытке может быть вреден.
- **Рентгеновские лучи** – применяются в медицине для диагностики.

И так, как же различные виды электромагнитного излучения воздействуют на

сердечно-сосудистую систему? Для начала разберемся что из себя представляет сердце. Сердце— электрически активный орган, чья деятельность зависит от тонко сбалансированных электрических сигналов. В связи с ростом использования беспроводных технологий, таких как мобильные телефоны, Wi-Fi и другие радиочастотные устройства, существует потребность в понимании, как длительное или интенсивное воздействие этих излучений влияет на электрическую активность сердца.

Сердечно-сосудистая система состоит из сердца, которое работает как насос, перекачивающий кровь по всему организму. На биофизическом уровне сердце регулируется электрическими импульсами, которые проходят через специальные проводящие пути, вызывая сокращение сердечной мышцы. Эти импульсы создаются за счёт движения ионов, таких как натрий, калий, и кальций, через клеточные мембраны. Поскольку сердце зависит от точной работы электрической проводимости, оно особенно уязвимо к воздействиям электромагнитных полей (ЭМП), которые могут нарушать этот процесс, изменяя ритм и работоспособность сердца. ЭМИ могут воздействовать на нервную систему и ионные каналы, что увеличивает риск сердечных нарушений.

Биофизические механизмы взаимодействия ЭМИ с сердечно-сосудистой системой:

1. Эффект теплового воздействия: Когда организм подвергается воздействию микроволн и высокочастотного электромагнитного излучения (ЭМИ), ткани могут нагреваться. Это происходит потому, что молекулы, особенно вода, начинают колебаться под воздействием высокочастотных волн, выделяя тепло. Сердечно-сосудистая система восприимчива к такому нагреву, так как избыток тепла может вызвать учащение сердцебиения, усилить кровоток и повысить нагрузку на сердце. Особенно это важно при длительном и сильном воздействии, которое может нарушить нормальную работу сердца и сосудов.

2. Модуляция нервной системы: Сердечный ритм контролируется автономной нервной системой (АНС), которая регулирует частоту и силу сердечных сокращений автоматически, без участия нашего сознания. ЭМИ может воздействовать на АНС, что может привести к изменениям в частоте сердцебиения. Например, при сильном воздействии ЭМИ может наблюдаться учащение пульса или, наоборот, его замедление. Это связано с влиянием ЭМИ на передачу нервных сигналов, которые регулируют работу сердца и сосудов.

Исследования и клинические данные о влиянии ЭМИ на сердечную деятельность:

1. Экспериментальные исследования: Лабораторные эксперименты на животных показали, что воздействие электромагнитного излучения (ЭМИ) может нарушать сердечный ритм, повышать кровяное давление и нарушать работу клеток

сердца. Однако эти исследования в основном проводятся в контролируемых условиях и требуют дальнейшего изучения.

2. Клинические исследования: Исследования на людях, например, при использовании мобильных телефонов, показывают, что ЭМИ может вызывать небольшие изменения в частоте сердечных сокращений и вариабельности ритма. Однако влияние мобильных устройств на здоровье сердца в долгосрочной перспективе ещё не доказано.

3. Эпидемиологические исследования: Долгосрочные наблюдения показывают, что люди, работающие в местах с высоким уровнем ЭМП (например, около радиовышек), могут иметь изменения в сердечном ритме. Однако нет ясных доказательств, что ЭМИ напрямую вызывает серьёзные сердечно-сосудистые заболевания.

Риски для здоровья и влияние на сердечно-сосудистую систему:

- Потенциальные последствия длительного воздействия ЭМИ на сердце: Длительное воздействие электромагнитных излучений (ЭМИ) может вызвать проблемы с сердечно-сосудистой системой, такие как аритмии (нарушения ритма сердца), изменения в кровообращении и повышение артериального давления. Это связано с тем, что ЭМИ могут нарушать электрические импульсы, регулирующие работу сердца, и оказывать влияние на сосуды, увеличивая нагрузку на сердце.

- Риски для отдельных групп населения: Некоторые группы людей более уязвимы к воздействию ЭМИ. Например, дети имеют более высокую восприимчивость из-за того, что их ткани и органы ещё развиваются. Также люди с хроническими заболеваниями сердца (например, гипертонией или ишемической болезнью) могут быть более подвержены негативным последствиям, так как их сердечно-сосудистая система уже ослаблена и чувствительна к дополнительным воздействиям.

Сравнение рисков от различных источников ЭМП:

- Мобильные телефоны: Хотя ЭМИ от мобильных телефонов обычно считается безопасным при умеренном использовании, длительное или частое воздействие может вызвать небольшие изменения в сердечном ритме, но значительный вред для сердца не доказан.

- Базовые станции: Эти источники излучают более высокие уровни ЭМИ, но воздействие на людей, находящихся на расстоянии, вряд ли приведёт к серьёзным нарушениям. Однако люди, работающие вблизи таких станций, могут быть подвержены большему риску.

- Wi-Fi: ЭМИ от Wi-Fi является низкоэнергетичным и, по мнению большинства исследований, не представляет серьёзной угрозы для здоровья. Тем не менее, при длительном воздействии вблизи источников ЭМП могут возникать незначительные изменения в сердечном ритме.

Современные методы исследования и технологии решения для снижения риска:

1. Методы мониторинга ЭМИ: Современные устройства и приложения позволяют измерять уровень электромагнитного излучения (ЭМП) в разных местах и при использовании различных приборов. Это могут быть портативные приборы, которые показывают интенсивность ЭМП, а также мобильные приложения, которые помогают отслеживать воздействие излучения на окружающую среду или на здоровье.

Способы мониторинга ЭМИ:

- Портативные приборы: Эти устройства, похожие на небольшие детекторы, можно носить с собой и измерять излучение в конкретных местах, например, дома или на работе. Они показывают уровень ЭМП рядом с источниками, такими как Wi-Fi роутеры или мобильные телефоны. Устройства очень удобны и часто используются, чтобы быстро проверить, нет ли рядом высокого уровня излучения.

- Стационарные станции: Эти устройства устанавливаются в постоянных местах, чтобы круглосуточно следить за уровнем ЭМП, например, рядом с антеннами мобильной связи. Они помогают отслеживать и анализировать изменения уровней излучения, и выявлять области с повышенным воздействием, что особенно полезно для регулирования и проверки стандартов безопасности.

- Детекторы радиочастот и микроволн: Эти устройства измеряют более высокочастотное излучение, например, от базовых станций и Wi-Fi роутеров. Они позволяют понять, как много излучения вокруг таких источников.

- Зачем нам это нужно?

Мониторинг ЭМП помогает выяснить, безопасен ли уровень излучения вокруг нас. Благодаря этим методам можно вовремя заметить слишком высокие уровни ЭМП и снизить их влияние на здоровье, особенно в местах, где люди проводят много времени.

2. Технологические решения для минимизации излучения: Для уменьшения уровня ЭМП в бытовых и промышленных устройствах разработаны различные технологии, такие как экранирование, использование фильтров и улучшение конструкции приборов. Например, мобильные телефоны и маршрутизаторы теперь проектируются с учётом минимизации излучения, а также существуют специальные защитные чехлы и устройства, снижающие воздействие ЭМП.

В заключение:

Электромагнитное излучение (ЭМИ) может оказывать влияние на сердечную деятельность, вызывая небольшие изменения в ритме сердца и кровообращении, особенно при длительном воздействии. Хотя пока нет достаточных доказательств серьёзного вреда для сердца, исследования показывают, что уязвимые группы – дети и люди с сердечными заболеваниями – могут быть более подвержены эти эффектам.

– Почему важны дальнейшие исследования?

Эта тема требует больше научных данных, чтобы лучше понять, как длительное воздействие ЭМИ влияет на сердце и здоровье в целом. Новые исследования помогут разработать чёткие рекомендации по безопасному использованию устройств.

– Основные выводы и рекомендации:

Чтобы минимизировать возможные риски, рекомендуется сократить время контакта с источниками ЭМП (например, телефонами, Wi-Fi роутерами) и использовать их на безопасном расстоянии.

Литература.

1. Давидов, А.А. *Электромагнитные волны и их распространение*. — М.: Наука, 1980.
2. Ландау, Л.Д., Лифшиц, Е.М. *Электродинамика*. — М.: Наука, 1982.
3. Остерман, Р.Ш. *Биология электромагнитных полей*. — М.: Академия, 2001.
4. Лобанов, Н.А. *Электромагнитные поля и здоровье человека*. — М.: БИНОМ, 2011.
5. Першин, А.М. (ред.) *Электромагнитные поля и их биологическое воздействие*. — М.: Знание, 1999.
6. Герасименко, В.М. *Электромагнитные излучения и их биологическое воздействие*. — М.: Энергоатомиздат, 1985.
7. Прокофьев, Л.И. *Электромагнитные излучения и здоровье человека*. — М.: Радио и связь, 2007.
8. Чистяков, С.Н. (ред.) *Экологические и биологические последствия воздействия электромагнитных полей*. — М.: Наука, 2006.
9. Международная комиссия по защите от неионизирующих излучений (ICNIRP). *Международные стандарты и рекомендации по безопасности при воздействии электромагнитных полей*. — Женева, 2004.
10. Дыбовский, М.Е. *Оценка риска воздействия электромагнитных полей на здоровье человека*. — М.: Медицина, 2010.
11. Трегубов, А.Н. (ред.) *Электромагнитные поля и экосистемы*. — М.: Экологическая наука, 2005.
12. Суровцева, Е.А. *Воздействие электромагнитных полей на окружающую среду*. — М.: Научный мир, 2008.
13. Мищенко, А.И. (ред.) *Воздействие радиочастотных электромагнитных полей на человека*. — М.: Энергия, 2009.
14. Грязнова, Г.С. *Мобильные телефоны и здоровье: мифы и реальность*. — М.: АРТ-МЕДИА, 2011.

15. Гусев, А.А. *Безопасность при воздействии электромагнитных полей*. — М.: Энергия, 2004.
16. Федорова, Н.Ю. (ред.) *Электромагнитное излучение и охрана труда*. — М.: Техносфера, 2006.