



SYNERGETIC INFLUENCE OF ENVIRONMENTAL AND NUTRITIONAL FACTORS ON THE CARDIOVASCULAR SYSTEM

Farida Azizova

Doctor of Sciences (DSc)

Associate Professor, Department of Functional Diagnostics

Center for the Professional Qualification Improvement of Medical Workers

E-mail: azizovafarida748@gmail.com

Tashkent, Uzbekistan

ABOUT ARTICLE

Key words: cardiovascular diseases, nutrition, environmental factors, oxidative stress, antioxidants, inflammation, synergism, prevention.

Received: 20.09.25

Accepted: 22.09.25

Published: 24.09.25

Abstract: This article examines the relationship and interaction of environmental and nutritional factors in the pathogenesis of cardiovascular diseases (CVD). Based on an analysis of current scientific sources, it emphasizes that environmental pollution (PM_{2.5}, NO₂, heavy metals, organic toxins) and unfavorable nutrition (excess trans fats, salt, antioxidant deficiency) exert a synergistic effect on the development of inflammatory and degenerative changes in the cardiovascular system. Special attention is given to the mechanism of factor interaction, which includes oxidative stress, endothelial dysfunction, and mitochondrial disturbances. The necessity of a comprehensive preventive approach based on improving nutrition quality and reducing environmental risk exposure is justified.

EKOLOGIK VA OZIQ-OVQAT OMILLARINING YURAK-QON TOMIR TIZIMIGA SINERGETIK TA'SIR

Farida Azizova

Tibbiyot fanlari doktori (DSc)

Funksional diagnostika bo'limi dotsenti

Tibbiyot xodimlarini malakasini oshirish markazi

E-mail: azizovafarida748@gmail.com

Toshkent, O'zbekiston

MAQOLA HAQIDA

Kalit soʻzlar: yurak-qon tomir kasalliklari, oziq-ovqat, ekologik omillar, oksidlovchi stress, antioksidantlar, yalligʻlanish, sinergizm, profilaktika.

Annotatsiya: Ushbu maqolada yurak-qon tomir kasalliklari (YQTK) patogenezida ekologik va oziq-ovqat omillarining oʻzaro bogʻliqligi va oʻzaro taʼsiri koʻrib chiqiladi. Zamonaviy ilmiy manbalarni tahlil qilish asosida atrof-muhit ifloslanishi (PM2.5, NO₂, ogʻir metallar, organik toksinlar) va nooʻrin ovqatlanish (trans yogʻlar, tuzning ortiqcha miqdori, antioksidantlar tanqisligi) yurak-qon tomir tizimidagi yalligʻlanish va degenerativ oʻzgarishlarning rivojlanishiga sinergik taʼsir koʻrsatishi taʼkidlanadi. Omillarning oʻzaro taʼsir mexanizmi — oksidlovchi stress, endoteliya disfunktsiyasi va mitoxondriyal buzilishlarni oʻz ichiga oladi. Ovqatlanish sifatini yaxshilash va ekologik xavf omillarining taʼsirini kamaytirishga asoslangan kompleks profilaktik yondashuv zarurligi asoslab beriladi.

СИНЕРГЕТИЧЕСКОЕ ВЛИЯНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ И ПИЩЕВЫХ ФАКТОРОВ НА СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТУЮ СИСТЕМУ

Фарида Азизова

доктор наук (DSc)

Доцент кафедры функциональной диагностики

Центр повышения профессиональной квалификации медицинских работников

E-mail: azizovafarida748@gmail.com

Ташкент, Узбекистан

О СТАТЬЕ

Ключевые слова:	сердечно-сосудистые заболевания, экологические факторы, стресс, антиоксиданты, синергизм, профилактика.	Аннотация:	В статье
	питание, окислительный стресс, воспаление, профилактика.	рассматриваются взаимодействие экологических и пищевых факторов в патогенезе сердечно-сосудистых заболеваний (ССЗ). На основе анализа современных научных источников подчёркивается, что загрязнение окружающей среды (PM2.5, NO ₂ , тяжёлые металлы, органические токсины) и неблагоприятное питание (избыток трансжиров, соли, дефицит антиоксидантов) оказывают синергетическое влияние на развитие воспалительных и дегенеративных изменений в сердечно-сосудистой системе. Отдельное внимание уделено механизму взаимодействия факторов, который включает окислительный стресс, эндотелиальную дисфункцию и митохондриальные нарушения. Обоснована необходимость комплексного профилактического подхода, основанного	и взаимосвязь экологических и пищевых факторов в патогенезе сердечно-сосудистых заболеваний (ССЗ). На основе анализа современных научных источников подчёркивается, что загрязнение окружающей среды (PM2.5, NO ₂ , тяжёлые металлы, органические токсины) и неблагоприятное питание (избыток трансжиров, соли, дефицит антиоксидантов) оказывают синергетическое влияние на развитие воспалительных и дегенеративных изменений в сердечно-сосудистой системе. Отдельное внимание уделено механизму взаимодействия факторов, который включает окислительный стресс, эндотелиальную дисфункцию и митохондриальные нарушения. Обоснована необходимость комплексного профилактического подхода, основанного

на улучшении качества питания и снижении воздействия экологических рисков.

Сердечно-сосудистые заболевания (ССЗ) на сегодняшний день занимают лидирующее место среди причин смертности и заболеваемости в мире. Согласно данным Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ), ежегодно от болезней сердца и сосудов умирает более 17,9 миллионов человек, что составляет около 32% всех случаев смерти. Динамика распространения этих патологий свидетельствует о том, что они утратили статус заболеваний преимущественно пожилого возраста и становятся всё более распространёнными среди людей среднего и даже молодого возраста. Это связано с изменением образа жизни, ростом урбанизации, изменением структуры питания, ухудшением экологической обстановки и увеличением стрессовых факторов.

Научные исследования последних лет демонстрируют, что в дополнение к классическим факторам риска — наследственности, артериальной гипертензии, гиперхолестеринемии, табакокурению и гиподинамии — всё большую роль начинают играть внешние воздействия. Особое внимание уделяется двум важным компонентам: состоянию окружающей среды и характеру питания. Эти два фактора нередко рассматриваются в научной литературе обособленно, однако растущее число доказательств указывает на их тесное взаимодействие. Экологические и пищевые воздействия не просто действуют параллельно, а зачастую формируют комбинированную нагрузку на организм, усиливая патологические изменения на уровне эндотелия сосудов, обмена веществ и сердечной мышцы.

Загрязнение окружающей среды в условиях индустриального развития приобрело хронический и повсеместный характер. Особую опасность представляют твёрдые микрочастицы (PM_{2.5} и PM₁₀), диоксид азота (NO₂), озон (O₃), свинец, кадмий, ртуть и другие тяжёлые металлы, а также органические соединения, поступающие в воздух, воду и пищу. Эти вещества при длительном воздействии вызывают в организме системный окислительный стресс, активацию провоспалительных цитокинов и нарушения микроциркуляции.

Подобное состояние провоцирует повреждение эндотелиального слоя сосудов, что является одним из ранних механизмов развития атеросклероза. Нарушение регуляции сосудистого тонуса, проницаемости стенок сосудов и агрегации тромбоцитов ведёт к формированию тромбов, снижению кровоснабжения миокарда и, как следствие, ишемической болезни сердца, инфаркту миокарда и инсульту. Эти патологические процессы хорошо документированы в работах Pope и Dockery (2006), а также Brook и

соавторов (2010), которые показали прямую зависимость между уровнем загрязнения воздуха и ростом случаев сердечно-сосудистой смертности и острых сердечных событий.

Пищевые привычки современного человека нередко способствуют усилению негативного воздействия окружающей среды. При этом питание может играть как роль катализатора патологических процессов, так и фактора компенсации. Сбалансированное питание, богатое природными антиоксидантами, способно значительно снизить воспалительные и окислительные процессы, индуцированные внешними токсическими агентами. Среди таких нутриентов — витамины С и Е, омега-3 жирные кислоты, флавоноиды, ресвератрол, селен, коэнзим Q10, магний и калий.

Они способствуют защите клеточных мембран, нейтрализации свободных радикалов и стабилизации работы миокарда. Установлено, что рацион, включающий большое количество свежих овощей и фруктов, жирную рыбу, орехи, цельнозерновые продукты и растительные масла, может снизить риск сердечно-сосудистых заболеваний на 30–40%.

С другой стороны, пища, богатая трансжирами, насыщенными жирами, солью, сахаром и высоко переработанными продуктами, вызывает дисбаланс липидного и углеводного обмена, повышает уровень воспаления и усугубляет эндотелиальную дисфункцию. Более того, именно через пищу человек может получать дополнительные экотоксиканты, такие как кадмий, ртуть и микотоксины, которые имеют кумулятивное токсическое действие и накапливаются в сердечной ткани.

Взаимодействие экологических и пищевых факторов может быть объяснено через концепцию синергизма. Согласно этой модели, токсическое воздействие окружающей среды вызывает первичные повреждения сосудистой и сердечной ткани, а неблагоприятный пищевой фон лишает организм возможности эффективного восстановления. При недостатке антиоксидантов и витаминов происходит обострение воспаления, снижение способности клеток к регенерации, нарушение энергетического обмена в миокарде, что увеличивает риск развития аритмий, гипертрофии левого желудочка и сердечной недостаточности.

Современные биомедицинские исследования подтверждают, что пациенты с ССЗ, проживающие в экологически неблагоприятных районах и придерживающиеся несбалансированного питания, имеют более тяжёлое течение заболеваний, хуже поддаются лечению и чаще сталкиваются с осложнениями.

Профилактические рекомендации

Для эффективной профилактики сердечно-сосудистых заболеваний необходимо одновременно воздействовать на экологические и пищевые риски. Это предполагает:

формирование рациона с учётом местных условий, использование органических, минимально обработанных продуктов;

увеличение в рационе количества природных антиоксидантов: овощей, фруктов, ягод, зелени, рыбы, оливкового и льняного масла;

контроль качества питьевой воды, воздуха и состояния окружающей среды, особенно в промышленных и густонаселённых регионах;

реализация межведомственных программ, включающих экологическое образование населения, доступ к здоровой пище, мониторинг загрязняющих веществ и улучшение городской инфраструктуры.

Экологические и пищевые факторы играют всё более значимую роль в патогенезе сердечно-сосудистых заболеваний. Их влияние неразрывно связано и проявляется через общие механизмы — воспаление, оксидативный стресс, нарушение клеточного метаболизма. Поэтому современная стратегия профилактики и управления ССЗ должна опираться на интегративный подход, объединяющий экологическую медицину, нутрициологию и кардиологию. Улучшение питания и снижение воздействия вредных факторов окружающей среды являются важнейшими задачами не только для системы здравоохранения, но и для всего общества в целом.

Список использованной литературы:

1. Куликов Л. В. Морфология миокарда при хронической ишемической болезни сердца. — М.: Медицина, 2012. — 192 с.
2. Барков В. А. Патоморфологические изменения сердца при воздействии факторов внешней среды // Вестник морфологии. — 2020. — Т. 26, № 2. — С. 43–50.
3. Pope C.A., Dockery D.W. Health effects of fine particulate air pollution: lines that connect // J. Air & Waste Manage. Assoc. — 2006. — Vol. 56, No. 6. — P. 709–742.
4. Brook R.D., Rajagopalan S., Pope C.A. et al. Air pollution and cardiovascular disease: a statement for healthcare professionals from the Expert Panel on Population and Prevention Science of the American Heart Association // Circulation. — 2010. — Vol. 121, No. 21. — P. 2331–2378.
5. Зайцева Т. В. Эпигенетические механизмы адаптации миокарда к стрессу // Кардиология. — 2021. — Т. 61, № 3. — С. 34–41.
6. Xu X., Wang A., Chen L.C., et al. Long-term exposure to ambient air pollution and the onset of heart failure: a study of cellular mechanisms // Environmental Health Perspectives. — 2011. — Vol. 119, No. 10. — P. 1242–1248.
7. Всемирная организация здравоохранения (ВОЗ). Загрязнение воздуха (внешняя среда) и здоровье: информационный бюллетень. — Женева: WHO, 2021. URL: [https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/ambient-\(outdoor\)-air-quality-and-health](https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/ambient-(outdoor)-air-quality-and-health)

8. Mozaffarian D., Appel L.J., Van Horn L. Components of a cardioprotective diet: new insights // *Circulation*. — 2011. — Vol. 123, No. 24. — P. 2870–2891.
9. Calder P.C. Omega-3 fatty acids and inflammatory processes: from molecules to man // *Biochem Soc Trans*. — 2017. — Vol. 45, No. 5. — P. 1105–1115.
10. Schwingshackl L., Hoffmann G. Mediterranean dietary pattern, inflammation and endothelial function: a systematic review and meta-analysis of intervention trials // *Nutr. Metab. Cardiovasc. Dis*. — 2014. — Vol. 24, No. 9. — P. 929–939.