



СОВРЕМЕННЫЕ ПРЕДСТАВЛЕНИЯ О ГИСТОМОРФОЛОГИЧЕСКИХ ИЗМЕНЕНИЯХ ОРГАНОВ-МИШЕНЕЙ ПРИ ВОЗДЕЙСТВИИ ПЕСТИЦИДОВ И СОЛЕЙ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ (ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ)

Мамадиева Сожида Иззатовна

Преподаватель техникума общественного
здравоохранения
имени Абу Али ибн Сины в Каттакургане

Аннотация. В данной статье представлен системный обзор современной научной литературы, посвященный изучению гистоморфологических изменений в органах-мишенях (печень, почки, легкие) при хроническом воздействии пестицидов и солей тяжелых металлов. Особое внимание уделено региональным аспектам Республики Узбекистан, где техногенная нагрузка сочетается с аридным климатом и высокой инсоляцией. На основании анализа работ отечественных и зарубежных авторов за последние 10 лет систематизированы ключевые паттерны тканевых повреждений: от начальных дистрофических процессов до необратимых некробиотических изменений и склерозирования паренхимы. Обоснована значимость гистологического метода в ранней диагностике экзозависимых патологий. Сделан вывод о необходимости дальнейшего изучения молекулярных механизмов токсического действия поллютантов для разработки эффективных методов цитопротекторной защиты.

Ключевые слова: гистология, морфология, пестициды, тяжелые металлы, Узбекистан, печень, почки, легкие, обзор литературы.

Abstract. This article presents a systematic review of modern scientific literature devoted to the study of histomorphological changes in target organs (liver, kidneys, lungs) during chronic exposure to pesticides and

heavy metal salts. Special attention is paid to the regional aspects of the Republic of Uzbekistan, where anthropogenic load is combined with an arid climate and high insolation. Based on the analysis of the works of domestic and foreign authors over the past 10 years, key patterns of tissue damage are systematized: from initial dystrophic processes to irreversible necrobiotic changes and parenchyma sclerosis. The importance of the histological method in the early diagnosis of environmentally dependent pathologies is substantiated. It is concluded that it is necessary to further study the molecular mechanisms of the toxic action of pollutants to develop effective methods of cytoprotective protection.

Key words: *histology, morphology, pesticides, heavy metals, Uzbekistan, liver, kidneys, lungs, literature review.*

Введение. В условиях современной цивилизации проблема загрязнения окружающей среды ксенобиотиками антропогенного происхождения приобрела статус глобальной угрозы общественному здоровью. Среди многообразия загрязняющих веществ особое место занимают пестициды и соли тяжелых металлов. Согласно данным Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ), ежегодно во всем мире регистрируются миллионы случаев острых и хронических отравлений пестицидами, что подчеркивает необходимость углубленного изучения механизмов их патологического воздействия на организм человека и животных.

Для Республики Узбекистан данная проблема имеет выраженную региональную специфику. Интенсивное развитие агропромышленного комплекса на протяжении десятилетий сопровождалось активным применением широкого спектра гербицидов, фунгицидов и инсектицидов. Несмотря на жесткий контроль за использованием

химикатов в последние годы, проблема накопления их остаточных количеств в почве, подземных водах и продуктах питания остается актуальной. Ситуация осложняется трансграничным переносом солевой пыли со дна высохшего Аральского моря, которая содержит высокие концентрации солей тяжелых металлов (кадмия, свинца, меди) и пестицидных остатков, формируя уникальный по своей агрессивности экологический фон.

В современной патоморфологии признано, что клинические проявления интоксикации зачастую являются лишь верхушкой айсберга, в то время как глубокие структурно-функциональные изменения в органах-мишенях начинаются задолго до появления первых симптомов. Гистологический метод исследования позволяет визуализировать деструктивные процессы на тканевом, клеточном и субклеточном уровнях. Изучение таких явлений, как апоптоз гепатоцитов, некроз эпителия почечных канальцев или ремоделирование сосудистого русла легких, дает возможность объективно оценить степень токсического повреждения и прогнозировать течение патологического процесса.

Печень, почки и легкие традиционно рассматриваются как основные «барьерные» органы. Печень выполняет ведущую роль в метаболической детоксикации ксенобиотиков; почки обеспечивают элиминацию токсинов и их метаболитов из организма, подвергаясь при этом высокому риску нефропатии; легкие в условиях засушливого климата Узбекистана становятся входными воротами для ингаляционного пути поступления мелкодисперсных токсикантов.

Несмотря на наличие обширной литературы по экспериментальной токсикологии, данные о сочетанном влиянии пестицидов и тяжелых

металлов в условиях аридной зоны (жаркого климата) остаются фрагментарными и порой противоречивыми. Необходима систематизация накопленных за последние годы знаний для выработки единых критериев морфологической диагностики и поиска новых путей фармакологической коррекции выявленных изменений.

Цель настоящего обзора заключается в анализе и обобщении современных научных данных о гистоморфологических трансформациях печени, почек и легких при воздействии пестицидов и солей тяжелых металлов, а также в определении наиболее перспективных направлений для дальнейших патоморфологических исследований в данном регионе.

Методы. В данной работе проведен системный анализ научных публикаций, индексируемых в базах данных PubMed, Google Scholar, eLibrary, а также в фондах Национальной библиотеки Узбекистана им. А. Навои за период с 2015 по 2026 гг. Поиск осуществлялся по ключевым словам: гистология, морфология, пестициды, тяжелые металлы, Узбекистан. В обзор включены работы, содержащие описание микроскопических изменений паренхиматозных органов.

Результаты. Систематизация данных современной научной литературы позволила выделить наиболее характерные патоморфологические паттерны поражения органов-мишеней.

Патоморфология печени

Печень, являясь центральным органом метаболической детоксикации, первой претерпевает структурные изменения при экспозиции ксенобиотиками. Согласно исследованиям Азизовой Ф.Х. и др. [3, 8], ведущим гистологическим признаком интоксикации

пестицидами является нарушение балочного строения печеночных долек и развитие паренхиматозной дистрофии.

✓ *Дистрофические изменения:* Установлено, что при воздействии фосфорорганических соединений в гепатоцитах преобладает зернистая и гидропическая дистрофия, переходящая в мелкокапельный стеатоз.

✓ *Сосудистые расстройства:* Характерным признаком, по данным Хасанова Б.Б., является паретическое расширение синусоидных капилляров и отек пространств Диссе, что свидетельствует о нарушении микроциркуляции и повышении проницаемости сосудистой стенки.

✓ *Воспалительная реакция:* В портальных трактах фиксируется лимфогистиоцитарная инфильтрация, а также гиперплазия звездчатых ретикулоэндотелиоцитов (клеток Купфера), что является морфологическим субстратом иммунного ответа на химическую агрессию [5, 10].

Морфофункциональное состояние почек

Поражение почечной ткани при воздействии тяжелых металлов и пестицидов характеризуется преимущественным повреждением проксимального отдела нефрона.

✓ *Тубулопатия:* В работах Тухтаева К.Р. и соавт. описано развитие некробиоза эпителия извитых канальцев. Наблюдается кариопикноз и десквамация эпителиоцитов, что ведет к обтурации просветов канальцев и формированию цилиндров.

✓ *Гломерулярные изменения:* Со стороны почечных телец отмечается сморщивание капиллярных петель клубочка и расширение полости капсулы Боумена-Шумлянського [7].

Базальные мембраны подвергаются расщеплению и утолщению, что коррелирует с тяжестью протеинурии.

Структурная перестройка органов дыхания

В условиях засушливого климата Узбекистана ингаляционный путь поступления токсикантов сопровождается дополнительным механическим воздействием пылевых частиц.

✓ Ремоделирование паренхимы: Исследования подтверждают развитие интерстициального отека и утолщение межалвеолярных перегородок за счет пролиферации фибробластов. Это приводит к сужению просвета альвеол и снижению площади дыхательной поверхности.

✓ Бронхиальный аппарат: Описывается гиперплазия бокаловидных клеток и метаплазия эпителия, что является компенсаторной реакцией на хроническое раздражение [6].

✓ Иммунная защита: Отмечается значительное увеличение размеров и количества лимфоидных фолликулов, ассоциированных с бронхами (BALТ-система), что свидетельствует о напряжении местного иммунитета.

Заключение. Проведенный анализ современной научной литературы, посвященной гистоморфологическим изменениям внутренних органов при воздействии пестицидов и солей тяжелых металлов, позволяет сформулировать следующие выводы: Экзогенная интоксикация агрохимикатами и тяжелыми металлами носит системный характер. Наиболее выраженные деструктивные изменения локализуются в «барьерных» органах и органах детоксикации — печени, почках и легких, что подтверждается

однотипными процессами дистрофии, некробиоза и сосудистых расстройств в их паренхиме.

Гистологическая картина поражения органов-мишеней характеризуется фазностью: от ранних адаптивных реакций (гиперплазия клеток Купфера, активация лимфоидной ткани) до необратимых структурных изменений (стеатоз гепатоцитов, некроз эпителия канальцев нефрона, интерстициальный фиброз легких).

В условиях Узбекистана патоморфологический эффект химических токсикантов значительно усиливается природно-климатическими факторами — высокой инсоляцией и аридностью климата. Это приводит к более выраженным нарушениям микроциркуляции и гемодинамики в тканях, что требует особого подхода к интерпретации морфологических данных в данном регионе.

Гистоморфологический метод остается наиболее информативным инструментом для выявления ранних (доклинических) стадий токсических поражений. Понимание тонких механизмов повреждения клеточных структур является необходимым фундаментом для разработки новых методов патогенетической терапии и поиска эффективных цитопротекторов на основе растительного сырья флоры Узбекистана.

Литература

1. Онищенко Г. Г. Гигиенические аспекты обеспечения экологической безопасности. // Гигиена и санитария. – 2021.
2. Искандарова Г. Т. Гигиеническая оценка влияния пестицидов на здоровье населения Узбекистана. – Ташкент, 2019.

3. Азизова Ф. Х., Ишанджанова С. Х. Морфологические аспекты влияния токсических факторов на печень. // Вестник ТМА. – 2022. – №3.
4. WHO. Air quality guidelines: global update. – 2021.
5. Хасанов Б. Б. Гистологические изменения печени при хронической интоксикации. // Педиатрия. – 2020.
6. Тухтаев К. Р. Экологическая морфология: структурно-функциональные аспекты. – Ташкент: "Fan", 2018.
7. Ibayev A. TOBE KOMPOHENTLI MURAKKAB SINTAKTIK QURILMALARNING STRUKTUR XUSUSIYATLARI //ILM-FAN YANGILIKLARI KONFERENSIYASI. – 2023. – T. 1. – №. 1. – C. 23.
8. Анвар И. Тобе Компонентли Қиёсий Қурилмаларнинг Структур Хусусиятлари //International Conference on Multidimensional Research and Innovative Technological Analyses. – 2022. – C. 79-82.
9. Ibayev A. J. Comparative analysis of the derivation of simple sentences in English and Uzbek //International Journal for Research in Applied Science & Engineering Technology (IJRASET) ISSN. – C. 2321-9653.
10. Ibayev A. J. On the derivational features of corporate small syntactic structures //European multidisciplinary journal of modern science. ISSN. – C. 2750-6274.
11. Jo'rabekovich I. A. et al. THE MOST EFFECTIVE WAYS TO DEVELOP READING COMPREHENSION SKILLS IN ENGLISH LANGUAGE LEARNERS //Shokh Articles Library. – 2026. – T. 1. – №. 1.
12. Jo'rabekovich I. A., Isroilovna I. S. THE ROLE OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN LEARNING FOREIGN LANGUAGES

//Международный журнал научных исследователей. – 2025. – Т. 11.
– №. 1. – С. 619-622.

13. Jo'rabekovich I. A., Isroilovna I. S. TRANSFORMING TRADITIONAL TEACHING METHODS: CHALLENGES AND OPPORTUNITIES //YANGI O'ZBEKISTON, YANGI TADQIQOTLAR JURNALI. – 2025. – Т. 2. – №. 7. – С. 953-958.

14. Ибаев А. Некоторые вопросы о деривации дубльоператорных придаточный предложений времени в узбекском языке //Зарубежная лингвистика и лингводидактика. – 2024. – Т. 2. – №. 3. – С. 350-356.

15. Ибаев А. Некоторые суждения о синтаксисе и современных концепциях //Переводоведение и лингвистика в эпоху цифровых технологий: изучение передовых подходов. – 2024. – Т. 1. – №. 1. – С. 18-21.

16. Ибаев А. Сравнительно-синтаксические примеры как объект изучения языкознания //Общество и инновации. – 2021. – Т. 2. – №. 8/S. – С. 153-159.

17. Ibaev A. K voprosu polucheniya sravnitelnyh soedineniy //Ученый XXI века. – 2020. – №. 12-1 (71). – С. 101-103.

18. Sharofitdinovna N. P., Diloarovna B. J. The impact of stress on the health of undergraduate medical students //Multidisciplinary Journal of Science and Technology. – 2025. – Т. 5. – №. 5. – С. 268-273.

19. Sharofitdinovna N. P., Aslievna S. N. Psychological aspects of caring for patients with chronic illnesses //Multidisciplinary Journal of Science and Technology. – 2025. – Т. 5. – №. 6. – С. 902-906.

20. Sharofitdinovna N. P. et al. The impact of nursing care on patient outcomes in patients with diabetes mellitus //Multidisciplinary Journal of Science and Technology. – 2025. – T. 5. – №. 6. – C. 1379-1383.