УДК: 6.61.616-00

МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ИЗМЕНЕНИЯ ВНУТРЕННИХ ОРГАНОВ ПРИ ВОЗДЕЙСТВИИ ПЕСТИЦИДОВ И ДРУГИХ ХИМИЧЕСКИХ ВЕЩЕСТВ

Тухсанова Н.Э.

PESTISIDLAR VA BOSHQA KIMYOVIY MODDALAR TA'SIRIDA ICHKI A'ZOLAR MORFOLOGIK O'ZGARISHLARI

Tuxsanova N.E.

MORPHOLOGICAL CHANGES IN INTERNAL ORGANS CAUSED BY EXPOSURE TO PESTICIDES AND OTHER CHEMICALS

Tukhsanova N.E.

Бухарский государственный медицинский институт

Ushbu maqola sharhida pestitsidlar ta'sirida ichki organlarning morfologik va morfofunksional o'zgarishlariga bag'ishlangan eksperimental tadqiqotlar natijalari umumlashtirilgan. Taqdim etilgan ma'lumotlarning tahlili shuni ko'rsatadiki, pestitsidlarning uzoq vaqt davomida past dozada ta'sir etganda surunkali kasalliklarning rivojlanishiga olib keladigan doimiy morfologik o'zgarishlarga olib kelishi mumkin. Olingan natijalarni tahlil qilish pestitsidlar va ularning kombinatsiyalarini kompleks toksikologik baholash, shuningdek, ularning toksik ta'sirini tuzatishning oqilona va patogenetik usullarini ishlab chiqish zarurligini ko'rsatadi.

Kalit so'zlar: *pestisidlar, gistomorfologik o'zgarishlar, immunotoksiklik.*

This review article summarizes the data from experimental studies devoted to morphological and morphofunctional changes in internal organs when exposed to pesticides. Analysis of the presented data indicates that even low doses of pesticides, when exposed for a long time, can cause persistent morphological changes leading to the development of chronic diseases. The analysis of the obtained results highlights the need for a comprehensive toxicological assessment of pesticides and their combinations, as well as the development of rational and pathogenetic methods for correcting their toxic effects.

Key words: *pesticides, histomorphological changes, immunotoxicity.*

Охрана здоровья населения и окружающей среды является одной из основных проблем современности. Здоровье населения выступает как основной показатель при оценке неблагоприятных факторов окружающей среды, к числу которых относятся пестициды.

Пестициды оказывают значительное воздействие на пищевую цепочку, экосистему и сельское хозяйство. Они могут вызывать окислительный стресс, нарушать работу эндокринной системы и модулировать экспрессию генов, что приводит к различным проблемам со здоровьем, а следовательно, увеличению заболеваемости и смертности [15].

Так, при отравлении гербицидами у экспериментальных животных происходят структурные и функциональные изменения в селезенке. В белой и красной пульпе наблюдаются гипертрофия и гиперплазия иммунокомпетентных клеток адаптивного характера, которые в конечном итоге направлены на обеспечение иммунного гомеостаза в ответ на действие антигена [12].

А.И. Каримовым было изучено отрицательное воздействие пестицидов на все звенья обменных процессов, протекающих в организме крыс. Наблюдаемые изменения неоднозначны: нарушается функция легких, поджелудочной железы, а также экскреторная функция почек в зависимости от возраста [9].

Пестициды отрицательно влияют на морфофункциональное состояние внутриорганных микрососудов и тканевые структуры тонкой кишки. Происходит изменение морфометрических параметров тонкой кишки: истончение всех оболочек стенки тощей кишки, увеличение количества эпителиальных клеток, изменение высоты ворсинок и глубины крипт [14].

У крыс при внутрибрюшинном введении тетрахлорметана (четыреххлористого углерода) в глубоких слоях печени выявлялась структура, характерная для центролобулярного постнекротического цирроза печени. Происходило дистрофическое поражение не только печени, но и почек, миокарда, головного мозга [4].

При экспериментальном хроническом гепатите у крыс возникают изменения в пейеровых бляшках, которые сводятся к структурно-функциональным изменениям различных зон пейеровых бляшек, а также изменению клеточного состава [13].

При токсическом воздействии комбинированных пестицидных препаратов Адвокат® и Инспектор Тотал К® происходящие в клеточном составе лимфоидных структур селезенки изменения выражаются в увеличении количества макрофагов, эозинофилов. Резко уменьшается количество малых лимфоцитов [7].

При воздействии на организм крыс половозрелого возраста толуола ингаляционным путем наблюдаются изменения в органах репродуктивной системы. Морфометрические изменения, происходящие в семенниках, эпидидимисе в условиях хронической ингаляционной интоксикации, приводят к снижению массы семенников и придатков яичка по сравнению с контрольной группой [5].

Доказано, что в результате токсического воздействия пестицида которана и кинмикса на сердце наблюдаемые изменения сводятся к дезорганизации волокнистых структур в стенке микрососудов, белковой дистрофии мышечных волокон миокарда [3].

У крыс экспериментальных групп при воздействии которана и кинмикса на яичники наблюдалось более плотное расположение пучков коллагеновых, эластических, ретикулярных волокон. Эти явления при воздействии кинмикса выражены более значительно, чем при действии которана [10].

Особую актуальность в настоящее время приобретает изучение реакций иммунной системы животных на экстремальные экологические воздействия. Пестициды, обладая высокой иммунотоксичностью, угнетают иммунный ответ у крыс на антиген [11].

При отравлении животных синтетическими пиретроидами наблюдались признаки нарушения гемодинамики, реологии крови. В тонком кишечнике отмечались набухание секреторных клеток, увеличение их размера, инфильтрация ворсинок лимфоцитами [2].

Учеными обоснована иммунотоксичность синтетического пиреотроида циперметрина, обладающего иммунодепрессивным эффектом, который проявляется угнетением гемопоэза и эозинофилией. Курсовое применение гликопина на фоне острой интоксикации циперметрином устраняет у крыс эозинофилию и снижает содержание полиморфноядерных лимфоцитов в крови, уменьшает количество тучных клеток в органах иммунной системы и интенсивность их дегрануляции, повышает содержание макрофагов в тимусе и в селезенке [6].

При изучении морфологических, морфометрических, ультраструктурных особенностей гипофиза, щитовидной и надпочечной железы при хроническом воздействии пестицидов (фипронила, лямбда-цигалотрина) на организм матери, было выявлено, что происходящие изменения сводятся к замедлению роста и развития фолликулов щитовидной железы, уменьшению показателей пролиферации клеток. Наблюдается снижение темпов роста пучковой и сетчатой зоны надпочечников, а стороны гипофиза – усиление выработки адренокортикотропного гормона. При сравнительном анализе пестицидов, учитывая их воздействие, отмечается более высокая токсичность фипронила, по сравнению с лямбда-цигалотрином [8].

В связи с применением ядохимикатов в народном хозяйстве возрос интерес к исследованию воздействия пестицидов на иммунные структуры организма. В настоящее время окружающая среда загрязнена пестицидами, так как современное сельскохозяйственное производство невозможно представить без их применения.

Ряд ученых проводили изучение воздействия различных пестицидов на живой организм. Так, Н.К. Каримова (2000) изучала изменение вилочковой железы при воздействии токутионом, К.Л. Курамбаев (2008) – течение пневмонии на фоне пестицидов, Н.Н. Зуфаров (2005) – влияние пестицида даброн на функциональное состояние микросом гепатоцитов, Т В. Герунов (2009) – иммунотоксичность синтетических пиретроидов, Ш.Ж. Тешаев (2007) – воздействие хлората магния и которана на анатомические параметры семенников крыс и процесс сперматогенеза, А.Б. Ражабов (2005) – воздействие цимбуша на ободочную кишку, С.М. Ахмедова (2016) – воздействие которана на стенки сердца крыс, П. А. Елясина (2017) – действие сульфата кадмия, ацетата свинца на слизистую оболочку тонкой кишки.

В большинстве работ установлено токсическое воздействие пестицидов на морфофункциональные параметры внутренних органов, как в целом, так и по отдельности.

Согласно данным А.В. Анучина (2019), пестициды группы фосфорорганических соединений имеют способность проникать через клетку даже через гематоэнцефалический барьер и нарушать функцию жизненно важных органов [1].

Низкий уровень воздействия пестицидов может быть причиной длительного неблагоприятного воздействия на кожу, эндокринную и особенно нервную систему, вызывая образование свободных радикалов, которые могут быть причиной перекисного окисления липидов, повреждения ДНК, провоцировать гибель клеток и возможные канцерогенные эффекты [22].

Также было установлено, что воздействие пестицидов в значительной степени связано с раком легких, раком поджелудочной железы, раком толстой кишки, раком прямой кишки, лейкемией, гематологическими злокачественными новообразованиями, лимфомой, множественной миеломой, раком мочевого пузыря, раком простаты, опухолью мозга и раком кожи [23].

Пестициды, попадающие в организм через рот (желудочно-кишечным путём), могут вызывать серьезные заболевания, тяжелые травмы, иногда даже смерть [22].

C. Joly Condette и соавт. [19] изучали влияние хлопирифоса на крысят после перорального воздействия на самок крыс (1 или 5 мг/кг массы). Перинатальное воздействие хлопирифоса 5 мг/кг/день оказывало влияние на развитие кишечника, а также на дисбиоз кишечной микрофлоры и усиление бактериальной транслокации. Наблюдалось также нарушение экспрессии гена Muc2.

Было выявлено, что раствор раундапа вызывает в основном миорелаксантную обратимую реакцию гладких мышц; только в самой высокой испытанной дозе, которая эквивалентна сельскохозяйственной концентрации, наблюдалось необратимое нарушение спонтанной сократимости и реактивности. Но изолированный раствор полиоксиэтиленамина приводил к двухфазной мышечной реакции (расслабление и сокращение), тогда как в высоких дозах вызывал только миорелаксантный необратимый ответ. Это доказывает, что использование этого гербицида в составе раствора или самостоятельно угнетает двигательную активность желудочно-кишечного тракта [16].

Похожее действие было установлено и у хлорпирифоса [17]. Беременным крысам, начиная с первого дня беременности до окончания грудного кормления, вводили внутрижелудочно разные дозы хлорпирифоса (1 или 5 мг/кг/день). Результаты пока-

зали, что в зрелом возрасте средняя масса крыс в экспериментальных группах была ниже, чем в контрольной группе. Воздействие хлорпирифоса было связано с более слабым сокращением мышц подвздошной кишки, что непременно влияло на метаболизм. Не было значительных межгрупповых различий в среднем времени прохождения импульсов in vivo. Описанная реакция хлорпирифоса ассоциирована также с большей экспрессией индуцибельной синтазы оксида азота, более низкой активностью ацетилхолинэстеразы и уменьшением круговой и продольной толщины гладких мышц.

Отравление фосфидами может вызвать сильное раздражение желудочно-кишечного тракта, приводящее к кровоизлияниям и изъязвлениям [20].

Было выявлено, что животные, которым вводили комбинацию эндосульфана и циперметрина (соотношение 1:1) в дозе 172,95 и 20,70 мг/кг массы, имели острые холинергические симптомы, а именно непроизвольные движения, жевание, слюноотделение, сильный тремор всего тела, повышенную чувствительность к звуку и осязанию, ненормальную походку. Эти симптомы сохранялись в течение 6 часов [18].

В другом исследовании [21] ученые подвергали воздействию глифосата крыс породы вистар в течение 30-90 дней в самой высокой дозе (0,7 мг/л), допустимой в воде для потребления человеком (US EPA, 2011). Низкий уровень гербицида не вызывал гистоморфологических изменений. Это объясняется повышением уровня активности восстановленного глутатиона и повышением активности глутатионпероксидазы, которые могут действовать в качестве защитного механизма против возможных вредных эффектов глифосата.

В заключение следует отметить, что анализ современной литературы свидетельствует о токсическом воздействие пестицидов на внутренние органы, затрагивая их морфологическое и морфофункциональное состояние. Наиболее уязвимыми мишенями токсического действия являются печень, почки, органы желудочно-кишечного тракта, иммунная, эндокринная и репродуктивная системы, а также сердечно-сосудистая ткань и микроциркуляторное русло, где воздействие пестицидов сопровождается развитием дистрофических, воспалительных и склеротических изменений, нарушением микроархитектоники тканей, перестройкой клеточного состава и изменением морфометрических показателей органов.

Со списком литературы можно ознакомиться в редакции

МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ИЗМЕНЕНИЯ ВНУТРЕННИХ ОРГАНОВ ПРИ ВОЗДЕЙСТВИИ ПЕСТИЦИДОВ И ДРУГИХ ХИМИЧЕСКИХ ВЕЩЕСТВ

Тухсанова Н.Э.

Обобщены результаты экспериментальных исследований, посвящённых морфологическим и морфофункциональным изменениям внутренних органов при воздействии пестицидов. Анализ данных свидетельствует о том, что даже низкие дозы пестицидов при длительном воздействии способны вызывать стойкие морфологические изменения, приводящие к развитию хронических заболеваний. Подчёркивается необходимость комплексной токсикологической оценки пестицидов и их сочетаний, а также разработки рациональных и патогенетических методов коррекции его токсического действия

Ключевые слова: *пестициды, гистоморфологические изменения, иммунотоксичность.*

Сведения об авторе

Тухсанова Насиба Эсановна, PhD, доц. каф. анатомии, клинической анатомии (ОХТА) БухГосМИ. Тел: +998905104059, e-mail: tuxsanova.nasiba@bsmi.uz, https://orcid.org/0000-0002-0475 2539