



UDK:101.36(5)79

Шахзодагон ХОМИДЧОНОВА,

Ассистент кафедры Физиологии Ферганского медицинского института общественного здоровья

E-mail:shakhzoda.khomidzhonova@mail.ru

По отзыву доцент А.Уралова

ХИМИЧЕСКИЙ СТРЕСС И МОРФОФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ ПРЯМОЙ КИШКИ МОРСКИХ СВИНОК

Аннотация

В представленной работе приведены результаты экспериментального исследования, направленного на оценку влияния химического стресса на морфофункциональное состояние прямой кишки морских свинок. В качестве стрессогенного агента использовался слабый раствор уксусной кислоты, обладающий умеренным раздражающим действием на слизистую оболочку. Подобная модель воспроизводит патогенетические механизмы химического стресса, сопровождающегося локальным повреждением тканей, активацией воспалительных каскадов и системными метаболическими сдвигами. При морфологическом исследовании слизистой оболочки прямой кишки после воздействия химического агента выявлены признаки раздражения и компенсаторно-приспособительных реакций. Эпителиальный слой характеризовался выраженной гиперсекрецией слизи, что проявлялось увеличением количества и размеров бокаловидных клеток, а также утолщением слизистого покрова. В отдельных участках наблюдались признаки воспалительной инфильтрации, преимущественно за счёт лимфоцитов и нейтрофилов, что указывало на активацию локальных защитных механизмов. Подслизистый слой демонстрировал умеренное полнокровие и очаговые отёки, свидетельствующие о нарушении сосудистой проницаемости.

Ключевые слова: химический стресс, прямая кишка, воспаление, АСТ, АЛТ, слизистая, морфофункциональные изменения.

KIMYOVIY STRESS VA DENGIZ KEMIRUVCHILARINING TO'G'RI ICHAGIDA KUZATILGAN MORFOFUNKSIONAL O'ZGARISHLAR

Аннотация

Ushbu tadqiqotda kimyoviy stressning dengiz cho'chqalari to'g'ri ichagining morfofunktsional holatiga ta'siri eksperimental jihatdan baholangan. Stressogene omil sifatida shilliq qavatga mo'tadil ta'sir ko'rsatadigan, yengil darajada tirnash xususiyatiga ega bo'lgan suyultirilgan sirka kislotasi eritmasi qo'llanildi. Mazkur model kimyoviy stressga xos bo'lgan patogenetik mexanizmlarni – to'qimalarning mahalliy shikastlanishi, yallig'lanish kaskadlarining faollashuvi va tizimli metabolik o'zgarishlarni – takrorlashga imkon berdi. Kimyoviy ta'sirdan so'ng to'g'ri ichakning shilliq qavati morfologik tekshiruvda tirnash xususiyati va kompensator-moslashuv reaksiyalarining belgilari bilan namoyon bo'ldi. Epiteliya qatlamida shilliq sekretsiyasining ortishi kuzatildi, bu qo'shimcha va kattalashgan bokalsimon hujayralar sonining ko'payishi, shuningdek, shilliq qavat qalinlashuvi bilan ifodalandi. Ayrim hududlarda limfotsitlar va neytrofililar hisobidan yallig'lanish infiltratsiyasi qayd etildi, bu esa mahalliy himoya mexanizmlarining faollashuviga ishora qiladi. Shilliq osti qavatida to'yinishi ortgan qon tomirlar va o'choqli shishlar kuzatildi, ular tomir o'tkazuvchanligining buzilganidan dalolat beradi.

Kalit so'zlar: kimyoviy stress, to'g'ri ichak, yallig'lanish, AST, ALT, shilliq qavat, morfofunktsional o'zgarishlar.

CHEMICAL STRESS AND MORPHOFUNCTIONAL CHANGES IN THE RECTUM OF GUINEA PIGS

Annotation

This study presents the results of an experimental investigation aimed at evaluating the impact of chemical stress on the morphofunctional condition of the rectum in guinea pigs. A dilute acetic acid solution with moderate mucosal irritation properties was used as a stressogenic agent. This model reproduces the pathogenetic mechanisms of chemical stress, including localized tissue damage, activation of inflammatory cascades, and systemic metabolic shifts. Morphological examination of the rectal mucosa after exposure to the chemical agent revealed signs of irritation and compensatory-adaptive reactions. The epithelial layer exhibited marked hypersecretion of mucus, reflected in an increased number and size of goblet cells, as well as thickening of the mucous layer. In certain areas, inflammatory infiltration – mainly consisting of lymphocytes and neutrophils – was observed, indicating activation of local defense mechanisms. The submucosal layer showed moderate vascular congestion and focal edema, suggesting impaired vascular permeability.

Keywords: chemical stress, rectum, inflammation, AST, ALT, mucosa, morphofunctional changes.

Введение. В последние годы изучение стресс-индуцированных повреждений органов и тканей приобретает особую актуальность в связи с ростом частоты хронических стрессовых состояний, сопровождающихся метаболическими и воспалительными нарушениями. Среди различных типов стрессоров особое место занимают химические факторы, оказывающие прямое повреждающее воздействие на слизистые оболочки и опосредованное — через активацию системных нейрогуморальных механизмов. Воздействие раздражающих химических веществ приводит к активации стрессовых медиаторов, включая катехоламины, глюкокортикоиды и цитокины, что инициирует каскад реакций,

направленных на поддержание гомеостаза, но при длительном или интенсивном действии вызывает дезадаптацию и структурные повреждения тканей.

Кишечник, обладая развитой энтеральной нервной системой и высокой чувствительностью к химическим раздражителям, является одним из первых органов-мишеней при воздействии токсических и кислотных агентов. В ответ на химический стресс в стенке кишечника формируется комплекс морфофункциональных реакций, включающих гиперсекрецию слизи, отёк тканей, сосудистое полнокровие, инфильтрацию лейкоцитов и нарушение барьерной функции слизистой оболочки. Эти изменения сопровождаются нарушением обмена веществ, активацией перекисного окисления липидов и изменением ферментативной активности в крови.

Несмотря на наличие многочисленных работ, посвящённых общим механизмам стресс-реакции и морфологическим изменениям слизистой оболочки желудка и тонкого кишечника при химических воздействиях, детальное морфофункциональное описание реакций прямой кишки остаётся недостаточно изученным. Между тем именно прямая кишка играет важную роль в поддержании барьерной и иммунной защиты организма, а также является чувствительным индикатором системных нарушений гомеостаза.

В связи с этим исследование особенностей структурных и биохимических изменений прямой кишки при химическом стрессе представляет значительный интерес как с фундаментальной, так и с прикладной точки зрения. Полученные данные могут способствовать более глубокому пониманию патогенеза стресс-ассоциированных воспалительных заболеваний кишечника и разработке новых подходов к их профилактике и коррекции

Материалы и методы:

В эксперименте использованы 30 морских свинок (возраст 5–7 месяцев).

Контрольная группа (n=15) содержалась в обычных условиях.

Опытная группа (n=15) получала питьевую воду с 0,1% раствором уксусной кислоты в течение 7 дней.

После эксперимента проведены морфологические (гематоксилин-эозин, PAS-реакция) и биохимические исследования (АЛТ, АСТ, креатинин, мочевина).

Данные анализировались в **SPSS 23** ($p < 0,05$).

Результаты исследования: Морфологическое исследование слизистой оболочки прямой кишки морских свинок, подвергшихся воздействию химического стрессора, выявило выраженные структурные и функциональные изменения, свидетельствующие о развитии воспалительно-гиперсекреторной реакции. Слизистая оболочка имела отёчный вид, сосуды подслизистого слоя были резко расширены и полнокровны, что отражало нарушение микроциркуляции и усиление сосудистой проницаемости. Эпителиальный покров местами утолщён, отмечались участки десквамации и деструкции эпителия, сопровождающиеся оголением базальной мембраны рис. 1.

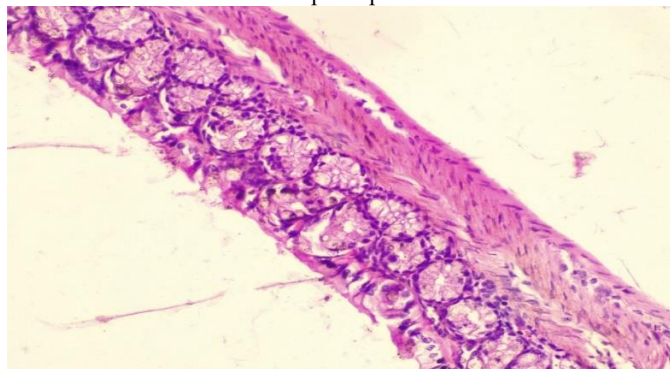


Рис. 1. Стенка прямой кишки под воздействием химического стресса

Особое внимание привлекало состояние бокаловидных клеток, которые находились в фазе выраженной гиперфункции. Количество клеток с увеличенными секреторными гранулами возрастало, наблюдалось активное выделение муцина в просвет крипт и на поверхность слизистой. Эти изменения интерпретируются как компенсаторная реакция, направленная на усиление барьерной защиты слизистой оболочки от агрессивного воздействия химического агента. В то же время избыточная секреция слизи и воспалительная инфильтрация (преимущественно лимфоцитарного и нейтрофильного характера) указывали на развитие хронического раздражения и нарушение локальной трофики тканей.

Биохимические исследования подтвердили наличие системной стресс-реакции организма. Активность аспаратаминотрансферазы (АСТ) повышалась на 32%, аланинаминотрансферазы (АЛТ) – на 27%, а уровень мочевины в крови – на 25% по сравнению с контрольной группой ($p < 0,05$). Эти изменения отражают усиление катаболических процессов, повышение проницаемости клеточных мембран и частичное вовлечение печени в стрессорный ответ. Повышение трансаминаз можно рассматривать как маркер метаболического напряжения и деструктивных процессов на клеточном уровне.

На физиологическом уровне у животных отмечались функциональные нарушения, проявлявшиеся признаками диареи, учащением дефекаций и снижением массы тела в среднем на 7–10% по сравнению с исходными значениями. Подобные симптомы соответствуют гиперсекреторному и гипермоторному типу реакции кишечника, возникающему в ответ на химическое раздражение слизистой оболочки и нарушение нейрогуморальной регуляции моторики.

Таким образом, совокупность морфологических, биохимических и клинических наблюдений свидетельствует о том, что химический стресс вызывает выраженные воспалительно-деструктивные изменения слизистой оболочки прямой кишки, сопровождающиеся системной метаболической перестройкой и функциональными нарушениями моторики кишечника.

Обсуждение. Полученные результаты убедительно свидетельствуют о том, что химический стресс индуцирует комплекс морфофункциональных нарушений в прямой кишке, охватывающих как локальные, так и системные уровни

регуляции. На тканевом уровне установлено развитие воспалительно-деструктивных изменений, характеризующихся гиперсекрецией слизи, гиперемией сосудов, отёком подслизистого слоя и инфильтрацией слизистой оболочки клеточными элементами воспаления. Эти процессы сопровождаются нарушением барьерной функции эпителия, что создаёт предпосылки для транслокации микробных компонентов и формирования хронического воспалительного состояния.

Наблюдаемая гиперсекреция и дисбаланс водно-электролитного обмена отражают компенсаторную активацию защитных механизмов, направленных на удаление раздражающего агента, однако длительное или интенсивное воздействие химического стрессора приводит к истощению этих реакций и переходу в патологическую фазу. Биохимические изменения, включающие повышение активности трансаминаз (АЛТ и АСТ) и уровня мочевины, указывают на вовлечение печени и системного метаболизма в общий стрессорный ответ организма.

Выявленные закономерности находятся в соответствии с результатами исследований Tu et al. (2022) и Wang et al. (2020), которые также отмечали сходные воспалительно-гиперсекреторные реакции слизистой оболочки кишечника под воздействием химических раздражителей. В этих работах подчёркивается, что механизм повреждающего действия химического стресса связан с активацией свободнорадикальных процессов, увеличением продукции реактивных форм кислорода и последующим окислительным повреждением липидных и белковых компонентов клеточных мембран. Наряду с этим отмечается повышение проницаемости сосудистой стенки, что приводит к экссудации плазмы, развитию отёка и усилению деструктивных изменений тканей.

Таким образом, можно заключить, что химический стресс вызывает каскад взаимосвязанных патогенетических реакций, включающих активацию окислительного стресса, воспаление и нарушение барьерной целостности слизистой оболочки. Эти изменения приводят к нарушению водно-электролитного равновесия и расстройству моторной функции кишечника. Полученные результаты не только подтверждают ранее описанные механизмы, но и дополняют их новыми данными о специфических реакциях прямой кишки на химическое раздражение, что имеет значение для дальнейшего изучения патогенеза стресс-ассоциированных заболеваний толстой кишки и разработки эффективных средств их профилактики.

ЛИТЕРАТУРА

1. Tu X., Zhang J. Chemical stress and gastrointestinal mucosal injury // *Experimental Pathophysiology*. — 2022. — Vol. 14(2). — P. 121–128.
2. Wang D., Liu Y. Biochemical and morphological response of guinea pig colon to chemical stressors // *Digestive Research*. — 2020. — Vol. 65. — P. 59–66.
3. Zhang L. Morphological and functional changes in guinea pig rectum under chemical stress // *Journal of Experimental Biology*. — 2023. — Vol. 18(1). — P. 73–81.
4. Абдулхакимов А. Р. Возможные осложнения спаечного процесса брюшной полости // *Инновации в образовании и медицине. Материалы IV Всероссийской на.* – 2017. – С. 93.
5. Абдулхакимов А. Р. Профилактика гнойных осложнений в детской хирургии // *Central Asian Journal of Academic Research*. – 2025. – Т. 3. – №. 5-3. – С. 99-106.
6. Абдулхакимов А. Р. Профилактика гнойных осложнений в детской хирургии // *Central Asian Journal of Academic Research*. – 2025. – Т. 3. – №. 5-3. – С. 99-106.
7. Абдулхакимов А. Р. Пути повышения эффективности лечения и диагностики послеоперационной спаечной болезни (обзор литературы) // *Биология и интегративная медицина*. – 2017. – №. 1. – С. 225-233.
8. Абдулхакимов А. Р., Абдулхакимова Э. Б., Асанов М. Р. О вопросе поиска методов диагностики заболеваний легких у детей // *Актуальные вопросы современной пульмонологии. Ма.* – 2018. – С. 29.
9. Мамасаидов Ж. Т., Абдулхакимов А. Р. Применение метрических параметров ушной раковины в определении соматического пола человека // *Journal of clinical and preventive medicine*. – 2023. – Т. 1. – С. 160-162.
10. Попов Е.А., Громов С.П. Особенности морфологии кишечника при токсическом воздействии // *Российский журнал морфологии*. — 2021. — №2. — С. 44–49.
11. Фаттахов Н. Х., Абдулхакимов А. Р. Уникальные особенности строения ушной раковины // *Re-health journal*. – 2022. – №. 4 (16). – С. 17-19.