UNIVERSAL JOURNAL OF MEDICAL AND NATURAL SCIENCES
ISSN 2992-8826
https://sr-journals.org/index.php/UJMANS



МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ПРИЗНАКИ НЕКРОТИЧЕСКОГО ЭНТЕРОКОЛИТА У НОВОРОЖДЁННЫХ

Джурабаев Аваз Азизович
Ассистент кафедры Нормальной анатомии Ферганского медицинского института общественного здоровья, Республика Узбекистан, г.Фергана.

Аннотация. Некротизирующий энтероколит (НЭК) является одной из наиболее тяжёлых патологий неонатального периода, характеризующейся высоким уровнем летальности и тяжёлыми осложнениями. Целью настоящего исследования явилось изучение морфологических изменений кишечной стенки у новорождённых с НЭК на основе анализа аутопсийного материала. Материалы включали образцы подвздошной кишки новорождённых, умерших от НЭК, с последующей морфологической и морфометрической оценкой. Выявлены закономерные изменения слизистой оболочки, подслизистого слоя и мышечной оболочки, включающие деструкцию эпителия, воспалительную инфильтрацию, микроциркуляторные нарушения и некроз. Установлена стадийность морфологических изменений, отражающая прогрессирование патологического процесса. Полученные данные подтверждают ключевую роль ишемических и воспалительных механизмов в патогенезе НЭК.

Ключевые слова: некротизирующий энтероколит, новорожденные, неонатальная смертность, морфологические изменения.

Abstract. Necrotizing enterocolitis (NEC) is one of the most severe conditions of the neonatal period, characterized by a high mortality rate and serious complications. The aim of the present study was to investigate morphological changes in the intestinal wall of neonates with NEC based on the analysis of autopsy material. The materials included ileal tissue samples obtained from neonates who died of NEC, followed by comprehensive morphological and morphometric evaluation. Consistent alterations were identified in the mucosa, submucosa, and muscular layer, including epithelial destruction, inflammatory infiltration, microcirculatory disturbances, and necrosis. A distinct staging of morphological changes was established, reflecting the progression of the pathological process. The findings confirm the pivotal role of ischemic and inflammatory mechanisms in the pathogenesis of NEC.

Keywords: necrotizing enterocolitis, neonates, neonatal mortality, morphological changes.

Annotatsiya. Nekrotiziruvchi enterokolit (NEK) neonatal davrning eng og‘ir patologiyalaridan biri bo‘lib, yuqori letallik darajasi va og‘ir asoratlar bilan tavsiflanadi. Ushbu tadqiqotning maqsadi autopsiya materiallari asosida NEK bilan og‘rigan yangi tug‘ilgan chaqaloqlarda ichak devorining morfologik o‘zgarishlarini o‘rganishdan iborat bo‘ldi. Materiallar NEKdan vafot etgan yangi tug‘ilgan chaqaloqlarning yonbosh ichagi (ileum) namunalarini o‘z ichiga oldi va ular keyinchalik morfologik hamda morfometrik baholashdan o‘tkazildi. Shilliq qavat, shilliq osti qavati va mushak qavatida epiteliy destruksiyasi, yallig‘lanish infiltratsiyasi, mikrotsirkulyator buzilishlar va nekrozni o‘z ichiga olgan qonuniy o‘zgarishlar aniqlandi. Patologik jarayonning rivojlanishini aks ettiruvchi morfologik o‘zgarishlarning bosqichma-bosqichligi belgilandi. Olingan natijalar NEK patogenezida ishemik va yallig‘lanish mexanizmlarining muhim rol o‘ynashini tasdiqlaydi.

Kalit so‘zlar: nekrotiziruvchi enterokolit, yangi tug‘ilgan chaqaloqlar, neonatal o‘lim, morfologik o‘zgarishlar.

Введение. Некротизирующий энтероколит представляет собой тяжёлое воспалительно-некротическое заболевание кишечника новорождённых, преимущественно недоношенных, и остаётся одной из ведущих причин неонатальной смертности [1,3]. Частота заболевания варьирует от 1 до 5% среди всех новорождённых и достигает 10% среди недоношенных с экстремально низкой массой тела. Несмотря на значительный прогресс в неонатологии, патогенез НЭК остаётся недостаточно изученным, что обусловливает высокую актуальность морфологических исследований.

Ключевыми патогенетическими механизмами считаются ишемия кишечной стенки, нарушение барьерной функции слизистой оболочки, дисбаланс микробиоты и активация воспалительных реакций. Морфологические изменения при НЭК характеризуются широким спектром поражений - от поверхностного повреждения слизистой до тотального некроза всех слоёв кишечной стенки [2,6,7].

Особое значение имеет изучение морфологических признаков заболевания, так как именно они позволяют объективно оценить степень тяжести патологического процесса, выявить стадийность поражения и определить патогенетические механизмы. Кроме того, морфологический анализ лежит в основе разработки прогностических критериев и оптимизации лечебной тактики.

Цель исследования - комплексная оценка морфологических изменений кишечной стенки при некротизирующем энтероколите у новорождённых.

Материалы и методы. Исследование выполнено в ретроспективном формате с анализом аутопсийного материала новорождённых, умерших от некротизирующего энтероколита.

Характеристика выборки. В исследование включены образцы кишечника 72 новорождённых с морфологически подтверждённым диагнозом НЭК. Контрольную группу составили 19 новорождённых без признаков воспалительных заболеваний кишечника [7,8,9].

Объект исследования. Материалом служили фрагменты подвздошной кишки, полученные при аутопсии. Отбор образцов осуществлялся с учётом макроскопически изменённых участков кишечной стенки.

Гистологическое исследование. Образцы фиксировали в 10% нейтральном формалине, проводили стандартную гистологическую обработку с заливкой в парафин. Срезы толщиной 4–5 мкм окрашивали гематоксилином и эозином, а также применяли PAS-реакцию для оценки состояния слизистого барьера.

Морфометрический анализ. Морфометрическая оценка включала: высоту ворсин, глубину крипт, толщину слизистой оболочки, плотность клеточной инфильтрации, степень сосудистых нарушений. Анализ проводили при увеличении ×400 в 10 стандартных полях зрения с последующим усреднением значений.

Статистическую обработку проводили с использованием пакета IBM SPSS Statistics 26.0. Проверку нормальности распределения выполняли с помощью критерия Шапиро–Уилка. Количественные данные представлены в виде Me [Q1; Q3]. Для межгруппового сравнения применяли критерий Краскела–Уоллиса. Статистически значимыми считали различия при $p<0,05$.

Результаты. Анализ аутопсийного материала показал, что морфологические изменения при НЭК носят прогрессирующий характер и затрагивают все слои кишечной стенки. Наиболее ранние изменения локализуются в слизистой оболочке и характеризуются дистрофией и десквамацией эпителия.

На начальных стадиях отмечалось: отёк слизистой, уменьшение высоты ворсин, десквамация эпителия, снижение количества бокаловидных клеток.

PAS-реакция выявила значительное снижение содержания мукополисахаридов, что свидетельствует о нарушении барьерной функции кишечника.

С увеличением тяжести процесса наблюдалось усиление воспалительной реакции: нейтрофильная инфильтрация, лимфоцитарно-макрофагальная реакция, формирование

очагов некроза. При тяжёлых формах НЭК воспалительный процесс распространялся на подслизистый и мышечный слои. Одним из ключевых морфологических признаков являлись микроциркуляторные расстройства: стаз крови, тромбоз мелких сосудов, фибриноидный некроз сосудистой стенки. Данные изменения подтверждают ведущую роль ишемии в патогенезе заболевания [7,8,9].

На поздних стадиях выявлялись: коагуляционный некроз, разрушение всех слоёв кишечной стенки, формирование язвенных дефектов. В ряде случаев отмечалась перфорация кишечника.

Статистический анализ показал: достоверное снижение высоты ворсин ($p<0,01$), увеличение глубины крипт ($p<0,05$), увеличение плотности воспалительной инфильтрации ($p<0,001$).

Обсуждение. Полученные результаты подтверждают, что морфологические изменения при некротизирующем энтероколите имеют стадийный характер и отражают последовательное развитие патологического процесса - от функциональных нарушений слизистой оболочки до тотального некроза кишечной стенки.

Снижение содержания PAS-положительных веществ указывает на нарушение муцинового барьера, что делает кишечник уязвимым к бактериальной инвазии. Это согласуется с современными представлениями о патогенезе НЭК, в которых ключевую роль играет нарушение барьерной функции эпителия. Выраженные микроциркуляторные нарушения, включая тромбоз и ишемию, подтверждают гипоксический механизм повреждения кишечной стенки. Ишемия приводит к нарушению энергетического обмена в клетках, развитию ацидоза и последующей клеточной гибели [5,6,9].

Воспалительная инфильтрация, представленная нейтрофилами и макрофагами, свидетельствует об активации врождённого иммунитета. Однако чрезмерная воспалительная реакция приводит к дополнительному повреждению тканей и усугублению некротических процессов.

Выявленные морфометрические изменения подтверждают объективность морфологических критериев оценки тяжести НЭК. Снижение высоты ворсин и увеличение глубины крипт отражают нарушение процессов регенерации и адаптации слизистой оболочки [6,10].

Таким образом, морфологические признаки НЭК формируют комплексную картину, включающую: нарушение барьерной функции, ишемические повреждения, воспалительные изменения, некротические процессы.

Полученные данные имеют важное клиническое значение, так как позволяют: прогнозировать тяжесть течения заболевания, оценивать риск осложнений, обосновывать выбор лечебной тактики.

Заключение. Морфологические изменения при некротизирующем энтероколите у новорождённых характеризуются стадийным прогрессированием и включают комплекс деструктивных, воспалительных и ишемических процессов. Ключевыми признаками являются нарушение структуры слизистой оболочки, снижение барьерной функции, выраженные микроциркуляторные нарушения и развитие некроза.

Полученные результаты расширяют представления о морфогенезе НЭК и могут быть использованы для совершенствования диагностики и лечения данного заболевания.

Литература

1. Nino DF, Sodhi CP, Hackam DJ. Necrotizing enterocolitis: new insights into pathogenesis and mechanisms. Nat Rev Gastroenterol Hepatol. 2016;13(10):590–600. doi:10.1038/nrgastro.2016.119
2. Patel RM, Knezevic A, Shenvi N, et al. Association of red blood cell transfusion, anemia, and necrotizing enterocolitis in very low-birth-weight infants. JAMA. 2016;315(9):889–897. doi:10.1001/jama.2016.1204

3. Джурабаев А. А., Мамасаидов Ж. Т. Чақалоқларда некротик энтероколитда юзага келадиган морфометрик кўрсатичларни ўзига хослиги //Medical journal of Uzbekistan. – 2025. – Т. 1. – №. 4. – С. 78-83. https://doi.org/10.64156/mju.8301

4. Lee JY, Park KH, Kim A, et al. Maternal and placental risk factors for developing necrotizing enterocolitis in very preterm infants. Pediatr Neonatol. 2017;58(1):57–62. doi:10.1016/j.pedneo.2016.01.005

5. Hackam DJ. Toll-like receptor-mediated intestinal inflammatory signaling in necrotizing enterocolitis. Cell Mol Gastroenterol Hepatol. 2018;6(2):229–238. doi:10.1016/j.jcmgh.2018.04.001

6. A.A. Djurabayev, J.T.Mamasaidov. Immunohistochemical Characteristics of Processes Occurring in Necrotizing Enterocolitis in Neonates. American Journal of Medicine and Medical Sciences. 2025,15(10):3421-3425. DOI:10.5923/j.ajmms.20251510.30

7. Мамасаидов Ж.Т., Джурабаев А.А. и Эшбаев Э.А. 2025. Некротик энтероколитда ингичка ичак шиллиқ қаватининг патоморфологияси. Журнал гуманитарных и естественных наук. 1, 17 (янв. 2025), 200–205.

8. Джурабаев А.А., Эшбаев Э.А., Мамасаидов Ж.Т. Ёнбош ичак шиллиқ қаватини некротик энтероколитида юзага келадиган патоморфологик ўзгаришлари. Тиббиётда янги кун. 2024;11(73):964-970.

9. Джурабаев А.А. Этиопатогенетические факторы некротического энтероколита. Universal journal of medical and natural sciences. 2024;3(24):76-80.

10. Niño DF, Zhou Q, Yamaguchi Y, et al. Interactions between the intestinal microbiome and the immune system in NEC. Clin Perinatol. 2018;45(1):17–33. doi:10.1016/j.clp.2017.10.002

11. Chen S, Wang X, Hu X, et al. Meconium-stained amniotic fluid as a risk factor for necrotizing enterocolitis. J Matern Fetal Neonatal Med. 2020;33(24):4102–4107. doi:10.1080/14767058.2019.1597045

12. Riskin A, Riskin-Mashiah S, Itzchaki O, et al. Mode of delivery and necrotizing enterocolitis in preterm infants. J Matern Fetal Neonatal Med. 2021;34(23):3933–3939. doi:10.1080/14767058.2019.1702947

13. Hackam DJ, Sodhi CP. Bench to bedside: new insights into the pathogenesis of necrotizing enterocolitis. Nat Rev Gastroenterol Hepatol. 2022;19(7):468–479. doi:10.1038/s41575-022-00594-x

14. Feng BY, Zhang ZH, Wei QF, et al. A prediction model for neonatal necrotizing enterocolitis. Front Pediatr. 2023;11:1242978. doi:10.3389/fped.2023.1242978

15. Ishiyama A, et al. Necrotizing enterocolitis: a comprehensive review of mechanisms and pathology. Biomedicines. 2025;13(9):2288. doi:10.3390/biomedicines13092288