ЛИТЕРАТУРА

1. Tezel, G. Multifactorial pathogenic processes of retinal ganglion cell degeneration in glaucoma towards multi-target strategies for broader treatment effects / G. Tezel // Cells. – 2021. – Vol. 10, № 6. – Art. 1372.

2. Venkatesan, A. Protein misfolding and mitochondrial dysfunction in glaucoma / A. Venkatesan, A. M. Bernstein // Front Cell Dev Biol. – 2025. – Vol. 13. – Art. 1595121.

3. Clinical agreement among glaucoma experts in the detection of glaucomatous changes of the optic disk using simultaneous stereoscopic photographs / A. Azuara-Blanco, L. J. Katz, G. L. Spaeth [et al.] // Am J. Ophthalmol. – 2003. – Vol. 136, № 5. – P. 949-950.

4. Stroka, M. Optical Coherence Tomography Reading Centers Determine Glaucoma Referability / M. Stroka // Optometry Advisor. – 2022. – Vol. 2022. – Art. 15.

5. Artificial intelligence in the prediction of glaucoma development and progression: A systematic review / W. Y. L. Yang, H. J. Wong, C. E. Fu [et al.] // Surv Ophthalmol. – 2026. – Vol. 71, № 1. – P. 235-247.

ВЛИЯНИЕ 72-ЧАСОВОГО РАЗНОУРОВНЕВОГО ОБТУРАЦИОННОГО ХОЛЕСТАЗА НА СЕКРЕЦИЮ КИСЛЫХ МУКОПОЛИСАХАРИДОВ БОКАЛОВИДНЫМИ КЛЕТКАМИ ВОРСИН И КРИПТ 12-ПЕРСТНОЙ КИШКИ КРЫС

Кизюкевич Л. С., Копыцкий А. В., Андреев В. П. Дричиц О. А., Амбрушкевич Ю. Г., Левэ О. И., Кизюкевич И. Л., Жук А. А., Демко В. А., Шидловский А. С.

Гродненский государственный медицинский университет
Гродно, Беларусь

Введение. Муцинам, секретируемым бокаловидными клетками ворсин и крипт слизистой оболочки кишечника, принадлежит важнейшая роль в обеспечении резистентности интестинального барьера, причем тип муцина специфичен и определяется характером клеточного фенотипа эпителия кишечника [1], а изменение секреции того или другого типа муцина является ведущим фактором в развитии патологии [2].

Цель. Изучить влияние 72-часового разноуровневого экспериментального обтурационного холестаза на секрецию сиаломуцинов бокаловидными клетками слизистой оболочки 12-перстной кишки крыс.

Методы исследования. Исследование проведено в соответствии с принципами биоэтики и требованиями Директивы Европейского Парламента и Совета ЕС № 2010/63/EU от 22.09.2010 о защите животных, использующихся для научных целей [3]. Особенности топографо-анатомических взаимоотношений у крыс общего желчного протока (ОЖП) и панкреатических протоков позволили создать инновационные модели разноуровневого

Репозиторий ГрГМУ

обтурационного холестаза. Задействованных в эксперименте 37 крыс-самцов массой 250±50 гр. разделили на четыре группы. У опытных животных 1-й (n=10), 2-й (n=10) и 3-й (n=7) групп под эфирным наркозом производили послойный разрез передней брюшной стенки по белой линии живота, извлекали брыжейку 12-перстной кишки и обтурационный подпеченочный холестаз, продолжительностью 72 часа моделировали, соответственно, путем перевязки и последующего пересечения ОЖП между двумя шелковыми лигатурами в области впадения в последний долевых печеночных протоков, что приводит к полному нарушению оттока в тонкий кишечник только желчи, в средней трети – что приводит к полному нарушению оттока желчи с частичным нарушением оттока панкреатического сока и в дистальной (супрадуоденальной) его части – области впадения последнего в двенадцатиперстную кишку, что сопровождается полным нарушением оттока в тонкий кишечник как желчи, так и поджелудочного сока и, как следствие, развитием сопутствующего панкреатита (Патент №5398) [4]. Для исключения влияния операционного стресса на развитие структурно-функциональных нарушений со стороны внутренних органов ставился адекватный контроль (4 группа n=10) – производилась ложная операция, когда ОЖП оставался интактным. Всех оперированных животных содержали в индивидуальных клетках в стандартных условиях вивария при естественном световом режиме и свободном доступе к воде и пище. В конце опытного срока животных выводили из эксперимента декапитацией под эфирным наркозом. Кусочки ткани 12-перстной кишки фиксировали в жидкости Карнуа и заливали в парафин. В изготовленных парафиновых срезах толщиной 10 мкм при окраске по S. Spicer с использованием альцианового синего при pH 2.5 изучали содержание сиаломуцинов [5]. Уровень интенсивности продуктов оценивали по степени пропускания света с помощью компьютерной программы анализа изображений «Bioscan NT» 2.0 (Беларусь-США) и выражали в единицах оптической плотности (ед.о.п. $x10^3$). Статистическую обработку результатов экспериментальных исследований проводили с помощью пакета прикладных программ Microsoft Excel и Statistica 6.0 для Windows (“StatSoft. Inc”). Количественные данные представлены в виде M-среднего значения, m-ошибки среднего для нормального распределения переменных (M±m). Для всех проведенных измерений различия между контрольной и опытной группами считались достоверными при двустороннем уровне значимости $p<0,05$, когда вероятность различий была больше или равна 95%.

Результаты и их обсуждение. Проведенные исследования показали, что изменение содержания сиаломуцинов в слизеобразующих клетках эпителия ворсин 12-перстной кишки крыс через 72 часа холестаза разнонаправлено и имеет выраженный очаговый характер. При этом в условиях подпеченочного холестаза их содержание относительно контроля несколько возрастает (на 11,9%; $p<0,5$), тогда как при срединном и супрадуоденальном холестазе, когда

Репозиторий ГрГМУ

вовлекается в процесс протоковая система поджелудочной железы, наоборот уменьшается (на 14,9%; p<0,5 и на 23,8%; p<0,05 соответственно) (рис. 1).

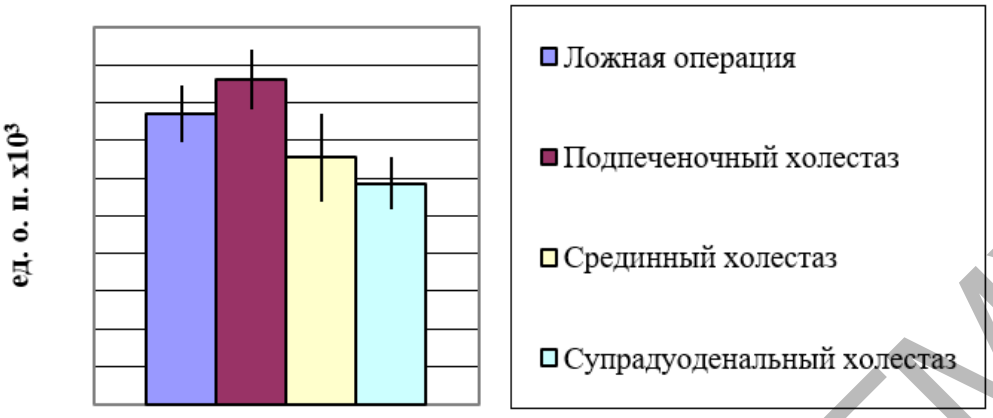


Рисунок 1 – Содержание сиаломуцинов в бокаловидных клетках ворсин 12-перстной кишки крыс через 72 часа обтурационного холестаза

В бокаловидных клетках верхней части крипт содержание сиаломуцинов возрастает как при подпеченочном (на 12,7%; p<0,5), так и при срединном холестазе, причем при срединном более значительно (на 16,7%; p<0,05), тогда как в условиях супрадуоденального холестаза – наоборот, резко снижается (на 32,4%; p<0,001). Совсем другая картина в изучаемом отделе кишечника наблюдается в бокаловидных клетках донных отделах крипт – независимо от места перевязки ОЖП наблюдается значительное увеличение их содержания: на 30,9% (p<0,001), 26,5% (p<0,01) и 24,9% (p<0,01) при подпеченочном, срединном и супрадуоденальном холестазе соответственно (рис. 2).

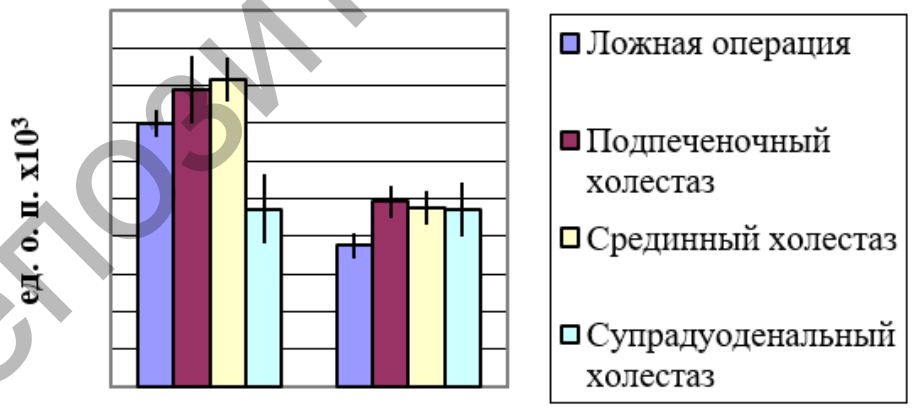


Рисунок 2 – Содержание сиаломуцинов в бокаловидных клетках крипт 12-перстной кишки крыс через 72 часа обтурационного холестаза

Выводы. Таким образом, через 72 часа от начала моделирования разноуровневого обтурационного холестаза в различных участках эпителиальной выстилки ворсин и крипт 12-перстной наблюдаются

Репозиторий ГрГМУ

разнонаправленные изменения секреторной активности бокаловидных клеток, что, по нашему мнению, связано с изменением баланса сил агрессии (пищеварительные ферменты, гипоксия ткани, патогенная микрофлора) и факторов защиты, важнейшими из которых являются эпителиальные муцины, что совпадает со взглядами на происходящие процессы в условиях патологии пищеварительного тракта других исследователей [6-8].

ЛИТЕРАТУРА

1. Mucin gene expression in intestinal epithelial cells in Crohn's disease / M. R. Buisine, P. Desreumaux, E. Leteurtre [et al.] // Gut. – 2001. – Vol. 49, № 4. – P. 544-551.
2. Могильная, Г. М. Гастроинтестинальный защитный барьер / Г. М. Могильная, В. Л. Могильная // Морфология. – 2007. – Т. 132, № 6. – С. 9-16.
3. Directive 2010/63/EU of the European Parliament and of the Council of 22 September 2010 on the protection of animals used for scientific purposes: text with EEA relevance 20.10.2010. – URL: https://faolex.fao.org/docs/pdf/eur98296.pdf (date of access: 24.08.2026).
4. Кизюкевич, Л. С. Реактивные изменения в почках при экспериментальном холестазе : монография / Л. С. Кизюкевич. – Гродно : ГрГМУ, 2005. – 239 с.
5. Пирс, Э. Гистохимия : теоретическая и прикладная / Э. Пирс. – М. : Изд-во иностр. литературы, 1962. – 962 с.
6. Allen, A. Mucus glycoproteins of the normal gastrointestinal tract / A. Allen, J. Pearson // Eur J Gastroenterol Hepatol. – 1993. – Vol. 5, № 4. – P. 193-199.
7. Gum, J. Human mucin glycoproteins: varied structures predict diverse properties and specific functions / J. Gum // Biochem Soc Trans. – 1995. – Vol. 23, № 4. – P. 795-799.
8. Johanson, M. Acid transport through channels in the mucin ager of rat stomach / M. Johanson, J. Synnerstad, L. Holm // Gastroenterology. – 2000. – Vol. 119, № 5. – P. 1297-1304.

ВЛИЯНИЕ 72-ЧАСОВОГО РАЗНОУРОВНЕВОГО ОБТУРАЦИОННОГО ХОЛЕСТАЗА НА СЕКРЕЦИЮ НЕЙТРАЛЬНЫХ МУКОПОЛИСАХАРИДОВ БОКАЛОВИДНЫМИ КЛЕТКАМИ ВОРСИН И КРИПТ 12-ПЕРСТНОЙ КИШКИ КРЫС

Кизюкевич Л. С., Копыцкий А. В., Андреев В. П. Дричиц О. А., Амбрушкевич Ю. Г., Левэ О. И., Кизюкевич И. Л., Демко В. А., Жук А. А., Шидловский А. С.

Гродненский государственный медицинский университет
Гродно, Беларусь

Введение. Пристальное внимание многочисленных исследователей привлекает к себе защитная функция интестинального барьера, обеспечивающаяся пептидами и муцинами, секретируемыми эпителиоцитами кишечника в процессах стабилизации слизистого защитного слоя, формируемого пищеварительным трактом [1-2].

Репозиторий ГрГМУ