

4. Елясин П. А., Залавина С. В., Машак А. Н. и др. Иммуногистохимическое исследование эффектов тяжелых металлов на слизистую оболочку тонкой кишки крыс препубертатного возраста // Клиническая и Экспериментальная Морфология. — 2021. — Т. 10. — № 4. — С. 45–52. — DOI: 10.31088/SEM2021.10.4.45-52

УДК 611.018.6

Зашихин А. Л., Башилова Е. Н., Агафонов Ю. В., Долгих О. В.

ИНТЕРСТИЦИАЛЬНЫЙ КОМПОНЕНТ В СОСТАВЕ ГЛАДКОЙ МУСКУЛАТУРЫ ЖЕЛЧНОГО ПУЗЫРЯ

*Северный государственный медицинский университет, Архангельск,
Российская Федерация*

Аннотация. Целью работы явилось выявление интерстициальных клеток Кахаля (ИКК) в различных отделах мышечной оболочки желчного пузыря и анализ соотношения интерстициальных клеток Кахаля, гладких миоцитов (ГМ) и ИКК-подобных клеток — телоцитов (ТЦ) в исследуемых зонах.

Методика работы заключалась в изучении фрагментов стенки желчного пузыря и желчных протоков и проведении иммуногистохимического исследования на c-kit рецептор тирозинкиназы (CD117). Для количественного анализа соотношения клеток использован метод анализа изолированных клеток.

Основные результаты работы показали, что соотношение ГМ, ИКК и ТЦ варьирует в различных отделах желчного пузыря. Требуется дальнейшее изучение структурно-функциональной организации ИКК, ТЦ и их вероятной роли в поддержании структурного гомеостаза органов.

Ключевые слова: желчный пузырь, гладкие миоциты, интерстициальные клетки Кахаля, телоциты, c-kit рецептор тирозинкиназы.

Zashikhin A. L., Bashilova E. N., Agafonov Yu. V., Dolgikh O. V.

INTERSTITIAL COMPONENT OF THE MUSCLE TISSUE OF THE GALLBLADDER

Northern State Medical University, Arkhangelsk, Russian Federation

Abstract. The aim of the work is to identify interstitial Cajal cells (ICC) in various parts of the muscular membrane of the gallbladder and to analyze the ratio of interstitial Cajal cells, smooth myocytes and ICC-like cells — telocytes in the studied areas.

The methodology of work consists in studying fragments of the wall of gallbladder and bile ducts, immunocytochemical study on the c-kit tyrosine kinase receptor (CD117). The method of analysis of isolated cells was used for quantitative analysis of the cell ratio.

The main results of the work showed that the ratio of smooth myocytes, interstitial Cajal cells and telocytes varies in different parts of the gallbladder. Further study of the structural and functional organization of ICC and telocytes, and their probable role in maintaining structural homeostasis of organs is required.

Keywords: gallbladder, smooth myocytes, interstitial Cajal cells, telocytes, c-kit tyrosine kinase receptor.

ВВЕДЕНИЕ

Ритмическая электрическая и механическая активность характерна для гладких миоцитов внутренних органов. В качестве одного из компонентов сложной регуляторной системы по обеспечению двигательной активности висцеральной гладкой мышечной ткани рассматриваются интерстициальные клетки Кахаля (или ИКК-подобные клетки). Они были описаны различными авторами в поджелудочной железе, молочной железе, мускулатуре бронхов, мочевыделительной и половой системе, плаценте, миокарде предсердий [1–5]. Вопрос о четких цитологических дефинициях этих клеток остается открытым.

Целью настоящего исследования было выявление ИКК в различных отделах мышечной оболочки желчного пузыря и анализ соотношения ИКК, ГМ и ИКК-подобных клеток — телочитов (ТЦ) в исследуемых зонах.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Исследованы фрагменты стенки желчного пузыря и желчных протоков. Проведено иммуноцитохимическое исследование на c-kit рецептор тирозинкиназы (CD117). Для количественного анализа соотношения ГМ, ИКК и ТЦ был использован анализ изолированных клеток, полученных оригинальным методом прицельной клеточной диссоциации, позволяющий идентифицировать морфологические характеристики клеток.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

По результатам анализа в составе ГМ стенки желчного пузыря на светоптическом уровне удается идентифицировать клеточные элементы, существенно отличающиеся по своей морфологии от классических миоцитов. Иммуногистохимический анализ c-kit позитивных клеточных элементов в составе мускулатуры стенки желчного пузыря показал, что клетки, дающие позитивную реакцию на c-kit рецепторную тирозинкиназу, достаточно равномерно располагаются в различных отделах органа. При этом иммуноцитохимический анализ не дает возможности составить представление о соотношении ГМ, ИКК и ТЦ в составе мускулатуры стенки желчного пузыря. Это представляется существенным, поскольку мускулатура желчного пузыря, напоминающая гладкую мышечную ткань желудочно-кишечного тракта, проявляет спонтанную ритмическую электрическую активность. Было показано, что в билиарной системе ИКК участвуют в модуляции возбудимости гладкой мускулатуры, а изменение ее контрактильной активности коррелирует с изменением в ней количества ИКК [6]. Количественный анализ свидетельствует о том, что соотношение ГМ, ИКК и ТЦ варьирует в различных отделах желчного пузыря. По мнению ряда авторов, ИКК имеют существенные различия по ультраструктурной организации у животных разных видов, зависят от органа и его функциональной активности. Отсутствие

специфических маркеров для идентификации ТЦ, по мнению ряда авторов, указывает на неоднородность их популяции или способность дифференцироваться в другие клеточные типы [1, 4]. Предполагается, что ТЦ, имеющие разветвленную сеть отростков, выполняют сигнальную функцию и регулируют активность всех клеточных компонентов интерстиция [7, 8].

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом, можно констатировать отсутствие четких представлений о структурно- функциональной организации ИКК, ТЦ и их вероятной роли в поддержании структурного гомеостаза органов, однако, имеющиеся данные дискуссионны, что обуславливает необходимость дальнейших исследований.

ЛИТЕРАТУРА

1. Сухачева Т. В., Низяева Н. В., Самсонова М. В. и др. Телоциты в миокарде детей с врожденным пороком сердца тетрадой Фалло // Клеточные технологии в биологии и медицине. — 2020. — № 1. — С. 20–29.
2. Aleksandrovych V., Walocha J. A., Gil K. Telocytes in female reproductive system (human and animal). *J Cell Mol Med.* 2016; 20(6):994–1000. DOI: <https://doi.org/10.1111/jcmm.12843>
3. Balıkcı O., Turunç T., Bal N., Çelik H., Özkardeş H. Comparison of Cajal-like cells in pelvis and proximal ureter of kidney with and without hydronephrosis. *Int Braz J Urol.* 2015; 41(6):1178–1184. DOI: <https://doi.org/10.1590/s1677-5538.ibju.2014.0427>
4. Iancu C. B., Rusua M. C., Mogoantă L., Hostiuc S., Grigoriud M. Myocardial Telocyte-Like Cells: A Review Including New Evidence. *Cells Tissues Organs.* 2018; 206(1-2):16–25. DOI: <https://doi.org/10.1159/000497194>
5. Takaki M. Gut Pacemaker Cells: the Interstitial Cells of Cajal (ICC) *J. Smooth Muscle Res.* 2003; 39(5):137–161. DOI: <https://doi.org/10.1540/jsmr.39.137>
6. Pan Z. I., Feng J. R., Xiao Y. et al. Effects of biliary obstruction on gallbladder motility by the damage of interstitial cells of Cajal. *Chin J ExpSurg.* V. 29. P. 1592.
7. Зашихин А. Л., Агафонов Ю. В., Любезнова А. Ю. Интерстициальные клетки Кахалья в составе гладкой мышечной ткани желчного пузыря и желчных протоков // Морфология. — 2015. — № 4. — С. 24–27.
8. Ahmadi O., Nicholson L., Gould M., Mitchell A., Stringer M. Interstitial cells of Cajal are present in human extrahepatic bile ducts. *J Gastroenterol Hepatol.* 2010; 25(2):277–285. DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1440-1746.2009.05980.x>