



Неинвазивные методы исследования в оценке морфофункционального состояния стенки сигмовидной кишки

Машков А.Е.¹ • Рогаткин Д.А.¹ • Русанова Е.В.¹ • Филюшкин Ю.Н.¹ • Куликов Д.А.¹ • Сигачев А.В.¹

Машков Александр Евгеньевич – д-р мед. наук, профессор, руководитель отделения детской хирургии¹

Рогаткин Дмитрий Алексеевич – д-р техн. наук, заведующий лабораторией медико-физических исследований¹

Русанова Елена Владимировна – канд. мед. наук, заведующая лабораторией клинической микробиологии¹

Филюшкин Юрий Николаевич – науч. сотр. отделения детской хирургии¹

✉ 129110, г. Москва, ул. Щепкина, 61/2–15, Российская Федерация. Тел.: +7 (495) 681 68 54. E-mail: mr.fil@mail.ru

Куликов Дмитрий Александрович – канд. мед. наук, ученый секретарь¹

Сигачев Александр Викторович – науч. сотр. отделения детской хирургии¹

Актуальность. Длительные застойные явления в толстой кишке при хроническом запоре у детей с долихосигмой характеризуются стойким дисбалансом микрофлоры кишечника, вторичными воспалительно-дегенеративными изменениями в стенке сигмовидной кишки. В научных публикациях широко обсуждаются вопросы применения в практической медицине методов оптической неинвазивной диагностики, основанной на принципах спектрофотометрии и лазерного спектрального анализа. **Цель** – исследование морфофункционального состояния стенки сигмовидной кишки для выявления степени воспалительно-дегенеративных изменений в стенке кишки и оптимизация лечения детей с длительно существующими запорами при долихосигме. **Материал и методы.** С 2009 по 2014 г. в отделении детской хирургии ГБУЗ МО МОНИКИ им. М.Ф. Владимирского находились 30 детей с долихосигмой. Все пациенты госпитализированы после неэффективного консервативного лечения в стационарах Московской области. Детям проводилось комплексное обследование, объективизирующее характер и степень вторичных воспалительно-дегенеративных изменений в стенке сигмовидной кишки: микробиологическое исследование, цитологическое исследование и флюоресцентная диагностика. **Результаты.** Прямой корреляции между формой долихосигмы и степенью воспалительно-дегенеративных изменений стенки сигмовидной кишки выявлено не было. Постоянным симптомом при хроническом запоре у детей с долихосигмой

является дисбактериоз. Он поддерживает хронический воспалительный очаг и опосредованно играет роль в нарушении моторной функции кишечника. Воспалительно-дегенеративные изменения подтверждались цитологическим исследованием пристеночного биоптата сигмовидной кишки. По результатам комплексного исследования у 20 детей воспалительно-дегенеративные изменения в стенке сигмовидной кишки оказались умеренными, в дальнейшем проводимая у них консервативная терапия хронического толстокишечного стаза была эффективной. У 10 детей вторичные воспалительно-дегенеративные изменения в стенке сигмовидной кишки были выраженными и характеризовались высокой степенью насыщения стенки кишки эластином и коллагеном. Оперативному вмешательству были подвергнуты 6 детей с наиболее высокими показателями фиброзной трансформации стенки сигмовидной кишки. **Заключение.** Комплексное исследование стенки сигмовидной кишки, включающее метод флюоресцентной диагностики, микробиологическое и цитологическое исследование, позволяет выявить и характеризовать вторичные воспалительно-дегенеративные изменения и дифференцированно подходить к дальнейшему выбору лечения.

Ключевые слова: детская хирургия, хронический запор у детей, долихосигма, спектрофотометрия

¹ ГБУЗ МО «Московский областной научно-исследовательский клинический институт им. М.Ф. Владимирского»; 129110, г. Москва, ул. Щепкина, 61/2, Российская Федерация

Хронический запор – стойкое или повторяющееся, продолжающееся более 3 месяцев урежение возрастного ритма акта дефекации (для детей до 3 лет – частота стула менее 4–6 раз в неделю, для детей старше 3 лет – менее 3 раз в неделю), сопровождающееся затруднением акта дефекации, чувством неполного опорожнения кишечника, изменением характера стула [1]. Хронический запор ухудшает качество жизни ребенка, отрицательно влияет на рост и развитие детского организма, формирует психологические проблемы, часто сопровождается вторичным энкопрезом [2, 3]. Длительные застойные явления в толстой кишке характеризуются стойким дисбалансом микрофлоры кишечника, нарушением полостного пищеварения, изменениями иммунитета, дистрофическими процессами в стенке толстой кишки, повышенной проницаемостью кишечного барьера для бактериальных токсинов [4, 5]. Нарушением выделительной функции кишечника страдают от 10 до 25% детского населения, из них у 30–40% выявляется долихосигма [6]. Размеры сигмовидной кишки, особенно длина и добавочные петли, играют определенную роль в ее эвакуаторной дисфункции при нарушении двигательной активности кишечника. При многолетних декомпенсированных запорах морфологические изменения в стенке сигмовидной кишки определяются в виде склероза всех оболочек с наиболее высоким объемом содержанием ретикулярных и коллагеновых волокон в подслизистой и мышечной оболочках, а также «разделения» мышечного слоя.

Сегодня при обследовании детей с долихосигмой используются ирригография, ультразвуковое исследование, компьютерная томография как наиболее информативные диагностические методы, позволяющие определить форму, размеры и положение всех отделов толстой кишки, сделать косвенные выводы о ее функциональном состоянии. Однако радиологические методы исследования сопряжены с лучевой нагрузкой и не всегда информативны относительно состава ткани стенки кишки.

В литературе нет единого мнения о показателях к хирургическому лечению хронических запоров при долихосигме у детей, а неудовлетворительные результаты консервативного лечения хронического запора при долихосигме

достигают 60% [7]. Отсутствие своевременной патогенетической терапии приводит к склеротическим преобразованиям во всех слоях стенки сигмовидной кишки с выраженными дистрофическими изменениями.

В медицинской практике широко используются экспресс-методы оценки типа ткани, ее биофизических свойств и функционального состояния. Одной из таких методик является оптическая диагностика, основанная на принципах спектрофотометрии и лазерного спектрального анализа, позволяющая неинвазивно проводить более точную оценку морфофункционального состояния мягких тканей без взятия образцов тканей, длительных и дорогостоящих гистологических и биохимических исследований [8, 9].

Цель – исследовать морфофункциональное состояние стенки сигмовидной кишки для выявления степени воспалительно-дегенеративных изменений в стенке кишки и оптимизации лечения детей с длительно существующими запорами при долихосигме.

Материал и методы

С 2009 по 2014 г. в отделении детской хирургии ГБУЗ МО МОНКИ им. М.Ф. Владимирского находились 30 детей с долихосигмой. Средний возраст пациентов составил $7,48 \pm 3,2$ года; мальчиков было 16 (53,3%), девочек – 14 (46,7%). Задержка стула отмечалась до $4,05 \pm 0,94$ суток. Все дети госпитализированы после неэффективного консервативного лечения в стационарах Московской области. Половина (48%) детей не получали своевременной помощи в ранние сроки возникновения запоров. У трети пациентов были жалобы на периодические боли в животе без четкой локализации с различными диспептическими расстройствами (тошнота, снижение аппетита). Диагностика долихосигмы осуществлялась методом ирригографии.

При поступлении всем пациентам проводилось комплексное обследование, объективизирующее характер и степень вторичных воспалительно-дегенеративных изменений в стенке сигмовидной кишки: микробиологическое исследование, цитологическое исследование и флуоресцентная диагностика. Микробиологическое исследование содержимого толстой кишки проводилось по общепринятой методике и включало выявление пато-



генных энтеробактерий, условно-патогенных грамотрицательных и грамположительных микроорганизмов, а также грибов. Дисбактериоз оценивали согласно отраслевому стандарту 91500.11.0004-2003 «Протокол ведения больных. Дисбактериоз кишечника». При проведении колоноскопии осуществлялась щеточная пристеночная биопсия слизистой сигмовидной кишки (материал скарификации слизистой сигмовидной кишки), а также исследование ткани стенки кишки методом флуоресцентной диагностики со стороны слизистой. Материал пристеночной щеточной биопсии наносили на предметное стекло, затем обрабатывали и окрашивали по стандартным методикам, принятым в общепатологической практике.

Спектроскопическое исследование флуоресценции проводили с использованием лазерной электронно-спектральной установки ЛАКК-М ГОСТ Р 50460-92 (регистрационное удостоверение МЗ РФ № 29/05020400/0617-00 от 27.07.2000). Исследование осуществляли в помещении при нормальной комнатной температуре (20–22 °С). При колоноскопии в биопсийный канал колоноскопа вводился оптический зонд. С помощью источника лазерного излучения с длиной волны 370 нм не менее чем в 3 точках по длине сигмовидной кишки со стороны слизистой возбуждали флуоресценцию тканей стенки сигмовидной кишки, затем в каждой из точек определяли интенсивность отраженного излучения на длине волны 420–460 нм и интенсивность обратного рассеянного лазерного излучения на длине волны 370 нм. Численные показатели флуоресценции коллагена и эластина оценивались с использованием коэффициента относительной флуоресцентной фракции белков, что позволяло определять степень вторичных воспалительно-дегенеративных изменений в стенке сигмовидной кишки и давало возможность более дифференцированно корректировать хирургическую тактику.

Результаты и обсуждение

Проведенные исследования ирригографии показали, что у 30% детей долихосигма сочеталась с другими нарушениями висцерофиксации. Наиболее распространенной формой долихосигмы была однопетлевая – 33,3% наблюдений (10 детей), двухпетлевая форма встречалась в 30% случаев (9 детей), многопетлевая – 16,7% (5 больных), S-образная – 13,3% (4 пациента), мегаколон – 6,7% (2 ребенка). При колоноскопии выявлялись воспалительные и атрофические изменения сли-

зистой стенки сигмовидной кишки. Критериями визуальной оценки служили ширина просвета, выраженность складок слизистой, ее состояние (отечность, контактная кровоточивость, наличие эрозий). Данные исследования позволили заключить: прямой корреляции между формой долихосигмы и степенью воспалительно-дегенеративных изменений стенки сигмовидной кишки нет.

При микробиологическом исследовании в 100% случаев наблюдались нарушения состава кишечной микрофлоры, что подтверждает наличие дисбактериоза. Наиболее выраженные изменения характеризовались полным отсутствием (в 20% случаев) и снижением (в 80%) на 2–3 разведения бифидо- и лактобактерий. Дисбактериоз является постоянным симптомом при хроническом запоре у детей с долихосигмой. Он поддерживает хронический воспалительный очаг и опосредованно играет роль в нарушении моторной функции кишечника. Известно, что нарушения в количественном и качественном составе бифидо-и лактобактерий способствуют поддержанию воспалительного очага с развитием соответствующих изменений в слизистом и подслизистом слоях сигмовидной кишки [10].

По результатам цитологического исследования пристеночного биоптата сигмовидной кишки, полученного при колоноскопии, в 60% случаев наблюдалась картина подострого течения воспалительного процесса, характеризующаяся наличием признаков пролиферации эпителиальных клеток и их гиперсекрецией. Атрофические изменения в эпителиальной выстилке слизистой оболочки выявлялись в 30% случаев и характеризовались наличием признаков дистрофии эпителиальных клеток с изменением элементов стромы, что косвенно подтверждает снижение местного иммунитета.

В связи с отсутствием четких морфологических критериев, определяющих показания к оперативному лечению детей с долихосигмой, было проведено спектрофотометрическое исследование ткани стенки кишки методом флуоресцентной диагностики, которое позволяло с высокой степенью информативности определить основные флуорофоры соединительной ткани: коллаген и эластин на глубине до 4–5 мм. Показатель содержания коллагена и эластина дал возможность оценить степень вторичных воспалительно-дегенеративных изменений в стенке сигмовидной кишки и послужил критерием коррекции дальнейшей хирургической тактики.

На основании данных комплексного исследования установлено: у 20 детей воспалительно-дегенеративные изменения в стенке сигмовидной кишки оказались умеренными, в дальнейшем проводимая у них консервативная терапия хронического толстокишечного стаза оказалась эффективной. У 10 детей вторичные воспалительно-дегенеративные изменения в стенке сигмовидной кишки были выраженными и характеризовались высокой степенью насыщения стенки кишки эластином и коллагеном. Оперативному вмешательству были подвергнуты 6 детей с наиболее высокими показателями фиброзной трансформации стенки сигмовидной кишки. Гистологическая верификация склеротических и воспалительно-дегенеративных изменений была подтверждена во всех случаях. Неоперированным детям с выраженными вторичными воспалительно-дегенеративными изменениями в стенке сигмовидной кишки терапия была модифицирована усилением консервативных мероприятий.

Заключение

В последние годы значительно возросло количество детей, страдающих хроническими запорами при долихосигме, которые сопровождаются не только нарушением моторики кишечника и дисбактериозом, но и изменениями воспалительно-дегенеративного характера в стенке сигмовидной кишки. Такие дети нуждаются в комплексном обследовании в специализированных стационарах. Для выявления степени вторичных воспалительно-дегенеративных изменений в сигмовидной кишке с высокой степенью информативности может быть использовано спектрофотометрическое исследование, проводимое во время колоноскопии. Спектрофотометрическое исследование методом флуоресцентной диагностики стенки сигмовидной кишки с включением микробиологических и цитологических исследований позволяет достоверно выявлять воспалительно-дегенеративные изменения и определять дифференцированный подход к выбору метода лечения. ☺

Литература

1. Цветкова ЛН. Профилактика и лечение запоров у детей. Вопросы современной педиатрии. 2004;3(5):2–7.
2. Киргизов ИВ, Ленюшкин АИ, Дударев ВА. Состояние системы гемостаза и иммунитета у детей с хроническим толстокишечным стазом. Детская хирургия. 2005;(5):30–4.
3. Loening-Baucke V. Functional fecal retention with encopresis in childhood. J Pediatr Gastroenterol Nutr. 2004;38(1):79–84.
4. Машков АЕ, Русанова ЕВ, Филюшкин ЮН, Щербина ВИ, Слесарев ВВ. Дисбактериоз и его коррекция при хроническом толстокишечном стазе у детей с долихосигмой. Детская хирургия. 2014;18(2):7–10.
5. Лаптев ЛА, Боровицкий ВА, Звездкина ЕА. К вопросу диагностики причин хронических запоров у детей. Детская хирургия. 2006;(2):23–6.
6. Эрдес СИ, Мацукатова БО. Распространенность и особенности запоров у детей в России: результаты популяционного исследования. Вопросы современной педиатрии. 2010;9(4):50–6.
7. Ким ЛА, Ленюшкин АИ, Панин АП, Рыжов ЕА, Фоменко ОЮ, Федоров АК, Цапкин АЕ. Новые аспекты диагностики и лечения детей с хроническими запорами. Детская хирургия. 2011;(2):18–20.
8. Тимербулатов МВ, Хасанов АГ, Биганяков РЯ, Ибатуллин РТ, Нуртдинов МА. Дополнительные методы объективизации состояния толстой кишки при колостазе. Колопроктология. 2009;(1):35–7.
9. Rogatkin D, Shumskiy V, Tereshenko S, Polyakov P. Laser-based non-invasive spectrophotometry – an overview of possible medical application. Photon Lasers Med. 2013;1(1):225–40.
10. Урсова НИ. Современные подходы к диагностике и коррекции дисбактериозов кишечника у детей. Русский медицинский журнал. 2014;22(21):1492–6.

References

1. Tsvetkova LN. Profilaktika i lechenie zaporov u detey [Prevention and treatment of constipations in children]. Voprosy sovremennoy pediatrii [Current pediatrics]. 2004;3(5):74–81 (in Russian).
2. Kirgizov IV, Lenyushkin AI, Dudarev VA. Sostoyanie sistemy gemostaza i immuniteta u detey s khronicheskim tolstokishechnym stazom [Condition of the hemostatic and immune systems in children with chronic colostasis]. Detskaya khirurgiya. 2005;(5):30–4 (in Russian).
3. Loening-Baucke V. Functional fecal retention with encopresis in childhood. J Pediatr Gastroenterol Nutr. 2004;38(1):79–84.
4. Mashkov AE, Rusanova EV, Filyushkin YuN, Shcherbina VI, Slesarev VV. Disbakterioz i ego korrektsiya pri khronicheskom tolstokishechnom staze u detey s dolichosigmoy [Dysbacteriosis and its correction in children with colonic stasis and dolichosigmoid]. Detskaya khirurgiya. 2014;18(2):7–10 (in Russian).
5. Laptev LA, Borovitskiy VA, Zvezdkina EA. K voprosu diagnostiki prichin khronicheskikh zaporov u detey [On the subject of diagnostics of reasons for chronic constipation in children]. Detskaya khirurgiya. 2006;(2):23–6 (in Russian).
6. Erdes SI, Matsukatova BO. Rasprostranennost' i osobennosti zaporov u detey v Rossii: rezul'taty populyatsionnogo issledovaniya [Prevalence and peculiarities of constipation in children in Russia: population study]. Voprosy sovremennoy pediatrii [Current pediatrics]. 2010;9(4):50–6 (in Russian).



7. Kim LA, Lenyushkin AI, Panin AP, Ryzhov EA, Fomenko OYu, Fedorov AK, Tsapkin AE. Novye aspekty diagnostiki i lecheniya detey s khronicheskimi zaporami [New aspects of diagnosis and treatment of children with chronic constipation]. *Detskaya khirurgiya*. 2011;(2):18–20 (in Russian).
8. Timerbulatov MV, Khasanov AG, Biganyakov RYa, Ibatullin RT, Nurtdinov MA. Dopol-

nitel'nye metody ob"ektivizatsii sostoyaniya tolstoy kishki pri kolostaze [Additional methods for objective assessment of the colon in colostasis]. *Koloproktologiya*. 2009;(1):35–7 (in Russian).

9. Rogatkin D, Shumskiy V, Tereshenko S, Polyakov P. Laser-based non-invasive spectrophotometry – an overview of possible

medical application. *Photon Lasers Med*. 2013;1(1):225–40.

10. Ursova NI. Sovremennye podkhody k diagnostike i korrektsii disbakteriozov kishechnika u detey [Current approaches to diagnostics and correction of intestinal dysbacteriosis in children]. *Russkiy meditsinskiy zhurnal*. 2014;22(21):1492–6 (in Russian).

Non-invasive methods of the work-up for assessment of morphologic and functional state of the sigmoid wall

Mashkov A.E.¹ • Rogatkin D.A.¹ • Rusanova E.V.¹ • Filyushkin Yu.N.¹ • Kulikov D.A.¹ • Sigachev A.V.¹

Background: Prolonged colonic congestion in children with chronic constipation and dolichosigma are characterized by a permanent imbalance of gut microflora, secondary inflammation and degeneration of the sigmoid wall. There is plenty of research papers on the optic non-invasive diagnostics in medicine, based on spectrophotometry and laser spectral analysis. **Aim:** To study morphologic and functional state of the sigmoid wall for detection of inflammation and degeneration in the sigmoid wall and optimization of treatment of children with dolichosigma and long-standing constipation. **Materials and methods:** From 2009 to 2014, 30 children with dolichosigma were seen in the Department of Pediatric surgery of MONIKI. All patients were hospitalized after unsuccessful conservative treatment in in-patient clinics of the Moscow Region. The children underwent a set of investigations for objective assessment of degree of the secondary inflammatory and degenerative abnormalities in the sigmoid wall, such as microbiological assessment, cytological assessment and fluorescent diagnostics. **Results:** There was no direct correlation between the type of dolichosigma and degree of inflammation and degeneration of the sigmoid wall. Dysbacteriosis is a constant symptom in children with chronic constipation

caused by dolichosigma. It maintains chronic inflammation and may play an indirect role in abnormalities of gut motor function. Inflammatory and degenerative abnormalities were confirmed by a cytological investigation of wall-adjacent biopsy of the sigma. The results of the complex assessment showed moderate inflammation and degeneration in the sigmoid wall in 20 children; subsequent conservative treatment of chronic colostasis was effective. Ten children had advanced secondary inflammatory and degenerative abnormalities of the sigmoid wall, with high levels of elastin and collagen in the colon wall. Surgery was performed in 6 children with the highest degree of fibrous transformation of the sigma. **Conclusion:** Complex assessment of the sigmoid wall, including fluorescent diagnostics and microbiological and cytological investigations, allows for detection and description of secondary inflammatory and degenerative abnormalities and subsequent choice of individualized treatment.

Key words: pediatric surgery, chronic constipation in children, dolichosigma, spectrophotometry

doi: 10.18786/2072-0505-2015-42-103-107

Mashkov Aleksandr E. – MD, PhD, Professor, Head of Department of Pediatric Surgery¹

Rogatkin Dmitriy A. – DES, Head of Laboratory of Medical Physics¹

Rusanova Elena V. – PhD, Head of Laboratory of Clinical Microbiology¹

Filyushkin Yuriy N. – Research Fellow, Department of Pediatric Surgery¹

✉ 61/2–15 Shchepkina ul., Moscow, 129110, Russian Federation. Tel.: +7 (495) 681 68 54. E-mail: mr.fil@mail.ru

Kulikov Dmitriy A. – PhD, Scientific Secretary¹

Sigachev Aleksandr V. – Research Fellow, Department of Pediatric Surgery¹

¹ Moscow Regional Research and Clinical Institute (MONIKI); 61/2 Shchepkina ul., Moscow, 129110, Russian Federation