М.И. ПЫКОВ^{1,2}, Е.А. ФИЛИПОВА², О.В. ТЕПЛЯКОВА², Е.И. ДОРОФЕЕВА², Н.Н. ДЖАНДЖГАВА²¹ ФГБОУ ДПО «Российская медицинская академия непрерывного профессионального образования» Минздрава России, Москва² ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр акушерства, гинекологии и перинатологии им. академика В.И. Кулакова» Минздрава России, Москва

ВОЗМОЖНОСТИ УЛЬТРАЗВУКОВОЙ ОЦЕНКИ СОСТОЯНИЯ ОРГАНОВ БРЮШНОЙ ПОЛОСТИ

У НОВОРОЖДЕННЫХ ДЕТЕЙ С ГАСТРОШИЗИСОМ

Гастрошизис – сложный порок передней брюшной стенки, требующий экстренной хирургической помощи. В результате одно- или двухэтапной операции погружения кишечника в брюшную полость возможно развитие острой почечной недостаточности. Сохранение просвета Аранциева протока провоцирует серьезные изменения в системе воротной вены. Состояние микроциркуляторного русла в кишечной стенке четко коррелирует с клиническими данными, свидетельствующими о восстановлении пассажа по желудочно-кишечному тракту.

Ключевые слова: гастрошизис, почечная недостаточность, Аранциев проток, незавершенный поворот кишечника, оценка микроциркуляции кишечной стенки.

M.I. PYKOV^{1,2}, E.A. FILIPPOVA², O.V. TEPLYAKOVA², E.I. DOROFEEVA², N.N. DZHANDZHGAVA²¹ Russian Medical Academy of Continuing Postgraduate Education, Federal State Budgetary Educational Institution of Further Professional Education of the Ministry of Health of Russia, Moscow² Kulakov National Medical Research Centre for Obstetrics, Gynaecology and Perinatology of the Ministry of Health of Russia, Moscow

NEW PROSPECTS FOR ULTRASOUND EXAMINATION OF ABDOMINAL ORGANS STATE IN NEWBORN CHILDREN WITH GASTROSCHISIS

Gastroschisis is a complex anterior abdominal wall defect requiring urgent surgical repair. One- or two-stage surgery to return the intestines to the abdominal cavity may result in developing acute renal failure. Preservation of the Arantsiev duct lumen provokes serious changes in the portal vein system. The state of the microcirculatory bloodstream in the intestinal wall clearly correlates with the clinical data indicating the restoration of the passage through the gastrointestinal tract.

Keywords: gastroschisis, renal failure, Arantsiev duct, intestinal malrotation, assessment of microcirculation in the intestine wall

Гастрошизис – врожденный порок развития передней брюшной стенки, при котором через параумбиликальный дефект ее мягких тканей эвентрируют органы брюшной полости. Частота встречаемости данного порока в среднем 1:5000, а среди матерей моложе 20 лет более чем в три раза выше – 1 на 1500 живорожденных детей [1–3]. Во всем мире в течение последних 20 лет отмечают неуклонный рост рождаемости детей с гастрошизисом [2–6]. Благодаря активному внедрению пренатальной ультразвуковой диагностики в клиническую практику, выявление гастрошизиса у плода возможно начиная с 12–17 недель гестации. Однако, несмотря на готовность медицинского персонала к рождению ребенка с данным пороком развития, показатель смертности в группе новорожденных детей с этим пороком в отдельных странах Африки и Европы составляет от 6,5 до 45%, а в некоторых регионах достигает 95%. В ведущих мировых клиниках этот показатель остается в пределах 3–10% [2, 3, 10–12].

Лечение новорожденных детей с гастрошизисом является одной из сложных задач в неонатологии, включая хирургическую коррекцию порока и интенсивную терапию пред- и послеоперационного периодов. Учитывая накопленный опыт, тактика хирургического лечения

достаточно отработана, однако в интенсивной терапии детей с гастрошизисом актуальными остаются неразрешенными ряд вопросов. В частности, важнейшей задачей послеоперационного периода является правильная оценка степени восстановления функциональных возможностей кишечника с определением сроков введения энтерального питания. До настоящего времени эти сроки определяли исключительно по совокупности клинических признаков разрешения пареза кишечника (появление стула, снижение объема застойного отделяемого из желудка), инструментальные методы применялись только как вспомогательные. К другим проблемам ведения этой категории детей можно отнести послеоперационное сдавление нижней полой вены, почек, а также персистенцию Аранциева протока.

Ультразвуковое исследование является наиболее доступным диагностическим методом, позволяющим в режиме реального времени оценить анатомическое строение и функциональное состояние органов брюшной полости и забрюшинного пространства [13]. При проведении анализа периодической литературы нам не удалось обнаружить работы, посвященные комплексной оценке состояния петель кишечника у пациентов с гастрошизисом, а также измерениям показателей кровотока в

Рисунок 1. Внешний вид новорожденного с 1-м типом гастрошизиса (без признаков висцеро-абдоминальной диспропорции)

стенке кишки, состояние мочевыделительной системы, портальной гемодинамики.

Мы представляем опыт ведения больных новорожденных с различными видами гастрошизиса. По своему развитию этот порок можно разделить на 2 группы в зависимости от наличия или отсутствия висцеро-абдоминальной диспропорции. Иными словами, если существует диспропорция, то объем эвентрированных внутренних органов превышает объем брюшной полости.

Если диспропорция отсутствует, то после рождения ребенку проводят радикальную хирургическую коррекцию с ушиванием дефекта передней брюшной стенки. В другом варианте эвентрированные органы опускаются только частично, а другая, наружная часть закрывается пластиковым контейнером, создавая временную брюшную полость. После определенного периода времени, обычно на 5–6 сутки, проводят отсроченную пластику передней брюшной стенки.

На всех этапах ведения пациентов необходим ультразвуковой контроль с оценкой всех паренхиматозных органов живота и петель кишечника. В связи с наличием у детей с гастрошизисом незавершенного поворота и, соответственно, атипичным расположением кишечника исследование выполняется по четырем квадрантам. Определяется диаметр кишки, толщина стенки, оценивается дифференцировка стенки, наличие перистальтики, внутрипросветное содержимое и свободная жидкость в межпетлевых пространствах. В доплеровской составляющей оцениваются сосуды печени, почек, стенки кишечника. Специальной медикаментозной подготовки новорожденных к сосудистым исследованиям не проводят.

Новорожденным I группы комплекс ультразвуковых исследований выполняется при поступлении в отделение в первые часы жизни (до оперативного вмешательства) и в послеоперационном периоде (на 1, 5, 7 сутки после операции) (рис. 1).

Детям из II группы оценку показателей проводят также при поступлении, затем через пластиковый контейнер на 1 и 4 сутки после операции формирования вре-

менной брюшной полости и после отсроченной пластики передней брюшной стенки на 1, 5, 7 сутки послеоперационного периода (рис. 2).

В связи с хорошими акустическими возможностями в условиях пареза кишечника оценку микрогемодинамики стенки кишки проводят до 10 суток жизни.

В силу особенностей положения петель кишечника у детей с гастрошизисом отмечены существенные различия полученных величин индекса резистентности (IR).

Результатом повышения внутрибрюшного давления в периоперационном периоде, которое связано с погружением петель кишечника в брюшную полость, является сдавление нижней полой вены, что приводит к снижению почечного кровотока и скорости клубочковой фильтрации.

При погружении петель кишки в брюшную полость почки, как правило, оттесняются вниз, к малому тазу. Непосредственное механическое сдавление мочеточников ведет к развитию уретерогидронефроза, что в совокупности вызывает снижение темпа диуреза и развитие острой почечной недостаточности.

Лечение новорожденных детей с гастрошизисом является одной из сложных задач в неонатологии, включая хирургическую коррекцию порока и интенсивную терапию пред- и послеоперационного периодов

Почки увеличиваются в размерах, экзогенность паренхимы увеличивается, теряется ее дифференцировка. Кровоток при ЦДК в мелких артериях не определяется. На уровне магистральных сосудов ИР приближается к 1. Эта фаза во всех случаях является транзиторной, длится она не более 2 суток. Подобные изменения наблюдаются практически у половины детей первой группы, во второй группе – до 10%. Это связано с тем, что проблема повы-

Рисунок 2. Новорожденный с гастрошизисом 2-го типа (с признаками висцеро-абдоминальной диспропорции) после первого этапа оперативного лечения – формирование временной брюшной полости. Условное разделение брюшной полости на 4 квадранта

Рисунок 3. Почка новорожденного с гастрошизисом, 1 сут. после операции

Рисунок 4. Почка новорожденного с гастрошизисом, 2 сут. после операции

Рисунок 5. Аранциев проток – узкий и короткий желтый сосуд, соединяющий нижнюю полую вену с левой долевой ветвью воротной вены (выделен темно-зеленым цветом)

Рисунок 6. Изображение Аранциева протока, отходящего от левой долевой ветви воротной вены, у здорового новорожденного 3 суток жизни

Рисунок 7. Широкий Аранциев проток у ребенка с гастрошизисом, 6 суток жизни

шения внутрибрюшного давления при поэтапном погружении выражена в меньшей степени (рис. 3, 4).

Еще одна из особенностей гемодинамики у новорожденных с гастрошизисом – длительная персистенция фетальных коммуникаций. Пупочная вена и Аранциев проток внутриутробно взаимодействуют с левой ветвью воротной вены и, по сути, являются порто-кавальными анастомозами (рис. 5).

У здорового новорожденного можно увидеть Аранциев проток до 10-й недели жизни. В режиме ЦДК поток крови в протоке определяется до 10–16 суток жизни. Диаметр Аранциева протока в норме составляет 1,5–3 мм.

У детей с гастрошизисом функционирование протока происходит гораздо дольше – поток крови регистрируется в среднем до 30 суток жизни. Просвет его при этом расширен до 3,5–5 мм. Средняя скорость в левой ветви ВВ у новорожденного составляет около 6–10 см/с, в пупочной вене – от 3 до 7 см/с, а в Аранциевом протоке она достигает 40–90 см/с (рис. 6, 7).

Активное и длительное внеутробное существование этих трех сосудистых систем ведет к формированию венозных полостей с разнонаправленным и разнородным кровотоком, который, в свою очередь, способствует

Рисунок 8. Расширенная левая ветвь воротной вены. В ее просвете фиксируется тромб

тромбообразованию. Нет достоверных различий в группах по длительности персистенции коммуникаций. Тромбозы и расширение левой ветви воротной вены встречаются в 27,3% случаев от общего количества (1 и 2 группы) (рис. 8).

Все дети после операции получают гепарин в профилактических дозах, вероятно, поэтому даже при массивных тромбозах полной обтурации ствола воротной вены обычно не наблюдается.

У всех детей с гастрошизисом имеется незавершенный поворот кишечника. Причина его возникновения кроется в отсутствии типичных фаз поворота и фиксации кишечника во время внутриутробного развития, поскольку он развивается вне брюшной полости плода. У этой категории пациентов отсутствует связка Трейца, тонкая и толстая кишка имеют общую брыжейку на узком основании.

Этому состоянию сопутствуют особенности отхождения сосудов брыжейки от аорты и нижней полой вены. У здорового новорожденного верхняя брыжеечная артерия отходит под углом 45–50° и имеет прямолинейный ход. У ребенка с гастрошизисом ход артерии меняется, становится извитым, и она отходит от аорты под углом 80–90° (рис. 9, 10).

На всех этапах ведения пациентов необходим ультразвуковой контроль с оценкой всех паренхиматозных органов живота и петель кишечника. В связи с наличием у детей с гастрошизисом незавершенного поворота и, соответственно, атипичным расположением кишечника исследование выполняется по четырем квадрантам

Это, безусловно, изменяет кровоток на уровне ствола и ветвей. У пациентов с гастрошизисом показатели гемодинамики в верхней брыжеечной вене с первых суток жизни и на протяжении длительного времени значимо не меняются в отличие от мелких артерий в стенке кишки.

В отечественной литературе нет научных исследований, посвященных изучению ультразвуковых критериев

Рисунок 9. Отхождение верхней брыжеечной артерии от аорты под острым углом у здорового новорожденного

Рисунок 10. Необычный характер отхождения верхней брыжеечной артерии от аорты у новорожденного с гастрошизисом (незавершенным поворотом кишечной трубки)

оценки микроциркуляции стенки кишки в норме, а также у детей с пороками развития передней брюшной стенки. Оценивая периодику, отмечаем, что во всех случаях выполняется оценка показателей васкулярного резерва крупных сосудов, авторы статей сожалеют о невозможности прямого обследования мелких артерий [14, 15].

У детей с гастрошизисом до операции и в раннем послеоперационном периоде имеется стойкий парез желудочно-кишечного тракта. На этом этапе создаются хорошие акустические возможности для ультразвукового исследования в В-режиме, подробной доплерографической оценки. Перистальтика снижена или отсутствует, стенка утолщена, небольшое количество внутрипросветного газа, вплоть до полного его отсутствия, свободная жидкость в брюшной полости (рис. 11, 12).

У новорожденных с гастрошизисом в первые 2–3 суток после операции стенка кишки отечна, снижена дифференцировка. Петли кишечника спавшиеся или заполнены густым гипозоногенным химусом, с незначительным количеством внутрипросветного газа. Перистальтика резко снижена, в некоторых участках отсут-

Рисунок 11. Оценка степени васкуляризации стенки кишки в режиме ЦДК, 2 сутки после операции

Рисунок 13. Внешний вид петель кишечника на 7 сутки после операции

Рисунок 12. Оценка показателей периферического сопротивления в режиме ИД, 2 сутки после операции

Рисунок 14. Кровоток в стенке кишки на 7 сутки после операции

ствует. Во всех отлогах местах брюшной полости, межпетлевых пространствах определяется большое количество свободной жидкости. Кровоток в стенке кишки различается по квадрантам, мозаичный. В основном отмечается резкое усиление кровотока (гиперемия).

Результатом повышения внутрибрюшного давления в периоперационном периоде, которое связано с погружением петель кишечника в брюшную полость, является сдавление нижней полой вены, что приводит к снижению почечного кровотока и скорости клубочковой фильтрации

Показатели периферического сопротивления снижаются до ИР 0,49-0,54, однако также встречаются участки с выраженным повышением ИР до 0,85. На этом этапе очень важно обследовать все отделы кишечника, чтобы не пропустить участки кишки с резким снижением или отсутствием кровотока.

К 5-6 суткам жизни стенка кишки остается умеренно утолщенной. Петли кишечника равномерны, не расшире-

ны. Внутриспросветное содержимое густое, с умеренным количеством газа. Перистальтика определяется во всех отделах. Свободная жидкость в незначительном количестве видна в межпетлевых пространствах. ИР в сосудах стенки кишки приближается к нормальным значениям и составляет от 0,58 до 0,72.

К 7-9 суткам жизни петли кишки незначительно утолщены, приобретают четкую дифференцировку. Перистальтика определяется во всех отделах. Увеличивается количество внутриспросветного газа, что становится существенным препятствием в оценке кровотока в стенке кишки. Сохраняются следы свободной жидкости в межпетлевых пространствах. Показатели периферического сопротивления стремятся к нормативным значениям и составляют от 0,62 до 0,67 (рис. 13, 14).

В результате нашей работы мы пришли к выводу, что нормализация кровотока в стенке кишки может служить объективным признаком начала энтерального кормления и позволяет избегать нецелесообразной нагрузки на кишечник. В нашей серии наблюдений кормление начиналось в среднем на 8-9 сутки после операции.

ВЫВОДЫ

В первые двое суток после погружения петель кишечника определяются эхографические признаки почечной недостаточности: увеличенные размеры почек, повышенная эхогенность паренхимы, повышение ИР в сосудах почек до 1, появление отрицательной диастолы, в 65% случаев с нарушением уродинамики.

Длительно персистирующие фетальные коммуникации могут приводить к возникновению тромбоза левой ветви воротной вены.

У всех детей с гастрошизисом имеется незавершенный поворот кишечника и определяется аномальный ход верхней брыжеечной артерии.

У хирурга есть возможность оценки петель кишки как в брюшной полости, так и вне, что особенно актуально при повторной пластике.

На протяжении всего периода наблюдения кровотока в верхней брыжеечной артерии значимо не меняется, в то время как в мелких сосудах стенки кишки ИР имеет мозаичный характер на ранних этапах, с последующим выравниваем и приближением к нормальным значениям к 9–12 суткам после операции.

Показатели кровотока стенки кишки сопоставимы с клиническими данными, свидетельствующими о восстановлении пассажа по желудочно-кишечному тракту. Врач получает возможность клинко-ультразвукового мониторинга состояния кишечника в послеоперационном периоде, что позволяет объективно оценить готовность пациента к введению энтерального питания и избежать нецелесообразной нагрузки на ЖКТ.

Конфликт интересов: авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов в ходе написания данной статьи.

ЛИТЕРАТУРА

- Loane M, Dolk H, Bradbury I, EUROCAT Working Group. Increasing prevalence of gastroschisis in Europe 1980-2002: a phenomenon restricted to younger mothers? *Paediatric and Perinatal Epidemiology*, 2007, 21(4): 363–9.
- JohnWiley & Sons, Ltd. The Cochrane Collaboration. Elective preterm birth for fetal gastroschisis (Review) Copyright, 2013.
- Castilla EE, Mastroiacovo P, Oriol IM. Gastroschisis: international epidemiology and public health perspectives. *Am J Med Genet C Semin Med Genet*, 2008, 148: 162–179.
- Kilby MD. The incidence of gastroschisis. *BMJ*, 2006, 332: 250–251.
- Di Tanna GL, Rosano A, Mastroiacovo P. Prevalence of gastroschisis at birth: retrospective study. *BMJ*, 2002, 325: 1389–1390.
- International Clearinghouse for Birth Defects Surveillance and Research. Annual Report 2008. Rome: International Centre for Birth Defects, 2008.
- Salihu HM, Pierre-Louis BJ, Druschel CM, Kirby RS. Omphalocele and gastroschisis in the State of New York. *Birth Defects Research Part A, Clinical And Molecular Teratology*, 2003, 67(9): 630–636.
- Пренатальная эхография. Под ред. М.В.Медведева. 1-е изд. М.: Реальное время, 2005: 435–8. /Prenatal echography. Under the editorship of Medvedeva MV. 1st ed. M.: Realnoe Vremya, 2005: 435–8.
- Garne E, Loane M, Dolk H, et al. Prenatal diagnosis of severe structural congenital malformations in Europe. *Ultrasound Obstet Gynecol*, 2005 Jan, 25(1): 6–11.
- Bradnock TJ, Marven S, Owen A, Johnson P, Kurinczuk JJ, Spark P, et al. Gastroschisis: one year outcomes from national cohort study. *BMJ*, 2011, 15: 343.
- Baerg J, Kaban G, Tonita J, Pahwa P, Reid D. Gastroschisis: A sixteen-year review. *J Pediatr Surg*, 2003, 38 (5): 771.
- Feldkamp ML, Carey JC, Sadler TW. Development of gastroschisis: Review of hypotheses, a novel hypothesis, and implications for research. *American Journal of Medical Genetics Part A*, 2007, 143A(7): 639–52.
- Детская ультразвуковая диагностика. Под общ. ред. Пыков М.И., Ватолин К.В. М.: Видар, 2001. 680 с. /Diagnostic pediatric ultrasound. Under the general editorship of Pykov MI, Vatinin KV. Moscow: Vidar, 2001. 680 p.
- Жариков А.Н., Лубянский В.Г., Кантеева Ю.Л., Лядгина Т.В. Влияние нарушений региональной гемодинамики и микроциркуляции кишечной стенки на возникновение острых перфораций тонкой кишки. *Вестник экспериментальной и клинической хирургии*, 2015, 8(1): 34–44. /Zharikov AN, Lubyansky VG, Kanteeva YuL, Lyadgina TV. Effect of violations regional hemodynamics and microcirculation of the intestinal wall on the occurrence of acute perforation of the small intestine. *Vestnik Eksperimentalnoy i Klinicheskoy Khirurgii*, 2015, 8 (1): 34–44.
- Мидленко В.И., Мидленко О.В., Смолькина А.В., Кожевников В.В. Изменение характера кровотока по верхней брыжеечной артерии у пациентов с острой кишечной непроходимостью. *Медицинские науки. Клиническая медицина*, 2011, 3(19). /Midlenko VI, Midlenko OV, Smolkina AV, Kozhevnikov VV. Change in the blood flow within the superior mesenteric artery in patients with acute intestinal obstruction. *Meditsinskie Nauki. Klinicheskaya Meditsina*, 2011, 3 (19).

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ:

Пыков Михаил Иванович – д.м.н., профессор, зав. кафедрой лучевой диагностики детского возраста ФГБУ РМАНПО МЗ РФ, врач отделения ультразвуковой диагностики в неонатологии и педиатрии ФГБУ «Научный центр акушерства, гинекологии и перинатологии им. акад. В.И. Кулакова» Минздрава России, Москва

Филиппова Елена Александровна – к.м.н., заведующая отделением ультразвуковой диагностики в неонатологии и педиатрии ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр акушерства, гинекологии и перинатологии им. академика В.И. Кулакова» Минздрава России

Теплякова Ольга Викторовна – к.м.н., врач анестезиолог-реаниматолог отделения хирургии новорожденных ФГБУ «Научный центр акушерства, гинекологии и перинатологии им. акад. В.И. Кулакова» Минздрава России, Москва

Дорофеева Елена Игоревна – к.м.н., заведующий по клинической работе отделения хирургии новорожденных ФГБУ «Научный центр акушерства, гинекологии и перинатологии им. акад. В.И. Кулакова» Минздрава России, Москва

Джанджгава Нино Николаевна – врач отделения ультразвуковой диагностики в неонатологии и педиатрии ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр акушерства, гинекологии и перинатологии им. академика В.И. Кулакова» Минздрава России, Москва