

41. Miranda Guisado M.L., Vallejo-Vaz A.J., Garcia Junco P.S. et al. Abnormal levels of antioxidant defenses in a large sample of patients with hypertensive disorders of pregnancy. *Hypertens. Res.* 2012; 73: 274–8.
42. Sidorova I.S., Unanyan A.L. The role of magnesium in the comprehensive prevention of preeclampsia and parental insufficiency. *Voprosy ginekologii, akusherstva i perinatologii.* 2006; 9 (2): 12–5. (in Russian)
43. Cao C., O'Brien K.O. Pregnancy and iron homeostasis: an update. *Nutr. Rev.* 2013; 71 (1): 35–51. doi: 10.1111/j.1753-4887.2012.00550.x.
44. Simonenkov A.P., Fedorov V.D., Fedorov A.V., Stupin V.A. The ability of hemoglobin and myoglobin to cause smooth muscle spasm and accelerate platelet destruction. Description of serotonin receptors ferroproteinovyh. *Vestnik RAMN.* 1995; 12: 45–51. (in Russian)
45. Olsson M.G., Allhorn M., Bülow L., Hansson S.R., Ley D., Olsson M.L. et al. Pathological conditions involving extracellular hemoglobin: molecular mechanisms, clinical significance, and novel therapeutic opportunities for $\alpha(1)$ -microglobulin. *Redox Signal.* 2012; 17 (5): 813–46.
46. Olsson M.G., Centlow M., Rutardóttir S., Stenfors I., Larsson J., Hosseini-Maaf B. et al. Increased levels of cell-free hemoglobin, oxidation markers, and the antioxidative heme scavenger $\alpha(1)$ -microglobulin in preeclampsia. *Free Radic. Biol. Med.* 2010; 48 (2): 284–91.
47. Wester-Rosenlöf L., Casslén V., Axelsson J., Edström-Hägerwall A., Gram M., Holmqvist M. et al. A1M/ $\alpha(1)$ -microglobulin protects from heme-induced placental and renal damage in a pregnant sheep model of preeclampsia. *PLoS One.* 2014; 9 (1): e86353. doi: 10.1371/journal.pone.0086353. Collection 2014.

Received. Поступила 18.05.14

© КОЛЛЕКТИВ АВТОРОВ, 2014

УДК 617-089.5:617.55-053.32-089.844

Теплякова О.В., Пырегов А.В., Зубков В.В.

АНЕСТЕЗИОЛОГИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ НОВОРОЖДЕННЫХ ДЕТЕЙ С ГАСТРОШИЗИСОМ

ФГБУ Научный центр акушерства, гинекологии и перинатологии им. акад. В.И. Кулакова
МЗ РФ, 117997, Москва, Россия

Обзор посвящен анализу статей о гастрошизисе. Приводятся данные о встречаемости и лечении гастрошизиса. Анализируется летальность данного заболевания в России, обсуждаются особенности проведения анестезии и хирургического лечения пациентов с гастрошизисом.

Ключевые слова: *гастрошизис; врожденный порок развития; интенсивная терапия.*

Для цитирования: Анестезиология и реаниматология. 2014; 59 (6):72

ANAESTHETIC MANAGEMENT OF THE INFANT WITH GASTROSCHISIS

Tepliyakova O.V., Pyregov A.V., Zubkov V.V.

Kulakov Research Center of Obstetrics, Gynecology and Perinatology of the Ministry of Healthcare of the Russian Federation, 117997, Moscow, Russian Federation

The review deals with an analysis of articles about a gastroschisis, its frequency and outcomes of treatment. The review discusses the mortality in patients with gastroschisis in Russia and peculiarities of anaesthesia management and surgical treatment.

Key words: *gastroschisis, congenital malformations, intensive care.*

Citation: Anesteziologiya i reanimatologiya. 2014; 59 (6):72 (in Russ.)

Исследования последних десятилетий показали, что среди врожденных пороков развития передней брюшной стенки одно из ведущих мест занимает гастрошизис. Частота встречаемости в среднем 1:5000, а среди матерей моложе 20 лет более чем в 3 раза выше – 1 на 1500 живорожденных детей. Проведенное в 2008 г. мультицентровое исследование, в ходе которого был выполнен анализ лечения 4300 пациентов с гастрошизисом в США за период с 1988 по 2002 гг., выявило отсутствие единого протокола ведения таких пациентов.

Летальность в группе новорожденных с гастрошизисом в России составляет от 6,5 до 45%. В отдельных регионах показатели летальности достигают 95%, тогда как в ведущих зарубежных клиниках в пределах 3–10%.

Основными факторами риска развития гастрошизиса у плода являются: возраст матери моложе 20 лет, воздействие вредных факторов на женщину во время беременности.

Оптимальным является рождение ребенка в условиях родовспомогательного учреждения с возможностью хирургической помощи новорожденному, что исключает необходимость транспортировки ребенка и позволяет сразу после рождения начать предоперационную подготовку и выполнить хирургическое вмешательство. Для защиты органов от высыхания и инфицирова-

ния применяются стерильные пластиковые контейнеры или полиэтиленовые пакеты, которые накладывают в родильном зале в асептических условиях с последующей фиксацией бинтовой циркулярной повязкой.

Хирургическое вмешательство показано всем детям с диагнозом гастрошизиса в ближайшие часы после рождения, поскольку быстро начинается спаячный процесс между кишечными петлями и резко возрастает риск инфицирования эвентрированных органов.

Для анестезии применяют центральные анальгетики (фентанил 5–30 мкг/кг/ч) на фоне ингаляции галогенсодержащих ингаляционных анестетиков и/или внутривенных гипнотиков. Во время операции необходима хорошая мышечная релаксация, которая достигается введением миорелаксантов (атракуриум 0,5 мг/кг, панкурониум 0,08–0,1 мг/кг). С целью дополнительного обезболивания возможно использование каудальной анестезии, максимальная доза 0,25% бупивакаина для этой цели 0,8 мл/кг, который может быть разведен до объема 1 мл/кг.

При отсутствии висцероабдоминальной диспропорции выполняется одномоментная пластика передней брюшной стенки местными тканями. Однако при невозможности погрузить эвентрированные органы в брюшную полость лечение проводится в несколько этапов путем создания временной брюшной полости. Для оценки возможности одномоментной пластики передней брюшной стенки необходимо помнить о повышении внутрибрюшного давления с целью предотвращения компартмент-синдрома.

Информация для контакта:

Теплякова Ольга Викторовна;

Correspondence to:

Tepliyakova Olga e-mail: olga.v.tepliyakova@gmail.com

В интенсивной терапии новорожденных с гастрошизисом актуальными остаются вопросы, касающиеся предоперационной тактики, начиная с родильного зала, точного определения критериев возможности одномоментной пластики передней брюшной стенки, послеоперационного ведения, определения времени начала введения энтерального питания, а также снижения послеоперационных осложнений.

Бурное развитие хирургии в настоящее время дало начало такому направлению, как неонатальная хирургия, что позволило спасать детей с врожденными пороками развития, которые ранее не выживали. Исследования последних 10-летних показали, что среди врожденных пороков развития передней брюшной стенки одно из ведущих мест занимает гастрошизис – порок, при котором через параумбиликальный дефект ее мягких тканей, расположенный справа от нормально сформированной пуповины, эвентрируют органы брюшной полости [1–4]. Чаще всего – это петли тонкого отдела кишечника, реже – желудок, толстый отдел кишечника и иногда матка с придатками, мочевого пузыря [5, 6]. По данным ряда зарубежных и отечественных авторов, отмечается тенденция к увеличению количества новорожденных с гастрошизисом во всем мире [4, 7].

Термин гастрошизис происходит от греческих слов *gaster* – желудок и *schisis* – щель [8]. В 1953 г. Moore и Stokes впервые классифицировали пороки развития передней брюшной стенки в зависимости от внешнего вида при рождении [9]. Несмотря на то что данное заболевание было описано J. Calder в 1733 г., первый доклад об удачном опыте лечения относится лишь к 1943 г., когда небольшой дефект был закрыт хирургом Watkins из Вирджинии [10].

Частота встречаемости данного порока в среднем 1:5000, а среди детей, родившихся у матерей моложе 20 лет, более чем в 3 раза выше – 1 на 1500 живорожденных детей [11].

Гастрошизис является изолированной структурной аномалией, как правило, это спорадическая мутация, при этом убедительных данных о генетической природе происхождения данного порока развития нет, однако описаны случаи рождения нескольких больных детей в одной семье [12]. Хромосомные аномалии при гастрошизисе отмечаются крайне редко. Тем не менее описаны случаи рождения детей с гастрошизисом в сочетании с трисомиями 13, 18, 21-й хромосом, аномалиями половых хромосом (1,2–3,7%), скелетными дисплазиями, врожденной амиоплазией, синдромом Полаанда, синдромом Ханхарта, частичным или полным аганглиозом толстой кишки, атрезией желчных ходов, болезнью Гиршпрунга, шизэнцефалией (0,7%), несиндромальными множественными врожденными пороками развития (12,2%) [13, 14]. В 25% случаев гастрошизис может сочетаться с врожденными пороками развития органов желудочно-кишечного тракта (стенозы, атрезии кишечника, заворот средней кишки, абсолютное укорочение тонкой кишки) и всегда сопровождается мальротацией кишечника [5].

Основными факторами риска развития гастрошизиса у плода являются возраст матери моложе 20 лет, воздействие вредных факторов на женщину во время беременности (воздействие полиароматических углеводородов, активное и пассивное курение, употребление наркотических веществ, лекарственных препаратов (аспирин, ибупрофен), диета, бедная питательными веществами, особенно недостаток α -каротина, аминокислот [15–18].

Дефект возникает в результате преждевременной инволюции правой пупочной вены или разрыва дистального сегмента омфаломезентериальной артерии, что приводит к правосторонней периаумбиликальной ишемии и парамедиальному дефекту. В случае ишемического процесса в структурах, снабжаемых верхней мезентериальной артерией, может формироваться атрезия кишечника, которая в 10–30% случаев встречается при гастрошизисе [19]. До широкого внедрения в диагностику ультразвукового исследования выявление этого порока представляло большую проблему.

В ряде исследований показано, что точность пренатальной ультразвуковой диагностики достаточно высока и составляет около 90% и возможна с 13-й недели гестации [20].

Несмотря на то что выявляемость этого порока значительно увеличилась, летальность в группе новорожденных с гастрошизисом в России составляет от 6,5 до 45%, а в отдельных регионах достигает 95%, тогда как в ведущих зарубежных клиниках этот показатель остается в пределах от 3 до 10% [21, 22].

Проведенное в 2007 г. мультицентровое исследование, в ходе которого проанализировано лечение 4344 пациентов с гастрошизисом в США за период с 1988 по 2002 гг., выявило отсутствие

единого протокола ведения таких пациентов [23].

Лечение новорожденных с гастрошизисом является одной из сложных задач в неонатологии, включая анестезиолого-реанимационную помощь.

Первичная помощь новорожденным с гастрошизисом в родильном зале

Предпочтительным методом родоразрешения считался оперативный (путем операции кесарева сечения) [24], однако ряд авторов придерживаются иного мнения [25]. Главными задачами неонатолога при оказании помощи ребенку с гастрошизисом являются защита эвентрированных внутренних органов от неблагоприятного воздействия внешней среды, профилактика переохлаждения и обезвоживания, тщательный физикальный осмотр для исключения других аномалий развития, постановка назогастрального зонда (с целью декомпрессии желудка) и учет количества отделяемого, проведение респираторной терапии по показаниям, организация экстренного перевода ребенка в хирургический стационар [11, 26–28].

Оптимальным является рождение ребенка в условиях родовспомогательного учреждения с возможностью хирургической помощи новорожденному, что исключает необходимость транспортировки ребенка и позволяет сразу после рождения начать предоперационную подготовку и выполнить хирургическое вмешательство [29].

Для защиты органов от высыхания и инфицирования применяются стерильные пластиковые контейнеры (Vi-Drape Isolation Bag® или полиэтиленовые пакеты), которые накладывают в родильном зале в асептических условиях с последующей фиксацией бинтовой циркулярной повязкой для исключения перегибов и травматизации брыжейки [11, 26]. При выполнении всех манипуляций необходимо использовать перчатки, но обработанные тальком. Перед погружением органов в контейнер необходимо убедиться в отсутствии перекута и перегиба основания конгломерата кишечных петель. Ребенок должен находиться на спине или на боку со стороны дефекта, чтобы избежать перегиба сосудов брыжейки [11].

Предоперационная подготовка

После того, как проведена первоначальная помощь ребенку с гастрошизисом в родильном зале, он поступает в отделение интенсивной терапии для дальнейшей оценки и стабилизации состояния перед проведением хирургической коррекции. Пациенты с гастрошизисом находятся в группе высокого риска по развитию гиповолемического шока, что связано с повышенной потерей жидкости с большой площади поверхности эвентрированных органов [28]. Проводят катетеризацию центральной вены и начинают инфузионную терапию из расчета 10–15 мл/кг/ч. Следует избегать использования сосудов бассейна нижней полой вены, в связи с неизбежным повышением внутрибрюшного давления после операции, что может ограничить ее применение [11,30]. Инфузионная терапия может начинаться с введения изотонического раствора натрия хлорида или раствора Рингера [30].

Инфузионная терапия обычно продолжается до тех пор, пока диурез младенца не составит около 1 мл/кг/ч, газы крови будут указывать на нормальный кислотно-основной баланс, показатели гемодинамики (ЧСС, АД), гемоглобина и гематокрита не достигнут нормальных значений (в среднем предоперационная подготовка продолжается от 1 до 6 ч) [30, 31]. Потребность в жидкости детей с гастрошизисом выше в 2–3 раза по сравнению с физиологическими потребностями из-за чрезмерных потерь с эвентрированного кишечника [30, 31]. Необходимо помнить о скорости утилизации глюкозы при назначении инфузионной терапии, чтобы избежать риска возможной гипергликемии. В предоперационную подготовку входит назначение антибактериальных, гемостатических препаратов (викасол, дицинон) и анальгетиков [31, 32].

С момента рождения пристальное внимание необходимо уделять поддержанию нормальной температуры тела, так как при гастрошизисе увеличиваются потери тепла и быстро возникает гипотермия [32]. Для предотвращения охлаждения ребенка помещают в кувез с температурой и влажностью, соответствующими гестационному возрасту. Проводится декомпрессия желудка (с целью исключения возможной рвоты, а следовательно аспирации, а также снижения риска развития некроза кишечника), исключается любая энтеральная нагрузка [32]. Интенсивную терапию проводят под мониторным контролем температуры тела, ЧСС, АД, газового состава и кислотно-основного состояния крови.

Хирургическое вмешательство показано всем детям с диагнозом гастрошизиса в ближайшие часы после рождения, поскольку быстро начинается спаячный процесс между кишечными петлями и резко возрастает риск инфицирования эвентрированных органов. Операцию выполняют под общим наркозом с мониторным контролем витальных функций.

Анестезия и тактика хирургического лечения

Перед введением наркозом налаживается мониторинг витальных функций (пульсоксиметрия, электрокардиография, неинвазивное измерение АД), мониторинг центрального венозного давления, мониторинг функций ЦНС и температурного статуса, а также проводят аускультацию сердца и легких, которая является простым и эффективным методом для качественной оценки частоты и ритма сердечных сокращений и ИВЛ [34–36]. При проведении ИВЛ необходимо обеспечить регистрацию показателей углекислого газа в выдыхаемой смеси, используя капнограф [37].

Для анестезии применяют центральные анальгетики (фентанил 5–30 мкг/кг/ч) на фоне ингаляций галогенсодержащих ингаляционных анестетиков и/или внутривенных гипнотиков. Закись азота не должна использоваться из-за возможного перераздувания петель кишечника. Во время операции необходима хорошая мышечная релаксация, которая достигается введением миорелаксантов (атракуриум 0,5 мг/кг, панкурониум 0,08–0,1 мг/кг) [11]. Для дополнительного обезболивания возможно использование каудальной анестезии, максимальная доза 0,25% L-бупивакаина для этой цели 0,8 мл/кг, который может быть разведен до объема 1 мл/кг 0,9% физиологического раствора [38–40].

При проведении ИВЛ необходимо поддерживать адекватную оксигенацию с SpO₂ 95–97% у доношенных и SpO₂ 87–92% у недоношенных детей. Датчик пульсоксиметра накладывает на правую руку для измерения предуктальных показателей. Показатели сатурации и АД необходимо регистрировать на нижних конечностях ребенка на протяжении всей операции для оценки повышения внутрибрюшного давления при погружении органов, а также можно проводить динамическое измерение давления в желудке и мочевом пузыре.

Во время операции особенно тщательно необходимо следить за температурным режимом и не допускать гипотермии ребенка, так как это является серьезным интраоперационным осложнением и может приводить к ряду нежелательных реакций: повышению чувствительности миокарда к аритмогенным стимулам, угнетению дыхания, изменению реакции на лекарственные препараты [41, 42].

В связи с высокой частотой встречаемости и смертностью от данного порока развития тактика хирургического лечения отработана. Обычно оперативное вмешательство проводится в ближайшие часы после рождения. При отсутствии висцероабдоминальной диспропорции выполняется одномоментная пластика передней брюшной стенки местными тканями. Однако при невозможности погрузить эвентрированные органы в брюшную полость лечение проводится в несколько этапов путем создания временной брюшной полости (петли кишечника помещают в стерильный пластиковый контейнер, который подшивается к краю дефекта) [43]. В дальнейшем в течение 5–7 сут происходит постепенное погружение содержимого в брюшную полость и производится отсроченная пластика передней брюшной стенки. В свою очередь при отсроченной пластике повышается риск инфицирования, развития сепсиса, несостоятельности швов, усиления спаечного процесса [11, 44].

Одной из основных проблем, с которой сталкиваются врачи анестезиологи-реаниматологи, работающие в торакоабдоминальной хирургии новорожденных, является повышение внутрибрюшного давления (ВБД) в интра- и послеоперационном периоде. Наиболее часто это происходит при первичной пластике передней брюшной стенки при гастрошизисе и омфалоцеле. Временное повышение ВБД происходит при инсуффляции газа в брюшную полость во время лапароскопических операций [45–48]. При пороках развития передней брюшной стенки у новорожденных принятие решения о проведении первичной пластики зависит от оценки соотношения размеров и объемов самой брюшной полости и ее содержимого. Кроме того, всегда учитываются такие клинические и инструментальные критерии, как показатели центральной и периферической гемодинамики, функция легких, цвет кожного покрова, функция почек. С другой стороны, в условиях комбинированной анестезии (миорелаксации) эти критерии носят не очень объективный характер [44].

Обсуждаются такие способы определения величины ВБД, как его прямое измерение с помощью встроенного в брюшную полость датчика, что является наиболее достоверным. Косвенно уровень ВБД можно определить по давлению в нижней полой вене, в желудке – по внутрижелудочному давлению или в мочевом пузыре – по внутрипузырному давлению – ВПД [45, 49–51]. Надежным и быстрым считалось измерение ВПД [52–55].

М. Olisevich и соавт. [56] при лечении 42 новорожденных с гастрошизисом установили, что показаниями к первичной пластике передней брюшной стенки может быть уровень ВПД менее 20 мм рт. ст., а для остальных случаев рекомендована отсроченная пластика. Сравнительный анализ двух групп, ранжированных по срокам стационарного пребывания, началу введения энтерального питания и частоте осложнений, показал хорошие результаты для группы с первичной пластикой передней брюшной стенки [56].

Повышенное ВБД негативно влияет на организм, что проявляется в воздействии на сердечно-сосудистую и дыхательную системы. Со стороны сердечно-сосудистой системы наблюдаются такие отклонения, как снижение ударного объема и сердечного выброса, венозного возврата и роста периферического сопротивления. Ограничение экскурсии диафрагмы ведет к повышению внутригрудного давления. Со стороны дыхательной системы наблюдаются компрессия легких и снижение легочных объемов, что в свою очередь сопровождается шунтированием крови и гипоксией, значительными респираторными и метаболическими нарушениями. Снижение почечного и мезентериального кровотока вплоть до острого тромбоза почечных и мезентериальных сосудов ведет к олиго- и анурии, развитию почечной недостаточности. Уменьшение венозного возврата при сдавлении нижней полой вены впоследствии может стать причиной развития синдрома нижней полой вены [57].

Однако не всегда повышенное ВБД или внутрибрюшная гипертензия приводят к развитию компартмент-синдрома. Точная величина ВБД, при которой происходит развитие этого синдрома, остается предметом дискуссий. Определенную роль в патогенезе заболевания играет скорость нарастания давления в полости. В исследовании, проведенном в 2013 г., выполнен анализ результатов изменения ВБД в группе пациентов с гастрошизисом на разных этапах лечения и определено соответствие полученных результатов клинической картине абдоминальной гипертензии. Первой группе новорожденных выполнена первичная радикальная пластика передней брюшной стенки. Во второй группе пациентов выполнялась аллопластика с последующей этапной редукцией трансплантата. В обеих группах новорожденных после операции развивалась клиника высокого ВБД, что проявлялось нарушениями микроциркуляции с венозным полнокровием в нижних конечностях, повышением PiP и снижением диуреза. О величине ВБД судили по давлению в мочевом пузыре. Однако контроль проводился не систематизировано, значения давления в мочевом пузыре были недостоверны. У некоторых новорожденных с клиникой синдрома нижней полой вены значения ВПД оставались в пределах нормы. При анализе результатов не учитывали массу тела новорожденного и объем эвентрированных органов. На основании проведенного исследования были сделаны выводы, что ВБД имеет определяющее значение в развитии синдрома мультиорганной дисфункции у новорожденных с гастрошизисом. Результаты измерения ВПД противоречивы и не всегда соответствуют клиническим проявлениям синдрома высокого ВБД [21].

Таким образом, данная проблема остается актуальной. Интраоперационная регистрация величины ВБД и определение степени влияния изменяющегося ВБД на гемодинамические показатели, функцию дыхания у новорожденных при проведении первичной пластики передней брюшной стенки при гастрошизисе, а также наличие объективных критериев определения висцероабдоминальной диспропорции, позволит оптимизировать операционно-анестезиологическую тактику с целью снижения послеоперационных осложнений.

REFERENCES. * ЛИТЕРАТУРА

1. Skarsgard E.D., Claydon J., Bouchard S. et al. Canadian Pediatric Surgical Network: a population-based pediatric surgery network and database for analyzing surgical birth defects. The first 100 cases of gastroschisis. *J Pediatr Surg.* 2008; 43: 30–4.
2. Lausman A.Y., Langer J.C., Tai M. et al. Gastroschisis: what is the average

- gestational age of spontaneous delivery? *J. Pediatr. Surg.* 2007; 42: 16–8.
3. Vu L.T., Nobuhara K.K., Laurent C. et al. Increasing prevalence of gastroschisis: population-based study in California. *J. Pediatr.* 2008; 152: 807–11.
 4. Keys C., Drewett M., Burge D.M. Gastroschisis: the cost of an epidemic. *J. Pediatr. Surg.* 2008; 43: 654–7.
 5. Krasovskaya T.V., Golodenko N.V., Kucherov Yu.I. Gastroschisis: new aspects of etiology, pathogenesis and treatment. *Detskaya khirurgiya.* 1997; 1: 40–2. (in Russian)
 6. Chabra S., Gleason C. Gastroschisis embryology, pathogenesis, epidemiology. *NeoReviews.* 2005; 6: 493–9.
 7. Kilby M.D. The incidence of gastroschisis. *Br. Med. J.* 2006; 332: 250–1.
 8. Opitz J.M. Invited comment: Gastroschisis. *Am. J. Med. Genet. A.* 2007; 143A: 635–8.
 9. Warkany J. Congenital Malformations: Notes and Comments. St. Louis: Year Book Medical Publishers; 1971: 761–2.
 10. Watkins D.E. Gastroschisis. *Va Med.* 1943; 70: 42–5.
 11. Isakov Yu.F., Volodin N.N., Geras'kin A.V., eds. Neonatal Surgery [Neonatal'naya khirurgiya]. Moscow: Dinastiya; 2011. (in Russian)
 12. Stevenson R.E., Hall J.G., Goodman R.M. Human Malformations and Related Anomalies. New York: Oxford University Press; 1993: 882–5.
 13. Mastroiacovo P., Lisi A., Castilla E.E., Martínez-Frías M.L., Bermejo E., Marengo L. et al. Gastroschisis and associated defects: an international study. *Am. J. Med. Genet. A.* 2007; 143A: 660–71.
 14. Feldkamp M.L., Botto L.D. Developing a research and public health agenda for gastroschisis: how do we bridge the gap between what is known and what is not? *Am. J. Med. Genet. C. Semin. Med. Genet.* 2008; 148C: 155–61.
 15. Fillingham A., Rankin J. Prevalence, prenatal diagnosis and survival of gastroschisis. *Prenat. Diagn.* 2008; 28: 1232–7.
 16. Rasmussen S.A., Frias J.L. Non-genetic risk factors for gastroschisis. *Am. J. Med. Genet. C. Semin. Med. Genet.* 2008; 148C: 199–212.
 17. Waller D.K., Shaw G.M., Rasmussen S.A., Hobbs C.A., Canfield M.A., Siega-Riz A.M. et al. Pregnancy obesity as a risk factor for structural birth defects. *Arch. Pediatr. Adolesc. Med.* 2007; 161: 745–50.
 18. Lupu Ph.J., Langlois P.H., Reefhuis J., Lawson Ch.C., Symanski E., Desrosiers T.A. et al. Maternal occupational exposure to polycyclic aromatic hydrocarbons: Effects on gastroschisis among offspring in the National Birth Defects Prevention Study. *Environ. Health Perspect.* 2012; 6: 910–5.
 19. Hoyme H.E., Higginbottom M.C., Jones K.L. The vascular pathogenesis of gastroschisis: intrauterine interruption of the omphalomesenteric artery. *J. Pediatr.* 1981; 98 (2): 228–31.
 20. Garne E., Loane M., Dolk H., De Vigan C., Scarano G., Tucker D. et al. Prenatal diagnosis of severe structural congenital malformations in Europe. *Ultrasound Obstet. Gynecol.* 2005; 25 (1): 6–11.
 21. Shchyuplyak O.D., Hrushcheva O.A. Problems of assessing abdominal hypertension in newborns with gastroschisis. In: Medical Internet Conference [Byulleten' meditsinskikh internet-konferentsiy. – Vypusk № 2/tom 3. – 2013]. Available at: <http://www.medconfer.com/node/2582>. (in Russian)
 22. Sekabira J., Hadley G.P. Gastroschisis: a third world perspective. *Pediatr. Surg. Int.* 2009; 25 (4): 327–9.
 23. Abdullah F., Arnold M.A., Nabaweesi R., Fischer A.C., Colombani P.M., Anderson K.D. et al. Gastroschisis in the United States 1988–2003: analysis and risk categorization of 4344 patients. *J. Perinatol.* 2007; 27: 50–5.
 24. Zhirkova Yu.V., Stepanenko S.M., Belyaeva I.D. et al. Intensive therapy in pre- and postoperative period in infants with gastroschisis. *Detskaya khirurgiya.* 1999; 5: 33–6. (in Russian)
 25. Puligandla P.S., Janvier A., Flageole H. et al. Routine cesarean delivery does not improve the outcome of infants with gastroschisis. *J. Pediatr. Surg.* 2004; 39: 742.
 26. Strotbeck F. Abdominal wall defects. *Neonatal. Network.* 1998; 17: 51–3.
 27. Rescorla F.J. Surgical emergencies in the newborn. In: Polin R.A., Yoder M.C., Burg F.D., eds. *Workbook in Practical Neonatology.* 3 ed. Philadelphia, PA: WB Saunders; 2001: 423–59.
 28. Hartman G.E., Boyajian M.J., Choi S.S. et al. General surgery. In: Avery G.B., Fletcher M.A., MacDonald M.G., eds. *Neonatology: Pathophysiology and Management of the Newborn* (5 ed). Philadelphia, PA: Lippincott, Williams & Wilkins; 1999: 1005–44.
 29. Hamathanova E.M. Ways of improving the quality of care for congenital malformations: Diss. Moscow; 2011. (in Russian)
 30. Gaines B.A., Holcomb G.W., Neblett W.W. Gastroschisis and omphalocele. In: Ashcraft K.W., ed. *Pediatric Surgery* (3 ed). Philadelphia, PA: WB Saunders; 2000: 639–53.
 31. Newborn Services Clinical Guideline. Reviewed by Charge Nurse – Newborn and Carl Kuschel and Mr Philip Morreau (Surgery). 2005.
 32. Berry F.A., Castro B.A. Neonatal anaesthesia. In: Barasch P.G., Cullen B.F., Stoelting R.K., eds. *Clinical Anaesthesia.* 5 ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 2006: 1186–2045.
 33. Thigpen J.L., Kenner C.A. Assessment and management of the gastrointestinal system. In: Kenner C., Lott J., eds. *Comprehensive Neonatal Nursing: A Physiologic Perspective* (3 ed.). Philadelphia, PA: Saunders; 2003: 448–85.
 34. Gregori Dzh. A. Anesteziya v pediatrii. Moscow: Meditsina; 2003.
 35. Morgan ml. Dzh.J. Klinicheskaya anesteziologiya. 3 ed. Moscow; 2004.
 36. Sepbaeva A.D. Anesthetic protection during surgery in newborns: Diss. Moscow; 2009. (in Russian)
 37. Berde et al. Anaesthesia and analgesia during and after surgery in neonates. *Clin. Ther.* 2005; 27 (6): 900–21.
 38. Simon Berg. Paediatric and neonatal anaesthesia. In: *Oxford handbook of Anaesthesia.* 2nd ed. Ed Allman K., Wilson I. Oxford University Press; 2006: 757–93.
 39. Black A., McEwan A. Paediatric and Neonatal Anaesthesia: Anaesthesia in a Nutshell. 2005: 64–73.
 40. Williams R.K., Adams D.C., Aladjem E.V. et al. The safety and efficacy of spinal anesthesia surgery in infants: the Vermont Infant Spinal Registry. *Anesth. Analg.* 2006; 102: 67–71.
 41. Lazarev V.V. Temperature balance and the possibility of maintaining general anesthesia in children. *Anesteziologiya i reanimatologiya.* 2006; 1: 16–9. (in Russian)
 42. Sherman T.I. et al. Optimizing the neonatal thermal environment. *Neonatal Netw.* 2006; 25 (4): 251–60.
 43. Ashcraft K.W., ed. *Pediatric Surgery* (3 ed). Philadelphia, PA: WB Saunders; 2000: 639–53.
 44. Krasna I.H. Is early fascial closure necessary for omphalocele and gastroschisis? *J. Pediatr. Surg.* 1995; 30 (1): 23–8.
 45. Yaster M., Buck J.R., Dudgeon D.L. Hemodynamic effects of primary closure of omphalocele/gastroschisis in human newborns. *J. Anesthesiology.* 1988; 69: 84–8.
 46. Cypin L.E., Mikhel'son V.A., Chusov K.P., Kazharskaya E.Yu., Lazarev V.V., Prokop'ev G.G. et al. *Anesteziologiya i reanimatologiya.* 2007; 1: 30–2. (in Russian)
 47. Mikhel'son V.A., Kazharskaya E.A. Anesthetic management of laparoscopic surgery in children. Problems and Solutions. *Anesteziologiya i reanimatologiya.* 2003; 1: 4–8. (in Russian)
 48. Kazharskaya E.Yu., Mikhel'son V.A., Geras'kin A.V. Laparoscopic surgery in children. Anesthesiologists opinion. *Anesteziologiya i reanimatologiya.* 2009; 1: 12–4. (in Russian)
 49. Decramer M., De Troyer A., Kelly S., Zocchi L., Macklem P.T. Regional differences in abdominal pressure swings in dogs. *J. Appl. Physiol.* 1984; 57: 1682–7.
 50. Masey S.A., Koehler R.K., Buck J.R. Effect of abdominal distension on central and regional hemodynamics in neonatal lambs. *Pediatr. Res.* 1985; 19: 1244–9.
 51. Wesley J.R., Drongowski R., Coran A.G. Intra-abdominal pressure measurement: a guide for reduction and closure of the silastic chimney in omphalocele and gastroschisis. *J. Pediatr. Surg.* 1981; 16: 264–70.
 52. McBeth P.B., Zengerink I., Zygun D., Ranson K., Anderson I., Lail R.N., Krikpatrick A.W. Comparison of intermittent and continuous intra-abdominal pressure monitoring using an in vitro model. *J. Clin. Pract.* 2008; 62 (3): 400–5.
 53. Sonne M., Hillingsø J. Intra-abdominal hypertension and abdominal compartment syndrome. *Ugeskr. Laeg.* 2008; 170 (7): 527–31.
 54. Suominen P.K., Pakarinen M.P., Rautianen P., Mattila I., Sairanen H. Comparison of direct and intravesical measurement of intra-abdominal pressure in children. *J. Pediatr. Surg.* 2006; 41 (8): 1381–5.
 55. Lynch F.P., Ochi T., Scully J.M., Williamson M.L., Dudgeon D.L. Cardiovascular effects of increased intra-abdominal pressure in newborn piglets. *J. Pediatr. Surg.* 1974; 9: 621–6.
 56. Olisevich M., Alexander F., Khan M., Gotman K. Gastroschisis revisited: role of intraoperative measurement of abdominal pressure. *J. Pediatr. Surg.* 2005; 40 (5): 789–92.
 57. Brandt M.L. Gastrointestinal surgical emergencies of the newborn. In: Taeusch H.W., Ballard R.A., eds. *Avery's Diseases of the Newborn* (7 ed.). Philadelphia, PA: WB Saunders; 1998: 979–94.
- ***
- *5. Красовская Т.В., Голоденко Н.В., Кучеров Ю.И. Гастрошизис: новые аспекты этиологии, патогенеза и лечения. *Детская хирургия.* 1997; 1: 40–2.
 - *11. Исаков Ю.Ф., Володин Н.Н., Гераскин А.В. и др. Неонатальная хирургия. М.: Династия; 2011.
 - *21. Щупляк О.Д., Хрущева О.А. Проблемы оценки абдоминальной гипертензии у новорожденных с гастрошизисом. Материалы медицинской интернет-конференции. Выпуск 2; том 3; 2013.
 - *24. Жиркова Ю.В., Степаненко С.М., Беляева И.Д. и др. Интенсивная терапия в до и послеоперационном периоде у новорожденных детей с гастрошизисом. *Детская хирургия.* 1999; 5: 33–6.
 - *29. Хаматханова Е.М. Пути совершенствования качества медицинской помощи при врожденных пороках развития. Дисс. ... д-ра мед. наук. М.; 2011.
 - *36. Сепбаева А.Д. Анестезиологическая защита при оперативных вмешательствах у новорожденных. Дисс. ... д-ра мед. наук. М.; 2009.
 - *41. Лазарев В.В. Температурный баланс и возможности его поддержания при общей анестезии у детей. *Анестезиология и реаниматология.* 2006; 1: 16–9.
 - *46. Ципин Л.Е., Михельсон В.А., Чусов К.П., Кажарская Е.Ю., Лазарев В.В., Прокопьев Г.Г. и др. Состояние центральной и церебральной гемодинамики при гинекологических лапароскопических вмешательствах у детей. *Анестезиология и реаниматология.* 2007; 1: 30–2.
 - *47. Михельсон В.А., Кажарская Е.Ю. Анестезиологическое обеспечение лапароскопических операций у детей. Проблемы и пути их решения. *Анестезиология и реаниматология.* 2003; 1: 4–8.
 - *48. Кажарская Е.Ю., Михельсон В.А., Гераскин А.В. Лапароскопические вмешательства у детей. Взгляд анестезиолога. *Анестезиология и реаниматология.* 2009; 1: 12–4.

Received. Поступила 28.05.14