

**З. А. Ветеркова**, кандидат медицинских наук, ассистент кафедры педиатрии факультета последипломного образования ГБОУ ВПО «ОрГМА» МЗСР РФ  
*e-mail: zina76@mail.ru*

**Г. Ю. Евстифеева**, доктор медицинских наук, профессор, зав. кафедрой педиатрии факультета последипломного образования ГБОУ ВПО «ОрГМА» МЗСР РФ  
*e-mail: gal-evst@mail.ru*

**А. А. Альбакасова**, заочный аспирант кафедры педиатрии факультета последипломного образования ГБОУ ВПО «ОрГМА» МЗСР РФ  
*e-mail: akmir-ka@yandex.ru*

## МОРФОФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ОСОБЕННОСТИ СЕРДЕЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ У ДЕТЕЙ, РОЖДЕННЫХ С ЗАДЕРЖКОЙ ВНУТРИУТРОБНОГО РАЗВИТИЯ, В РАЗЛИЧНЫЕ ВОЗРАСТНЫЕ ПЕРИОДЫ

*Статья посвящена электрофизиологическим и морфофункциональным изменениям деятельности сердца у детей, рожденных с задержкой внутриутробного развития, в различные возрастные периоды.*

**Ключевые слова:** дети, задержка внутриутробного развития, сердечно-сосудистая система.

Патология сердечно-сосудистой системы (ССС) является одной из актуальнейших проблем современной педиатрии, что обусловлено их прогрессирующей частотой, тяжестью и, в большинстве случаев, длительностью течения, а также возможностью неблагоприятного прогноза [1]. Сегодня не вызывает сомнений тот факт, что истоки многих хронических, инвалидизирующих или фатальных патологических состояний у взрослых, в том числе и патологии ССС, берут начало в пери- и неонатальном периоде, а многие болезни неонатального, грудного и старшего возраста представляют собой пролонгированную патологию эмбриона и плода [2].

Одним из проявлений антенатальной патологии плода является задержка внутриутробного развития (ЗВУР), характеризующаяся изменением его массо-ростовых параметров по сравнению с нормативными данными, возникающем при самых различных патологических состояниях материнского организма [3].

В зависимости от значений массы тела и массо-ростового (пондерального) индекса предлагается выделять несколько вариантов задержки внутриутробного развития [4]. Первый тип характеризуется практически нормальным ростом скелета и головы, но сниженным количеством подкожного жира и снижением мышечной массы и описывается как диспропорциональная, асимметричная задержка роста, что характерно для тех случаев, когда задержка роста плода реализуется на поздних сроках гестации. Второй тип,

связанный с длительным неблагоприятным воздействием на плод, характеризуется одновременным нарушением процессов роста мягких тканей и скелета. Он также именуется симметричным, или пропорциональным. Кроме того, выделяют третий, смешанный тип, который несет на себе отпечаток первых двух вариантов.

Важную роль в адаптации детей со ЗВУР ко внеутробной жизни играет ССС. По данным литературы, недостаточная масса тела при рождении является фактором риска в формировании кардио-васкулярной патологии [4].

Ближайшие последствия, связанные с малой массой тела, достаточно изучены. Их проявления, как правило, укладываются в рамки периода новорожденности и включают в себя повышенную неонатальную смертность, риск дыхательных расстройств, персистенция фетального кровообращения, гипогликемии, гипотермии, нарушений гемокоагуляции, инфекций [5]. Менее известно о риске тех патологических состояний, ассоциированных с малой массой тела, которые по срокам реализации выходят за рамки периода новорожденности и не являются непосредственным осложнением перинатальной патологии. В частности, большого практического интереса заслуживает вопрос о том, в какой мере нарушения нормального процесса внутриутробного развития плода могут влиять на отдаленный риск патологии сердечно-сосудистой системы.

Многие авторы предполагают, что антенатальный стресс, лежащий в основе рождения ребенка

с малой массой тела, не может не отразиться на морфологических и функциональных характеристиках сердечно-сосудистой системы, претерпевающей интенсивный рост и перемоделирование на всех этапах онтогенеза, прежде всего в ходе внутриутробного развития [6, 7, 8].

Сердце плода функционирует в условиях минимальной резервной способности, в связи с чем его способность к повышению величины минутного объема в ответ на стресс практически отсутствует [6]. Кроме того, при повышении периферического сопротивления сосудов в ответ на стрессорные воздействия у плода может значительно уменьшаться величина минутного объема [7]. Важную роль в защите от стресса играет перераспределение величины минутного объема, причем оно осуществляется от мышц, кожи и скелета к плаценте, нервной ткани, миокарду и надпочечникам. Такое перераспределение минутного объема возрастает в обратной зависимости от уровня кислорода в артериальной крови [8, 9].

R. L. Naeye показано, что дефицит массы тела при рождении может сочетаться со снижением количества кардиомиоцитов [5]. Данный эффект во многом реализуется за счет нарушения выработки тканевых факторов роста, влияющих на процессы клеточного деления и инициирующих тканевую дифференцировку [6].

Закономерности в отношении роста сердца на фоне малой массы тела принципиально совпадают с закономерностями в отношении тотальных прибавок массы тела у этих детей [10]. Компенсация дефицита массы миокарда у детей с малой массой тела и нарушением внутриутробного развития не означает полного восстановления дефицита тканевых структур сердца [9]. Данное положение подтверждается эхокардиографическими данными, выявляющими более низкие значения размеров правого желудочка и толщины межжелудочковой перегородки у детей первого года жизни, родившихся с малой массой тела, а также различную выраженность ассоциаций темпов роста отдельных анатомических структур сердца с перинатальными характеристиками [11]. Атипично протекающий процесс перемоделирования проводящей ткани сердца и связанных с ней структур может приводить к формированию аберрантных, нередко функционально значимых путей проведения, являющихся потенциальным анатомическим субстратом жизнеугрожающих аритмий [4].

Однако данные, посвященные особенностям деятельности ССС у новорожденных со ЗВУР, являются единичными и несистематизированными. Кроме того, актуальным является и изучение вопроса морфофункциональных изменений сердечной деятельности у детей, рожденных с задержкой внутриутробного развития в различные возрастные периоды.

В связи с изложенным целью работы явилось определение морфо-функциональных особенностей деятельности сердца у детей, рожденных со ЗВУР в различные возрастные периоды.

Для реализации данной цели из популяции доношенных новорожденных и детского населения возрастных категорий 5, 10 и 15 лет были сформированы стратифицированные по возрасту и наличию ЗВУР в анамнезе основные группы исследования по 50 человек в каждой. Аналогичным образом были образованы группы контроля по 30 человек из детей, указанных возрастных категорий, родившихся без ЗВУР.

В обследовании использовались стандартные методики оценки физического развития, клинический анализ состояния сердечно-сосудистой системы, электрокардиографическое обследование на аппарате "Bioset 800" в покое и при физических нагрузках, двухмерная эхокардиография с доплерометрией – на аппарате «Diasonics – Sonatron».

При клиническом осмотре доношенных новорожденных со ЗВУР чаще регистрировались такие симптомы, как резкое беспокойство 74% ( $p < 0,001$ ), наличие цианоза (цианоза носогубного треугольника, акроцианоза, разлитого цианоза) 62% ( $p < 0,001$ ), акцента II тона при аускультации 36% ( $p < 0,01$ ), затруднения при кормлении ребенка 26% ( $p < 0,05$ ), быстрая утомляемость 82% ( $p < 0,001$ ). Период адаптации характеризовался более частым возникновением желтухи (73,56%), токсической эритемы (37,40%), достоверно большей убылью массы тела ( $6,85 \pm 0,25\%$ ) и медленным ее восстановлением ( $p < 0,05$ ). Клинический анализ динамики частоты сердечных сокращений (аускультативно) и артериального давления у детей со ЗВУР ЧСС и среднее АД в первые сутки имели четкую тенденцию к повышению. К концу первой недели жизни показатели среднего АД и ЧСС в сравниваемых группах практически не отличались.

В структуре заболеваемости у детей группы наблюдения на первом месте стояла патология ЦНС (82%), второе место занимали болезни сердечно-сосудистой системы (50%) и гипербилирубинемии новорожденных (46%), на третьем врожденные пороки развития (24%) и заболевания органов дыхания (22%). В группе сравнения структура заболеваемости имела несколько иную картину: на первом месте также диагностировалась патология ЦНС (30,0%,  $p < 0,001$ ), на втором – гипербилирубинемии (26,67%,  $p > 0,05$ ), третье место заняли патология ССС (20%,  $p < 0,01$ ) и заболевания органов дыхания (20%,  $p > 0,05$ ).

Результаты стандартной электрокардиографии позволили установить, что у новорожденных со ЗВУР достоверно чаще регистрируются ЭКГ-признаки нагрузки на миокард (предсердий и желудочков), составляя 64%. Нарушения ритма сердца

диагностируются в основной группе обследования в 92% случаев, тогда как в контрольной они составляют 56,67% ( $p < 0,05$ ) при этом синусовая аритмия отмечается у 26% ( $p < 0,05$ ), синусовая тахикардия у 28% детей ( $p < 0,05$ ). Экстрасистолия составляет 30% у новорожденных со ЗВУР, тогда как в контрольной группе выявлено лишь 2 случая ( $p < 0,05$ ). Приступы пароксизмальной тахикардии, синдром WPW и миграция водителя ритма регистрируются только в основной группе, составляя 2%, 1,4% и 0,5% соответственно.

Признаки перенесенной гипоксии, проявившиеся неполной блокадой правой ножки пучка Гиса, выявлены у 38% и 10% новорожденных основной и контрольной групп соответственно ( $p < 0,01$ ). Анализ сегмента ST и зубца T показал, что нарушения процессов реполяризации в миокарде желудочков (изменение амплитуды и конфигурации зубца T и смещение сегмента ST по отношению к длине) имеют место у 45 новорожденных со ЗВУР (90%,  $p < 0,001$ ). Кроме того, достоверно чаще в основной группе выявляются случаи ишемии миокарда – 8% ( $p < 0,05$ ).

Результаты ЭхоКГ обследования доношенных новорожденных со ЗВУР позволили установить, что увеличение правого предсердия составляет 26% ( $p < 0,001$ ), левого – 14% ( $p < 0,05$ ). Снижение сократительной способности миокарда достоверно чаще регистрируется у новорожденных основной группы (26%), в то время как в группе сравнения отмечено только 2 таких случая (6,67%,  $p < 0,05$ ). Утолщение межжелудочковой перегородки в группе исследования составляет 16% ( $p < 0,05$ ), утолщение задней стенки левого желудочка – 14% ( $p < 0,05$ ).

Выявлено, что пролапс митрального и трикуспидального клапанов встречаются с одинаковой частотой в обеих группах исследования. Однако наличие регургитации как на митральном (20%), так и на трикуспидальном клапанах (32%) регистрируются значительно чаще ( $p < 0,01$  и  $p < 0,001$  соответственно) у детей со ЗВУР. Кроме того, в данной группе достоверно больше случаев утолщения створок трикуспидального клапана – 20% ( $p < 0,05$ ). Установлено, что регургитация на клапане легочной артерии чаще регистрируется в основной группе составляя 24% ( $p < 0,001$ ). Наличие функционирующих фетальных коммуникаций не имеет достоверных различий в группах сравнения.

В пятилетнем возрасте установлено, что для родившихся со ЗВУР характерно наличие ЭКГ-признаков нагрузки на миокард (предсердий и желудочков) в 74% случаев ( $p < 0,001$ ), достоверно чаще регистрируется синусовая аритмия 20% ( $p < 0,05$ ). Нарушения метаболических процессов в миокарде у детей основной группы представлены неполной блокадой правой ножки пучка Гиса в

66% случаев ( $p < 0,001$ ). Синдром ранней реполяризации желудочков достоверно чаще встречается у детей, родившихся со ЗВУР (22%,  $p < 0,001$ ).

Выявлено, что экстрасистолия (4%) и атриовентрикулярная блокада (4%) регистрируется только у детей основной группы ( $p < 0,05$ ). Нарушения процессов реполяризации неишемического типа, представленные изменениями интервала ST со смещением книзу от изолинии с деформацией и увеличением продолжительности, изменения зубца T (уплощение или снижение амплитуды) встречаются у детей основной группы в 74%, признаки ишемии миокарда в 24%, что значительно чаще, чем в группе сравнения – 33,33% ( $p < 0,001$ ) и 6,67% ( $p < 0,01$ ) соответственно.

Достоверных различий в частоте регистрации нарушений ритма сердца и проводимости представленных экстрасистолией, атриовентрикулярными блокадами, блокадой передней ветки левой ножки пучка Гиса и синдромом слабости синусового узла независимо от наличия синдрома задержки внутриутробного развития в периоде новорожденности не выявлено ( $p > 0,05$ ).

Изучение показателей ЭхоКГ детей данной возрастной категории показало наличие увеличения полости правых отделов сердца – предсердия в 20,41% ( $p < 0,001$ ) и желудочка в 20,41%, ( $p < 0,001$ ), тогда как в контрольной группе данные изменения не выявлены. Достоверно чаще отмечалось увеличение левого предсердия 18,37%, чем в группе сравнения 7,41% ( $p < 0,05$ ). Данные изменения вероятно связаны с длительным сохранением функционально активного открытого овального окна, что составило 76,47% случаев ( $p < 0,001$ ). Утолщение створок митрального клапана (4,08%), межжелудочковой перегородки (8,16%), задней стенки левого желудочка (12,24%) были выявлены только у детей возраста 5 лет, рожденных с ЗВУР ( $p < 0,01$ ).

Электрофизиологическое обследование детей в возрасте 10 лет, имеющих в анамнезе ЗВУР, не выявило достоверных различий в регистрации числа случаев нагрузки на миокард желудочков и предсердий (28%) с группой сравнения (43%,  $p > 0,05$ ). С достоверной разницей  $p < 0,05$  синусовая тахикардия была чаще выявлена детей основной группы и составила 42%.

Экстрасистолия и укорочение интервала PQ составили по 10% у родившихся со ЗВУР, тогда как в контрольной группе не выявлено ни одного случая данной патологии ( $p < 0,05$ ). Неполная блокада правой ножки пучка Гиса зарегистрирована у 66% детей основной группы, при этом при отсутствии ЗВУР в анамнезе она составила 29% ( $p < 0,001$ ).

В 70% случаев установлены нарушения процессов реполяризации неишемического типа у детей основной группы и в 14% – синдром ран-

ней реполяризации желудочков, при этом в группе сравнения данные изменения были зарегистрированы в 0% и 46% случаев соответственно ( $p < 0,05$ ).

По данным ЭхоКГ установлено: только у детей в возрасте 10 лет, рожденных со ЗВУР, регистрируются признаки увеличения полости левого желудочка (17,86%,  $p < 0,001$ ). Значимым для основной группы явилось наличие пролапса митрального клапана в 35% случаев, тогда как в контрольной только в 21% ( $p < 0,05$ ). Открытое овальное окно в данной возрастной категории достоверно чаще было установлено у детей, рожденных со ЗВУР – 58% (20% в группе сравнения,  $p < 0,01$ ).

Определено, что наличие дополнительной трабекулы в полости левого желудочка наиболее характерно для детей, родившихся без ЗВУР, и встречается в 100% случаев, тогда как у детей основной группы данная аномалия развития регистрируется только в 58% случаев ( $p < 0,001$ ).

Выявлено, что у детей в возрасте 15 лет, рожденных со ЗВУР, в 58% случаев регистрируется синусовая тахикардия, тогда как в группе сравнения она выявляется только в 20% ( $p < 0,001$ ). Случаи экстрасистолии зарегистрированы только в основной группе у 24% детей ( $p < 0,001$ ). Неполная блокада правой ножки пучка Гиса более чем в 2 раза чаще регистрируется также у детей, рожденных со ЗВУР (72%), чем у детей группы сравнения (30%). Нарушения процессов реполяризации неишемического типа в миокарде желудочков диагностированы у 84% детей основной группы ( $p < 0,001$ ), тогда как достоверной разницы в числе случаев наличия ишемии миокарда у детей выявлено не было (4% и 3,33% соответственно,  $p > 0,05$ ). Повышение амплитуды зубцов комплекса QRS отмечено только у детей основной группы – 10% ( $p < 0,001$ ).

Анализ данных ЭхоКГ установил, что увеличение размеров полости левого желудочка чаще (27%) встречается у детей 15-летнего возраста, рожденных со ЗВУР, чем у детей контрольной

группы (16,67%,  $p < 0,05$ ). Кроме того, для них характерным является наличие ПМК в 76,67% случаев ( $p < 0,01$ ). Пролапс трикуспидального клапана также достоверно чаще встречается в возрасте 15 лет у детей, родившихся со ЗВУР (35%), чем в группе сравнения (16,67%,  $p < 0,05$ ). Аналогичная ситуация выявлена в отношении наличия регургитации на данном клапане.

Особенностью детей, родившихся со ЗВУР, явилось сохранение открытого овального окна до возраста 15 лет (10%,  $p < 0,01$ ).

Таким образом, проведенное исследование установило, что для детей различных возрастных групп, родившихся доношенными со ЗВУР, характерны изменения в электрофизиологической деятельности и морфофункциональном состоянии сердечно-сосудистой системы.

Наиболее характерными клиническими признаками нарушения функционального состояния сердечно-сосудистой системы у новорожденных с задержкой внутриутробного развития являлись: выраженное беспокойство и при этом быстрая утомляемость, бледность кожных покровов, цианоз, одышка, умеренное расширение границ относительной сердечной тупости, неритмичность при аускультации, акцент II тона, транзиторные систолические шумы.

Инструментальные исследования позволили установить во всех возрастных группах характерные морфо-функциональные нарушения, проявляющиеся признаками нагрузки на миокард, наличием номотопных нарушений ритма, экстрасистолией. Среди нарушений проводимости высокая частота неполной блокады правой ножки пучка Гиса, укорочение интервала PQ, АВ блокады. Большой процент детей имеют признаки нарушений процессов реполяризации неишемического типа. Для них также характерно наличие пролонгированной дезадаптации сердечно-сосудистой системы, представленных дисфункцией миокарда, персистенцией фетальных коммуникаций, дисфункцией клапанных структур.

### Литература

1. Острополец, С. С. Современные аспекты патологии миокарда у детей / С. С. Острополец // Врач. практик. – 2007. – № 1 (55). – С. 34–41.
2. Котлукова, Н. П. Современные представления о механизмах развития кардиоваскулярной патологии у детей раннего возраста / Н. П. Котлукова, Л. В. Симонова, Л. И. Жданова [и др.] // Рос. вестн. перинатол. и педиатрии. – 2003. – № 3. – С. 28–33.
3. Филиппов Е. С. Задержка внутриутробного развития плода: современные аспекты проблемы / Е. С. Филиппов, Н. А. Перфильева // Сиб. мед. журн. – 2007. – № 2. – С. 9–13.
4. Кельмансон, И. А. Отсроченный риск кардиоваскулярной патологии, ассоциированной с малой массой тела при рождении / И. А. Кельмансон // Рос. вестн. перинатол. и педиатрии. – 1999. – № 2. – С. 12–18.
5. Naeye, R. L. Disorders of the placenta, fetus, and neonate: diagnosis and clinical significance / R. L. Naeye – St. Louis, Baltimore, Boston, Chicago, London, Philadelphia, Sydney, Toronto, Mosby, 1992.
6. Rudolph, A. M. The fetal circulation and its response to stress / A. M. Rudolph // J Dev Physiol. – 1984. – № 6. – P. 11–19.

- 
7. Thornburg, K. L. Fetal response to intrauterine stress. The childhood environment and the adult disease / K. L. Thornburg // CIBA Foundation. – 1991. – № 156. – P. 17–37.
  8. Gluckman P. The regulation of fetal growth. Human growth: basic and clinical aspects // P. Gluckman, J. Harding // Eds. M. Hernandez, J. Argente. Amsterdam: Elsevier. – 1992. – P. 253–259.
  9. Milner, R. D. G. Interaction between endocrine and paracrine peptides in prenatal growth control / R. D. G. Milner, D. J. Eur Hill // J Pediatr. – 1987. – № 146. – P. 113–122.
  10. Kelmanson, I. A. An impact of birth weight on postnatal body and organ growth capacity in infants under one year of age / I. A. Kelmanson // Gen Diagn Pathol. – 1995/96. – № 141. – P. 345–351.
  11. Кельмансон, И. А. Особенности роста и функции сердца у детей первого года жизни, родившихся с малой массой тела / И. А. Кельмансон, Г. И. Образцова, Т. Л. Мазовка // Перинатологические грани репродуктологии и детской гинекологии / под ред. Ю. А. Гуркина. – Санкт-Петербург : АОЗТ «Яблочко СО», 1997. – С. 51–53.
-