



УДК 616.12-008-053.5-06:618.396:612.769

ПОПОВ С.В., БОКОВА С.И.

Сумской государственной университет, медицинский институт

ИЗМЕНЕНИЯ СИСТОЛОДИАСТОЛИЧЕСКОЙ ФУНКЦИИ СЕРДЦА В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ОСОБЕННОСТЕЙ АНАМНЕЗА ЖИЗНИ У ДЕТЕЙ ШКОЛЬНОГО ВОЗРАСТА, РОЖДЕННЫХ ПОЗДНЕДОНОШЕННЫМИ

Резюме. Целью исследования было изучение факторов, влияющих на изменения систолодиастолической функции сердца после нагрузки у детей в возрасте 10–12 лет, рожденных позднедоношенными. Методом доплерографии были исследованы 135 школьников. Определялись величины соотношения шансов изменения функции сердца в зависимости от особенностей анамнеза. Было выявлено, что неблагоприятный наследственный анамнез относительно невынашивания и сердечно-сосудистых заболеваний, острая и хроническая гипоксия во время беременности и родов, частые инфекционные и аллергические заболевания повышают риск развития дисфункций.

Ключевые слова: систолодиастолическая функция сердца, позднедоношенные.

Актуальность

Проблемы невынашивания остаются актуальными как для акушеров-гинекологов, так и для педиатров. Рождение ребенка раньше срока, с морфофункционально незрелыми органами и системами, приводит к формированию патологии, требующей значительных ресурсов для проведения диагностических и лечебных мероприятий. Успешное выхаживание недоношенного в неонатальном периоде в ряде случаев может быть прологом к возникновению других заболеваний в более позднем возрасте. Это связывают с последствиями как перенесенной патологии, так и собственно невынашивания. Изучение этих заболеваний, а также предшествующих им патологических состояний, с целью ранней диагностики и последующей коррекции, может оказать позитивное влияние на состояние здоровья населения [1, 2].

Наибольшее внимание привлекают глубоконедоношенные дети, которые в значительной степени и определяют уровень летальности в неонатальном периоде. Однако большую часть рожденных раньше срока (около 80 %) составляют дети с гестационным возрастом 34–36 недель. Их называют позднедоношенными — late-preterm-детьми. Уровень заболеваемости у них ниже, чем у глубоконедоношенных, но выше в сравнении с доношенными. В настоящее время имеется ряд работ, в которых изучается влияние рождения раньше срока на функциональный

статус и патологические состояния органов и систем в школьном возрасте. Последний предполагает значительный объем нагрузок на организм ребенка как в связи с интенсификацией роста, так и обучения в образовательном учреждении [3, 4].

Целью работы было изучение изменений функционального состояния сердечно-сосудистой системы, систолодиастолической функции в частности, в зависимости от особенностей анамнеза жизни у детей в возрасте 10–12 лет, рожденных позднедоношенными.

Материалы и методы

Были изучены анамнез течения беременности, родов, особенности состояния здоровья матерей до и во время беременности, некоторые параметры, характеризующие образ жизни у 93 детей в возрасте 10–12 лет, рожденных в сроках гестации 34–36 недель. Группой контроля являлись 42 сверстника, доношенные на момент рождения. Все дети были определены как условно здоровые, у них не было выявлено нарушений функционирования органов и систем, все они получали естественное вскармливание и находились на совместном пребывании с матерью.

У всех детей была изучена реакция сердечно-сосудистой системы на нагрузку с выполнением пробы Руфье. Методом доплерэхокардиографии определялись фракция выброса (ФВ, усл.ед.), соотношение быстрого и медленного диастолического

наполнения левого (Е/А МК) и правого (Е/А ТК) желудочков сердца, параметры, которые характеризуют систолическую и диастолическую функции сердца [5]. Показатели фиксировались до и сразу после проведения пробы.

Определение средних значений и среднеквадратичных отклонений в контрольной группе позволило обозначить направления изменений, характерных для детей, рожденных поздненодошенными. Для пациентов основной группы в сравнении со здоровыми сразу после нагрузки были отмечены более низкие значения показателей фракции выброса, отношения быстрого и медленного диастолического наполнения правого желудочка, увеличения отношения быстрого и медленного диастолического наполнения левого желудочка. В базе данных определено количество детей, параметры ФВ, Е/А МК и Е/А ТК которых находились ниже или выше 2 сигмальных отклонений у здоровых. Снижение фракции выброса отмечалось у 10,75 % детей основной группы, отклонение от нормы Е/А МК и Е/А ТК — у 7,53 и 4,3 % соответственно.

Соотношения шансов оценивалось для следующих параметров: оценка по шкале Аргар ниже 8 баллов на 1-й минуте жизни, частота планируемой беременности (ПБ), сердечно-сосудистых заболеваний (ССЗ), невынашивания в предыдущих беременностях (НВн) и в семейном анамнезе (НВнС), гестоза во время беременности. Также учитывались частота острых респираторных заболеваний (ОРЗ) более 5 раз в год, аллергических заболеваний (АЗ), увеличение или снижение индекса массы тела выше 85-го (ИМТ > 85) или ниже 5-го (ИМТ < 5) центилей, уровень физической активности менее 2,5 часа в день (ФА < 2,5), оценка по математике менее 10 баллов (М < 10), а также случаи рождения позд-

ненодошенными (Нд) и значения Ponderal index ниже 2,5 единицы (PI < 2,5).

Статистическая обработка включала определение нормальности распределения, среднего, среднеквадратичного отклонения (σ), соотношения шансов (СШ) с расчетом его ошибки, доверительных интервалов, достоверности.

Результаты и их обсуждение

Анализ изменения систолической функции по ФВ показал, что частота ее снижения менее 2 сигмальных отклонений при наличии недоношенности возрастала в 4,9 раза, однако эти значения не были достоверными (рис. 1). В то же время величина Ponderal index ниже 2,5 приводила к более выраженному повышению шансов снижения систолической функции. Параметр СШ в этом случае был равен 6,39 единицы. По-видимому, это может объясняться более значительным воздействием неблагоприятных факторов во время беременности, что приводило к диспропорциональному развитию и одновременно к возможным морфофункциональным изменениям сердечно-сосудистой системы. Косвенным тому подтверждением могла служить большая частота обнаруживаемых нами малых аномалий развития ССС у детей с Ponderal index ниже 2,5.

Оценка влияния гестоза беременных на состояние сердечно-сосудистой системы после нагрузки подтверждала это положение. Вероятность снижения фракции выброса в этом случае составляла 14,94 единицы и была достоверной. В то же время асфиксия при рождении обладала меньшим воздействием на функциональное состояние сердечно-сосудистой системы. Оценка по шкале Аргар на 1-й минуте ниже 8 баллов повышала риск снижения

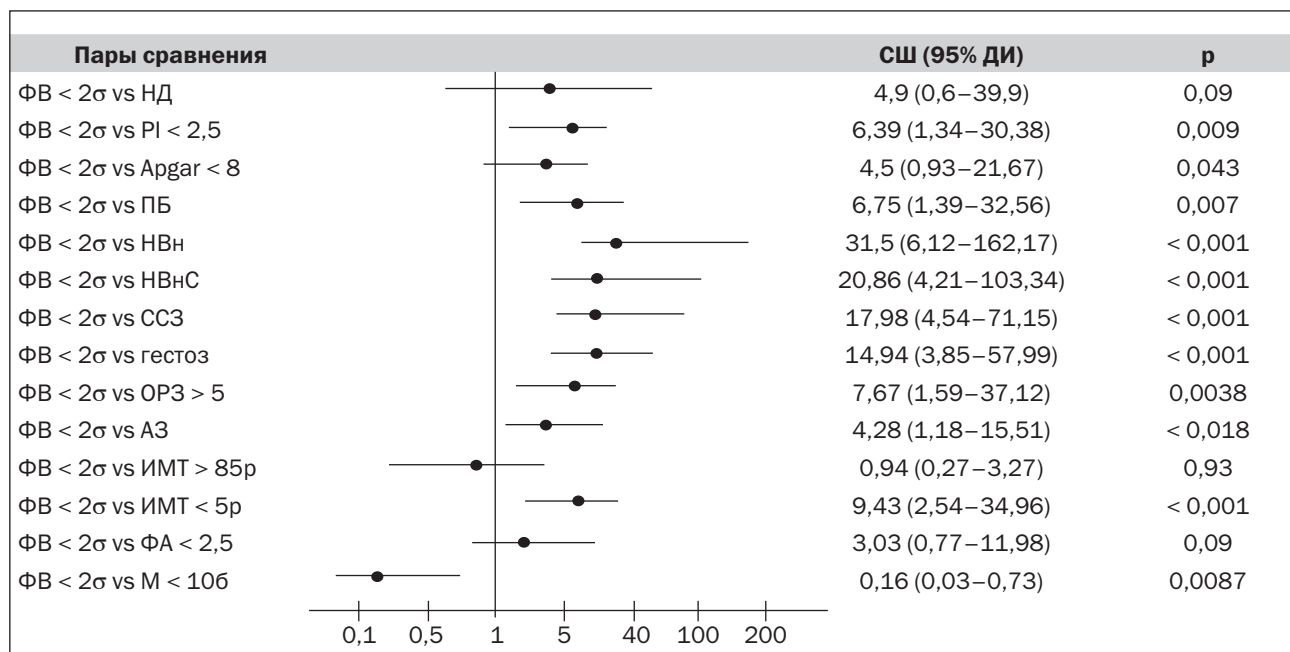


Рисунок 1. Соотношения шансов при развитии систолической дисфункции

фракции выброса на 4,5 единицы при $p = 0,043$. Ряд авторов считают, что длительное воздействие антенатальной гипоксии, к которой мог приводить гестоз беременных, является более неблагоприятным фактором для роста и развития плода, нежели воздействие интранатальной, но кратковременной гипоксии [6].

Наличие невынашивания в анамнезе, а также случаев невынашивания у родственников, по нашим данным, имело значительное влияние на снижение систолической функции миокарда. Частота низких значений фракции выброса достоверно повышалась в этих случаях до 31,5 и 20,86 единицы соответственно. Среди заболеваний матери до и во время беременности наибольшее влияние оказывала патология сердечно-сосудистой системы. В таком случае риск изменения систолической функции повышался на 17,98 единицы при $p < 0,001$. Известно, что наличие данных о предыдущих случаях невынашивания и аналогичных случаях в семье может свидетельствовать о генетически обусловленных неблагоприятных реакциях в ходе беременности, в том числе на плод, что, возможно, формирует патоморфологический паттерн будущей неадекватной реакции сердечно-сосудистой системы ребенка на нагрузку [6]. Наличие связи снижения ФВ с заболеваниями ССС у матери подтверждает указанное положение. Видимо, особенности генотипа играют одну из определяющих ролей в последующем формировании адаптивно-приспособительных реакций, в том числе сердечно-сосудистой системы, на нагрузку в возрасте 10–12 лет.

Наличие перенесенных заболеваний, по нашим данным, также может влиять на состояние систолической функции миокарда. Так, отнесение ребенка к группе часто болеющих детей (более 5 эпизодов острых респираторных заболеваний в год) увеличивает вероятность снижения ФВ на 7,67 единицы ($p = 0,0038$). Установлено, что вирус может приводить к повреждению миокарда как непосредственно, так и через реакцию иммунной системы организма на него или на измененную ткань [7]. В то же время даже кардиотропные вирусы очень часто вызывают лишь минимальные кардиоремодулирующие изменения без значимых прогностических последствий [8]. Возможно, однако, это не означает сохранение функциональных возможностей сердечно-сосудистой системы на прежнем уровне. Наличие у ребенка аллергических заболеваний также повышало риск снижения фракции выброса. Значение СШ составило 4,28 при $p = 0,018$.

При изучении влияния массы тела принималось во внимание значение индекса массы тела выше 85-го или ниже 5-го центиля. Увеличение ИМТ не оказывало влияния на систолическую функцию миокарда. Величина СШ составила 0,94 единицы при $p = 0,93$. В то же время снижение ИМТ повышало шансы низкого значения ФВ до 9,43 единицы ($p < 0,001$). Полученные данные можно связать с недостаточными темпами роста поздненеодоношенных

школьников при достижении ими одинаковых со сверстниками массо-ростовых показателей. Имеющиеся в литературе данные подтверждают указанное положение. Указывается на возможность как достижения преждевременно рожденными массы сверстников к школьному возрасту, иногда раньше, так и сохранения более низких показателей роста, особенно у мальчиков [9]. И в то же время данные о развитии поздненеодоношенных являются слишком противоречивыми и требуют дальнейших исследований [10].

Низкий уровень физической активности в анамнезе сопровождался увеличением вероятности снижения сердечного выброса — величина СШ равнялась 3,03 единицы ($p = 0,09$). Представляется, что значение соотношения шансов в этом случае должно быть выше, однако физическая активность не равнозначна физическим возможностям, о чем указывают некоторые источники. С одной стороны, это объясняется недостаточно отработанной методикой измерений и, собственно, оценки физической активности. С другой — не совсем ясно, как частота, интенсивность, длительность физической активности влияют на такие физические возможности, как скорость, сила, выносливость и другие, у мальчиков и девочек [11].

В то же время была получена обратная зависимость между оценкой по математике ниже 10 баллов и снижением фракции выброса. Величина соотношения шансов составила 0,16 единицы ($p = 0,0087$). С одной стороны, высокая оценка по математике, видимо, требует определенного и значительного времени на подготовку к предмету, с некоторым ущербом для физической активности. С другой — значительная часть исследуемого контингента — поздненеодоношенные, а ранее проведенные нами исследования показали наличие зависимости между фактом невынашивания и худшим уровнем когнитивных функций.

Оценка диастолической функции проводилась по соотношению скорости медленного и быстрого наполнения левого и правого желудочков сердца. В целом происходили однонаправленные изменения потоков крови через атриовентрикулярные клапаны после нагрузки. Увеличивалась скорость как медленного, так и быстрого наполнения обоих желудочков. Однако ее степень различалась. У детей, рожденных поздненеодоношенными, скорость медленного наполнения увеличивалась в меньшей степени, чем у детей контрольной группы, хотя и недостоверно. Однако это приводило к тенденции ($p > 0,05$) повышения значений соотношения Е/А МК. Наоборот, скорость быстрого наполнения правого желудочка у поздненеодоношенных увеличивалась в меньшей степени, чем у детей контрольной группы ($p < 0,05$), при примерно равной динамике скорости медленного наполнения. Это приводило к более низким значениям индекса Е/А ТК в основной группе. Таким образом, направленность динамики параметра Е/А имела отличия для левого

и правого желудочков, что нашло отражение в направлении вектора поиска частоты отклонений от нормы в группах.

Как и для фракции выброса, шансы изменения показателя в Е/А МК повышались при рождении ребенка недоношенным — 3,34 единицы, но были более выражены при наличии диспропорционального развития при рождении (рис. 2). В последнем случае величина СШ равнялась 9,16 единицы ($p = 0,015$). Данные аналогичной направленности были получены для показателя Е/А ТК (рис. 3). Вероятность его снижения повышалась при рождении ребенка поздненодошенным — 1,84 и с низким значением Ponderal index — 1,8 единицы. Исходя из имеющихся данных, изменения диастолической функции при диспропорциональном развитии в большей степени касались левых отделов сердца. Возможно, это определяется более значительной постнагрузкой для левого желудочка, связанной с более значительными величинами артериального давления.

Низкая оценка по шкале Аpgar на 1-й минуте также повышала шансы на отклонения от нормы индексов Е/А. Если для Е/А МК величина СШ составляла 1,31, то для Е/А ТК — больше, до 3,22 единицы. В то же время эти значения не были достоверными.

Случаи невынашивания как в предыдущих беременностях, так и в семье также повышали вероятность изменений диастолической функции. Для левого желудочка величина соотношения шансов составляла 20,81 и 12,24, а для правого — 24,89 и 15,26 соответственно. Степень влияния планирования беременности оказалась недостоверной в отличие от зависимости влияния на фракцию выброса.

Сердечно-сосудистые заболевания матери повышали шанс изменений диастолической функции желудочков. Для показателя Е/А МК СШ составило 14,62, для Е/А ТК — 11,5 единицы. Указанные данные подтверждают положение о значительной роли генетических факторов как в вероятности невынашивания, так и в формировании особенностей ответа сердечно-сосудистой системы на нагрузку. В то же время выраженность их влияния была ниже, чем на фракцию выброса.

Высокая частота перенесенных острых респираторных и аллергических заболеваний повышала шансы на наличие отклонений диастолической функции обоих желудочков. Однако абсолютные величины СШ оказались ниже, чем для фракции выброса. Превышение индекса массы тела не оказывало достоверного влияния на диастолическую функцию, тогда как значения ИМТ менее 5-го центиля достоверно повышали шансы изменений Е/А атриовентрикулярных клапанов в 12,44 и 9,97 раза.

Уровень физической активности и успеваемости по математике имел аналогичную направленность влияния на величины Е/А МК и ТК, как и на ФВ. Однако величины СШ оказались недостоверны.

Имеющиеся литературные данные показывают наличие ряда проблем у детей, рожденных раньше срока. Были выявлены отклонения когнитивных функций у поздненодошенных, в том числе внимания, уровня успеваемости, сроков окончания школы [12, 13]. Некоторые авторы свидетельствуют о низком темпе роста этих детей, меньших показателях массы тела, роста в сравнении со сверстниками, даже в школьном периоде. Известно о склонности к повышенному систолическому давлению у преждевременно рожденных, большем риске разви-

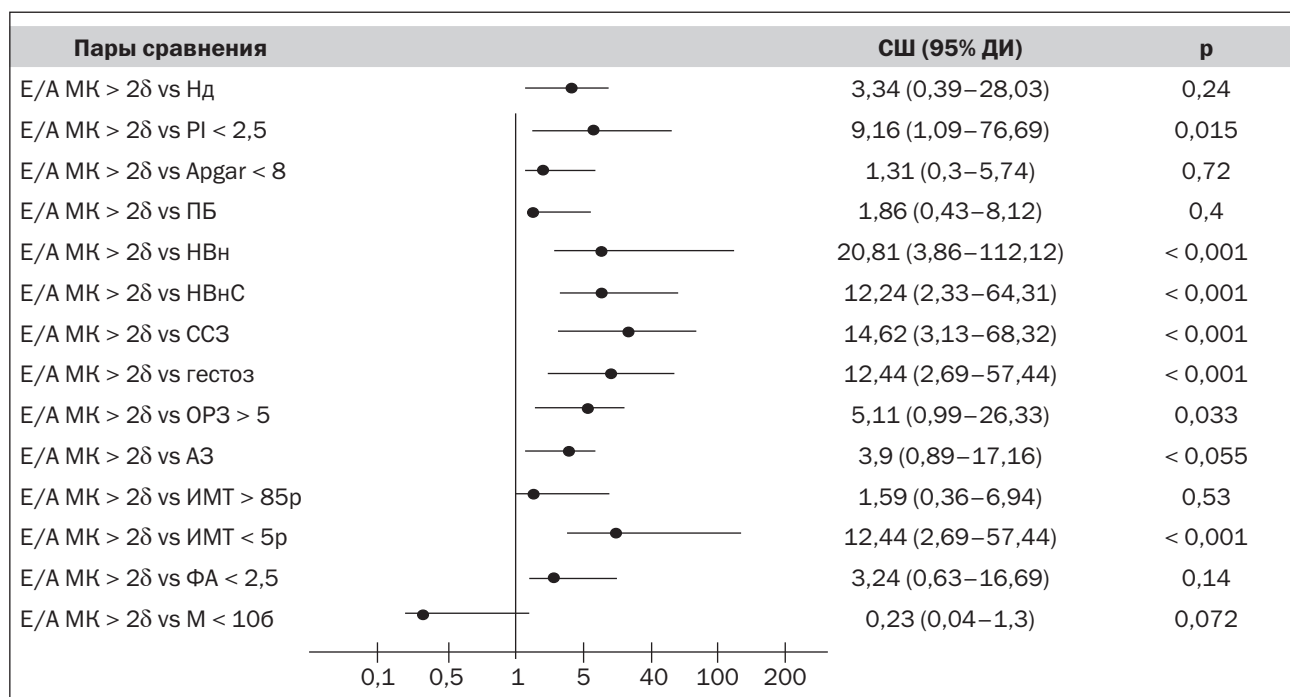


Рисунок 2. Соотношения шансов при развитии диастолической дисфункции левого желудочка

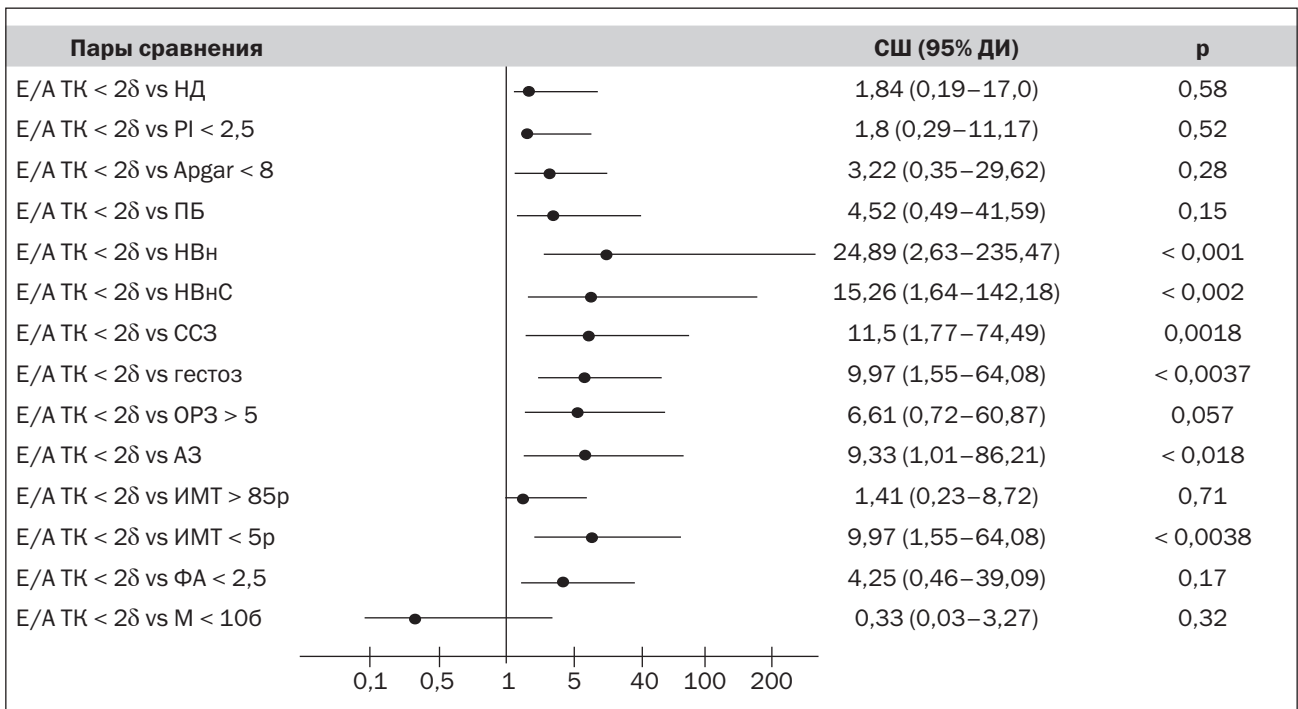


Рисунок 3. Соотношения шансов при развитии диастолической дисфункции правого желудочка

тия кардиоваскулярной патологии, диабета второго типа [1, 2].

Реализацию концепции фетальных причин болезней старшего возраста и взрослых объясняют воздействием неблагоприятных факторов на плод, запуском и повреждением регуляторных гомеостатических процессов. Последующие воздействия, уже в постнатальной жизни, усугубляют имеющиеся нарушения и ведут к прогрессивному падению функциональных возможностей. В определенной степени ее дополняет известная концепция фенотипической пластичности — изменения свойств организма под влиянием факторов внешней среды, универсальным признаком реализации которой у плода может служить задержка роста и развития [14, 15].

Полученные нами данные свидетельствуют об ограничении функциональной способности миокарда в виде отклонений от нормы систолической функции в ответ на нагрузку. Распространенность ее относительно невелика: в основной группе у 10,75 % детей с наибольшими значениями, в группе поздненеодошенных с диспропорциональным развитием при рождении — у 14,29 %. Шансы развития указанных изменений повышали несколько факторов, в число которых входили наличие наследственной предрасположенности к преждевременному рождению и сердечно-сосудистым заболеваниям, перенесение острой и хронической гипоксии, частые инфекционные и аллергические заболевания в детском возрасте. Возможные звенья патогенеза — генетическая предрасположенность, воздействие неблагоприятных факторов во время беременности и родов, включение механизма фенотипической пластичности, ремоделирование, воздействие неблагоприятных факторов после рож-

дения, снижение/истощение функциональных способностей.

Полученные данные позволяют акцентировать внимание педиатра и семейного врача на группе поздненеодошенных детей с целью своевременной диагностики снижения функциональных возможностей и разработки мероприятий по их компенсации.

Выводы

Рождение ребенка поздненеодошенным, в особенности с диспропорциональным развитием, приводит к изменениям систолической функции желудочков сердца при физической нагрузке.

Неблагоприятный наследственный анамнез относительно невынашивания и сердечно-сосудистых заболеваний, острая и хроническая гипоксия во время беременности и родов, частые инфекционные и аллергические заболевания повышают риск развития дисфункций.

Список литературы

1. Jong F., Monuteaux M.C., Elburg R.M., Gillman M.W., Belfort M.B. Systematic review and meta-analysis of preterm birth and later systolic blood pressure // *Hypertension*. — 2012 Feb. — 59(2). — 226-34.
2. Rossi P., Tauzin L., Marchand E., Boussuges A., Gaudart J., Frances Y. Respective roles of preterm birth and fetal growth restriction in blood pressure and arterial stiffness in adolescence // *J. Adolesc. Health*. — 2011. — 48(5). — 520-2.
3. Doyle L.W., Saigal S. Long-term Outcomes of Very Preterm or Tiny Infants // *Neo Reviews*. — 2009. — Vol. 10. — P. 130-137.
4. McLaurin K.K., Hall C.B., Jackson E.A. et al. Persistence of Morbidity and Cost Differences Between Late-Preterm and Term Infants During the First Year of Life // *Pediatrics*. — 2009. — Vol. 123. — P. 653-659.
5. Шиллер Н., Осипов М. Клиническая эхокардиография: Руководство для врачей. — М.: Практика-М, 2005. — 344 с.

6. MacDonald M.G. *Avery's Neonatology* / M.G. MacDonald, M.M.K. Seshia, M.D. Mullett. — Philadelphia; New York, 2005. — 1705 p.

7. Guarner J., Paddock C.D., Shieh W.J., Packard M.M., Patel M., Montague J.L., Uyeki T.M., Bhat N., Balish A., Lindstrom S., Klimov A., Zaki S.R. *Histopathologic and immunohistochemical features of fatal influenza virus infection in children during the 2003-2004 season* // *Clin. Infect. Dis.* — 2006. — 43(2). — 132-40.

8. Schultheiss H.P., Kühl U. *Overview on chronic viral cardiomyopathy/chronic myocarditis* // *Ernst Schering Res. Found Workshop.* — 2006. — (55)3. — 18.

9. Farooqi A., Hägglöf B., Sedin G., Gothefors L., Serenius F. *Growth in 10- to 12-year-old children born at 23 to 25 weeks' gestation in the 1990s: a Swedish national prospective follow-up study* // *Pediatrics.* — 2006. — 118(5). — e1452-65.

10. Samra H.A., McGrath J.M., Wehbe M. *An integrated review of developmental outcomes and late-preterm birth* // *J. Obstet. Gynecol. Neonatal Nurs.* — 2011. — 40(4). — 399-411.

11. Blaes A., Baquet G., Fabre C., Van Praagh E., Berthoin S. *Is there any relationship between physical activity level and patterns, and physical performance in children?* // *Int. J. Behav. Nutr. Phys. Act.* — 2011. — 8. — 122.

12. Mathiasen R., Hansen B.M., Andersen A.M.N. et al. *Gestational Age and Basic School Achievements: A National Follow-up Study in Denmark* // *Pediatrics.* — 2010. — Vol. 126. — P. 1553-1561.

13. Talge N.M., Holzman C., Wang J. et al. *Late-Preterm Birth and Its Association With Cognitive and Socioemotional Outcomes at 6 Years of Age* // *Pediatrics.* — 2010. — Vol. 126. — P. 1124-1131.

14. Barker D.J.P., Eriksson J.G., Forsén T., Osmond C. *Fetal origins of adult disease: strength of effects and biological basis* // *Int. J. Epidemiol.* — 2002. — 31(6). — 1235-1239.

15. Nesterenko T.H., Aly H. *Fetal and neonatal programming: evidence and clinical implications* // *Am. J. Perinatol.* — 2009. — 3. — 191-8.

Получено 12.06.12 □

Попов С.В., Бокова С.І.

Сумський державний університет, медичний інститут

ЗАЛЕЖНІСТЬ ЗМІН СИСТОЛОДІАСТОЛІЧНОЇ ФУНКЦІЇ СЕРЦЯ ВІД ОСОБЛИВОСТЕЙ АНАМНЕЗУ ЖИТТЯ В ДІТЕЙ ШКІЛЬНОГО ВІКУ, НАРОДЖЕНИХ ПІЗНЬОНЕДОШЕНИМИ

Резюме. Метою дослідження було вивчення факторів, що впливають на зміни систолодіастолічної функції серця після навантаження в дітей віком 10–12 років, які народилися пізньонедошеними. Методом доплерографії обстежено 135 школярів. Визначалися величини співвідношення шансів зміни функції серця залежно від особливостей анамнезу. Було виявлено, що несприятливий спадковий анамнез відносно невиношування та серцево-судинних захворювань, гостра та хронічна гіпоксія під час вагітності та пологів, часті інфекційні та алергічні захворювання підвищують ризик розвитку дисфункцій.

Ключові слова: систолодіастолічна функція серця, пізньонедошені.

Popov S.V., Bokova S.I.

Sumy State Medical University, Medical Institute, Sumy, Ukraine

CHANGES IN SYSTOLIC AND DIASTOLIC HEART FUNCTION DEPENDING ON FEATURES OF LIFE HISTORY IN SCHOOLCHILDREN, WHICH WERE BORN LATE PRETERM

Summary. The aim of the study was to examine factors influencing systolic and diastolic heart function after load in 10–12-years-old children that were born late preterm. 135 schoolchildren were investigated using Doppler sonography. There were assessed odds ratio of changes in heart signs depending on anamnesis peculiarities. It was revealed that unfavorable hereditary background regarding prematurity and cardiovascular diseases, acute and chronic hypoxia during pregnancy and labors, frequent acute respiratory infections and allergic diseases increase risk of dysfunctions development.

Key words: systolic and diastolic heart function, late preterm.