

**Морфофункциональные особенности сердца у детей-северян школьного
возраста с бронхиальной астмой**

Малофеевская И.Н.

ФГАОУ ВПО «Северный Арктический федеральный университет имени М.В. Ломоносова», Архангельск, Россия, e-mail: icd@pomorsu.ru

В статье представлены результаты изучения морфофункциональных показателей сердца детей с бронхиальной астмой 7–17 лет, проживающих на Севере, в зависимости от пола и возраста. Для оценки параметров сердца применяли метод трансторакальной эхокардиографии. Обследуемые дети были разделены на три группы по возрастам, соответственно этапам развития сердечно-сосудистой системы: 7–9, 10–13, 14–17 лет. Результаты исследования показали, что в период ремиссии размеры правых отделов сердца находятся в пределах нормы, некоторые из них статистически значимо преобладают над размерами здоровых, при этом признаков легочной гипертензии у детей с БА выявлено не было.

Наиболее чувствительным этапом развития кровообращения у мальчиков с БА является 7–9 лет, у девочек с БА – 10–13 лет.

Ключевые слова: дети, бронхиальная астма, Север, эхокардиография, морфофункциональные параметры сердца.

**Morphofunctional features of the heart in school-children living in the north with
bronchial asthma**

Malofeevskaya I.N.

Northern Arctic Federal University named after M.V. Lomonosov, Arkhangelsk, Russia, e-mail: icd@pomorsu.ru

The results of the study of morphofunctional indices of heart in asthmatic children 7–17 years living in the North, depending on age and gender, were presented in this article. To estimate the parameters of the heart was used method of transthoracic echocardiography. Surveyed children were divided into three groups according to the stages of development of the cardiovascular system: 7–9, 10–13, 14–17 ages. The results showed, that the right heart dimensions are in normal limits in periods of remission, some of them significantly outweigh the size of normal, and signs of pulmonary hypertension in children with asthma have not been identified.

The most sensitive stage of development of blood flow in boys with asthma is 7–9 years and in girls with BA – 10–13 years.

Key words: children, bronchial asthma, North, echocardiography, cardiac morphofunctional parameters.

Бронхиальная астма (БА) является одной из распространенных патологий детского возраста и с полным правом может быть названа одним из наиболее значимых хронических заболеваний, формирующих инвалидизацию с детства. Причем она имеет тенденцию к стремительному росту распространенности, увеличению тяжести течения и потенциального ущерба для продолжительности и качества жизни пациентов [4].

Необходимо отметить один из наиболее важных внешних факторов, способствующих развитию и вызывающих обострение БА: климатические условия, в которых проживает человек [1; 5].

Климат Европейского Севера России характеризуется холодом, резкими колебаниями атмосферного давления, повышенной влажностью, высокой активностью гелиокосмических факторов, резким нарушением фотопериодичности [8] .

Все эти факторы могут выступать непосредственно в качестве триггеров, а также повышают вероятность экспрессии генов и тем самым способствуют мутациям и учащению развития многих заболеваний современного человека, в том числе бронхиальной астмы и других аллергических заболеваний [3]. Подтверждением данного факта является распространенность БА, наиболее выраженная в Северо-Западном округе, составляющая 1738,2 ‰₀₀₀₀ – для детей от 0 до 14 лет и 1975,8 ‰₀₀₀₀ – для детей от 15 до 17 лет [1].

Большое внимание уделяется изменениям сердечно-сосудистой системы, и в частности сердца, у взрослых с БА. В литературе имеются немногочисленные работы о состоянии сердца у детей с данным заболеванием, а ведь, вероятнее всего, данные изменения начинаются именно в детском возрасте.

В силу естественного вовлечения сердечно-сосудистой системы в патогенез БА актуальным является изучение особенностей гемодинамики при данном заболевании. Изменение гемодинамики при БА оказывает большое значение в определении тяжести и прогноза заболевания. При этом особенно важным является наличие изменений в период ремиссии БА у детей [4; 6].

Цель работы: определить функциональные и морфологические особенности состояния сердца у детей-северян школьного возраста с заболеванием БА в стадии ремиссии, в зависимости от пола и возраста.

Методы исследования

Исследование проводили среди детей 7–17 лет на базе МУЗ «Городская поликлиника № 2». Обследовано 178 детей больных БА, в том числе 72 девочки (7–9 лет – 20 девочек, 10–13 лет – 30, 14–17 лет – 22) и 106 мальчиков (7–9 лет – 30 мальчиков, 10–13 лет – 30, 14–17 лет – 46). Дети рассматриваемой группы не имели сопутствующую патологию сердечно-сосудистой системы по данным анамнеза, объективного осмотра и ЭКГ.

Контрольную группу (К) составил 491 ребенок, в том числе 205 девочек (7–9 лет – 69 девочек, 10–13 лет – 72, 14–17 лет – 64) и 286 мальчиков (7–9 лет – 84 мальчика, 10–13 лет – 92, 14–17 лет – 110), относящихся к I и II группам здоровья. Все дети имели физическое развитие, соответствующее возрастным нормам города Архангельска. Обследуемые были разделены на три группы: 7–9, 10–13, 14–17 лет. Деление детей на три

возрастные группы проводилось в соответствии с этапами развития сердечно-сосудистой системы у детей-северян [7].

Исследование проводили в первой половине дня, в период наибольшей активности физиологических функций.

Для оценки морфофункциональных показателей сердца применяли метод трансторакальной эхокардиографии. Ультразвуковое исследование сердца проводилось по стандартным методикам на эхокардиографе Vivid 3. Определялись такие морфологические показатели, как размер правого желудочка (ПЖ), правого предсердия (ПП), легочной артерии (ЛА), аорты (Ао), раскрытия аортального клапана (рАк,) левого предсердия (ЛП), а также конечно-систолический и конечно-диастолический размеры левого желудочка (КСР и КДР), толщину межжелудочковой перегородки (МЖП) и задней стенки левого желудочка (ЗСЛЖ) в систолу и диастолу. Функциональные показатели: скорости на митральном и трикуспидальном клапанах (V на МК и ТК), аорте и легочной артерии (V на Ао и ЛА), рассчитывались – конечно-систолический (КСО) и конечно-диастолический (КДО) объемы, ударный объем (УО), минутный объем кровообращения (МОК), сердечный индекс (СИ), фракция выброса (ФВ) и частота сердечных сокращений за 1 минуту (ЧСС).

Статистическая обработка данных проведена с помощью компьютерной программы SPSS 14. Все исследуемые параметры имели нормальное распределение. Для выявления различий между показателями, соответствующими критериям нормальности, использовали t – критерий Стьюдента. Пороговым уровнем статистической значимости принимался при значении критерия $p < 0,05$.

Результаты и их обсуждение

Линейные размеры сердца у мальчиков 7–17 лет с БА с возрастом увеличиваются (табл. 1).

Таблица 1 – Линейные показатели сердца в контрольной группе и у больных бронхиальной астмой 7–17 лет ($M \pm m$)

		Мальчики			Девочки		
Показатели	группа	7-9 К 84 БА 30	10-13 К 92 БА 30	14-17 К 110 БА 46	7-9 К 69 БА 20	10-13 К 72 БА 30	14-17 К 64 БА 22
ПП, мм	БА	25,61±0,39	28,05±0,50	29,59±0,40	24,92±0,39	27,20±0,52	28,76±0,50
	К	23,87±0,21***	26,28±0,21***	29,15±0,18	23,87±0,21*	25,47±0,24**	28,09±0,28
ПЖ, мм	БА	16,89±0,228	18,42±0,26	19,44±0,23	17,18±0,20	17,97±0,22	18,87±0,28
	К	15,13±0,14***	16,44±0,11***	18,50±0,11**	15,27±0,11***	16,64±0,14***	17,79±0,13***
ЛА, мм	БА	16,33±0,23	18,73±0,28	20,68±0,18	15,94±0,28	18,69±0,31	20,13±0,28
	К	15,93±0,17	18,28±0,18	20,53±0,14	15,96±0,19	18,18±0,24	19,44±0,20
ЛП, мм	БА	25,32±0,38	27,50±0,65	29,83±0,44	24,40±0,32	27,46±0,56	27,82±0,55
	К	24,31±0,25*	27,10±0,23	29,59±0,22	24,58±0,28	25,89±0,25*	28,22±0,28

КСР ЛЖ, мм	БА	25,96±0,31	28,30±0,42	31,69±0,24	25,07±0,37	28,12±0,47	29,42±0,31
	К	24,94±0,21 *	28,22±0,26	31,73±0,21	25,10±0,27	26,82±0,30 *	29,63±0,29
КДР ЛЖ, мм	БА	40,02±0,45	43,31±0,65	48,41±0,39	38,25±0,57	42,74±0,67	45,13±0,59
	К	38,13±0,28 **	42,85±0,33	48,12±0,31	38,00±0,38	40,57±0,43 **	45,12±0,39
МЖП в сист., мм	БА	0,888±0,022	0,945±0,027	1,08±0,03	0,828±0,014	0,922±0,023	0,957±0,037
	К	0,878±0,011	0,983±0,012	1,10±0,01	0,846±0,014	0,909±0,013	0,992±0,016
МЖП в диаст., мм	БА	0,612±0,015	0,679±0,025	0,785±0,016	0,590±0,018	0,608±0,010	0,690±0,021
	К	0,584±0,011	0,674±0,011	0,748±0,010*	0,585±0,012	0,628±0,013	0,687±0,010
ЗС ЛЖ в диаст., мм	БА	0,503±0,013	0,597±0,023	0,676±0,015	0,500±0,015	0,570±0,008	0,599±0,019
	К	0,489±0,009	0,618±0,010	0,665±0,010	0,498±0,011	0,582±0,012	0,597±0,012
ЗС ЛЖ в сист., мм	БА	0,843±0,019	0,936±0,024	1,06±0,02	0,820±0,022	0,941±0,023	0,980±0,024
	К	0,827±0,009	0,956±0,011	1,05±0,01	0,836±0,011	0,901±0,013	0,953±0,014
Ао, мм	БА	21,64±0,39	24,70±0,39	27,66±0,31	21,63±0,41	24,61±0,46	25,75±0,52
	К	21,02±0,22	23,67±0,22 *	27,59±0,25	20,36±0,24 *	23,04±0,29 **	25,53±0,30
рАк, мм	БА	16,95±0,36	19,36±0,42	22,11±0,28	16,67±0,39	18,96±0,25	19,50±0,34
	К	16,03±0,19 *	18,82±0,20	21,84±0,22	16,01±0,21	18,08±0,23 *	19,67±0,21

*Примечание: звёздочками справа обозначена достоверность различий данных показателей между контрольной группой и детьми с БА: * – $p < 0,05$; $p < 0,01$; *** $p < 0,001$.*

При сравнении данных показателей с показателями здоровых детей была выявлена следующая динамика.

Размер правого предсердия мальчиков с БА находился в пределах нормы, при этом отмечалось статистически значимое преобладание его над размерами правого предсердия здоровых мальчиков в группах 7–9 и 10–13 лет ($p < 0,001$ и $p < 0,001$ соответственно). Такая же особенность прослеживалась относительно размера правого желудочка: у мальчиков с БА размер данного показателя был в пределах нормы, однако он достоверно превышал значение рассматриваемого параметра здоровых детей во всех группах. В группе 7–9 лет размер данного линейного показателя мальчиков с БА на 11,6% больше здоровых мальчиков данного возраста, в 10–13 лет – на 12% больше здоровых мальчиков 10–12 лет, в 14–17 лет – на 5,1% больше здоровых мальчиков 14–17 лет. Данные изменения, вероятнее всего, связаны с длительностью течения заболевания [10]. Некоторые авторы считают, что изменения правого желудочка являются достаточно поздним признаком легочно-сердечных нарушений при БА, что, скорее всего, связано с адаптацией организма больного [2; 9].

Размер легочной артерии в представленных группах не имел достоверного отличия между здоровыми и больными мальчиками.

Систолическое давление в легочной артерии у мальчиков с БА в периоде ремиссии, оцениваемое по скорости струи трикуспидальной регургитации, не превышало нормы.

При анализе результатов эхокардиографии линейные показатели большого круга кровообращения у мальчиков с БА были сопоставимы с аналогичными показателями в группе здоровых детей, за исключением группы 7–9 лет. Линейный размер левого предсердия, диаметр ЛЖ в систолу и диастолу и размер раскрытия аортального клапана статистически значимо преобладали у мальчиков с БА в группе 7–9 лет.

Линейные размеры сердца девочек 7–17 лет с БА также увеличиваются с возрастом (табл. 1). При сравнении данных параметров здоровых и больных БА девочек были выявлены следующие особенности.

У девочек с БА, как и у мальчиков с данным заболеванием, прослеживалась одна и та же динамика: размер правого предсердия сердца у больных девочек превышал значение данного параметра у здоровых в группах 7–9 и 10–13 лет (в 7–9 лет $p < 0,05$, в 10–13 лет $p < 0,01$), при этом размер правого предсердия у больных девочек соответствовал норме. Диаметр правого желудочка у девочек с БА, как и у мальчиков, статистически значимо преобладал во всех трех группах: размер данного параметра в 7–9 лет у больных девочек на 12,5% превышал размер правого желудочка здоровых, в 10–13 лет – на 8,0% данного возраста, в 14–17 лет – на 6,1%.

Размер легочной артерии статистически значимо не отличался между здоровыми и больными девочками.

Систолическое давление в легочной артерии у девочек с БА в периоде ремиссии не превышало нормы.

Линейные параметры большого круга кровообращения у девочек с БА были сопоставимы с аналогичными показателями здоровых, за исключением группы 10–13 лет.

Размер левого предсердия, диаметра аорты, левого желудочка в систолу и диастолу статистически значимо преобладали у девочек с БА в 10–13 лет ($p < 0,05$, $p < 0,01$, $p < 0,05$, $p < 0,01$ соответственно).

Значения таких функциональных параметров сердца у мальчиков с БА, как КСО, КДО, УО, МОК, СИ, статистически значимо преобладали над этими же показателями у здоровых в группе 7–9 лет (табл. 2).

Данная особенность, вероятнее всего, связана с перестройкой гемодинамики у детей с БА на гиперкинетический тип кровообращения, характеризующийся наименее экономным режимом работы сердца и ограничением диапазона компенсаторных возможностей [7], что также подтверждается увеличением скорости изгнания крови из сердца, обусловленного преобладанием скорости кровотока на аорте и легочной артерии у мальчиков с БА в данной группе.

Возникновение данной особенности гемодинамики у мальчиков 7–9 лет с БА, вероятнее всего, связано с тем, что данный период является наиболее чувствительным этапом развития кровообращения у лиц мужского пола, поскольку в этом возрасте начинается перестройка электромеханической деятельности сердца [7] и появляются статистически значимые половые отличия некоторых параметров сердца. Влияние на сердечно-сосудистую систему таких факторов БА, как нарушение функций внешнего дыхания и вегетативной нервной системы, гипоксия, гипоксемия и хроническая интоксикация, усугубляют данную ситуацию.

Таблица 2 – Функциональные показатели сердца в контрольной группе и у больных бронхиальной астмой 7–17 лет (M±m)

		Мальчики			Девочки		
Показатели	пол	7-9 К 84 БА 30	10-13 К 92 БА 30	14-17 К 110 БА 46	7-9 К 69 БА 20	10-13 К 72 БА 30	14-17 К 64 БА 22
V на МК, м/сек	Ба	1,08±0,02 1,06±0,01	1,06±0,02 1,06±0,01	1,06±0,02 1,05±0,01	1,08±0,03 1,05±0,01	1,09±0,03 1,06±0,01	1,03±0,03 1,08±0,02
	К						
V на ТК, м/сек	Ба	0,678±0,016 0,659±0,008	0,706±0,012 0,641±0,007***	0,693±0,011 0,674±0,007	0,655±0,011 0,637±0,008	0,675±0,018 0,636±0,008	0,672±0,017 0,682±0,009
	К						
V на А, м/сек	Ба	1,30±0,03 1,23±0,02 *	1,24±0,03 1,25±0,02	1,24±0,03 1,23±0,02	1,22±0,04 1,25±0,02	1,21±0,02 1,22±0,02	1,22±0,03 1,23±0,02
	К						
V на ЛА, м/сек	Ба	0,983±0,024 0,911±0,012**	0,956±0,026 0,925±0,011	0,964±0,018 0,966±0,012	0,942±0,017 0,914±0,015	0,934±0,021 0,893±0,011	0,936±0,022 0,919±0,015
	К						
V на НА, м/сек	Ба	1,46±0,04 1,46±0,02	1,50±0,04 1,50±0,02	1,50±0,03 1,47±0,02	1,50±0,04 1,45±0,02	1,45±0,03 1,41±0,02	1,44±0,03 1,41±0,02
	К						
КСО, мл	Ба	24,68±0,74 22,39±0,46 *	30,65±1,15 30,52±0,70	40,18±0,72 40,45±0,65	22,63±0,82 22,85±0,61	30,26±1,23 26,96±0,74 *	33,49±0,86 34,30±0,83
	К						
КДО, мл	Ба	70,47±1,85 62,88±1,09 **	85,32±3,15 83,03±1,51	110,14±2,02 108,84±1,61	63,33±2,23 62,63±1,49	82,78±3,00 73,29±1,87 **	93,57±2,93 93,68±1,96
	К						
УО, мл	Ба	45,78±1,24 40,48±0,71 ***	54,67±2,10 52,51±0,93	69,96±1,46 68,40±1,07	40,70±1,54 39,77±0,93	52,52±1,85 46,33±1,18 **	60,08±2,18 59,38±1,26
	К						
МОК, мл/мин	Ба	3,84±0,14 3,25±0,04 ***	4,28±0,18 3,89±0,06	5,05±0,14 4,83±0,07	3,38±0,18 3,09±0,04	4,10±0,16 3,64±0,07 **	4,42±0,18 4,34±0,09
	К						
СИ	Ба	3,79±0,14 3,29±0,03 ***	3,19±0,12 2,85±0,05 *	3,01±0,09 2,91±0,05	3,34±0,11 3,10±0,04 *	3,16±0,13 2,81±0,05 **	2,86±0,10 2,88±0,05
	К						
ФВ, %	Ба	64,95±0,46 64,53±0,31	64,10±0,44 63,70±0,29	63,11±0,36 62,80±0,23	64,23±0,53 63,17±0,46	63,71±0,40 63,22±0,26	64,19±0,49 63,20±0,31
	К						
ЧСС, удар в мин	Ба	84,43±2,68 81,62±1,18	78,67±2,13 75,11±1,02	72,61±1,74 71,17±0,80	82,45±1,88 79,78±1,55	79,10±2,75 79,82±1,06	73,55±1,71 73,59±0,94
	К						

*Примечание: звёздочками справа обозначена достоверность различий данных показателей между контрольной группой и детьми с БА: * – $p < 0,05$; $p < 0,01$; *** $p < 0,001$.*

Статистически значимое преобладание функциональных параметров сердца девочек с БА над параметрами здоровых отмечено в 10–13 лет – значение КСО больных БА превышает значение здоровых на 12,24%, значение КДО – на 12,95%, УО – на 13,4%, МОК – на 12,64%, СИ – на 12,46% (табл. 2).

У девочек, вероятнее всего, именно данный этап развития кровообращения (10–13 лет) является наиболее чувствительным, в связи с чем у девочек с БА в данном возрасте происходит перестройка гемодинамики на гиперкинетический тип кровообращения.

Заключение

Таким образом, у детей с БА в период ремиссии размеры правых отделов сердца находятся в пределах нормы, при этом большинство из них статистически значимо преобладают над размерами здоровых. Признаков легочной гипертензии у детей с БА в период ремиссии выявлено не было.

Наиболее выраженные морфофункциональные изменения у мальчиков с БА в сравнении со здоровыми выявлены в 7–9 лет, у девочек с БА – в 10–13 лет.

Список литературы

1. Аллергия у детей: от теории – к практике / под ред. Л.С. Намазовой-Барановой. – М. : Союз педиатров России, 2010–2011. – 668 с.
2. Асриянц И.Э. Оценка структурно-функциональных показателей миокарда у детей с бронхиальной астмой / И.Э. Асриянц, Г.А. Копытов, А.В. Харчев // Аллергология. – 1999. – № 1. – С. 31–35.
3. Безрукова Д.А. Атопическая патология у детей, проживающих в условиях сочетанного воздействия антропогенной нагрузки и йодного дефицита : автореф. дис. ... д-ра. мед. наук. – Астрахань, 2010. – 43 с.
4. Беляков А.В. Состояние системной и легочной гемодинамики и микроциркуляции при бронхиальной астме у детей / А.В. Беляков, М.И. Шишкина // Педиатрия. – 2008. – № 4. – С. 30–33.
5. Бронхиальная астма у детей. Стратегия лечения и профилактики. Национальная программа. – 2-е изд. – М. : Издательский дом «Русский врач», 2006. – 100 с.
6. Влияние бронхолитической терапии на состояние сердечно-сосудистой системы у детей раннего возраста с бронхиальной астмой / Л.Б.-А. Гацаева [и др.] // Вопросы практической педиатрии. – 2008. – № 6. – С. 22–26.

7. Грибанов А.В. Динамика кровообращения у школьников в условиях Европейского Севера : автореф. дис. ... д-ра мед. наук. – Архангельск, 1991. – 38 с.
8. Грибанов А.В. Здоровье и функциональное развитие школьников на Европейском Севере России / А.В. Грибанов, Т.В. Волокитина // Вестник Национального комитета «Интеллектуальные ресурсы России». – 2006. – № 4. – С. 71–75.
9. Палеев Н.Р. Легочная гипертензия и поражение сердца при хронических неспецифических заболеваниях легких / Н.Р. Палеев, Л.Н. Царькова, Н.К. Черейская // Кардиология. – 1988. – № 12. – С. 58–63.
10. Старовойтова Е.А. Особенности гемодинамики малого круга кровообращения и функционального состояния у детей с бронхиальной астмой / Е.А. Старовойтова, С.Н. Иванов, Л.М. Огородова // Пульмонология. – 2007. – № 4. – С. 56–59.

Рецензенты:

Гудков А.Б., д.м.н., профессор, зав. кафедрой гигиены и медицинской экологии Северного государственного медицинского университета Министерства здравоохранения и социального развития РФ, г. Архангельск.

Волокитина Т.В., к.м.н., д.б.н., профессор, заместитель директора по научной работе Института развития ребенка Северного Арктического федерального университета им. М.В. Ломоносова, г. Архангельск.

Работа получена 20.09.2011