

Эхокардиографические параметры сердца при хронической болезни почек у детей и подростков

Т.П. Макарова, Ю.С. Мельникова

ФГБОУ ВО «Казанский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации, Казань, Россия

Echocardiographic parameters of the heart with chronic kidney disease in children and adolescents

T.P. Makarova, Yu.S. Melnikova

Kazan State Medical University, Ministry of Health of Russia, Kazan, Russia

Хроническая болезнь почек у детей составляет 1/3 часть среди нефрологической патологии, при этом уровень ее заболеваемости ежегодно увеличивается. Хроническая болезнь почек является существенным фактором, влияющим на развитие сердечно-сосудистых событий. Цель работы: изучить структурно-морфологические параметры сердечной мышцы при хронической болезни почек у детей и подростков в зависимости от стадии болезни по данным эхокардиографического исследования. Обследованы 83 пациента с различными стадиями хронической болезни почек. Выявлены статистически значимые различия большинства эхокардиографических параметров в зависимости от стадии болезни. Исследование структурно-морфологических параметров сердца с помощью эхокардиографии позволяет выявить изменения в сердечной мышце у пациентов уже на 1-й стадии развития хронической болезни почек. Существенное увеличение объемов полостей сердца, толщины стенок и массы миокарда левого желудочка выявлено у пациентов при терминальной стадии болезни.

Ключевые слова: дети, хроническая болезнь почек, масса миокарда левого желудочка.

Для цитирования: Макарова Т.П., Мельникова Ю.С. Эхокардиографические параметры сердца при хронической болезни почек у детей и подростков. Рос вестн перинатол и педиатр 2017; 62:(5): 149–152. DOI: 10.21508/1027-4065-2017-62-5-149-152

Chronic kidney disease (CKD) in children is 1/3 of the nephrologic pathology, with the level of its morbidity increasing. CKD is an important factor affecting the development of cardiovascular events.

Research objective was to study the structural and morphological parameters of the cardiac muscle in chronic kidney disease in children and adolescents, depending on the stage of CKD, according to the echocardiographic study.

83 patients with different stages of CKD were examined. There were statistically significant differences in the majority of echocardiography indicators depending on the stage of CKD. The study of structural and morphological parameters of the heart with the help of echocardiography makes it possible to detect changes in the cardiac muscle in patients already at the first stage of CKD. A significant increase in the volume of the heart cavities, the thickness of the walls and left ventricular myocardial mass in patients was detected in the terminal stage of CKD.

Key words: children, chronic kidney disease, left ventricular myocardial mass.

For citation: Makarova T.P., Melnikova Yu.S. Echocardiographic parameters of the heart with chronic kidney disease in children and adolescents. Ros Vestn Perinatol i Peditr 2017; 62:(5): 149–152 (in Russ). DOI: 10.21508/1027-4065-2017-62-5-149-152

Хроническая болезнь почек у детей составляет 1/3 часть среди нефрологической патологии, при этом уровень ее заболеваемости ежегодно увеличивается [1]. Хроническая болезнь почек является существенным фактором, влияющим на развитие сердечно-сосудистых событий. Снижение функции почек необходимо рассматривать в качестве причины ускоренного появления изменений сердечно-сосудистой системы, что объясняется метаболическими и гемодинамическими сдвигами, которые сопутствуют почечной дисфункции и обеспечивают формирование нетрадиционных факторов риска,

таких как альбуминурия/протеинурия, системное воспаление, оксидативный стресс, анемия [1, 2].

Взаимоотношения дисфункции почек и изменений сердечно-сосудистой системы носят многогранный характер и выстраиваются по типу обратной связи. Понимание взаимообусловленности патологических процессов в сердечно-сосудистой системе и почках, двусторонность действия факторов риска, клиническая предсказуемость конечных результатов такого сочетания позволяют представлять данные взаимоотношения как непрерывную цепь событий, составляющих кардиоренальный континуум [1, 2].

В 2005 г. А.В. Смирновым и соавт. была сформулирована новая патогенетическая концепция «кардиоренального континуума», осветившая имеющиеся особенности взаимосвязей и взаимовлияний болезней почек и сердца [3]. Данный термин с 2008 г. прочно вошел в российскую нефрологию и кардиологию. Хроническая болезнь почек является самостоятельным фактором риска, усугубляющим процессы

© Макарова Т.П., Мельникова Ю.С., 2017

Адрес для корреспонденции: Макарова Тамара Петровна – д.м.н., проф. кафедры госпитальной педиатрии с курсом поликлинической педиатрии Казанского государственного медицинского университета

Мельникова Юлия Сергеевна – асс. кафедры госпитальной педиатрии с курсом поликлинической педиатрии Казанского государственного медицинского университета

420012 Казань, ул. Бутлерова, д. 49

сердечно-сосудистого континуума, который представляет собой непрерывную цепь патологических процессов в сердечно-сосудистой системе, ведущих от факторов риска к основным заболеваниям (артериальная гипертония, ремоделирование миокарда, сердечная недостаточность) [3, 4]. Одним из главных движущих механизмов гипертрофии миокарда левого желудочка является нейрогуморальный дисбаланс, который проявляется в избыточной активности симпатико-адреналовой, ренин-ангиотензин-альдостероновой, эндотелиновой и других сосудосуживающих нейрогуморальных систем, вызывающих пролиферацию клеток и ремоделирование сердца, сосудов, почек [4].

В настоящее время работы, посвященные изучению структурно-морфофункциональных показателей сердца у детей с хронической болезнью почек в зависимости от стадии, немногочисленны, что требует дальнейшего изучения.

Цель исследования: изучить структурно-морфологические параметры сердечной мышцы при хронической болезни почек у детей и подростков в зависимости от стадии заболевания по данным эхокардиографического исследования.

Характеристика детей и методы исследования

Обследованы 83 пациента с различными стадиями хронической болезни почек. Стадию болезни определяли на основании расчетной скорости клубочковой фильтрации (СКФ), которая рассчитывалась по формуле Шварца (скорость клубочковой фильтрации = рост (см) / креатинин плазмы (ммоль/л) × коэффициент, равный 48,4 у девочек и мальчиков до 13 лет и 61,6 – у мальчиков старше 13 лет). Средний возраст детей – $12,07 \pm 0,48$ года. Контрольную группу составили 20 условно здоровых детей и подростков, по возрасту и полу идентичных основной группе.

Всем детям выполнено эхокардиографическое исследование (ЭхоКГ). При проведении ЭхоКГ анализировались показатели: масса миокарда левого желудочка, индекс массы миокарда левого желудочка, конечный диастолический и конечный систолический объемы левого желудочка, относительная толщина стенок левого желудочка. Вычисление массы миокарда левого желудочка (ММЛЖ) в граммах проводилось по формуле [5, 6]: $ММЛЖ = 0,8 \times [1,04 \times (МЖП + КДР + ЗСЛЖ)^3 - КДР^3] + 0,6$, где МЖП – толщина межжелудочковой перегородки, см; КДР – конечный диастолический размер левого желудочка, см; ЗСЛЖ – толщина задней стенки левого желудочка, см. Индекс массы миокарда левого желудочка (ИММЛЖ) определялся следующим образом [5, 7]:

$ИММЛЖ = ММЛЖ / Н^{2,7}$, $ИММЛЖ = ММЛЖ / S$, где Н – рост, м; S – площадь поверхности тела, м².

Хорошо известно, что размеры сердца связаны с размерами тела, поэтому для определения гипертрофии миокарда левого желудочка более правильно

использовать индексированные показатели [5]. Наиболее распространенным показателем, характеризующим наличие гипертрофии миокарда левого желудочка, является индекс массы миокарда левого желудочка, индексированный по площади поверхности тела. Этот показатель более целесообразно использовать у лиц старше 18 лет, для них существуют строгие нормативы – индекс миокарда левого желудочка больший или равный 125 г/м² для мужчин и 110 г/м² для женщин [5]. Для детей и подростков отсутствуют четкие критерии гипертрофии миокарда левого желудочка. Поэтому с целью минимизировать влияние пола, возраста и ожирения у лиц моложе 18 лет для определения гипертрофии миокарда левого желудочка используют индекс массы миокарда левого желудочка, индексированный по росту, возведенному в степень 2,7. Гипертрофия миокарда левого желудочка диагностируется в случае, если средний уровень индекса массы миокарда левого желудочка равен или превышает 95-й перцентиль кривой распределения этого индекса в популяции для соответствующего возраста и пола [8].

Материалы исследования были подвергнуты статистической обработке с использованием методов параметрического и непараметрического анализа. Накопление, корректировка, систематизация исходной информации и визуализация полученных результатов осуществлялись в электронных таблицах Excel. Анализ статистики проводился с использованием программ IBM SPSS Statistics 20 версии и Microsoft Office Excel 2010.

При анализе количественных показателей, полученные нами данные, исходя из принадлежности к определенной группе пациентов, объединялись в вариационные ряды, в которых проводился расчет средних арифметических величин (M), средних квадратических отклонений (σ) и средних ошибок средней арифметической (m) по стандартным формулам. При сравнении средних величин при условии нормально распределенных совокупностей рассчитывался t -критерий Стьюдента. Различия между показателями считались достоверными при уровне значимости $p < 0,05$.

Результаты исследования

Участвующие в исследовании пациенты были разделены на три группы в зависимости от стадии хронической болезни почек: 1-ю группу составили 53 пациента с 1-й стадией болезни, 2-ю группу – 20 пациентов с хронической болезнью почек 3-й стадии, 3-ю группу – 10 человек с хронической болезнью почек 5-й стадии. Причинами развития хронической болезни почек в основном явились хронические гломерулонефриты и врожденные заболевания почек и мочевыводящей системы, осложненные пиелонефритом. Во всех исследуемых группах большую долю составляли мальчики – от 55,0 % в 3-й группе до 64,2% в 1-й. Различия сравниваемых групп по половой структуре,

Таблица 1. Результаты сравнения показателей ЭхоКГ в зависимости от стадии хронической болезни почек
 Table 1. Results of comparison of echocardiography parameters depending on the stage of chronic kidney disease

Показатель	Стадия болезни			p
	1	3	5	
Диаметр АК, см	2,01±0,34	1,94±0,62	1,86±0,22	0,467
Размеры ЛП, см	2,59±0,3	2,46±0,41	3,37±0,77	<0,001*
КДР, см	4,44±0,49	4,27±0,62	4,85±0,57	0,005*
КСР, см	2,74±0,36	2,69±0,41	3,16±0,47	0,001*
ФВ, %	68,24±4,46	65,9±4,22	65,0±5,68	0,07
Размеры ПЖ, см	1,72±0,53	1,45±0,5	1,9±0,47	0,021*
МЖП, см	0,69±0,11	0,71±0,17	1,01±0,17	<0,001*
ТЗСЛЖ, см	0,68±0,12	0,74±0,15	0,94±0,15	<0,001*

Примечание. * – Различия показателей статистически значимы ($p < 0,05$). АК – аортальный клапан; ЛП – левое предсердие; КДР – конечный диастолический размер; КСР – конечный систолический размер; ФВ – фракция выброса; ПЖ – правый желудочек; МЖП – межпредсердная перегородка; ТЗСЛЖ – толщина задней стенки левого желудочка.

оцененные с помощью критерия χ^2 Пирсона, были статистически незначимы ($p = 0,767$). Средний возраст пациентов в 1-й группе составил 11,26±3,8 года, во 2-й – 12,7±3,79 года, в 3-й – 12,4±4,06 года. Различия групп по возрасту, оцененные с помощью однофакторного дисперсионного анализа, были статистически незначимыми ($p = 0,278$).

Всем пациентам была проведена ЭхоКГ сердца (табл. 1). С помощью однофакторного дисперсионного анализа были выявлены статистически значимые различия большинства показателей ЭхоКГ в зависимости от стадии хронической болезни почек.

Размеры левого предсердия были существенно больше в 3-й группе (3,37±0,77 см) по сравнению с 1-й (2,59±0,3 см) и 2-й группами (2,46±0,41 см), уровень значимости составил в обоих случаях $p < 0,001$. Различия размеров левого предсердия в 1-й и 2-й группах были статистически незначимыми ($p = 0,712$).

Такой же тенденцией характеризовались конечный систолический и диастолический размеры левого желудочка. Среднее значение конечного систолического размера у пациентов с хронической болезнью почек 5-й стадии составило 3,16±0,47 см и было существенно выше, чем в 1-й (2,74±0,36 см; $p = 0,005$) и во 2-й группах (2,69±0,41 см; $p = 0,003$). Средние значения конечного диастолического размера составили в 1-й группе 4,44±0,49 см, во 2-й – 4,27±0,62 см,

в 3-й – 4,85±0,57 см. Различия при сравнении 3-й группы с 1-й были статистически значимы ($p = 0,007$), при сравнении со 2-й имели уровень значимости, близкий к критическому ($p = 0,052$). Конечный систолический и диастолический размеры левого желудочка были сопоставимыми при сравнении п 1-й, и 2-й групп ($p = 0,932$ и $p = 0,617$ соответственно).

При сопоставлении размеров правого желудочка в исследуемых группах были установлены статистически значимые различия показателей у пациентов с хронической болезнью почек 3-й стадии (1,45±0,5 см) и 5-й стадии (1,9±0,47 см), уровень значимости составил $p = 0,023$.

У пациентов исследуемых групп определялись значения массы миокарда левого желудочка, в том числе и индексированные показатели (табл. 2). Показатели ЭхоКГ сердца, характеризующие степень гипертрофии миокарда – толщина межжелудочковой перегородки, толщина задней стенки левого желудочка, масса миокарда левого желудочка и индекс массы миокарда левого желудочка, – имели общую тенденцию при сравнении исследуемых групп. Их значения при хронической болезни почек 5-й стадии были существенно выше по сравнению как с 1-й, так и со 2-й группой ($p < 0,05$ во всех случаях), в то время как показатели у пациентов с 1-й и 3-й стадией болезни были сопоставимыми ($p > 0,05$ во всех случаях).

Таблица 2. Показатели массы миокарда левого желудочка у детей и подростков исследуемых групп (M±m)
 Table 2. Left ventricular myocardial mass in children and adolescents of the study groups (M ± m)

Показатель	Стадия болезни			p
	1	3	5	
ММЛЖ, г	95,6±27,67	94,96±29,13	174,88±50,99	<0,001*
ИММЛЖ, г/м ²	66,94±21,01	71,42±20,67	113,05±37,72	<0,001*
ИММЛЖ, г/м ^{2,7}	32,64±9,69	33,01±12,43	45,09±16,95	0,004*

Примечание. * – Различия показателей статистически значимы ($p < 0,05$). ММЛЖ – масса миокарда левого желудочка; ИММЛЖ – индекс массы миокарда левого желудочка.

Заключение

Таким образом, исследование структурно-морфологических параметров сердца с помощью ЭхоКГ позволило выявить изменения в сердечной мышце у пациентов при всех стадиях хронической болезни почек.

Следует сделать вывод о существенном увеличении объемов полостей сердца, толщины стенок и массы миокарда у пациентов с терминальной стадией болезни. При этом изменения показателей ЭхоКГ сердца при сравнении пациентов с 1-й и 3-й стадиями хронической болезни почек были несущественными.

ЛИТЕРАТУРА (REFERENCES)

1. Иванова И.Е. Хроническая болезнь почек у детей и подростков. *Здравоохранение Чувашии* 2013; 2: 38–45. [Ivanova I.E. Chronic kidney disease in children and adolescents. *Zdravookhranenie Chuvashii* 2013; 2: 38–45. (in Russ)]
2. Лойман Э., Цыгин А.Н., Саркисян А.А. Детская нефрология: практическое руководство. М: Литтера 2010; 400. [Loiman E., Tsygin A.N., Sarkisyan A.A. *Pediatric nephrology: a practical guide*. Moscow: Littera 2010; 400. (in Russ)]
3. Сергеева Т.В. Клинико-функциональные параллели при хронической болезни почек у детей. *Педиатр фармакол* 2012; 4: 64–68. [Sergeeva T.V. Clinico-functional parallels in chronic kidney disease in children. *Pediatr farmakol* 2012; 4: 64–68. (in Russ)]
4. Ртищева О.В., Калев О.Ф. Структурно-функциональное ремоделирование миокарда у больных с хроническими болезнями почек. *Медицинский альманах* 2011; 3 (16): 158–161. [Rtishcheva O.V., Kalev O.F. Structural and functional remodeling of the myocardium in patients with chronic kidney disease. *Meditinskij al'manakh* 2011; 3 (16): 158–161. (in Russ)]
5. Васюка Ю.А. Рекомендации по количественной оценке структуры и функции камер сердца. *Рос кардиолог журн* 2012; 3: 1–28. [Vasyuka Yu.A. Recommendations for the quantification of the structure and function of the heart chambers. *Rossiiskij kardiologicheskij zhurnal* 2012; 3: 1–28. (in Russ)]
6. Masugata H., Senda S. Echocardiographic assessment of the cardio-renal connection: is left ventricular hypertrophy or diastolic function more closely correlated with estimated glomerular filtration rate in patients with cardiovascular risk factors? *Clin Exp Hypertens* 2010; 32 (2): 113–120. DOI: 10.3109/10641960902993145
7. Franczyk-Skora B., Gluba A., Olszewski R., Banach M., Rysz J. Heart function disturbances in chronic kidney disease – echocardiographic indices. *Arch Med Sci* 2014; 10 (6): 1109–1116. DOI: 10.5114/aoms.2014.47822
8. ConRar S., Yilmaz E., Hacikara S., Bozabali S., Mir S. Is daytime systolic load an important risk factor for target organ damage in pediatric hypertension? *J Clin Hyperts* 2015; 17: 760–766. DOI: 10.1111/jch.12608

Поступила 17.08.17

Received on 2017.08.17

Конфликт интересов:

Авторы данной статьи подтвердили отсутствие конфликта интересов, финансовой или какой-либо иной поддержки, о которых необходимо сообщить.

Conflict of interest:

The authors of this article confirmed the absence conflict of interests, financial or any other support which should be reported.