

УДК 616.12:591.471

DOI: 10.15587/2519-4798.2019.179491

СОСТОЯНИЕ ЦЕНТРАЛЬНОЙ ГЕМОДИНАМИКИ У ДЕТЕЙ С АНОМАЛЬНО РАСПОЛОЖЕННЫМИ ХОРДАМИ В ЛЕВОМ ЖЕЛУДОЧКЕ СЕРДЦА

А. В. Кулешов, Я. А. Медражевская, И. И. Андрикевич, Г. И. Мантак, Г. Н. Руденко

Цель работы: Изучить эхоморфометрические показатели сердца у детей с аномально расположенными хордами сердца для усовершенствования диагностики их возможных осложнений.

Материалы и методы. 64 ребенка с аномально расположенными хордами, возрастом 13–17 лет (средний возраст составил $15,3 \pm 0,2$ лет), принимали участие в исследовании. 40 ($62,5 \pm 6,1$ %) пациентов – мальчики и 24 ($37,5 \pm 6,1$ %) – девочки. В контрольную группу вошли 23 практически здоровых ребенка аналогичного возраста. Исследование проводилось в Винницкой городской больнице «Центр Матери и Ребенка». Морфофункциональное состояние сердца и показатели гемодинамики оценивались по методике, которая рекомендована Ассоциацией американских кардиологов, в одномерном (М-) и двухмерном (В-) режимах при помощи эхокардиографии с использованием Допплер-эффекта и использованием основных параметров.

Результаты. Основные эхоморфометрические показатели статистически значимо не отличались от контрольных данных. Показатели фракций выброса как у мальчиков ($69,4 \pm 0,8$ % против $67,8 \pm 1,7$ %) так и у девочек ($70,8 \pm 1$ % против $69 \pm 1,4$ %) как и укорочения левого желудочка ($38,6 \pm 0,8$ % против 41 ± 2 % – мальчики и $40,8 \pm 0,9$ % против $32,5 \pm 2,8$ % – девочки, соответственно) были в пределах нормы относительно группы контроля. Была отмечена тенденция к уменьшению конечно-диастолического индекса (КДИ) в обеих подгруппах ($60,3 \pm 2,7$ мл/м² против $62,5 \pm 3,9$ мл/м² – мальчики и $56,6 \pm 3,3$ мл/м² против $68,2 \pm 5,3$ мл/м² – девочки, соответственно). Анализ диастолической функции левого желудочка (ЛЖ) у детей основной группы выявил увеличение параметра Е/А у мальчиков ($2 \pm 0,1$ против $1,8 \pm 0,1$, $p < 0,05$) и у девочек ($2,2 \pm 0,1$ против $2 \pm 0,1$, $p < 0,05$). Толщина левого предсердия (ЛП) – не изменена. Это указывает на начало нарушения релаксационной функции миокарда ЛЖ. Систолическая функция миокарда – удовлетворительная.

Выводы. У детей с АРХ имеет место нормоволемический и эукинетический тип центральной гемодинамики. Диастолическая функция у детей с АРХ имеет начальные признаки нарушения. Данные результаты помогут предупредить дальнейшее развитие осложнений и прогрессирования диастолической дисфункции миокарда у подростков с аномально расположенными хордами, своевременно обеспечив для них все необходимые лечебно-профилактические мероприятия

Ключевые слова: дети, аномально расположенные хорды, центральная гемодинамика, систолическая и диастолическая функция сердца

Copyright © 2019, A. Kuleshov, Y. Medrazhevskaya, I. Andrikevych, H. Mantak, H. Rudenko.

This is an open access article under the CC BY license (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0>).

1. Введение

Соединительная ткань в организме играет важную роль: морфогенетическую, биохимическую, барьерную, пластическую, трофическую. С ее помощью формируется каркас для органов и тканей, поддерживается водно-солевой баланс, онто- и органогенез, заживление ран, переломов костей и др. Соединительно-тканная дисплазия (ДСТ) – это врожденная аномалия, которая затрагивает все органы и системы; выражается в снижении количества отдельных видов коллагена и/или в нарушении их соотношения. На сегодня различают дифференцированные и недифференцированные дисплазии соединительной ткани. Первые характеризуются четко очерченным типом наследования и клинической картиной (синдром Марфана, Элерса-Данлоса, Холта-Орама, Стиклера, Альпорта, несовершенный остеогенез и эластическая псевдоксантома) [1, 2]. Вторые дисплазии – это нозологически самостоятельный синдром, который характеризуется внешними фенотипическими признаками с диспластическими изме-

нениями одного или нескольких органов. Чаще всего диагностируют дисплазии сердечнососудистой системы и терминологически обозначают как малые аномалии развития сердца (МАРС). Пороки развития обнаруживают во всех отделах сердца [3]. Согласно медицинской литературе аномальное расположение хорд (АРХ) и пролапс митрального клапана (ПМК) – наиболее распространенные МАРС из всех ДСТ [4].

2. Обоснование исследования

АРХ были впервые описаны в 1893 году W. A. Turner [5] и представляют собой тонкие образования, расположенные внутри сердца, которые не крепятся к створкам атриовентрикулярных клапанов, а прикрепляются к противоположным свободным стенкам желудочков или между папиллярными мышцами [6, 7] и чаще всего они встречаются у мужчин [8]. Они могут обнаруживаться как самостоятельно, так и с другими малыми структурными аномалиями сердца, например – с ПМК [9]. В современной литературе до сих пор ведутся дискуссии, являются ли аномаль-

ные хорды нормой или являются риском возможных осложнений [10, 11], в частности – пароксизмальной желудочковой тахикардии [12] и фибрилляции желудочков [13, 14]. Данные состояния появляются, по мнению авторов, за счет натяжения хорд [15]. Аномальные хорды диагностируются с помощью ультразвуковой аппаратуры [16, 17]. Частота их встречаемости в детской популяции составляет от 0,5 % до 68 % [9]. У молодых спортсменов их частота выше, чем среди общей популяции (6,9 и 0,5-4,6 %, соответственно) [18]. По другим данным, статистика их выявления составляет от 40 до 62 % от всех исследований сердца [19]. Эту разницу в цифрах можно объяснить различными методологическими подходами в диагностике АРХ и трактовке полученных данных. В большинстве случаев (95 %) аномальные хорды диагностируют в левом желудочке (ЛЖ) и только в 5 % – в правом желудочке (ПЖ) [20].

Единой классификации на данный момент АРХ не существует. При эхокардиографии выделяют множественные или единичные хорды, а также их локализацию – верхушечные и срединные поперечные, продольные и диагональные. Последние обнаруживаются редко. Довольно часто АРХ клинически не проявляют себя на протяжении всей жизни человека, либо фиксируются только при аускультации в виде шумов [21]. Например АРХ в ЛЖ проявляются систолическим шумом на верхушке сердца и могут изменяться в зависимости от положения тела или физической нагрузки [11]. Все это может приводить к гемодинамическим нарушениям, что и отображается в литературных источниках, посвященных изучению эхоморфологии миокарда при наличии МАРС [22, 23]. Учитывая актуальность данной темы, мы провели собственное исследование.

Цель исследования изучить эхоморфометрические показатели сердца у детей с аномально расположенными хордами сердца для усовершенствования диагностики их возможных осложнений.

3. Материалы и методы исследования

Под нашим наблюдением находилось 64 ребенка с аномально расположенными хордами, в возрасте от 13 до 17 лет (средний возраст составил $15,3 \pm 0,2$ лет). Среди детей с АРХ было 24 ($37,5 \pm 6,1$ %) девочек и 40 ($62,5 \pm 6,1$ %) мальчиков. Исследование было проведено на базе Винницкой городской больницы «Центр матери и ребенка». Контрольную группу составили 23 практически здоровых ребенка аналогичного возраста. Все пациенты подписали информированное согласие про участие в исследовании.

Исследование проводилось в соответствии с принципами Хельсинкской декларации (протокол локального этического комитета №6 от 20.06.2019).

Все детям было выполнено электрокардиографическое исследование при помощи электрокардиографа Bioset Normann 8000 с определением частоты сердечных сокращений (ЧСС, уд/мин).

Нами исследовались такие показатели доплер-эхокардиографии: аортальный поток V (АО, м/с), поток над легочной артерией V (ЛА, м/с), и поток над трикуспидальным клапаном V (ТК, м/с).

Морфофункциональное состояние сердца и показатели центральной гемодинамики оценивались по методике, которая рекомендованная Ассоциацией американских кардиологов в В- и М- режимах [24] на аппарате "АЛОКА prosound Alpha 6". Оценивались следующие показатели: толщина задней стенки левого желудочка в диастолу (ЗСЛШ, мм), толщина межжелудочковой перегородки в диастолу (МЖПд, мм), конечно-диастолический размер левого желудочка (ЛЖ) – (КДР, мм); конечно-систолический размер ЛЖ (КСР, мм) и соответствующие объемы – конечно-систолический объем левого желудочка (КСО, мл), конечно-диастолический объем ЛЖ (КДО, мл) и соответствующие индексы (КСИ, и КДИ, мл/м²), ударный объем ЛЖ (УО, мл) и ударный индекс (УИ, мл/м²), массу миокарда (ММ, г) и индекс массы миокарда (ИММ, г/м²). Систолическая функция левых отделов оценивалась с использованием традиционных показателей: КДО (мл), УО (мл), фракции выброса левого желудочка (FS, %), фракция укорочения левого желудочка (EF, %). Показатели трансмитрального кровотока изучали в импульсном доплеровском режиме для изучения диастолической функции ЛЖ с определением максимальной скорости потока раннего диастолического наполнения – пик Е; максимальной скорости наполнения левого желудочка в предсердную систолу – пик А; отношение этих показателей Е/А; DE (мм) – амплитуду диастолического открытия передней створки и размер левого предсердия (ЛП, мм).

Кинетические параметры центральной гемодинамики включали: КДО – конечный диастолический объем; КСО – конечный систолический объем; УО – ударный объем; МО – минутный объем; УИ – ударный индекс; СИ – систолическое индекс; FS – фракция выброса и EF – фракцию сокращения. Допплер-эхокардиографические параметры – потоки над аортой, легочной артерией и трикуспидальным клапаном (V, м/с).

При обработке данных оценивались средние величины, которые приводятся в виде $M \pm m$, где М – среднее арифметическое, m – стандартная ошибка среднего. Отличия между результатами двух выборок оценивали за параметрическим критерием Стьюдента (t). Все расчеты проводились при помощи электронных таблиц Excel Windows-2007 номер лицензии: 00426-OEM-8992662-00400, которые входят в пакет программ Microsoft Office 2003.

4. Результаты

Анализ эхоморфометрических показателей у детей с АРХ обнаружил склонность к увеличению аортального кровотока и потока над легочной артерией у мальчиков относительно нормативов. Остальные показатели не отличались от контрольной группы (табл. 1).

Таблица 1
Допплер-эхокардиографическая характеристика у детей с АРХ $M \pm m$

Показатель	Мальчи- ки, n=40	Контроль- ная груп- па, n=23	Девочки, n=24	Контрольная группа, n=23
Аортальный поток V, м/с	1,3±0,1	1,2±0,0	1,4±0,1	1,4±0,1
Поток над легочной артерией V, м/с	1,0±0,0	1,0±0,1	1,0±0,0	0,9±0,1
Поток над трикуспи- дальным клапаном V, м/с	0,8±0,03	0,8±0,1	0,7±0,0	0,7±0,0

Окончательное заключение о гемодинамике можно сделать после анализа кинетических и волевых параметров. Эхоморфометрические показатели достоверно не отличались от таковых группы контроля (табл. 2). Показатели фракций выброса и укорочения левого желудочка, как и КДР, КДО – в пределах нормы. Показатели, характеризующих постнагрузку миокарда (КСО и КСР и соответствующий индекс КСИ) – без существенных изменений относительно группы контроля, как у мальчиков, так и у девочек. Была отмечена тенденция к уменьшению КДИ в обеих подгруппах, с большей выраженностью у девочек.

Систолическую функцию миокарда можно оценить как удовлетворительную.

Таблица 2
Показатели эхоморфологии и контрактильной функции миокарда у детей с АРХ ($M \pm m$)

Показатель	Мальчики, n=40	Кон- трольная группа, n=12	Девочки, n=24	Кон- трольная группа, n=11
КДР, мм	45,9±1,0	44,8±1,9	43,9±1,0	44,8±1,8
КДО, мл	98,8±4,7	95,4±8,4	87,3±4,2	93,5±8,3
КДИ, мл/м ²	60,3±2,7	62,5±3,9	56,6±3,3	68,2±5,3
КСР, мм	28,3±0,7	26,5±1,1	26,0±0,8	27,3±1,3
КСО, мл	30,8±1,8	29,9±2,4	24,1±1,8	28,8±2,7
КСИ, мл/м ²	18,7±1,0	19,7±1,2	18,3±3,1	21,0±1,5
ЛП, мм	28,5±0,7	31,0±2,1	27,5±0,9	28,6±2,2
МЖПд, мм	8,2±0,2	7,6±0,6	8,6±0,2	7,8±0,5
ЗСЛЖд, мм	8,3±0,2	8,6±0,6	8,3±0,3	8,5±0,5
EF, %	69,4±0,8	67,8±1,7	70,8±1,0	69,0±1,4
FS, %	38,6±0,8	41,0±2,0	40,8±0,9	32,5±2,8
ММ, г	138,4±7,5	129,0±11,2	136,0±8,5	131,6±12,2
ИММ, г/м ²	84,0±4,1	85,4±5,3	87,6±7,0	94,9±8,8

Анализ диастолической функции ЛЖ у детей основной группы выявил увеличение Е/А у маль-

чиков (2,0±0,1 против 1,8±0,1, $p < 0,05$) и у девочек (2,2±0,1 против 2,0±0,1, $p < 0,05$). Со стороны средних значений амплитуды открытия митрального клапана (DE, мм) отмечалась только тенденция к увеличению без статистических различий относительно группы контроля. Толщина левого предсердия (ЛП, мм) – не изменена. Все это указывает на начало нарушения диастолической функции миокарда ЛЖ (табл. 3).

Таблица 3
Диастолическая функция ЛЖ у детей с АРХ ($M \pm m$)

Показа- тель	Мальчики, n=40	Контрольная группа, n=12	Девочки, n=24	Контрольная группа, n=11
Е/А	2,0±0,1*	1,8±0,1	2,2±0,1*	2,0±0,1
DE, мм	26,2±0,7	25,6±0,7	26,3±0,7	26,2±0,8
ЛП, мм	28,5±0,7	31,0±2,1	27,5±0,9	28,6±2,2

Примечание: * – обозначено достоверные различия в отношении группы сравнения ($p < 0,05$)

Анализ показателей центральной гемодинамики не выявил достоверных отклонений от нормативных данных. Тип гемодинамики нормоволемической и эукинетической (табл. 4).

Таблица 4
Центральная гемодинамика у детей с АРХ ($M \pm m$)

Показа- тель	Мальчики, n=40	Контрольная группа, n=12	Девочки, n=24	Контрольная группа, n=11
УО, мл	68,0±3,4	65,5±6,6	63,4±3,3	64,6±5,8
УИ, мл/м ²	41,5±2,0	42,8±3,3	39,8±2,1	46±3,7
МО, л/мин	5,1±0,3	4,9±0,7	4,9±0,3	5,1±0,6
СИ, л/мин/м ²	3,1±0,2	3,2±0,4	3,1±0,2	3,6±3,7
ЧСС, уд/мин	74,6±1,3	71,3±4,6	78,9±0,2	77,9±2,9

5. Обсуждение результатов исследования

Результаты скоростных показателей, в частности аортального потока, в виде тенденции к их увеличению можно объяснить тем, что у данной категории детей имеет место преобладание симпатического отдела ВНС, что указано в наших предыдущих исследованиях [25], особенно симпатикотония больше выражена у девочек. С этой же причиной связана и тенденция к увеличению фракции выброса (FS). Несмотря на нормативность всех морфометрических параметров в обеих подгруппах детей относительно контроля, все же были отмечены некоторые отличия. Привлекло наше внимание тенденция к уменьшению КДИ, УИ и к увеличению ЧСС. Учитывая, что дети с АРХ имеют место нарушение вегетативного гомеостаза в бок симпатикотонии [26], и гиперкатехоламин, которая сопровождается повышением симпатического отдела ВНС приводит к увеличению ЧСС, сокращению диастолы и, как следствие приводило к

снижению указанных параметров. Похожие результаты были получены и в других работах [27]. Данные результаты КДИ, наряду с тенденцией к увеличению и фракции выброса и толщине межжелудочковой перегородки (МЖПд) могут говорить о начальной гиперфункции миокарда. Это приводит к усилению инотропных влияний и повышением мощности мембранных систем митохондрий, которые обеспечивают стабильное повышение интенсивности функционирования структур [22]. Кроме того, у детей были отмечены изменения показателей, которые отвечают за диастолическую функцию миокарда, что больше выражено у девочек. Похожие результаты встречаются и у детей с ПМК [28]. Это говорит о том, что начальные степени нарушения диастолической функции миокарда характерны для кардиальных проявлений НДСТ – малых сердечных аномалий развития сердца.

Ограничения исследования. Не изучались доплер-эхокардиографические параметры сосудов головы и шеи, время изоволюметрического расслабления.

Перспективы дальнейших исследований. Указанные результаты требуют дальнейшей разработки методов исследований МАРС, используя при этом более широкий спектр доплер-эхокардиографических

параметров. При этом необходимо делать акцент на показатели, которые будут более детально отображать состояние диастолической функции миокарда. Ранняя диагностика и меры по коррективке указанных изменений поможет предотвратить дальнейшее их прогрессирование у данной категории детей.

7. Выводы

У детей с АРХ имеет место нормоволемический и эукинетический тип центральной гемодинамики. Диастолическая функция у детей с АРХ имеет начальные признаки нарушения, в виде достоверного увеличения ($p < 0,05$) показателя Е/А относительно группы контроля как у девочек, так и у мальчиков. Данные результаты помогут предупредить дальнейшее развитие осложнений и прогрессирования диастолической дисфункции миокарда у подростков с аномально расположенными хордами, своевременно обеспечив для них все необходимые лечебно-профилактические мероприятия

Конфликт интересов

Авторы заявляют об отсутствии конфликтов интересов.

Литература

1. Kim, S. T., Brinjikji, W., Lanzino, G., Kallmes, D. F. (2016). Neurovascular manifestations of connective-tissue diseases: A review. *Interventional Neuroradiology*, 22 (6), 624–637. doi: <http://doi.org/10.1177/1591019916659262>
2. Pepe, G., Giusti, B., Sticchi, E., Abbate, R., Gensini, G., Nistri, S. (2016). Marfan syndrome: current perspectives. *The Application of Clinical Genetics*, 9, 55–65. doi: <http://doi.org/10.2147/tacg.s96233>
3. Шишко, В. И. (2007). Аномально расположенные хорды: история, эпидемиология, классификация, патогенез основных клинических синдромов. *Журнал Гродненского государственного медицинского университета*, 1, 30–34.
4. Кулешов, А. В. (2014). Особенности эхоморфометрических показателей сердца у детей с малыми сердечными аномалиями. *Международный журнал педиатрии, акушерства и гинекологии*, 6 (3), 35–38.
5. Subash, S., Simha, P., Nagre, A., Babu, B., Jagadeesh, A. (2015). Left ventricular false tendon in a patient undergoing mitral valve replacement. *Annals of Cardiac Anaesthesia*, 18 (1), 108–110. doi: <http://doi.org/10.4103/0971-9784.148335>
6. Hall, M. E., Halinski, J. A., Skelton, T. N., Campbell, W. F., McMullan, M. R., Long, R. C. et. al. (2017). Left Ventricular False Tendons are Associated With Left Ventricular Dilation and Impaired Systolic and Diastolic Function. *The American Journal of the Medical Sciences*, 354 (3), 278–284. doi: <http://doi.org/10.1016/j.amjms.2017.05.015>
7. Liu, Y., Mi, N., Zhou, Y., An, P., Bai, Y., Guo, Y. et. al. (2015). Transverse False Tendons in the Left Ventricular Cavity Are Associated with Early Repolarization. *PLOS ONE*, 10 (5), e0125173. doi: <http://doi.org/10.1371/journal.pone.0125173>
8. Silbiger, J. J. (2013). Left Ventricular False Tendons: Anatomic, Echocardiographic, and Pathophysiologic Insights. *Journal of the American Society of Echocardiography*, 26 (6), 582–588. doi: <http://doi.org/10.1016/j.echo.2013.03.005>
9. Осовская, Н. Ю. (2013). Клиническое значение аномальных хорд левого желудочка. *Експериментальна та клінічна медицина*, 3 (60), 56–63.
10. Lange, M., Di Marco, L. Y., Lekadir, K., Lassila, T., Frangi, A. F. (2016). Protective Role of False Tendon in Subjects with Left Bundle Branch Block: A Virtual Population Study. *PLOS ONE*, 11 (1), e0146477. doi: <http://doi.org/10.1371/journal.pone.0146477>
11. Sánchez Ferrer, F., Sánchez Ferrer, M. L., Grima Murcia, M. D., Sánchez Ferrer, M., Sánchez del Campo, F. (2015). Basic Study and Clinical Implications of Left Ventricular False Tendon. Is it Associated With Innocent Murmur in Children or Heart Disease? *Revista Española de Cardiología*, 68 (8), 700–705. doi: <http://doi.org/10.1016/j.rec.2014.09.021>
12. Ali, A., Reddy, V. R., Manjunath, C. (2017). A case of left ventricular false tendon with ventricular tachycardia. *Heart Views*, 18 (1), 30–31. doi: <http://doi.org/10.4103/1995-705x.206202>
13. Nakagawa, M., Ezaki, K., Miyazaki, H., Ebata, Y., Shinohara, T., Teshima, Y. et. al. (2014). False tendons may be associated with the genesis of J-waves: prospective study in young healthy male. *International Journal of Cardiology*, 172 (2), 428–433. doi: <http://doi.org/10.1016/j.ijcard.2014.01.101>
14. Nakagawa, M., Ezaki, K., Miyazaki, H., Wakisaka, O., Shinohara, T., Teshima, Y. et. al. (2012). Electrocardiographic characteristics of patients with false tendon: Possible association of false tendon with J waves. *Heart Rhythm*, 9 (5), 782–788. doi: <http://doi.org/10.1016/j.hrthm.2011.12.022>
15. Betsuyaku, T., Muto, H., Sugiyama, E., Minoshima, A., Sato, M. (2011). False Tendon-Related Polymorphic Ventricular Tachycardia. *Pacing and Clinical Electrophysiology*, 35 (12), e341–e344. doi: <http://doi.org/10.1111/j.1540-8159.2011.03160.x>

16. Merlocco, A., Brown, D. W., Gauvreau, K., Mah, D. Y., Triedman, J. K., Alexander, M. E., Walsh, E. P. (2018). Evaluation of left ventricular false tendons in children with idiopathic left ventricular tachycardia. *Pacing and Clinical Electrophysiology*, 41 (9), 1143–1149. doi: <http://doi.org/10.1111/pace.13444>
17. Lang, R. M., Badano, L. P., Mor-Avi, V., Afilalo, J., Armstrong, A., Ernande, L. et. al. (2015). Recommendations for Cardiac Chamber Quantification by Echocardiography in Adults: An Update from the American Society of Echocardiography and the European Association of Cardiovascular Imaging. *Journal of the American Society of Echocardiography*, 28 (1), 1–39.e14. doi: <http://doi.org/10.1016/j.echo.2014.10.003>
18. Lazarevic, Z., Ciminelli, E., Quaranta, F., Sperandii, F., Guerra, E., Pigozzi, F., Borriore, P. (2016). Left ventricular false tendons and electrocardiogram repolarization abnormalities in healthy young subjects. *World Journal of Cardiology*, 8 (10), 590–595. doi: <http://doi.org/10.4330/wjc.v8.i10.590>
19. Pisiak, S., Dorniak, K., Hellmann, M., Rawicz-Zegrzda, D., Węsierska, M., Dudziak, M. (2015). Left ventricular false tendons: echocardiographic characteristics in the Polish population. *Folia Morphologica*, 74 (2), 225–228. doi: <http://doi.org/10.5603/fm.2015.0035>
20. Gullace, G. (1987). Aspetti echocardiografici dei falsi tendini intraventricolari. *Giornale Italiano di cardiologia*, 17, 318–328.
21. Sánchez Ferrer, F., Sánchez Ferrer, M. L., Grima Murcia, M. D., Sánchez Ferrer, M., Sánchez del Campo, F. (2015). Basic Study and Clinical Implications of Left Ventricular False Tendon. Is it Associated With Innocent Murmur in Children or Heart Disease? *Revista Española de Cardiología*, 68 (8), 700–705. doi: <http://doi.org/10.1016/j.rec.2014.09.021>
22. Калмыкова, А. С., Пацева, Н. П. (2008). Состояние центральной гемодинамики у детей и подростков с синдромом дисплазии соединительной ткани сердца. *Медицинский вестник Северного Кавказа*, 2, 55–57.
23. Irie, T., Kurosawa, K., Kaneko, Y., Nakajima, T., Tatenno, R., Kurabayashi, M. (2015). Left intraventricular dyssynchrony caused by a false tendon. *Journal of Arrhythmia*, 31 (3), 163–166. doi: <http://doi.org/10.1016/j.joa.2014.09.002>
24. Lang, R. M., Badano, L. P., Mor-Avi, V., Afilalo, J., Armstrong, A., Ernande, L. et. al. (2015). Recommendations for Cardiac Chamber Quantification by Echocardiography in Adults: An Update from the American Society of Echocardiography and the European Association of Cardiovascular Imaging. *Journal of the American Society of Echocardiography*, 28 (1), 1–39.e14. doi: <http://doi.org/10.1016/j.echo.2014.10.003>
25. Кулешов, О. В., Курець, О. О., Медражевська, Я. А., Кушнірук, Л. П., Остапчук, В. М., Котик, О. В., Поліщук, А. О. (2013). Особливості холтеровського моніторингу ЕКГ у дітей з аномально розташованими хордами в лівому шлуночку серця. *Міжнародний журнал педіатрії, акушерства та гінекології*, 3 (3), 35–39.
26. Кулешов, А. В. (2017). Вариабельность ритма сердца у детей с аномально расположенными хордами в левом желудочке сердца. *Georgian medical News*, 6 (267), 84–88.
27. Солдатова, О. В. (2003). Особливості вегетативного гомеостазу та лікування дітей з пролапсом мітрального клапана. Київ, 19.
28. Кулешов, А. В. (2014). Особенности эхоморфометрических показателей сердца у детей с малыми сердечными аномалиями. *Міжнародний журнал педіатрії, акушерства та гінекології*, 6 (3), 35–38.

Received date 08.08.2019

Accepted date 28.08.2019

Published date 30.09.2019

Кулешов Александр Вячеславович, кандидат медицинских наук, доцент, кафедра пропедевтики детских заболеваний с уходом за больными детьми, Винницкий национальный медицинский университет им. Н. И. Пирогова, ул. Пирогова, 56, г. Винница, Украина, 21018
E-mail: alex81kuleshov@gmail.com

Медражевская Яна Афанасьевна, кандидат медицинских наук, доцент, кафедра пропедевтики детских заболеваний с уходом за больными детьми, Винницкий национальный медицинский университет им. Н. И. Пирогова, ул. Пирогова, 56, г. Винница, Украина, 21018
E-mail: yana79vrach@ukr.net

Андрикевич Ирина Ивановна, кандидат медицинских наук, доцент, кафедра педиатрии № 2, Винницкий национальный медицинский университет им. Н. И. Пирогова, ул. Пирогова, 56, г. Винница, Украина, 21018
E-mail: mamchur1980@gmail.com

Мантак Галина Ивановна, кандидат медицинских наук, доцент, кафедра педиатрии № 2, Винницкий национальный медицинский университет им. Н. И. Пирогова, ул. Пирогова, 56, г. Винница, Украина, 21018
E-mail: mantakgalina@gmail.com

Руденко Геннадий Николаевич, кандидат медицинских наук, доцент, кафедра педиатрии № 2, Винницкий национальный медицинский университет им. Н. И. Пирогова, ул. Пирогова, 56, г. Винница, Украина, 21018
E-mail: grudenko81@gmail.com