

ОЦЕНКА ОСНОВНЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ, ПОЛУЧЕННЫХ ПРИ ПОМОЩИ ДИСПЕРСИОННОГО КАРТИРОВАНИЯ ЭЛЕКТРОКАРДИОГРАММЫ СКРИНИНГОВОЙ СИСТЕМЫ «КАРДИОВИЗОР» У ВОСПИТАННИКОВ УЧРЕЖДЕНИЙ СОЦИАЛЬНОЙ СФЕРЫ ДЛЯ НЕСОВЕРШЕННОЛЕТНИХ МЛАДШЕГО ШКОЛЬНОГО ВОЗРАСТА, ПЕРЕНЕСШИХ ХРОНИЧЕСКУЮ ГИПОКСИЮ В АНТЕНАТАЛЬНОМ ПЕРИОДЕ**© Удовенко А.А.¹, Шестакова В.Н.¹, Сосин Д.В.¹, Евсеев В.А.¹, Глущенко В.А.¹, Волкова Е.А.², Лямец Л.Л.¹**¹Смоленский государственный медицинский университет, Россия, 214019, Смоленск, ул. Крупской, 28²ОГБУЗ «Детская клиническая больница», Россия, 214000, Смоленск, ул. Октябрьской революции, 16*Резюме*

Цель. Выявить особенности дисперсионного картирования электрокардиограммы скрининговой системы «Кардиовизор» у детей 7-11 лет, проживающих в учреждениях социальной сферы для несовершеннолетних, перенесших хроническую внутриутробную гипоксию в антенатальном периоде.

Методика. Для исследования были взяты воспитанники детского дома в возрасте 7-11 лет (n=75). Из них 45 детей, которые испытывали хроническую внутриутробную гипоксию, составили основную группу (n=45), в группу сравнения вошли 30 детей без хронической внутриутробной гипоксии в анамнезе (n=30). Проведена оценка основных показателей, полученных при помощи дисперсионного картирования электрокардиограммы скрининговой системы «Кардиовизор» у детей младшего школьного возраста из социальных учреждений для несовершеннолетних, перенесших хроническую гипоксию плода. Определялись такие дисперсионные индексы как «Миокард», показывающий численное выражение величины площади зоны нарушения дисперсионных отклонений, и «Ритм», характеризующий сбалансированность воздействия нервной системы на сердечнососудистую систему.

Результаты. В основной группе наблюдения значение индекса «Миокард» составило $10,75 \pm 2,31\%$, что достоверно выше ($p < 0,05$), чем в группе сравнения, где показатель находился в интервале $7,76 \pm 2,27\%$. Так как показатель «Миокард» при интерпретации соотносится с интервалами, которые разграничивают в зависимости от суммарной величины дисперсионных отклонений пограничные состояния от патологии, была дополнительно подсчитана доля детей со значениями до 15% в обеих группах. В группе сравнения количество таких детей составило $73,3 \pm 16,1\%$, что достоверно выше ($p < 0,05$), чем в основной группе при $42,2 \pm 14,7\%$. Это свидетельствует о том, что у детей, переживших хроническую внутриутробную гипоксию, наблюдаются более выраженные дисперсионные отклонения сердца от нормы, которые обусловлены переходящими метаболическими нарушениями со стороны миокарда. Показатель индекса «Ритм» в обеих группах регистрировался до 50% и при сравнении средних значений достоверных различий выявлено не было ($p \geq 0,05$). Это свидетельствует о том, что дети, пережившие хроническую внутриутробную гипоксию, более подвержены внешнему влиянию, в частности факторам стресса, так как индекс «Ритм» имеет высокую зависимость от состояния нервной системы. Наличие умеренной тахикардии не превышало в обеих группах порога в 30%: в основной группе она составила $26,7 \pm 13,2\%$, а в группе сравнения на $6,7 \pm 4,6\%$ меньше. Достоверных различий по данному признаку выявлено не было ($p \geq 0,05$), также как и явных признаков нарушения сердечного ритма среди детей обеих групп. Кроме того, средние значения пульса у детей основной группы и группы сравнения находились примерно на одном уровне – 79 уд/мин.

Заключение. Выявленные особенности функционального состояния миокарда у воспитанников младшего школьного возраста из учреждений социальной сферы, перенесших хроническую внутриутробную гипоксию, свидетельствуют о том, что у таких детей более выражены пограничные изменения метаболических процессов в миокарде. Данная характеристика является определенным фактором риска при формировании функциональной патологии со стороны сердца, особенно на фоне интенсивного роста организма в этот возрастной период. Одновременно с этим заметно влияние и нервной системы на вариабельность сердечного ритма, когда для детей с хронической внутриутробной гипоксией в анамнезе свойственна более выраженная реакция на стресс, в результате чего наблюдается некоторая напряженность вегетативных механизмов, что во многом и обуславливает функциональные изменения. Поэтому включения таких методов

скрининг-диагностики как дисперсионное картирование электрокардиограммы с помощью системы «Кардиовизор» поможет своевременно диагностировать нарушения и своевременно провести коррекционные мероприятия таким детям, среди которых частота перинатальной патологии довольно высока.

Ключевые слова: обучающиеся начального этапа образования, хроническая внутриутробная гипоксия, показатели скрининговой системы «Кардиовизор», дети младшего школьного возраста

EVALUATION OF THE MAIN INDICATORS OBTAINED USING DISPERSION MAPPING OF THE ELECTROCARDIOGRAM OF THE SCREENING SYSTEM "CARDIOVISOR" IN PUPILS OF SOCIAL INSTITUTIONS FOR MINORS OF PRIMARY SCHOOL AGE WHO HAVE SUFFERED CHRONIC FETAL HYPOXIA IN THE ANTENATAL PERIOD

Udovenko A.A.¹, Shestakova V.N.¹, Sosin D.V.¹, Evseev A.V.¹, Glushchenko V.A.¹, Volkova E.A.², Lyamec L.L.¹

¹Smolensk State Medical University, 28, Krupskoj St., 214019, Smolensk, Russia

²Children's Clinical Hospital, 16, Otkyabrskoi Revolutsii St., 214000, Smolensk, Russia

Abstract

Objective. To identify the features of dispersion mapping of the electrocardiogram of the screening system "Cardiovisor" in children aged 7-11 years living in social institutions for minors who have suffered chronic intrauterine hypoxia in the antenatal period.

Methods. The children of the orphanage aged 7-11 years (n=75) were taken for the study. Of these, 45 children who experienced chronic intrauterine hypoxia made up the main group (n=45), the comparison group included 30 children without a history of chronic intrauterine hypoxia (n=30). The assessment of the main indicators obtained using dispersion mapping of the electrocardiogram of the screening system "Cardiovisor" in primary school children from social institutions for minors who have suffered chronic fetal hypoxia was carried out. Such dispersion indices as "Myocardium", which shows the numerical expression of the area of the zone of violation of dispersion deviations, and "Rhythm", which characterizes the balanced effect of the nervous system on the cardiovascular system, were determined.

Results. In the main observation group, the value of the Myocardium index was $10.75 \pm 2.31\%$, which is significantly higher ($p < 0.05$) than in the comparison group, where the indicator was in the range of $7.76 \pm 2.27\%$. Since the "Myocardium" indicator, when interpreted, correlates with intervals that distinguish, depending on the total amount of variance deviations, borderline states from pathology, the proportion of children with values up to 15% in both groups was additionally calculated. In the comparison group, the number of such children was $73.3 \pm 16.1\%$, which is significantly higher ($p < 0.05$) than in the main group at $42.2 \pm 14.7\%$. This indicates that in children who have experienced chronic intrauterine hypoxia, there are more pronounced dispersive deviations of the heart from the norm, which are caused by transient metabolic disorders of the myocardium. The index "Rhythm" in both groups was recorded up to 50% and when comparing the average values, no significant differences were found ($p \geq 0.05$). This indicates that children who have experienced chronic intrauterine hypoxia are more susceptible to external influences, in particular stress factors, since the Rhythm index has a high dependence on the state of the nervous system. The presence of moderate tachycardia did not exceed the threshold of 30% in both groups: in the main group it was $26.7 \pm 13.2\%$, and in the comparison group it was $6.7 \pm 4.6\%$ less. There were no significant differences in this trait ($p \geq 0.05$), as well as obvious signs of cardiac arrhythmia among children of both groups. In addition, the average heart rate values in the children of the main group and the comparison group were approximately at the same level – 79 beats/min.

Conclusion. The features of the functional state of the myocardium revealed by us in primary school-age pupils from social institutions who have suffered chronic intrauterine hypoxia indicate that such children have more pronounced borderline changes in metabolic processes in the myocardium. This characteristic is a certain risk factor in the formation of functional pathology on the part of the heart, especially against the background of intensive growth of the body during this age period. At the same time, the influence of the nervous system on heart rate variability is noticeable, when children with a history of chronic intrauterine hypoxia have a more pronounced stress response, as a result of which there is some tension in the autonomic mechanisms, which largely causes functional changes. Therefore, the inclusion of such screening diagnostic methods as dispersion mapping of an electrocardiogram using the Cardiovisor

system will help to diagnose disorders in a timely manner and timely carry out corrective measures for such children, among whom the frequency of perinatal pathology is quite high.

Keywords: children of the initial stage of education, chronic intrauterine hypoxia; indicators of the screening system "Cardiovisor", children of primary school age

Введение

На сегодняшний день состояние здоровья детей из учреждений социальной сферы для несовершеннолетних является одной из актуальных проблем как в педиатрии, так и для государства в целом. Во многом это связано с тем, что за последние годы так и не сформировалась отчетливая тенденция к снижению количества воспитанников детских домов. Кроме того, как подчеркивают многие исследования, такие дети имеют низкие показатели здоровья уже с рождения, о чем свидетельствует высокая распространённость перинатальной патологии среди поступающих в детские дома и дома ребенка [2, 3, 5, 8, 9]. При этом среди перинатальных факторов одну из лидирующих позиций занимает внутриутробная гипоксия, которая влияет не только на период новорожденности, но и на особенности здоровья и дальнейшего развития ребенка [4, 5]. Воспитанники учреждений социальной сферы для несовершеннолетних с перинатальными поражениями центральной нервной системы отличаются высокой частотой развития патологий со стороны целого ряда систем организма, к которым относится и сердечно-сосудистая система [2, 7, 8, 9, 14]. Механизмы компенсации при хронической внутриутробной гипоксии затрагивают весь организм плода, в особенности централизацию кровообращения, которая при дальнейшем усугублении становится уже неадаптивным ответом, а декомпенсированной реакцией, в основе чего лежит уменьшение кровоснабжения органов и тканей плода, в частности миокарда [12]. Имеются данные о нестабильном состоянии мембран кардиомиоцитов в виду повышенной активности изофермента креатинфосфокиназы (МВ-КФК), а также развитии постгипоксической сердечной дисфункции у новорожденных, перенесших внутриутробную гипоксию, что не может не сказаться на протекании метаболических процессов миокарда по мере развития ребенка [11].

В литературе нет чётких данных, которые описывали бы особенности работы сердечно-сосудистой системы у таких детей в период младшего школьного возраста, что во многом способствовало бы более комплексному подходу в изучении последствий внутриутробной гипоксии не только со стороны центральной нервной системы, но и с позиции функциональных особенностей работы сердца. Применение такого метода как дисперсионное картирование электрокардиограммы при помощи скрининговой системы «Кардиовизор», который регистрирует электрофизиологические процессы, являющиеся интегральной составляющей временных изменений перфузии, микроциркуляции и метаболических процессов в миокарде, позволит более детально и корректно подходить к вопросам проведения профилактических и реабилитационных мероприятий у детей, перенесших хроническую внутриутробную гипоксию.

Цель исследования – выявление особенностей функционального состояния миокарда при помощи метода дисперсионного картирования электрокардиограммы скрининговой системы «Кардиовизор» у детей младшего школьного возраста, проживающих в учреждениях социальной сферы для несовершеннолетних, перенесших хроническую гипоксию в антенатальном периоде.

Методика

Для исследования были взяты воспитанники детского дома в возрасте 7-11 лет (n=75). Из них 45 детей, которые испытывали хроническую внутриутробную гипоксию, составили основную группу (n=45), в группу сравнения вошли 30 детей без хронической внутриутробной гипоксии в анамнезе (n=30). При обследовании детей использовался прибор «Кардиовизор», работа которого основана на технологии расчета и трехмерной визуализации электромагнитного излучения миокарда по параметрам амплитудной дисперсии стандартного ЭКГ-сигнала от конечностей (4 электрода). Определялись такие дисперсионные индексы как «Миокард», показывающий численное выражение величины площади зоны нарушения дисперсионных отклонений, и «Ритм», характеризующий сбалансированность воздействия нервной системы на сердечно-сосудистую систему. Оба показателя являются относительными характеристиками и измеряются в диапазоне от 0% до 100%, при этом количественные границы дисперсионных индексов соответствуют: «Миокард» – норма до 15%, пограничные изменения или отклонение в интервале 15-20%, патология или выраженное отклонение более 20%; «Ритм» – норма до 50%, отклонение от нормы в интервале 51-79%, патология или выраженное отклонение более 79%. Кроме этого, оценивалось

общее заключение, включающее в себя информацию, дополняющую числовые значения дисперсионных индексов об электрофизиологическом характере выявленных отклонений.

Для количественных оценок центральных тенденций анализируемых выборок использовались средние значения. Проверка нормальности выборок осуществлялась при помощи критерия хи-квадрат [13]. Для сравнения выборочных средних использовался t-критерий Стьюдента [6, 13]. Проверка статистических гипотез проводилась на уровне значимости 0,05. Для автоматизации статистических вычислений использовался табличный процессор Microsoft Excel.

Результаты исследования

Установлено, что в основной группе значение индекса «Миокард» составило $10,75 \pm 2,31\%$, что достоверно выше ($p < 0,05$), чем в группе сравнения, где показатель находился в интервале $7,76 \pm 2,27\%$ (табл. 1). Так как показатель «Миокард» при интерпретации соотносится с интервалами, которые разграничиваются в зависимости от суммарной величины дисперсионных отклонений пограничные состояния от патологии, была дополнительно подсчитана доля детей со значениями до 15% в обеих группах. В группе сравнения количество таких детей составило $73,3 \pm 16,1\%$, что достоверно выше ($p < 0,05$), чем в основной группе при $42,2 \pm 14,7\%$ (табл. 2). Это свидетельствовало о том, что у детей, переживших хроническую внутриутробную гипоксию, наблюдались более выраженные дисперсионные отклонения сердца от нормы, которые обусловлены переходящими метаболическими нарушениями со стороны миокарда, что находит отражение и в литературных источниках.

Таблица 1. Сравнительная характеристика основных показателей определяемых скрининговой системой «Кардиовизор» у детей младшего школьного возраста, воспитывающихся в учреждениях социальной сферы для несовершеннолетних, перенесших хроническую гипоксию плода

Характеристика групп	Группы наблюдения		
	Все дети (n=75)		
	Основные показатели скрининговой системы «Кардиовизор»		
	Индекс «Миокард»%	Индекс «Ритм»%	Пульс уд/мин
	Основная группа (n=45)		
Дети с ХВУГ	$10,75 \pm 2,31^*$	$28,65 \pm 5,79$	$79,88 \pm 4,03$
	Группа сравнения (n=30)		
Дети без ХВУГ	$7,76 \pm 2,27$	$22,9 \pm 7,08$	$79,81 \pm 4,12$

Примечание: * – различия при сравнении групп статистически достоверны ($p < 0,05$)

При анализе численных значений индекса «Миокард» у детей с кардиологической патологией Е.В. Антушева и В.И. Макарова (2011) выявили, что показатель более 15,0% определялся у всех детей с наличием нейроциркуляторной дистонии. Также с нарушениями сердечного ритма, артериальной гипертензией, гипертрофической кардиомиопатией. На основании полученных результатов авторами был сделан вывод о возможности рассмотрения параметра «Миокард» в скрининг-диагностике при сердечнососудистых заболеваниях у детей. В работе В.И. Макаровой и Н.В. Краевой (2014) по скрининг-диагностике функционального состояния миокарда у детей с артериальной гипертензией в значении показателя «Миокард» наблюдались более значительные размахи по сравнению со здоровыми детьми, что также свидетельствовало о значимости данного показателя у детей с нарушениями со стороны сердечнососудистой системы.

Показатель индекса «Ритм» в обеих группах регистрировался до 50,0%, и при сравнении средних значений достоверных различий не выявлено ($p \geq 0,05$). В основной группе показатели оказались несколько выше и находились в пределах $28,65 \pm 5,79\%$, нежели в группе сравнения, где средние величины составили $22,9 \pm 7,08\%$ (табл. 1). Это может говорить о том, что дети, пережившие хроническую внутриутробную гипоксию, более подвержены внешнему влиянию, в частности факторам стресса, так как индекс «Ритм» имеет высокую зависимость от состояния нервной системы. Наличие умеренной тахикардии не превышало в обеих группах порога в 30,0%: в основной группе таких доля таких детей составила $26,7 \pm 13,2\%$, а в группе сравнения $20 \pm 14,6\%$ (табл. 3). Достоверных различий по данному признаку не установлено ($p \geq 0,05$), также, как и явных признаков нарушения сердечного ритма среди детей обеих групп. Кроме того, средние значения пульса у детей основной группы и группы сравнения находились примерно на одном уровне – $79,88 \pm 4,03$ уд/мин и $79,81 \pm 4,12$ уд/мин соответственно (табл. 1).

Таблица 2. Сравнительная характеристика основных положений общего заключения, касающихся электрофизиологического характера выявленных отклонений у детей младшего школьного возраста, воспитывающихся в учреждениях социальной сферы для несовершеннолетних, перенесших хроническую гипоксию плода

Характеристика групп	Группы наблюдения				
	Все дети (n=75)				
	Доля детей в зависимости от электрофизиологического характера выявленных отклонений				
	Отсутствие значимых дисперсионных отклонений, %	Специфические изменения миокарда желудочков, %	Признаки временной функциональной нестабильности миокарда, %	Умеренные изменения в деполяризации предсердий, %	Индекс «Миокард» до 15%
Основная группа (n=45)					
Дети с ХВУГ	15,6±10,8	53,3±14,9	22,2±12,4	62,2±14,5	42,2±14,7*
Группа сравнения (n=30)					
Дети без ХВУГ	13,3±12,4	70,0±16,7	16,7±13,6	56,7±18,1	73,3±16,1

Примечание: * – различия при сравнении групп статистически достоверны (p < 0,05)

В литературных источниках также выделена роль показателя «Ритм» при диагностике дисфункции вегетативной нервной системы. Так в работе А.В. Шумова и Н.В. Краевой (2021) у детей-спортсменов были определены наибольшие значения показателя индекса «Ритм» в сравнении с детьми, не занимающимися спортом, при этом у мальчиков-спортсменов в большинстве преобладали патологические параметры индекса, что отражало высокую степень напряженности вегетативной нервной системы.

Таблица 3. Сравнительная характеристика выявленных отклонений у детей младшего школьного возраста, воспитывающихся в учреждениях социальной сферы для несовершеннолетних, перенесших хроническую гипоксию плода

Характеристика групп	Группы наблюдения			
	Все дети (n=75)			
	Доля детей в зависимости от выявленных отклонений			
	Изменения миокарда желудочков, похожие на ишемические, %	Умеренная тахикардия, %	Удлинение интервала Q-T, %	Небольшая асимметрия деполяризации левого желудочка, %
Основная группа (n=45)				
Дети с ХВУГ	13,3±10,1*	26,7±13,2	35,6±14,3*	22,2±12,4
Группа сравнения (n=30)				
Дети без ХВУГ	-	20±14,6	13,3±12,4	13,3±12,4

Примечание: * – различия при сравнении групп статистически достоверны (p < 0,05)

Помимо основных показателей с целью выявления общих особенностей скрининг-оценки были проанализированы заключения, описывающие сведения об электрофизиологическом характере выявленных отклонений. Количество детей без значимых дисперсионных отклонений от нормы в основной группе и группе сравнения составило 15,6±10,8% и 13,3±12,4% соответственно. В основной группе специфические изменения миокарда желудочков и временная функциональная нестабильность миокарда в основной группе выявлялись у 53,3±14,9% и 22,2±12,4%, а в группе сравнения у 70,0±16,7% и 16,7±13,6%. В то время как умеренные изменения в деполяризации предсердий у детей основной группы наблюдались в 62,2±14,5%, группы сравнения в 56,7±18,1% (табл. 2). Достоверных различий при сравнении полученных отклонений как по миокарду желудочков, так и по предсердиям не отмечено (p ≥ 0,05). Это говорит о том, что подобные отклонения характерны для детского возраста в целом и не имеют строгой специфичности, хотя и характеризуют сложные процессы метаболических колебаний в растущем миокарде. Нередко при скрининг-диагностике в детской популяции встречаются признаки укорочения P-Q или удлинение Q-T интервала, что в большинстве случаев не связано с клинически значимыми изменениями и отражает лишь персональные возрастные особенности детей. В нашем исследовании также в

обеих группах отмечалось удлинение интервала Q-T, однако данный признак отмечался у $35,6 \pm 14,3\%$ детей с хронической внутриутробной гипоксией в анамнезе, что достоверно чаще ($p < 0,05$), чем у детей, не испытывавших хроническую внутриутробную гипоксию, доля которых составила $13,3 \pm 12,4\%$. Кроме этого установлено, что в основной группе у $13,3 \pm 10,1\%$ детей были выявлены изменения, обусловленные вероятной гипоксией миокарда, что свидетельствует о выраженных метаболических нарушениях миокарда, требующих дальнейшего обязательного обследования и наблюдения динамики, при этом в группе сравнения детей с подобными нарушениями выявлено не было (табл. 3).

Отклонения в синхронности электрического возбуждения желудочков, характеризующиеся небольшой асимметрией деполяризации левого желудочка в основной группе, наблюдалось у $22,2 \pm 12,4\%$, в группе сравнения у $13,3 \pm 12,4\%$ детей (табл. 3). Отмечено, что количество детей в основной группе с некоторыми отклонениями компенсаторной реакции миокарда выше, чем в группе сравнения, но достоверных различий не установлено ($p \geq 0,05$).

Обсуждение результатов исследования

Метод дисперсионного картирования электрокардиограммы при помощи скрининг-системы «Кардиовизор» нашёл широкое применение в диагностике функциональных нарушений сердечно-сосудистой системы благодаря простоте и скорости выполнения при высокой мобильности. Эти качества делают данную методику довольно актуальной, особенно когда в последние годы идет политика, направленная на расширение оказания высокотехнологичной медицинской помощи за пределы специализированных учреждений [10, 12]. Наглядность результатов в виде таких показателей как «Миокард» и «Ритм», позволяет достаточно объективно характеризовать степень отклонений в функциональной активности миокарда и нарушений сердечного ритма, о чем свидетельствуют результаты данной работы, которые находят отражение и в литературных источниках Е.В. Антушева и В.И. Макарова (2011). Показатель индекса «Миокарда» более 15% определялся у всех детей с наличием нейроциркуляторной дистонии, нарушениями сердечного ритма, артериальной гипертензией, а также гипертрофической кардиомиопатией. На основании чего авторами был сделан вывод о возможности рассмотрения параметра «Миокард» в скрининг-диагностике при сердечно-сосудистых заболеваниях у детей [1]. В другой работе по скрининг-диагностике функционального состояния миокарда у детей с артериальной гипертензией В.И. Макаровой и Н.В. Краевой (2014) значения показателя «Миокард» выделялись более значительные размахи по сравнению со здоровыми детьми, что также отражает значимость данного показателя у детей с нарушениями со стороны сердечно-сосудистой системы [7]. Как известно, хроническая внутриутробная гипоксия затрагивает весь организм плода, при этом компенсаторные механизмы построены так, чтобы в первую очередь сохранить целостность центральной нервной системы [1-5, 8, 9], в виду этого не исключены изменения функционального состояния миокарда, которые уже после рождения будут характеризоваться определенными особенностями работы сердца, что, в свою очередь, и было выявлено в данном исследовании при оценке дисперсионного индекса «Миокард», подобно другим проведенным исследованиям при помощи скрининговой системы «Кардиовизор». В литературных источниках также выделена роль показателя «Ритм» при диагностике дисфункции вегетативной нервной системы. Так в работе А.В. Шумова и Н.В. Краевой (2021) у детей-спортсменов были определены наибольшие значения показателя индекса «Ритм» в сравнении с детьми, не занимающимися спортом, при этом у мальчиков-спортсменов в большинстве преобладали патологические параметры индекса, что говорит о высокой степени напряженности вегетативной нервной системы [15]. В связи с тем, что в работе выделен такой патологический фактор, как хроническая внутриутробная гипоксия, которая напрямую влияет на формирование и функциональное состояние нервной системы, нами также были выявлены некоторые особенности индекса «Ритм» у исследуемой группы детей.

Заключение

Выявленные особенности функционального состояния миокарда у воспитанников младшего школьного возраста из учреждений социальной сферы для несовершеннолетних, перенесших хроническую внутриутробную гипоксию, свидетельствуют о том, что у таких детей более выражены пограничные изменения метаболических процессов в миокарде. Данная характеристика является определенным фактором риска при формировании функциональной патологии со стороны сердца, особенно на фоне интенсивного роста организма в этот возрастной период. Одновременно с этим заметно влияние и нервной системы на вариабельность сердечного ритма, когда для детей с хронической внутриутробной гипоксией в анамнезе свойственна более выраженная реакция на стресс, в результате чего наблюдается некоторая напряженность

вегетативных механизмов, что во многом и обуславливает функциональные изменения. Все это говорит о снижении компенсаторных возможностей. А также и более высокой склонности к формированию патологии сердечно-сосудистой системы у детей, перенесших хроническую внутриутробную гипоксию. Тем самым поднимая важность включения таких методов скрининг-диагностики как дисперсионное картирование электрокардиограммы с помощью системы «Кардиовизор» при проведении профилактических и реабилитационных мероприятий у воспитанников из учреждений социальной сферы для несовершеннолетних, среди которых частота перинатальной патологии довольно высока.

Литература (references)

1. Антушева Е.В., Макарова В.И. Структурный анализ численных значений индекса «Миокард» у детей с кардиологической патологией // Успехи современного естествознания. – 2011. – №8. – С. 86-87. [Antusheva E.V., Makarova V.I. *Uspehi sovremennogo estestvoznaniya*. The successes of modern natural science. – 2011. – N8. – P. 86-87. (in Russian)]
2. Воробьева Е.А. Формирование здоровья детей с перинатальными поражениями центральной нервной системы, воспитывающихся в домах ребенка и детских домах, профилактика его нарушений: Дис. ... докт. мед. наук. – ФГБУ «Ив НИИ МиД им. В.Н. Городкова», 2009. – 372 с. [Vorob'eva, E.A. *Formirovanie zdorov'ja detej s perinatal'nymi porazhenijami central'noj nervnoj sistemy, vospityvajushhihsja v domah rebenka i detskikh domah, profilaktika ego narushenij* (doctoral dis.) Formation of the health of children with perinatal lesions of the central nervous system, brought up in orphanages and orphanages, prevention of its disorders (Doctoral Thesis). – Federal State Budgetary Institution "Institute of Foreign Affairs named after V.N. Gorodkov", 2009. – 372 p. (in Russian)]
3. Долотова Н.В. Состояние здоровья и качество жизни детей-инвалидов раннего возраста с заболеваниями нервной системы, явившимися исходами перинатального поражения центральной нервной системы: Дис. ... докт. мед. наук. – ФГБУ «Ив НИИ МиД им. В.Н. Городкова» Минздрава России, 2018. – 362 с. [Dolotova N.V. *Sostojanie zdorov'ja i kachestvo zhizni detej-invalidov rannego vozrasta s zabolevanijami nervnoj sistemy, javivshimisja ishodami perinatal'nogo porazhenija central'noj nervnoj sistemy* (doctoral dis.). The state of health and quality of life of young disabled children with diseases of the nervous system resulting from perinatal lesions of the central nervous system (Doctoral Thesis). – Federal State Budgetary Institution "Institute of Foreign Affairs named after V.N. Gorodkov", 2018. – 362 p. (in Russian)]
4. Зиядуллаева Х.О. Особенности нейросонографии у новорожденных, перенесших хроническую внутриутробную гипоксию // Re-health journal. – 2023. – Т.3. – С. 43-49. [Zijadullaeva H.O. Re-health journal. Re-health journal. – 2023. – V.3. – P. 43-49. (in Russian)]
5. Ибрагимова Д.Т. Влияние перинатальной гипоксии на состояние сердечно-сосудистой системы у детей // Научный медицинский журнал «Авиценна». – 2020. – №62. – С. 16-18. [Ibragimova D.T. *Nauchnyj medicinskij zhurnal «Avicenna»*. The effect of perinatal hypoxia on the state of the cardiovascular system in children // Scientific medical journal "Avicenna". – 2020. – N62. – P. 16-18. (in Russian)]
6. Лямец Л.Л., Евсеев А.В. Методика проверки гипотезы о нормальном распределении малой выборки в фармакологических исследованиях // Вестник Смоленской медицинской академии. – 2019. – Т.18, №1. – С. 55-66. [Ljamec L.L., Evseev A.V. *Vestnik Smolenskoj medicinskoj akademii*. Bulletin of the Smolensk State Medical Academy. – 2019. – V.18, N1. – P. 55-66. (in Russian)]
7. Макарова В.И. Краева Н.В. Скрининг-диагностика функционального состояния миокарда у подростков с артериальной гипертензией // Международный журнал экспериментального образования. – 2014. – №5. – С. 154-157. [Makarova V.I. Kraeva N.V. *Mezhdunarodnyj zhurnal jeksperimental'nogo obrazovanija*. International Journal of Experimental Education. - 2014. – N5. – P. 154-157. (in Russian)]
8. Морфофункциональные особенности развития детей подросткового возраста: проблемы, перспективы и пути их решения. Книга III, часть 1. Под редакцией В.Н. Шестаковой, Ю.В. Марченковой, Ж.Г. Чижовой. – Смоленск, 2020. – 514 с. [Morfofunkcional'nye osobennosti razvitija detej podrostkovogo vozrasta: problemy, perspektivy i puti ih reshenija. Kniga III, chast' 1. Morphofunctional features of the development of adolescent children: problems, prospects and ways to solve them. Book III, part 1. Ed. by V.N. Shestakova, Ju.V. Marchenkova, Zh.G. Chizhova. – Smolensk, 2020. – 514 p. (in Russian)]
9. Морфофункциональные особенности развития детей подросткового возраста: проблемы, перспективы и пути их решения. Книга III, часть 2. Под редакцией В.Н. Шестаковой, Ю.В. Марченковой, Ж.Г. Чижовой. – Смоленск, 2020. – 514 с. [Morfofunkcional'nye osobennosti razvitija detej podrostkovogo vozrasta: problemy, perspektivy i puti ih reshenija. Kniga III, chast' 2. Morphofunctional features of the development of adolescent children: problems, prospects and ways to solve them. Book III, part 2. Ed. by V.N. Shestakova, Ju.V. Marchenkova, Zh.G. Chizhova. – Smolensk, 2020. – 514 p. (in Russian)]
10. Погосова Н.В. Кучма В.Р., Юферева Ю.М., Акушева А.К. Оказание медицинской помощи детскому населению в центрах здоровья. Методические рекомендации. – Москва: Силиция-Полиграф, 2017. – 90 с.