УДК 616-056.3-053.7; 616.12-008.3; 616.126.52-007.7; 612.014.421

# ECG FEATURES REMAIN IN YOUNG PEOPLE WITH MARFANOID HABITUS

*Timofeev Eugene Vladimirovich, Zemtsovsky Eduard Veniaminovich*

St. Petersburg State Pediatric Medical University. 194100, St. Petersburg, Litovskaya street, 2.

**Contact Information:** Timofeev Eugene Vladimirovich — MD, PhD, Associate Professor of Department of Propaedeutics internal medicine. E-mail: darrieux@mail.ru

**SUMMARY.** According to the Russian recommendations on hereditary connective tissue disorders, it was proposed to isolate a number of dysplastic phenotypes, the most common and studied is marfanoid habitus (MH). It has been established that patients with MH develop remodeling of the heart and aorta, clinically significant cardiac arrhythmias. Characteristics of the atrioventricular complex in patients with MH have not been previously evaluated. *Materials and methods*. We surveyed 92 young men (average age 20.7±0.6 years). Were performed anthropometric and phenotypic examinations, as rest ECG recording for 24 s in 12 standard leads. *Results*. Young people with MH are characterized by a longer duration of the atrioventricular delay and more frequent detection of episodes of ectopic atrial pace and migration of the supraventricular pacemaker. Pronounced dysaxia (discrepancy of depolarization vectors in repolarization of more than 60º) was detected mainly in young men with MH and was practically not registered in the control group. *Conclusion*. The resting ECG does not allow to establish the essential features of the atrioventricular complex in young people with MH. A third of young men with MH show a significant discrepancy in the directions of depolarization and repolarization processes, which may complicate the assessment of violations of repolarization processes.

**KEY WORDS:** hereditary connective tissue disorders; marfanoid habitus; dysaxia; AV conduction.

# ОСОБЕННОСТИ ЭКГ ПОКОЯ У ЮНОШЕЙ С МАРФАНОИДНОЙ ВНЕШНОСТЬЮ

*Тимофеев Евгений Владимирович, Земцовский Эдуард Вениаминович*

Санкт-Петербургский государственный педиатрический медицинский университет. 194100, Санкт-Петербург, Литовская ул., д. 2.

**Контактная информация:** Тимофеев Евгений Владимирович — кандидат медицинских наук, доцент кафедры пропедевтики внутренних болезней. E-mail: darrieux@mail.ru

**РЕЗЮМЕ.** Согласно российским рекомендациям по наследственным нарушениям соединительной ткани следует выделять ряд диспластических фенотипов, среди которых наиболее распространенным и изученным является марфаноидная внешность (МВ). Установлено, что у пациентов с МВ развивается ремоделирование сердца и аорты, а также клинически значимые нарушения сердечного ритма. Характеристики предсердно-желудочкового комплекса у пациентов с МВ ранее не оценивались. *Материалы и методы*. Обследовано 92 юношей (ср. возраст 20,7±0,6 лет), проводилось антропометрическое и фенотипическое обследования, а также регистрация ЭКГ покоя в течение 24 секунд в 12 общепринятых отведениях. *Результаты*. Для юношей с МВ характерна большая продолжительность атриовентрикулярной задержки и более частое выявление эпизодов эктопического предсердного ритма и миграции суправентрикулярного водителя ритма. Выраженная дизаксия (расхождение векторов деполяризации в реполяризации более 60º) выявлена преимущественно у юношей с МВ и практически не зарегистрирована в группе контроля. *Выводы*. ЭКГ покоя не позволяет установить существенных особенностей предсердно-желудочкового комплекса у лиц молодого возраста с МВ. У трети юношей с МВ выявляется значительное расхождение направлений процессов деполяризации и реполяризации, что может затруднять оценку нарушений процессов реполяризации.

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** наследственные нарушения соединительной ткани; марфаноидная внешность; дизаксия; АВ-проведение.

## ВВЕДЕНИЕ

Согласно российским рекомендациям по наследственным нарушениям соединительной ткани (ННСТ), следует выделять ряд наследственных синдромов и диспластических фенотипов [2, 6], диагностика которых осуществляется на основании выявления внешних признаков дизэмбриогенеза. Наиболее распространенным и изученным диспластическим фенотипом является марфаноидная внешность (МВ), алгоритм выявления которой учитывает наличие не менее четырех костных признаков дизэмбриогенеза при отсутствии эктопии хрусталика и расширения аорты. В 2017 г. нами был скорректирован алгоритм выявления МВ с учетом специфичности отдельных признаков — к наиболее специфичным были отнесены арахнодактилия, долихостеномелия, деформации грудной клетки, а также высокое арковидное нёбо. При таком подходе МВ выявляется у 11% практически здоровых лиц молодого возраста с гендерным соотношением (М : Ж) 2 : 1 [3].

Клиническая значимость МВ как предиктора развития структурных и функциональных нарушений со стороны различных систем показана весьма убедительно. Одной из возможных патогенетических причин диспластического ремоделирования сердечно-сосудистой и костной систем можно назвать активацию TGF-β сигнального пути, характерной для пациентов с МВ [17]. Известно, что большое количество специфичных костных признаков ассоциировано с существенными сдвигами метаболизма костной ткани, проявляющимися преобладанием процессов остеорезорбции над остеосинтезом, что в итоге приводит к обеднению костной ткани солями кальция и развитию остеопении [10]. С другой стороны, у таких пациентов чаще выявляются клинически значимые малые аномалии сердца и признаки диспластического ремоделирования миокарда левого желудочка, сопровождающиеся снижением локальной систолической его деформации [5, 9]. Кроме того, для пациентов с МВ характерно прогрессивное увеличение с возрастом диаметра магистральных сосудов, в первую очередь — аорты [12, 15]. У части пациентов с МВ уже в молодом возрасте выявляются значимые нарушения сердечного ритма — парные и групповые суправентрикулярные экстрасистолы и желудочковая экстрасистолия в патологическом количестве (более 10 за любой час мониторирования), а в старших возрастных группах — пароксизмы фибрилляции предсердий [16]. Показаны также особенности вегетативной регуляции сердечного ритма — снижение временных и спектральных показателей, что может расцениваться как уменьшение чувствительности синусового узла к вегетативным влияниям на фоне исходной гиперсимпатикотонии [11, 13]. Наличие вегетативной дисфункции проявляется также нарушениями процессов реполяризации при проведении вегетативных тестов [7, 8].

Однако характеристики предсердно-желудочкового комплекса у пациентов с МВ ранее не оценивались. Не изучались ранее и особенности проекций основных векторов ре- и деполяризации во фронтальной плоскости. Между тем наличие выраженной дизаксии может затруднять оценку нарушений процессов реполяризации.

## МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

В рамках данного исследования проведено обследование 92 юношей (ср. возраст 20,7±0,6 лет). Всем пациентам выполнено антропометрическое и фенотипическое обследования, а также регистрация ЭКГ покоя в течение 24 секунд в 12 общепринятых отведениях. Общий осмотр, специальный осмотр отдельных частей тела и антропометрические измерения были направлены на выявление внешних стигм дизэмбриогенеза. Выявлялись следующие костные признаки: сколиотическая деформация позвоночника, килевидная и воронкообразная деформации грудной клетки, арахнодактилия (определялась по наличию у пациента тестов запястья и/или большого пальца), плоскостопие, высокое арковидное нёбо (не менее 2,5 см). Для расчета коэффициентов долихостеномелии проводились антропометрические измерения в соответствии с общепринятыми стандартами [4, 11].

**Статистика:** количественные данные представлены как среднее±стандартное отклонение. Значимость различий между количественными признаками, имеющими нормальное распределение, определялась при помощи t-критерия Стьюдента; между качественными признаками — при помощи двустороннего точного критерия Фишера ($p < 0,05$). Статистическая обработка данных была выполнена при помощи программы Statistica 8 (StatSoft, Inc.).

## РЕЗУЛЬТАТЫ

При выделении группы лиц с признаками МВ получены данные о более частом выявлении эпизодов миграции водителя ритма по предсердиям (МВР) и эктопических предсердных ритмов (табл. 1). Средние значения ЧСС и встречаемость синусовой тахикардии и брадикардии оказались сопоставимы в обеих группах. Можно предположить, что названные нарушения сердечного ритма тесно связаны с вегетативным дисбалансом, столь характерным для лиц с МВ.

Как следует из таблицы 2, продолжительность зубца Р оказалась меньше у лиц с МВ, в то же время продолжительность интервала PQ была несколько выше. Эти различия привели к заметному увеличению длительности сегмента PQ, который оказался достоверно больше у лиц основной группы по сравнению с контрольной (66,0±19,4 vs 54,1±28,9 мс, p = 0,005). Средняя продолжительность интервала QT также не различалась в анализируемых группах, укорочение и удлинение этого интервала выявлялось с одинаковой частотой.

*Таблица 1*

Показатели частоты сердечных сокращений и особенности сердечного ритма на ЭКГ покоя у юношей с марфаноидной внешностью

| Показатель | МВ 25 – 100% | | Контроль 40 – 100% | | p |
|---|---|---|---|---|---|
| | абс. число | %% | абс. число | %% | |
| ЧСС/мин | 76,7±17,2 | | 74,8±14,5 | | 0,93 |
| Синусовая тахикардия (> 90/мин) | 6 | 24,0 | 6 | 15,0 | 0,51 |
| Синусовая брадикардия (< 60/мин) | 3 | 12,0 | 8 | 20,0 | 0,51 |
| МВР/ эктопический предсердный ритм | 3 | 12,0 | 0 | 0 | 0,05 |

Следует отметить, что, несмотря на относительно большую продолжительность интервала PQ у лиц с МВ, ни у одного юноши по результатам ЭКГ-покоя не было выявлено АВ-блокады 1-й степени.

Далее мы определили электрические оси векторов деполяризации желудочков (угол α QRS) и реполяризации желудочков (угол α T) во фронтальной плоскости, и оценили разницу между ними (дизаксию). Результаты зависимости величин названных углов представлены в таблице 3.

Из таблицы следует, что для лиц с МВ характерна склонность к вертикальному положению электрической оси сердца — угол α QRS у юношей основной группы 82,9±18,5º, в контрольной 73,3±22,6º, p = 0,06. Величина дизаксии у лиц с МВ оказалась наибольшей (37,7±24,7º) и достоверно больше по сравнению с группой контроля (22,8±16,0º, p = 0,009). Использование порога в 60º позволяет выявлять дизаксию более чем у четверти юношей основной группы, что существенно чаще, нежели в группе контроля (2,5%), p = 0,004.

## ОБСУЖДЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ

Таким образом, нами оценены основные ЭКГ-характеристики у лиц молодого возраста с признаками МВ. Анализ продолжительности основных зубцов и интервалов не позволил выявить достоверных различий. Следует отметить только относительно большие значения у юношей с МВ сегмента PQ, что при равной продолжительности зубца Р, может рассматриваться как свидетельство большей

*Таблица 2*

Анализ продолжительности зубцов и интервалов ЭКГ у юношей с марфаноидной внешностью

| Показатель | МВ (n = 25) | Контроль (n = 40) | p |
|---|---|---|---|
| Р, мс | 80,8±16,1 | 85,3±13,9 | 0,25 |
| Интервал PQ, мс | 146,8±22,9 | 139,4±29,7 | 0,26 |
| Сегмент PQ, мс | 66,0±19,4 | 54,1±18,9 | 0,005 |
| QRS, мс | 83,2±12,8 | 84,1±12,4 | 0,11 |
| QT, мс | 338,4±40,0 | 338,8±24,6 | 0,96 |
| QTc, мс | 377,3±32,9 | 374,6±26,3 | 0,73 |
| QTc < 350 мс | 4 – 16,0% | 5 – 12,5% | 0,72 |
| QTc > 450 мс | 1 – 4% | 0 | 0,38 |

*Таблица 3*

Векторный анализ ЭКГ у юношей с марфаноидной внешностью

| Показатель | МВ (n = 25) | Контроль (n = 40) | p |
|---|---|---|---|
| α QRS, º | 82,9±18,5 | 73,3±22,6 | 0,06 |
| α T, º | 55,9±22,6 | 61,6±21,6 | 0,31 |
| Средняя дизаксия, º | 37,7±24,7 | 22,8±16,0 | 0,009 |
| Дизаксия (> 30º) | 16 – 64,0% | 19 – 47,5% | 0,21 |
| Дизаксия (> 60º) | 7 – 28,0% | 1 – 2,5% | 0,004 |

атриовентрикулярной задержки и склонности к развитию АВ-блокады. Несмотря на отсутствие эпизодов патологического удлинения PQ при записи стандартной ЭКГ, это предположение было подтверждено результатами холтеровского мониторирования ЭКГ, показавшими, что АВ-блокада 1-й степени в течение суток выявляется только у лиц с МВ (39,3% vs 0 % соответственно, p <0,01) [14].

Кроме того, установлено, что для пациентов с МВ характерно более частое выявление эпизодов эктопического предсердного ритма и миграции суправентрикулярного водителя ритма. Такие же результаты о более частом выявлении эктопических наджелудочковых ритмов были получены при анализе записей холтеровского мониторирования таких пациентов [14]. Эти находки могут быть объяснены вегетативной дисфункцией и уменьшением чувствительности синусового узла к вегетативным влияниям [1].

Важными представляются нам также выявленные существенные расхождения осей де- и реполяризации (дизаксия) у лиц с МВ — выраженная дизаксия (более 60º) выявлена преимущественно у юношей с большим числом специфичных костных признаков дизэмбриогенеза. Учитывать столь частое несовпадение электрической оси сердца и вектора реполяризации необходимо при оценке нарушений процессов реполяризации у таких пациентов.

## ВЫВОДЫ

1. ЭКГ покоя не позволяет установить существенных особенностей предсердно-желудочкового комплекса у лиц молодого возраста с МВ. Для выявления нарушений ритма и проводимости таким пациентам показано проведение холтеровского мониторирования ЭКГ в течение суток.
2. У четверти юношей с МВ выявляется значительное расхождение направлений процессов деполяризации и реполяризации, что следует учитывать при оценке нарушений процессов реполяризации.

## ЛИТЕРАТУРА


1. Акимова А. В., Миронов В. А., Гагиев В. В. Е.В. Тарасова, Палабугина П. А., Хусаинова Д. Ф., Таланкина А. А. Особенности клиники и вегетативной регуляции синусового ритма сердца у лиц с недифференцированной дисплазией соединительной ткани. Вестник Уральской медицинской академической науки. 2017;14(4):315–324. DOI: 10.22138/2500–0918–2017–14–4-315–324
2. Земцовский Э. В., Малев Э. Г., Реева С. В., Лунева Е. Б., Парфенова Н. Н., Лобанов М. Ю., Беляева Е. Л., Вютрих Е. В., Тимофеев Е. В., Белоусова Т. И., Бергмане О. А., Зарипов Б. И., Коршунова А. Л., Панкова И. А. Диагностика наследственных нарушений соединительной ткани. Итоги и перспективы. Российский кардиологический журнал. 2013;102:38–44.
3. Земцовский Э. В., Тимофеев Е. В., Малев Э. Г. Наследственные нарушения (дисплазии) соединительной ткани. какая из двух действующих национальных рекомендаций предпочтительна? Педиатр. 2017;8(4):6–18. DOI: 10.17816/PED846–18
4. Земцовский Э. В., Парфенова Н. Н., Реева С. В., Малев Э. Г., Лобанов М. Ю., Беляева Е. Л., Вютрих Е. В., Хасанова С. И., Давтян К. Р., Тимофеев Е. В., Пшепий А. Р. Возрастные аспекты проблемы диагностики наследственных нарушений структуры и функции соединительной ткани. Артериальная гипертензия. 2008;14 (2S-2):63–68.
5. Лунева Е. Б., Малев Э. Г., Коршунова А. Л., Реева С. В., Тимофеев Е. В., Земцовский Э. В. Проявления кардиомиопатии у пациентов с синдромом Марфана и марфаноидной внешностью. Педиатр. 2016; 4 (7): 96–101. DOI: 10.17816/PED7496–101.
6. Наследственные нарушения соединительной ткани в кардиологии. Диагностика и лечение. Рекомендации (первый пересмотр) Российского кардиологического общества. Российский кардиологический журнал. 2013;99(1S1):1–32.

7. Реева С. В., Малев Э. Г., Панкова И. А., Тимофеев Е. В., Земцовский Э. В. Вегетативная дисфункция у лиц молодого возраста с пролапсом митрального клапана и марфаноидной внешностью. Российский кардиологический журнал. 2013; 99: 23–27. DOI: 10.15829/1560–4071–2013–1-23–27
8. Реева С. В., Малев Э. Г., Тимофеев Е. В., Панкова И. А., Зарипов Б. И., Белоусова Т. И., Земцовский Э. В. Вегетативная дисфункция и нарушения реполяризации на ЭКГ покоя и нагрузки у лиц молодого возраста с марфаноидной внешностью и пролапсом митрального клапана. Российский кардиологический журнал. 2015;123:84–88. DOI: 10.15829/1560–4071–2015–07–84–88
9. Тимофеев Е. В. Распространенность диспластических синдромов и фенотипов и их взаимосвязь с особенностями сердечного ритма у лиц молодого возраста [Диссертация]. СПб. 2011:169 с.
10. Тимофеев Е. В., Белоусова Т. И., Вютрих Е. В., Земцовский Э. В., Ольховик А. Ю. Минеральная плотность костной ткани и лабораторные маркеры костного метаболизма у молодых мужчин с марфаноидной внешностью. Педиатр.2017;8(6):42–49. DOI: 10.17816/PED8642–49
11. Тимофеев Е. В., Зарипов Б. И., Лобанов М. Ю., Малев Э. Г., Вютрих Е. В., Бергмане О. А., Земцовский Э. В. Долихостеномелия как критерий диагностики марфаноидной внешности. Трансляционная медицина. 2013;21:62–69.
12. Тимофеев Е. В., Зарипов Б. И., Малев Э. Г., Земцовский Э. В. Алгоритм диагностики марфаноидной внешности и морфофункциональные особенности сердца при этом диспластическом фенотипе. Педиатр. 2017;8(2):24–31. DOI: 10.17816/PED8224–31.
13. Тимофеев Е. В., Земцовский Э. В. Особенности регуляции сердечного ритма у лиц молодого возраста с марфаноидной внешностью. Медицина: теория и практика. 2018;3(2):26–34.
14. Тимофеев Е. В., Земцовский Э. В., Реева С. В. Нарушения ритма сердца и их предикторы у пациентов молодого возраста с марфаноидной внешностью. Педиатр. 2019;10(2):37–46. DOI: 10.17816/PED10237–46.
15. Тимофеев Е. В., Малев Э. Г., Земцовский Э. В. Систолическая дисфункция ЛЖ у лиц молодого возраста с марфаноидной внешностью Кардиология. 2018;58(S4):29–36. DOI: 10.18087/cardio. 2435.
16. Тимофеев Е. В., Реева С. В., Лобанов М. Ю., Земцовский Э. В. Марфаноидная внешность как предиктор нарушений сердечного ритма у лиц различных возрастных групп. Терапия. 2018;6 (24):84–90. DOI: 10.18565/Терапия.2018;6[24]84–90.
17. Тимофеев Е. В., Малев Э. Г., Лунева Е. Б., Земцовский Э. В. Активность трансформирующего фактора роста-β у лиц молодого возраста с марфаноидной внешностью. Педиатр. 2019; 10(1):49–56. DOI: 10.17816/PED10149–56.


## REFERENCES


1. Akimova A. V., Mironov V. A., Gagiev V. V. Tarasova E. V., Palabugina P. A., Husainova D. F., Talankina A. A. Osobennosti kliniki i vegetativnoj regulyacii sinusovogo ritma serdca u lic s nedifferencirovannoj displaziej soedinitel'noj tkani [Peculiarities of vegetative regulation of clinics and sinus arrhythmia in patients with connective tissue dysplasia]. Vestnik Ural'skoj medicinskoj akademicheskoj nauki. 2017;14(4):315–324. (in Russian)
2. Zemtsovsky E. V., Malev E. G., Reeva S. V., Luneva E. B., Parfenova N. N., Lobanov M. Yu., Belyaeva E. L., Vutrih E. V., Timofeev E. V., Belousova T. I., Bergmane O. A., Zaripov B. I., Korshunova A. L., Pankova I. A. Diagnostika nasledstvennyh narushenij soedinitel'noj tkani. Itogi i perspektivy [Diagnostics of inherited connective tissue disorders: achievements and future directions]. Rossijskij kardiologicheskij zhurnal. 2013;102:38–44. (in Russian)
3. Zemtsovsky E. V., Timofeev E. V., Malev E. G. Nasledstvennye narusheniya (displazii) soedinitel'noj tkani. kakaya iz dvuh dejstvuyushchih nacional'nyh rekomendacij predpochtitel'na? [Inherited disorders (dysplasia) of the connective tissue. Which of the two existing national recommendations is preferable?]. Pediatr.2017;8(4):6–18. DOI: 10.17816/PED846–18. (in Russian)
4. Zemtsovsky E. V., Parfenova N. N., Reeva S. V., Malev E. G., Lobanov M. Yu., Belyaeva E. L., Vutrih E. V., Khasanova S. I., Davtyan K. R., Timofeev E. V., Pshepij A. R. Vozrastnye aspekty problemy diagnostiki nasledstvennyh narushenij struktury i funkcii soedinitel'noj tkani [Age-specific aspects of the problem of diagnostics of hereditary structure and functions of the connective tissue]. Arterial'naya gipertenziya. 2008;14 (2S-2):63–68. (in Russian)
5. Luneva E. B., Malev E. G., Korshunova A. L., Reeva S. V., Timofeev E. V., Zemtsovsky E. V. Proyavleniya kardiomiopatii u pacientov s sindromom Marfana i marfanoidnoj vneshnost'yu [Manifestation of cardiomyopathy in patients with Marfan syndrome and marfanoid habitus]. Pediatr. 2016; 4 (7): 96–101. DOI: 10.17816/PED7496–101. (in Russian).
6. Nasledstvennye narusheniya soedinitel'noj tkani v kardiologii. Diagnostika i lechenie. Rekomendacii (pervyj peresmotr) Rossijskogo kardiologicheskogo obshchestva [Hereditary connective tissue disorders. Recommendations of the Russian society of cardiology. First revision]. Rossijskij kardiologicheskij zhurnal. 2013;99(1S1):1–32. (in Russian)
7. Reeva S. V., Malev E. G., Pankova I. A., Timofeev E. V., Zemtsovsky E. V. Vegetativnaya disfunkciya u lic molodogo vozrasta s prolapsom mitral'nogo klapana i marfanoidnoj vneshnost'yu [Autonomous dysfunction in young patients with mitral valve prolapse and Marfanoid habitus]. Rossijskij kardiologicheskij zhurnal. 2013; 99: 23–27. (in Russian)

8. Reeva S. V., Malev E. G., Timofeev E. V., Pankova I. A., Zaripov B. I., Belousova T. I., Zemtsovsky E. V. Vegetativnaya disfunkciya i narusheniya repolyarizacii na EHKG pokoya i nagruzki u lic molodogo vozrasta s marfanoidnoj vneshnost'yu i prolapsom mitral'nogo klapana [Vegetative dysfunction and repolarization disorders on resting ECG and in exertion in younger persons with marfanoid phenotype and mitral valve prolapse]. Rossijskij kardiologicheskij zhurnal. 2015;123:84–88. DOI: 10.15829/1560–4071–2015–07–84–88. (in Russian)
9. Timofeev E. V. Rasprostranennost' displasticheskih sindromov i fenotipov i ih vzaimosvyaz' s osobennostyami serdechnogo ritma u lic molodogo vozrasta [The prevalence of Dysplastic syndromes and phenotypes and their relationship with the characteristics of the cardiac rhythm in young age] [Disertation]. SPb. 2011:169. (in Russian)
10. Timofeev E. V., Belousova T. I., Vutrih E. V., Zemtsovsky E. V. Olhovik A. Yu. Mineral'naya plotnost' kostnoj tkani i laboratornye markery kostnogo metabolizma u molodyh muzhchin s marfanoidnoj vneshnost'yu [Bone mineral density and bone metabolic markers in laboratory in men with marfanoid habitus]. Pediatr.2017;8(6):42–49. (in Russian)
11. Timofeev E. V., Zaripov B. I., Lobanov M. Y., Malev E. G., Vutrih E. V., Bergmane O. A., Zemtsovsky E. V. Dolihostenomeliya kak kriterij diagnostiki marfanoidnoj vneshnosti [Dolichostenomelia as an criterion of the marfanoid habitus] Translyacionnaya medicina. 2013;21:62–69. (in Russian)
12. Timofeev E. V., Zaripov B. I., Malev E. G., Zemtsovsky E. V. Algoritm diagnostiki marfanoidnoj vneshnosti i morfofunkcional'nye osobennosti serdca pri ehtom displasticheskom fenotipe [A marfanoid habitus dyagnostics' algorithm and morfofunctional heart singularities relevent to this dysplastic phenotype]. Pediatr. 2017;8(2):24–31. DOI: 10.17816/PED8224–31. (in Russian).
13. Timofeev E. V., Zemtsovsky E. V. Osobennosti regulyacii serdechnogo ritma u lic molodogo vozrasta s marfanoidnoj vneshnost'yu. [Features of the regulation of cardiac rhythm in young age with marfanoid habitus]. Medicina: teoriya i praktika. 2018;3(2):26–34.
14. Timofeev E. V., Zemtsovsky E. V., Reeva S. V. Narusheniya ritma serdca i ih prediktory u pacientov molodogo vozrasta s marfanoidnoj vneshnost'yu [Cardiac arrhythmias and predictors in patients of young age with marfanoid habitus]. Pediatr. 2019;10(2):37–46.
15. Timofeev E. V., Malev E. G., Zemtsovsky E. V. Sistolicheskaya disfunkciya LZH u lic molodogo vozrasta s marfanoidnoj vneshnost'yu [Left ventricular systolic dysfunction in young subjects with marfanoid habitus]. Kardiologiya. 2018;58(S4):29–36. (in Russian).
16. Timofeev E. V., Reeva S. V., Lobanov M. Yu., Zemtsovsky E. V. Marfanoidnaya vneshnost' kak prediktor narushenij serdechnogo ritma u lic razlichnyh vozrastnyh grupp [Marfanoid habitus as a predictor of cardiac arrhythmias in Persons of different age groups]. Terapiya. 2018;6 (24):84–90.
17. Timofeev E. V., Malev E. G., Luneva E. B., Zemtsovsky E. V. Aktivnost' transformiruyushchego faktora rosta-β u lic molodogo vozrasta s marfanoidnoj vneshnost'yu [The activity of transforming growth factor-β in young age with marfanoid habitus]. Pediatr. 2019; 10(1):49–56.