

## Кардиалгии и обмороки – актуальная проблема педиатрии

Андрей Викторович Созонов<sup>1</sup>✉, Софья Анатольевна Царькова<sup>2</sup>,  
Юлия Александровна Трунова<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Детская городская клиническая больница № 11, Екатеринбург, Россия

<sup>2,3</sup> Уральский государственный медицинский университет, Екатеринбург, Россия

✉ [sozonov-av@yandex.ru](mailto:sozonov-av@yandex.ru)

### Аннотация

**Введение.** Кардиалгии являются распространенной причиной обращения за медицинской помощью в практике педиатра и детского кардиолога. Сочетание кардиалгий и обмороков у детей могут представлять угрозу для здоровья, приводя к возможной травматизации, являясь фактором страха и беспокойства в таких семьях. Недостаточные сведения о патофизиологических основах развития кардиалгий и обмороков у детей, отсутствие четких критериев, позволяющих их прогнозировать и профилактировать, явились основанием для подробного изучения литературы, касающейся этого вопроса. **Цель работы** – систематизировать современные литературные данные о причинах кардиалгий и обмороков у детей и определить направления дальнейшего изучения проблемы для усовершенствования наблюдения педиатрами и детскими кардиологами. **Материалы и методы.** Проведен поиск научных статей по ключевым словам кардиалгии (pediatric chest pain) и обморок (syncope) у детей в базах данных Pubmed, UpToDate 2022, Customer Service, РИНЦ. Для анализа отобрано 60 публикаций. **Результаты и обсуждение.** Кардиалгия – боль в области сердца, которая в сочетании с обмороками может являться симптомом большого количества заболеваний, что определяет различный подход со стороны врачей-специалистов, занимающихся проблемами лечения заболеваний сердечно-сосудистой системы, и требует специальной диагностики. Для кардиалгий характерен полиморфизм как жалоб и субъективных ощущений, так и объективных данных. Все это обусловлено разнообразием этиопатогенеза данного симптома. Заключение. Кардиалгии являются актуальной проблемой в педиатрической практике. Представленный обзор литературы суммирует накопленную в течение нескольких лет информацию по диагностике кардиалгий и обмороков у детей и определяет траекторию дальнейшего изучения проблемы.

**Ключевые слова:** кардиалгия, обморок, дети, подростки

**Для цитирования:** Созонов А.В., Царькова С.А., Трунова Ю.А. Кардиалгии и обмороки – актуальная проблема педиатрии. *Уральский медицинский журнал*. 2023;22(3):137–144. <http://doi.org/10.52420/2071-5943-2023-22-3-137-144>

© Созонов А.В., Царькова С.А., Трунова Ю.А., 2023

© Sozonov A.V., Tsarkova S.A., Trunova Y.A., 2023

## Pediatric chest pain and synopsis is a current problem of pediatrics

Andrey V. Sozonov<sup>1✉</sup>, Sofya A. Tsarkova<sup>2</sup>, Yuliya A. Trunova<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Children's City Clinical Hospital № 11, Ekaterinburg, Russia

<sup>2,3</sup> Ural State Medical University, Ekaterinburg, Russia

✉ sozonov-av@yandex.ru

### Abstract

**Introduction** Cardialgia is a common reason for seeking medical care in the practice of the pediatrician and pediatric cardiologist. The combination of cardialgia and syncope in children can pose a health risk, leading to possible injuries, and is a factor of fear and anxiety in these families. Insufficient information on the pathophysiological basis of the development of cardialgia and syncope in children and the absence of clear criteria for their prognosis and prevention were the reasons for a detailed study of the literature related to this issue. **The aim of the work** was to systematize the current literary data on the causes of cardialgia and syncope in children and to determine directions for further study of the problem to improve monitoring by pediatricians and pediatric cardiologists. **Materials and methods** We searched for scientific articles using the keywords pediatric chest pain and syncope in the Pubmed, UpToDate 2022, Customer Service, and RSCI databases. Sixty publications were selected for analysis. **Results and discussion** Cardialgia is pain in the heart region, which in combination with fainting can be a symptom of a large number of diseases, which determines the different approach of medical specialists involved in the treatment of diseases of the cardiovascular system, and requires a special diagnosis. Cardialgia is characterized by polymorphism of both complaints and subjective sensations, and objective data. All this is caused by a variety of etiopathogenesis of this symptom. **Conclusion** Cardialgia is a current problem in pediatric practice. This literature review summarizes the information accumulated over several years on the diagnosis of cardialgia and syncope in children and determines the trajectory of further study of the problem.

**Keywords:** cardialgia, pediatric chest pain fainting, children, adolescents

### For citation:

Sozonov AV, Tsarkova SA, Trunova YA. Pediatric chest pain and synopsis is a current problem of pediatrics. *Ural Medical Journal*. 2023;22(3):137–144. (In Russ.). <http://doi.org/10.52420/2071-5943-2023-22-3-137-144>

### ВВЕДЕНИЕ

Каждый год за пределами Российской Федерации регистрируется более 7 млн. посещений отделений неотложной помощи и 27 млн. посещений врача общей практики по поводу жалоб пациентов на боль в грудной клетке [1–14]. При этом боль в груди у детей является не менее частой причиной посещения педиатров, детских кардиологов и педиатрических отделений неотложной помощи. По частоте выявления они стоят на третьем месте после абдоминальных и головных болей [15–20]. Одной из причин обращения родителей в детский кардиологический центр Детской городской клинической больницы № 11 г. Екатеринбурга также являются жалобы детей на боли в области сердца (кардиалгии), – до 62 % причина обращений в год к детскому кардиологу [21].

Наряду с жалобами на кардиалгии дети часто указывают на наличие у них обмороков (синкопе). Обморок (синкоп) – транзиторная потеря сознания вследствие общей гипоперфузии головного мозга, характеризующаяся быстрым развитием, короткой продолжительностью и спонтанным восстановлением. Вазовагальные синкопы, в зависимости от реакции артериального давления (АД) и частоты сердечных сокращений (ЧСС) в момент потери сознания, классифицируются по вариантам как вазо-

депрессорные, кардиоингибиторные и смешанные и являются одной из наиболее распространенных, но в тоже время и недостаточно изученных проблем в педиатрической практике [22–26]. Это объясняется многими причинами, которые могут провоцировать приступы потери сознания.

С целью верификации причин синкопальных состояний и для исключения риска возникновения внезапной сердечной смерти этим детям требуется достаточно широкий спектр лабораторных и инструментальных исследований.

**Цель работы** – систематизация современных литературных данных о причинах кардиалгий и обмороков у детей и определение направления дальнейшего изучения проблемы для усовершенствования наблюдения педиатрами и детскими кардиологами.

### МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Проведен поиск научных статей по ключевым словам кардиалгии (pediatric chest pain) и обморок (syncope) у детей в базах Pubmed и UpToDate, Customer Service, в базе данных РИНЦ. Из поисковой выдачи для обобщения извлечено 60 публикаций. Отбор публикаций происходил по соответствию изучаемой проблеме. Глубина поиска составила 20 лет.

## РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

**Распространённость и характеристика кардиалгий у детей**

Термин «кардиалгия», используемый отечественными специалистами, соответствует понятию «боль в грудной клетке несердечного происхождения» в зарубежной литературе и трактуется как повторяющаяся боль в грудной клетке, не связанная с болезнями сердца [13–17]. В некоторых источниках кардиалгия описывается как «необъяснимая боль в грудной клетке» [27].

Обращения по поводу кардиалгий значительно повышают нагрузку на учреждения здравоохранения и составляют более половины всех случаев боли в грудной клетке у пациентов отделений неотложной помощи и более 80% случаев у пациентов поликлиник [21–26, 28]. Доля детей, обратившихся к врачу по поводу боли в груди, не связанных с болезнями сердца, на протяжении всей жизни составляет 33% и увеличивается с каждым годом [29]. Подавляющее большинство случаев болей в груди у здоровых детей также имеют некардиальную этиологию.

В детский городской кардиологический центр г. Екатеринбурга ежегодно обращается более 11 тысяч детей. У большинства из них (50–83 % в различных возрастных группах) причиной обращения к детскому кардиологу являются боли в области сердца, аналогичная ситуация описана в литера-

турных источниках [27].

По данным российских авторов боли в области сердца у взрослых пациентов преимущественно связаны с тремя основными причинами: ишемической болезнью сердца (ИБС), вертеброгенно-мышечной патологией и психовегетативными расстройствами [2, 4, 5, 30]. В отличие от взрослых, у которых боль в груди может сигнализировать о серьезной сердечной проблеме, у детей наиболее часто такие боли обусловлены патологией опорно-двигательного аппарата, желудочно-кишечного тракта, заболеваниями легких, психогенными причинами, а также расцениваются как идиопатические [1–3, 31]. Болевые ощущения в области сердца у детей носят в основном колющий характер (86,9 %), локализованы в области верхушки сердца (96,1 %), провоцируются стрессовой ситуацией (79,6 %), не иррадиируют, не связаны с физической нагрузкой, уменьшаются или исчезают при отвлечении внимания ребенка, а также после приема седативных препаратов [32].

Причины кардиалгий у педиатрических пациентов многообразны, среди них в разных долях представлены заболевания опорно-двигательного аппарата, желудочно-кишечного тракта, дыхательной, эндокринной систем, психогенные (эмоциональные) / психиатрические, другие состояния, идиопатические боли и непосредственно кардиологическая патология (табл. 1).

Таблица 1

Причины возникновения кардиалгий в детской популяции по опубликованным данным

| Публикации                      | Количество детей участвовавших в исследовании | Причины кардиалгии, (%) |                  |               |                                         |                     |                               |                                               |                  |
|---------------------------------|-----------------------------------------------|-------------------------|------------------|---------------|-----------------------------------------|---------------------|-------------------------------|-----------------------------------------------|------------------|
|                                 |                                               | Эндокринные             | Кардиологические | Патология ЖКТ | Патология опорно-двигательного аппарата | Идиопатические боли | Патология дыхательной системы | Психогенные (эмоциональные) / психиатрические | Другие состояния |
| L. Chen et al., 2022 [33]       | 3477                                          | -                       | 6,70             | 0,30          | 30,80                                   | 52,10               | 10,01                         | 0,06                                          | 0,03             |
| R. Pissarra et al., 2022 [34]   | 798                                           | -                       | 1,10             | 5,30          | 33,00                                   | 24,40               | 12,80                         | 21,60                                         | 0,37             |
| L. Chen et al., 2021 [35]       | 7251                                          | -                       | 8,00             | 0,60          | 29,10                                   | 53,00               | 9,10                          | 0,16                                          | 0,04             |
| E. Aygun et al., 2020 [36]      | 782                                           | -                       | 1,00             | -             | 33,00                                   | 37,60               | -                             | 28,40                                         | -                |
| V. Gesuete et al., 2020 [37]    | 761                                           | -                       | 1,00             | -             | -                                       | 99,00               | -                             | -                                             | -                |
| S. Mohan et al., 2019 [38]      | 1687                                          | -                       | 6,60             | 2,70          | -                                       | 19,40               | 17,10                         | -                                             | 17,50            |
| J.B. Anderson et al., 2016 [39] | 109                                           | -                       | 5,50             | -             | -                                       | 94,50               | -                             | -                                             | -                |
| J.H. Chun et al., 2015 [40]     | 517                                           | -                       | 3,80             | 2,90          | 8,80                                    | 73,60               | 9,30                          | 1,40                                          | -                |
| A. Sert et al., 2013 [41]       | 280                                           | -                       | 0,30             | -             | 37,10                                   | 29,20               | -                             | -                                             | -                |
| A. Sert et al., 2012 [42]       | 380                                           | -                       | 0,30             | -             | 37,10                                   | 34,20               | -                             | -                                             | -                |
| J.L. Lee et al., 2012 [43]      | 67                                            | -                       | 5,00             | -             | -                                       | 95,00               | -                             | -                                             | -                |
| S.F. Saleeb et al., 2011 [44]   | 3700                                          | -                       | 1,00             | 3,00          | 36,00                                   | 52,00               | 7,00                          | -                                             | -                |
| C.B. Ким, 2010 [45]             | 103                                           | 4,80                    | 18,40            | 14,20         | 4,80                                    | 56,80               | -                             | 1,00                                          | -                |
| M.M. Massin et al., 2004 [46]   | 168                                           | -                       | 5,00             | 4,00          | 5,00                                    | 64,00               | 13,00                         | 9,00                                          | -                |
| A. Yildirim et al., 2004 [47]   | 300                                           | -                       | 8,00             | 4,70          | 1,60                                    | 63,40               | 3,00                          | 18,70                                         | -                |
| B.H. Rowe et al., 1990 [48]     | 325                                           | -                       | 2,00             | -             | 15,00                                   | 12,00               | 19,00                         | 5,00                                          | 21,00            |

Необходимо отметить, что причины кардиалгий у детей и их соотношение в приведенных исследованиях существенно отличаются, свидетельствуя о неспецифичности большинства из них. В анализируемых данных истинные кардиологические причины в педиатрической практике встре-

чаются от 0,3 % до 18,4 %. Большинство исследований продемонстрировали сердечную этиологию всего у 1–8 % детей и подростков с болью в груди, при этом наиболее частыми причинами были суправентрикулярные аритмии или перикардит. У 0,24 % пациентов регистрировалась кардиаль-

ная патология, обуславливающая повышенный риск внезапной смерти, в том числе миокардит, аномальное коронарное происхождение из неправильного синуса Вальсальвы, гипертрофическая или дилатационная кардиомиопатии [31, 32, 49]. Именно для исключения сердечных заболеваний и связанных с ними жизнеугрожающих состояний пациенты направляются к детскому кардиологу.

Таким образом, анализ литературных публикаций за последние 20 лет показал, что единых подходов к диагностике кардиалгий у детей нет. Косвенным подтверждением этого является существенная разница среди представленных в публикациях причин болей в груди и их соотношения, в том числе идиопатических (от 12 % до 99 %, по данным разных авторов). Также до настоящего времени не разработано единого алгоритма тактики наблюдения за детьми с кардиалгиями, однако все авторы, прежде всего, предлагают исключать заболевания сердечно-сосудистой системы.

### Кардиалгии и обмороки у детей

Наряду с жалобами на кардиалгии дети часто указывают на наличие у них обмороков (синкопе), которые в настоящее время определяются как внезапная потеря сознания и постурального тонуса в результате преходящего снижения глобальной церебральной

перфузии с внезапным началом, короткой продолжительностью и полным восстановлением [18–20, 50].

Обмороки являются серьезной клинической проблемой, на которую приходится 3 % обращений и 1 % госпитализаций в отделения неотложной помощи, в том числе педиатрические [51]. До  $\frac{1}{3}$  населения в какой-то момент жизни испытывают обмороки, из них 15 % испытывают обмороки до 21 года. Синкопе является очень распространенным расстройством с бимодальной частотой у детей и подростков, примерно в 15 % случаев наблюдается один или несколько обмороков до конца подросткового возраста [52, 53]. Чаще всего обмороки возникают в возрастной группе 15–19 лет, по крайней мере, с одним эпизодом у половины всех подростков (нижний диапазон – 10–20 %, верхний диапазон – 50 %) Обмороки менее часты у детей младшего возраста или младенцев ( $\leq 5$  лет) [54]. Кроме того, обморок имеет гендерную предрасположенность и чаще встречается у женщин, чем у мужчин.

Обморок может являться проявлением различных процессов происходящих в организме и поэтому его следует рассматривать как симптом, а не заболевание и классифицировать в соответствии с первопричиной.

Классификация обмороков у детей представлена в таблице 2.

Таблица 2

Причины возникновения синкопальных состояний у детей по опубликованным данным [8, 55, 56, 57, 58]

| Рефлекторные (нейромедиаторные) синкопе             |                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|-----------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Вазовагальные                                       | – Индуцируемые эмоциональным стрессом (боль, страх, боязнь крови и медицинских манипуляций и др.), в том числе респираторно-аффективные приступы у детей раннего возраста<br>– Индуцируемые ортостазом                                                                                  |
| Ситуационные                                        | Кашель, чихание, гастроинтестинальная стимуляция (глотание, дефекация, мочеиспускание, боли в животе), постнагрузочные, постпрандиальные (после приема пищи, богатой быстроусваиваемыми углеводами, чаще у пожилых лиц), другие (смех, игра на духовых инструментах, поднятие тяжестей) |
| Синокаротидные синкопе                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Атипичные формы                                     | Без очевидных триггеров и/или с атипичной клиникой                                                                                                                                                                                                                                      |
| Синкопе вследствие ортостатической гипотензии       |                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Первичная вегетативная (автономная) недостаточность | Чистая вегетативная (автономная) недостаточность, сложная системная амиотрофия, болезнь Паркинсона с вегетативной (автономной) недостаточностью, деменция с тельцами Леви                                                                                                               |
| Вторичная вегетативная (автономная) недостаточность | Вегетативная (автономная) недостаточность как следствие диабета, амилоидоза, уремии, повреждения спинного мозга                                                                                                                                                                         |
| Вызванная медикаментами ортостатическая гипотензия  | Вазодилататоры, диуретики, фенотиазиды, алкоголь, антидепрессанты                                                                                                                                                                                                                       |
| Гиповолемия                                         | Кровотечение, диарея, рвота и т.д.                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Кардиальные (кардиоваскулярные) синкопе             |                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Аритмия как первичная причина                       | Брадикардия:<br>– дисфункция синусового узла (включая синдром брадикардии),<br>– заболевания проводящей системы сердца, ведущие к нарушению атрио-вентрикулярного проведения                                                                                                            |
|                                                     | Тахикардия:<br>– нарушение работы имплантируемых антиаритмических устройств;<br>– тахикардия:<br>– суправентрикулярная,<br>– желудочковая (идиопатическая, вторичная на фоне структурных заболеваний сердца или каналопатий);<br>– лекарственно индуцируемая брадикардия или тахикардия |
| Структурные заболевания                             | Сердечные: клапанные болезни сердца, острый инфаркт миокарда, гипертрофическая кардиомиопатия, опухоли сердца, болезни перикарда, аномалии коронарных артерий<br>Другие: эмболия легочной артерии, острое расслоение аорты, легочная гипертензия                                        |



Типичными чертами вазовагального обморока являются ярко выраженные продромальные симптомы, включая потемнение в глазах, заложенность, звон в ушах, головокружение, а также бледность, кратковременную потерю сознания и минимальные остаточные симптомы в виде слабости в постсинкопальном периоде.

Ортостатический обморок часто вызывается длительным пребыванием в положении стоя или резким переходом из горизонтального положения в вертикальное, особенно после ночного сна.

Признаки кардиогенного обморока включают острый коллапс, часто при физической нагрузке и с небольшим количеством предупреждающих симптомов, предшествующих событию [6–12, 59].

Наиболее частой причиной потери сознания у детей (до 75–80 % случаев) являются рефлекторные обмороки, протекающие доброкачественно и не являющиеся причиной внезапной смерти пациента. Исследование D. Hurst с соавт., которое представляет собой крупнейшую опубликованную серию анализа педиатрических обмороков, поступивших в отделение неотложной помощи, подтверждает, что впервые диагностированные сердечные причины синкопальных эпизодов встречаются редко [60]. Тем не менее, обморок, диагностированный как рефлекторный, без конкретной основной причины, может негативно повлиять на жизнь детей и подростков.

Установить причину и механизм развития синкопе у 70 % больных с обмороками неясного происхождения позволяет проба с пассивным ортостазом – тилт-тест, что делает этот метод диагностики также актуальным у пациентов с комбинацией жалоб – кардиалгиями и обмороками. Последние публикации Ying Wang с соавт. [27] говорят о необходимости проведения дополнительного исследования – тилт-теста у детей с необъяснимой болью в груди. Исследование показало, что у 36 % детей с необъяснимой болью в груди был положительный результат на тилт-тесте, что указывает на то, что у некоторых детей с кардиалгиями могут быть тесно связаны с вегетативной дисфункцией и тилт-тест помогает устранить причину необъяснимой боли в груди. Авторы считают, что дети с кардиалгиями без органического сердечно-сосудистого заболевания должны своевременно пройти обследование на тилт-тесте, чтобы помочь уточнить этиологический диагноз.

В своей работе авторы проводили исследование с использованием нитроглицерина, применение которого в педиатрической практике в диагностических целях является проблематичным, в связи с отсутствием аннотации для пациентов младше 18 лет. Кроме возраста, использование нитроглицерина лимитировано показателями систолического артериального давления (САД) у пациента с гипотензией (САД ниже 90 мм рт. ст.), развитие которой

возможно при проведении тилт-теста. Поэтому внедрение тилт-теста с применением нитроглицерина в педиатрическую практику является дискуссионным. В то же время, использование тилт-теста у детей с кардиалгиями и синкопальными состояниями может стать важным диагностическим методом исследования причин обмороков, что требует дальнейшего изучения его особенностей у данной категории пациентов.

### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Дети часто обращаются в педиатрическое отделение или отделение неотложной помощи с жалобами на боль в груди (кардиалгии). В большинстве исследований показано, что дети, в отличие от взрослых пациентов с болью в груди, редко имеют в основе кардиалгий серьезную органическую патологию. Следует отметить, что, несмотря на небольшую распространенность серьезной сердечной патологии в детской популяции, боль в груди вызывает значительное беспокойство у пациентов, родителей и медицинских работников и часто приводит к малоэффективным, обширным и дорогостоящим обследованиям. Знание наиболее распространенных причин боли в груди у детей помогает определить диагностический алгоритм и необходимость проведения дополнительных тестов. Тем не менее, несмотря на успехи, достигнутые в понимании механизмов кардиалгии, выявление пациентов с высоким риском ее возникновения, с целью дальнейшей профилактики, все еще представляет значительные трудности. Решение данного вопроса напрямую зависит от клинических и популяционных исследований в четко определенных группах риска.

Подобно кардиалгиям, обмороки часто вызывают озабоченность и тревогу по поводу их возможной связи с патологией сердца и риском внезапной сердечной смерти, хотя наиболее в детской популяции распространены вазовагальные обмороки, имеющие обычно доброкачественное течение и хороший прогноз. Обследования таких пациентов проходят в условиях дневного или круглосуточного стационара и требуют значительных финансовых затрат от медицинского учреждения.

Предупреждение появления кардиалгий и/или обмороков у детей приведет к профилактике таких состояний у детей с одной стороны, с другой стороны сократит немалые финансовые затраты медицинских учреждений. В связи с этим актуальным является определение наиболее значимых факторов риска развития кардиалгий и обмороков у детей, и создание математической модели прогноза их возникновения, с последующей оценкой риска, разработкой научно-обоснованного персонализированного комплекса профилактических и лечебных мероприятий, что может явиться приоритетным направлением дальнейших исследований в этой области медицины.

## СПИСОК ИСТОЧНИКОВ / REFERENCES

1. Friedman KG, Alexander ME. Chest pain and syncope in children: a practical approach to the diagnosis of cardiac disease. *J Pediatr*. 2013;163(3):896–901.e1–3. <https://doi.org/10.1016/j.jpeds.2013.05.001>.
2. Пшеничная Е.В., Бордюгова Е.В., Дубовая А.В. с соавт. Кардиалгия у детей: междисциплинарный подход. *Вопросы детской диетологии*. 2016;14(2):55–56.  
Pshenichnaya EV, Borydyugova EV, Dubovaya AV et al. Cardialgia in children: an interdisciplinary approach. *Voprosy of pediatric dietetics = Voprosy detskoj dietologii*. 2016;14(2):55–56. (In Russ.).
3. Kim H, Eun LY. Assessment of cardiac function in syncopal children without organic causes. *Clin Exp Pediatr*. 2021;64(11):582–587. <https://doi.org/10.3345/cep.2019.01046>.
4. Banerjee MM, Ramesh Iyer V, Nandi D et al. Reliability of left ventricular hypertrophy by ECG criteria in children with syncope: Do the criteria need to be revised? *Pediatr Cardiol*. 2016;37(4):722–727. <https://doi.org/10.1007/s00246-015-1336-9>.
5. Fu Q, Levine BD. Pathophysiology of neurally mediated syncope: role of cardiac output and total peripheral resistance. *Auton Neurosci*. 2014;184:24–26. <https://doi.org/10.1016/j.autneu.2014.07.004>.
6. Dallaire F, Slorach C, Hui W, Sarkola T, Friedberg MK, Bradley TJ et al. Reference values for pulse wave Doppler and tissue Doppler imaging in pediatric echocardiography. *Circ Cardiovasc Imaging*. 2015;8(2):e002167. <https://doi.org/10.1161/CIRCIMAGING.114.002167>.
7. Verghese GR, Friedman KG, Rathod RH et al. Resource utilization reduction for evaluation of chest pain in pediatrics using a novel Standardized Clinical Assessment and Management Plan (SCAMP) *J Am Heart Assoc*. 2012;1(2):jah3-e000349. <https://doi.org/10.1161/JAHA.111.000349>.
8. ESC (European Society of Cardiology) 2018 Guidelines for Diagnosis/Management of Syncope ESC Clinical Practice Guidelines  
URL: <https://www.escardio.org/Guidelines/Clinical-Practice-Guidelines/Syncope-Guidelines-on-Diagnosis-and-Management-of>.
9. Галактионова М.Ю., Воронина Н.В., Рахимова А.Л., Миронова О.И. Нейропротекторная терапия в лечении синдрома вегетативных дисфункций у детей и подростков. *Лечащий врач*. 2013;1:92–96.  
Galaktionova M.Y., Voronina N.V., Rakhimova A.L., Mironova O.I. Neuroprotective therapy in the treatment of vegetative dysfunction syndrome in children and adolescents. *Treating Physician = Lechashhij vrach*. 2013;1:92–96. (In Russ.).
10. Barbic F, Dipaola F, Casazza G et al. Syncope in a working-age population: recurrence risk and related risk factors. *J Clin Med*. 2019;8(23):150. <https://doi.org/10.3390/jcm8020150>.
11. Школьникова М.А. Синкопальные состояния у детей: классификация и диагностика. *Здоровья України*. 2008;5(1):33–37.  
Shkolnikova MA. Syncopal conditions in children: classification and diagnosis. *Zdorov'ya Ukrainy*. 2008;5(1):33–37. (In Russ.).
12. Вегетативные расстройства: клиника, лечение, диагностика. Под ред. А.М. Вейна. М : Медицинское информационное агентство ; 2000. 752 с.  
Autonomic disorders: clinic, treatment, diagnosis. Ed. by AM Vein. M. : Medical Information Agency ; 2000. 752 p. (In Russ.).
13. Руксин В.В. Краткое руководство по неотложной кардиологии. СПб : ИнформМед ; 2009. 415 с.  
Ruxin VV. Concise Guide to Emergency Cardiology. SPb : InformMed ; 2009. 415 p. (In Russ.).
14. Мутафьян О.А. Неотложная кардиология детского и подросткового возраста. СПб : Фолиант ; 2013. 336 с.  
Mutafyan OA. Emergency cardiology in children and adolescents. Spb : Foliant ; 2013. 336 p. (In Russ.).
15. Оганов Р.Г., Фомина И.Г. Болезни сердца. М : Литтерра ; 2006. 1328 с.  
Oganov RG, Fomina IG. Heart Diseases. M : Litterra ; 2006. 1328 p. (In Russ.).
16. Патологическая физиология заболеваний сердечно-сосудистой системы. Под ред. Л. Лилли. М : БИНОМ Лаборатория знаний ; 2007. 598 с.  
Pathophysiology of Diseases of the Cardiovascular System. Edited by L. Lilly. M : BINOM Laboratory of Knowledge ; 2007. 598 p. (In Russ.).
17. Хоффман Дж. Детская кардиология. М : Практика ; 2006. 543 с.  
Hoffman J. Pediatric Cardiology. M : Practice ; 2006. 543 p. (In Russ.).
18. Скуратова Н.А. Синкопальные состояния у детей. *Медицинские новости*. 2010;2:19–23.  
Skuratova NA. Syncopal conditions in children. *Medical News = Medicinskie novosti*. 2010;2:19–23. (In Russ.).
19. Огороков А.Н., Базенко Н.П. Нейроциркулярная дистония. М : Медицинская литература ; 2004. 192 с.  
Okorokov AN, Bazenko NP. Neurocirculatory Dystonia. M : Medical literature ; 2004. 192 p. (In Russ.).
20. Воробьева О.В. Синкопальные состояния. *Клиническая неврология*. 2006;2:40–44.  
Vorobyeva OV. Syncopal states. *Clinical Neurology*. 2006;2:40–44. (In Russ.).
21. Созонов А.В., Чередниченко А.М., Трунова Ю.А. Опыт применения тилт-теста у детей с кардиалгиями и обмороками. *Уральский медицинский журнал*. 2015;4:118–122.  
Sozonov AV, Cherednichenko AM, Trunova SA Experience of using the tilt test in children with cardialgia and syncope. *Ural Medical Journal*. 2015;4:118–122. (In Russ.).
22. Белозеров Ю.М. Детская кардиология. М : МЕДпресс-информ ; 2004. С. 9–221.  
Belozеров YuM. Pediatric Cardiology. M : MEDpress-inform ; 2004. pp. 9–221. (In Russ.).
23. Самсыгина Г.А., Щербак М.Ю. Кардиология и ревматология детского возраста. М : Медпрактика ; 2004. 145 с.  
Samsygina GA, Shcherbakova MY. Cardiology and rheumatology of childhood. M : Medpraktika ; 2004. 145 p. (In Russ.).
24. Руксин В.В. Краткое руководство по неотложной кардиологии. СПб : ИнформМед ; 2009. 415 с.  
Ruxin VV. Concise Guide to Emergency Cardiology. Saint Petersburg : InformMed ; 2009. 415 p. (In Russ.).
25. Мутафьян О.А. Детская кардиология. М : ГЭОТАР-Медиа ; 2009. 504 с.

- Mutafyan OA. Pediatric Cardiology. М : GEOTAR-Media ; 2009. 504 p. (In Russ.).
26. Макаров Л.М. Тилт-тест в оценке синкопальных состояний у детей и подростков. *Практическая медицина*. 2015;3–1(88):15.
- Makarov L.M. Tilt-test in the assessment of syncopal states in children and adolescents. *Practical Medicine = Prakticheskaja medicina*. 2015;3–1(88):15. (In Russ.).
27. Wang Y, Wang Sh, Zou R et al. The relationship between unexplained chest pain in children and head-up tilt test. *Front Pediatr*. <https://doi.org/10.3389/fped.2022.901919>.
28. Brignole M, Moya A, de Lange FJ et al. 2018 ESC Guidelines for the diagnosis and management of syncope. *Eur Heart J*. 2018;39:1883–1948. <https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehy037>.
29. Котова О.В., Акарачкова Е.С., Вершинина С.В., Рябokonь И.В. Кардиалгии у детей и подростков. *Вопросы диагностики в педиатрии*. 2013;5(4):64–68.
- Kotova OV, Akarachkova ES, Vershinina SV, Ryabokon IV. Cardialgia in children and adolescents. *Diagnostic Issues in Pediatrics = Voprosy diagnostiki v pediatrii*. 2013;5(4):64–68. (In Russ.).
30. Пшеничная Е.В., Бордюгова Е.В., Дубовая А.В. с соавт. Кардиалгия у детей: междисциплинарный подход. *Вопросы детской диетологии*. 2016;14(2):55–56.
- Pshenichnaya EV, Bordyugova EV, Dubovaya AV et al. Cardialgia in children: an interdisciplinary approach. *Voprosy of pediatric dietetics = Voprosy detskoj dietologii*. 2016;14(2):55–56. (In Russ.).
31. Беляев А.А., Котова О.В., Акарачкова Е.С., Артеменко А.Р. Боль в груди: в фокусе несердечные кардиалгии. *Русский медицинский журнал. Медицинское обозрение*. 2018;2(11):9–34.
- Belyaev AA, Kotova OV, Akarachkova ES, Artemenko AR. Chest pain: noncardiac cardialgia in focus. *Russian Medical Journal. Medical Review = Russkij medicinskij zhurnal. Medicinskoe obozrenie*. 2018;2(11):9–34. (In Russ.).
32. Saleeb SF, Li WY, Warren SZ, Lock JE. Effectiveness of screening for life-threatening chest pain in children. *Pediatrics*. 2011;128:e1062–1068. <https://doi.org/10.1542/peds.2011-0408>.
33. Chen L, Duan H, Li G, Li X. The etiology of chest pain in children admitted to cardiology clinics and the use echocardiography to screen for cardiac chest pain in children. *Front Pediatr*. 2022;10:882022. <https://doi.org/10.3389/fped.2022.882022>.
34. Pissarra R, Pereira M, Amorim R et al. Chest pain in a pediatric emergency department: clinical assessment and management reality in a third-level Portuguese hospital. *Porto Biomed J*. 2022;7(3):e150. <https://doi.org/10.1097/j.pbj.000000000000150>.
35. Chen L, Duan H, Li X et al. The causes of chest pain in children and the criteria for targeted myocardial enzyme testing in identifying the causes of chest pain in children. *Front Cardiovasc Med*. 2021;8:582129. <https://doi.org/10.3389/fcvm.2021.582129>.
36. Aygun E, Aygun ST, Uysal T et al. Aetiological evaluation of chest pain in childhood and adolescence. *Cardiol Young*. 2020;30(5):617–623. <https://doi.org/10.1017/S1047951120000621>.
37. Gesuete V, Fregolent D, Contorno S et al. Follow-up study of patients admitted to the pediatric emergency department for chest pain. *Eur J Pediatr*. 2020;179:303–308. <https://doi.org/10.1007/s00431-019-03495-5>.
38. Mohan S, Nandi D, Stephens P et al. Implementation of a clinical pathway for chest pain in a pediatric emergency department. *Pediatr Emerg Care*. 2018;34(11):778–782. <https://doi.org/10.1097/PEC.0000000000000861>.
39. Anderson JB, Willis M, Lancaster H et al. The evaluation and management of pediatric syncope. *Pediatr Neurol*. 2016;55:6–13. <https://doi.org/10.1016/j.pediatrneurol.2015.10.018>.
40. Chun JH, Kim TH, Han MY et al. Analysis of clinical characteristics and causes of chest pain in children and adolescents. *Korean J Pediatr*. 2015;58(11):440–445. <https://doi.org/10.3345/kjp.2015.58.11.440>.
41. Sert A, Aypar E, Odabas D, Gokcen C. Clinical characteristics and causes of chest pain in 380 children referred to a paediatric cardiology unit. *Cardiol Young*. 2013;23(3):361–367. <https://doi.org/10.1017/S1047951112000881>.
42. Sert A, Aypar E, Odabas D, Gokcen C. Clinical characteristics and causes of chest pain in 380 children referred to a paediatric cardiology unit. *Cardiol Young*. 2013;23(3):361–367. <https://doi.org/10.1017/S1047951112000881>.
43. Lee JL, Gilleland J, Campbell RM et al. Health care utilization and psychosocial factors in pediatric noncardiac chest pain. *Health Psychol*. 2013;32(3):320–327. <https://doi.org/10.1037/a0027806>.
44. Saleeb SF, Li WY, Warren SZ, Lock JE. Effectiveness of screening for life-threatening chest pain in children. *Pediatrics*. 2011;128(5):e1062–1068. <https://doi.org/10.1542/peds.2011-0408>.
45. Ким С.В. Некоторые аспекты кардиалгий в практике врача-педиатра. *West Kazakhstan Medical Journal*. 2010;2(26):35–37.
- Kim S.V. Some aspects of cardialgia in the practice of a pediatrician. *West Kazakhstan Medical Journal*. 2010;2(26):35–37. (In Russ.).
46. Massin MM, Bourguignon A, Coremans C et al. Chest pain in pediatric patients presenting to an emergency department or to a cardiac clinic. *Clin Pediatr (Phila)*. 2004;43(3):231–238. <https://doi.org/10.1177/000992280404300304>.
47. Karakurt C, Karademir S, Oguz D et al. International Chest Pain in Children. *Pediatrics*. 2004;19(3):179.
48. Rowe BH, Dulberg CS, Peterson RG et al. Characteristics of children presenting with chest pain to a pediatric emergency department. *CMAJ*. 1990;143(5):388–394.
49. Sanatani S, Chau V, Fournier A et al. Canadian Cardiovascular Society and Canadian Pediatric Cardiology Association position statement on the approach to syncope in the pediatric patient. *Can J Cardiol*. 2017;33:189–198. <https://doi.org/10.1016/j.cjca.2016.09.006>.
50. Choi SH, Eun LY, Kim NK et al. Myocardial tissue Doppler velocity in child growth. *J Cardiovasc Ultrasound*. 2016;24(1):40–47. <https://doi.org/10.4250/jcu.2016.24.1.40>.
51. Medow MS, Merchant S, Suggs M et al. Postural heart rate changes in young patients with vasovagal syncope. *Pediatrics*.

- 2017;139(4):e20163189. <https://doi.org/10.1542/peds.2016-3189>.
52. Caballero L, Kou S, Dulgheru R et al. Echocardiographic reference ranges for normal cardiac Doppler data: results from the NORRE Study. *Eur Heart J Cardiovasc Imaging*. 2015;16(9):1031–1041. <https://doi.org/10.1093/ehjci/jev083>.
53. Kadappu KK, Thomas L. Tissue Doppler imaging in echocardiography: value and limitations. *Heart Lung Circ*. 2015;24(3):224–233. <https://doi.org/10.1016/j.hlc.2014.10.003>.
54. Miyake CY, Motonaga KS, Fischer-Colbrie ME et al. Risk of cardiac disease and observations on lack of potential predictors by clinical history among children presenting for cardiac evaluation of mid-exertional syncope. *Cardiol Young*. 2016;26(5):894–900. <https://doi.org/10.1017/S1047951115001481>.
55. Макаров Л.М., Комолятова В.Н., Киселева И.И. Тилт-тест в оценке синкопальных состояний у молодых лиц. *Медицинский алфавит*. 2018;1(4):15–21.
- Makarov LM, Komolyatova VN, Kiseleva II. Tilt-test in evaluation of syncopal states in young persons. *Medical Alphabet = Medicinskij alfavit*. 2018;1(4):15–21. (In Russ.).
56. Wieling W, Krediet P, van Dijk N et al. Initial orthostatic hypotension: review of a forgotten condition. *Clin Sci (Lond)*. 2007;112(3):157–165. <https://doi.org/10.1042/CS20060091>.
57. Grubb BP, Kosinski DJ, Boehm K, Kip K. The postural orthostatic tachycardia syndrome: a neurocardiogenic variant identified during headup tilt table testing. *Pacing Clin Electrophysiol*. 1997;20(9 Pt 1):2205–2212. <https://doi.org/10.1111/j.1540-8159.1997.tb04238.x>.
58. Vlahos AP, Kolettis TM. Family history of children and adolescents with neurocardiogenic syncope. *Pediatr Cardiol*. 2008;29(1):227. <https://doi.org/10.1007/s00246-007-9099-6>.
59. Вегетативные расстройства: клиника, лечение, диагностика. Под ред. А.М. Вейна. М : Медицинское информационное агентство ; 2000. 752 с.
- Autonomic disorders: clinic, treatment, diagnosis. Edited by A.M. Vein. M : Medical Information Agency ; 2000. 752 p. (In Russ.).
60. Hurst D, Hirsh DA, Oster ME et al. Syncope in the pediatric emergency department – Can we predict cardiac disease based on history alone? *J Emerg Med*. 2015;49(1):1–7. <https://doi.org/10.1016/j.jemermed.2014.12.068>.

#### Сведения об авторах

##### А.В. Созонов

– заведующий городским детским кардиологическим центром, врач функциональной диагностики, sozonov-av@yandex.ru

##### С.А. Царькова

– доктор медицинских наук, профессор, tsarkova\_ugma@bk.ru, <https://orcid.org/0000-0003-4588-5909>

##### Ю.А. Трунова

– кандидат медицинских наук, trunovaj@bk.ru

#### Information about authors

##### A.V. Sozonov

– Head of the city children's cardiology department, Doctor of functional diagnostics, sozonov-av@yandex.ru

##### S.A. Tsarkova

– Doctor of Medical Sciences, Professor, tsarkova\_ugma@bk.ru, <https://orcid.org/0000-0003-4588-5909>

##### Yu.A. Trunova

– PhD in medicine, trunovaj@bk.ru

#### Конфликт интересов

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

#### Источник финансирования

Внешнее финансирование при проведении исследования отсутствовало.

Этическая экспертиза не требуется.

Информированное согласие не требуется.

#### Conflicts of interests

The authors declare no conflicts of interests.

#### Funding source

This study was not supported by any external sources of funding.

Ethics approval is not required.

Informed consent is not required.

Статья поступила в редакцию 15.11.2022; одобрена после рецензирования 22.12.2022; принята к публикации 02.05.2023.

The article was submitted 15.11.2022; approved after reviewing 22.12.2022; accepted for publication 02.05.2023.