

DOI: <https://doi.org/10.51922/2616-633X.2024.8.2.2248>

ЧАСТОТА И СТРУКТУРА ОСЛОЖНЕНИЙ ХИРУРГИЧЕСКОГО ЛЕЧЕНИЯ АТРИОВЕНТРИКУЛЯРНОЙ БЛОКАДЫ У ДЕТЕЙ

В.О. Кадочкин, К.В. Дроздовский, Ю.И. Линник, А.С. Гарипов, В.Г. Колбик, Е.В. Засим

ГУ «Республиканский научно-практический центр детской хирургии», Минск, Республика Беларусь
vitkadok@gmail.com

УДК 616.126.4-008.313-089-06-053.2«2012/2023»

Ключевые слова: АВ-блокада, электрокардиостимуляция, осложнения, ЭКС-индуцированная кардиомиопатия, дети.

ДЛЯ ЦИТИРОВАНИЯ. В.О. Кадочкин, К.В. Дроздовский, Ю.И. Линник, А.С. Гарипов, В.Г. Колбик, Е.В. Засим. Частота и структура осложнений хирургического лечения атриовентрикулярной блокады у детей. *Неотложная кардиология и кардиоваскулярные риски*, 2024, Т. 8, № 2, С. 2248–2251.

Цель: провести ретроспективный анализ частоты и структуры осложнений хирургического лечения атриовентрикулярной блокады у детей, пролеченных в РНПЦ детской хирургии, в период с 2012 по 2023 гг. и изучить эффективность алгоритма хирургического лечения атриовентрикулярной блокады (АВ-блокады) для предупреждения послеоперационных осложнений, связанных с имплантацией электрокардиостимулятора.

Материалы и методы. Проведен анализ частоты и структуры осложнений хирургического лечения АВ-блокады у детей путем ретроспективного изучения медицинской документации 272 пациентов, перенесших имплантацию электрокардиостимулятора (ЭКС) в РНПЦ детской хирургии в период с 2012 по 2023 гг.

Результаты и обсуждение. Отмечено, что частота всех послеоперационных осложнений, связанных с имплантацией ЭКС, составила 18,7%. В структуре осложнений наиболее частыми были: дисфункция электрода, требующая его замены (80,2%), инфекционные осложнения (9,6%), ЭКС-ин-

дуцированная кардиомиопатия (7,7%). Дисфункция электрода случалась в 2,1 раза чаще при эндокардиальном доступе. Эпикардиальная правожелудочковая стимуляция увеличивала риск развития ЭКС индуцированной кардиомиопатии. С 2018 года при использовании разработанного нами алгоритма хирургического лечения АВ-блокады у детей снизились общая частота послеоперационных осложнений с 22% до 15%, т.е. в 1,5 раза и исключен риск развития ЭКС-индуцированной кардиомиопатии при эпикардиальной стимуляции.

Заключение. Проведенный анализ показал, что электрокардиостимуляция у детей сопряжена с высоким риском осложнений. Их частота и структура зависят от правильно выбранного доступа, с учетом веса пациента и фокуса стимуляции. Применение разработанного нами алгоритма хирургического лечения АВ-блокады у детей снижает общую частоту послеоперационных осложнений и риск развития ЭКС-индуцированной кардиомиопатии.

THE FREQUENCY AND STRUCTURE OF COMPLICATIONS OF SURGICAL TREATMENT OF ATRIOVENTRICULAR BLOCK IN CHILDREN

V.O. Kadochkin, K.V. Drozdovsky, Yu.I. Linnik, A.S. Garipov, V.G. Koblik, E.V. Zasim

State Institution "Republican Scientific and Practical Center of Pediatric Surgery", Minsk, Republic of Belarus

Key words: AV block, electrocardiostimulation (pacing), complications, ECS-induced cardiomyopathy, children.

FOR REFERENCES. V.O. Kadochkin, K.V. Drozdovsky, Yu.I. Linnik, A.S. Garipov, V.G. Koblik, E.V. Zasim. The frequency and structure of complications of surgical treatment of atrioventricular block in children. *Neotlozhnaya kardiologiya i kardiovaskulyarnye riski* [Emergency cardiology and cardiovascular risks], 2024, vol. 8, no. 2, pp. 2248–2251.

Aim: to carry out a retrospective analysis of the frequency and structure of complications of surgical treatment of atrioventricular block in children treated at the RSPC of pediatric surgery in the period from 2012 to 2023 and to study the effectiveness of the algorithm of surgical treatment of atrioventricular block (AV block) to prevent postoperative complications associated with the implantation of an electrocardiostimulator.

Materials and methods. The analysis of the frequency and structure of complications of surgical treatment of AV block in children was carried out by retrospectively examining the medical records of 272 patients who underwent implantation of an electrocardiostimulator (ECS) in the RSPC for Pediatric Surgery in the period from 2012 to 2023.

Results and discussion. It was noted that the frequency of all postoperative complications associated with the implantation of the ECS was 18.7%. In the structure of complications, the most frequent were: electrode dysfunction

requiring its replacement (80.2%), infectious complications (9.6%), ECS-induced cardiomyopathy (7.7%). Electrode dysfunction occurred 2.1 times more often with endocardial access. Epicardial right ventricular stimulation increased the risk of developing ECS-induced cardiomyopathy. Since 2018, using the algorithm of surgical treatment of AV block developed by us, the overall frequency of postoperative complications in children has decreased from 22% to 15%, i.e. by 1.5 times, and the risk of developing ECS-induced cardiomyopathy with epicardial stimulation has been eliminated.

Conclusion. The analysis showed that pacing in children is associated with a high risk of complications. Their frequency and structure depend on the correct access, taking into account the patient's weight and the focus of stimulation. The use of the algorithm of surgical treatment of AV block in children developed by us reduces the overall frequency of postoperative complications and the risk of developing ECS-induced cardiomyopathy.

Введение

Постоянная электрокардиостимуляция (ЭКС) у пациентов детского возраста не является простой задачей по ряду причин. Она порой необходима у маловесных пациентов, перенесших или нет коррекцию врожденного порока сердца (ВПС). При современном развитии технологий устройства и электроды становятся меньше по размерам, но на данный момент для пациентов детского возраста не существует специально разработанных устройств и электродов. В дальнейшем дети с имплантированными электрокардиостимуляторами и электродами, требующими пожизненной электрокардиостимуляции, продолжают расти, что сопряжено с высоким риском повреждения электродов и преждевременного разряда батареи ЭКС. Часть проблем электрокардиостимуляции у детей связаны с сосудистым доступом при имплантации ЭКС, это часто приводит к субклиническим или бессимптомным окклюзиям подклинических, безымянных и других крупных вен. Отдельной проблемой хирургического лечения атриовентрикулярной блокады у детей, требующей решения, является ЭКС-индуцированная кардиомиопатия. Развитие этого послеоперационного осложнения у детей связано с нефизиологической хронической электрокардиостимуляцией по причине неоптимального фокуса стимуляции. Возникновение ЭКС-индуцированной кардиомиопатии, особенно у пациентов с корригированными ВПС, имеет долгосрочные негативные последствия, учитывая их пожизненную потребность в электрокардиостимуляции. Поэтому особенное значение приобретает правильно выбранный доступ и фокус стимуляции при имплантации ЭКС ребенку. Высоковероятно, что частота осложнений у детей, перенесших имплантацию ЭКС, выше, чем у взрослых, однако сравнительных исследований по этой проблеме в настоящее время нет [1].

Материалы и методы

Анализ частоты и структуры осложненного хирургического лечения атриовентрикулярной блокады у детей нами был проведен путем ретроспективного изучения медицинской документации 272 пациентов, перенесших имплантацию ЭКС в РНПЦ детской хирургии в период с 2012 по 2023 гг., находившихся под наблюдением до возраста 18 лет. Средний возраст пациентов составил 7,6±5,6 года. Средний период наблюдения составил 6,8±3,4 года.

Осложнения по общепринятой классификации были разделены на электродассоциированные, инфекционные, периоперационные и другие (в т.ч. развитие ЭКС-индуцированной кардиомиопатии) [2]. Отдельно по частоте и структуре осложнений оценивались эндокардиальные и эпикардиальные имплантации, а также возрастные группы 0–4 года, 5–9 лет, 10–14 лет, 15–18 лет до внедрения разработанного алгоритма и инструкции (2012–2017 гг.) и после (2018–2023 гг.).

Результаты и обсуждение

Согласно данным, представленным в таблице № 1, с 2012 по 2023 гг. нами было выполнено 395 операций по поводу АВ-блокады сердца 272 пациентам, из них 198 первично, 197 – реоперация. Эндокардиальная имплантация ЭКС была выполнена в 194 случаях оперативного вмешательства, эпикардиальная – в 201 случае.

В результате изучения частоты и структуры осложнений хирургического лечения атриовентрикулярной блокады у детей нами было установлено, что частота всех послеоперационных осложнений, связанных с имплантацией ЭКС, составила 18,7%, что коррелирует с другими исследованиями [3].

Анализ данных таблицы № 2 свидетельствует, что в структуре осложнений наибо-

Таблица 1.
Структура пациентов с имплантированными ЭКС по поводу АВ-блокады в зависимости от возраста и способа имплантации с 2012 по 2023 гг. по данным РНПЦ детской хирургии

Вид имплантации	0–4 года	5–9 лет	10–14 лет	15–18 лет	0–18 лет
Эндокардиально первично/реоперация (всего)	17/9 (36)	34/41 (75)	29/54 (83)	13/36 (49)	93/141 (233)
Эпикардиально первично/реоперация (всего)	89/22 (111)	6/21 (27)	5/10 (15)	0/8 (8)	100/61 (161)
Итого (всего)	106/31 (137)	40/62 (102)	34/64 (98)	13/44 (57)	193/202 (395)

Table 1.
The structure of patients with implanted ECS for AV block, depending on age and method of implantation from 2012 to 2023 according to the data of the RSPC for Pediatric Surgery

Type of implantation	0–4 years	5–9 years	10–14 years	15–18 years	0–18 years
Endocardial primary/re-operation(total)	17/9 (36)	34/41 (75)	29/54 (83)	13/36 (49)	93/141 (233)
Epicardial primary/re-operation (total)	89/22 (111)	6/21 (27)	5/10 (15)	0/8 (8)	100/61 (161)
Total	106/31 (137)	40/62 (102)	34/64 (98)	13/44 (57)	193/202 (395)

лее частыми были: дисфункция электрода по разным причинам, требующая его замены (80,2%), инфекционные осложнения (9,6%), ЭКС-индуцированная кардиомиопатия (7,7%)

В РНПЦ детской хирургии в 2018 году был разработан алгоритм и инструкция хи-

рургического лечения АВ-блокады у детей. Ключевыми положениями этого алгоритма является выбор между эндо- и эпикардиальной стимуляцией в зависимости от веса пациента (менее 15 кг – эпикардиальная стимуляция, более 15 кг – эндокардиальная) и выбор оптимального фокуса эпикардиальной сти-

Таблица 2.
Структура осложнений, связанных с имплантацией ЭКС по поводу АВ-блокады в зависимости от способа имплантации до и после внедрения алгоритма хирургического лечения АВ-блокады (2018 г.) по данным РНПЦ детской хирургии

Тип осложнения		Эпикардиально		Эндокардиально		Всего
		2012–2017 гг.	2018–2023 гг.	2012–2017 гг.	2018–2023 гг.	
Электрод-ассоциированные	Дислокация	0	0	6	5	11
	Повреждение	5	3	8	5	21
	Нарушение детекторной или стимул.функции	4	2	3	3	12
Инфекционные	Нагноение ложа ЭКС	2	1	1	0	4
	Пролежень ЭКС	4	2	0	0	6
	Эндокардит	0	0	1	0	1
Периоперационные	Кровотечение	1	0	0	0	1
	Перфорация	0	0	1	0	1
	Пневмоторакс	0	0	2	1	3
Другие	ЭКС-индуц.КМП	4	0	1	0	5
	Нед-ть клапанов	0	0	2	0	2
	ОНМК	1	0	0	0	1
	Окклюзия, тромбоз вен	0	0	2	2	4
Всего осложнений		18 (24%)	11 (15%)	29 (39%)	16 (21%)	74

Table 2.
The structure of complications associated with the implantation of an ECS for AV block, depending on the method of implantation before and after the implementation of the algorithm for surgical treatment of AV block (2018) according to the data of the RSPC for Pediatric Surgery

Type of complication		Epicardially		Endocardially		Total
		2012–2017	2018–2023	2012–2017	2018–2023	
Electrode-associated	Dislocation	0	0	6	5	11
	Damage	5	3	8	5	21
	Disruption of the detection or stimulating function	4	2	3	3	12
Infectious	Suppuration of the ECS bed	2	1	1	0	4
	Bedsore of ECS	4	2	0	0	6
	Endocarditis	0	0	1	0	1
Perioperative	Bleeding	1	0	0	0	1
	Perforation	0	0	1	0	1
	Pneumothorax	0	0	2	1	3
Other	ECS-induced CMP	4	0	1	0	5
	Valve failure	0	0	2	0	2
	ACVA	1	0	0	0	1
	Occlusion, vein thrombosis	0	0	2	2	4
Total complications		18(24%)	11(15%)	29(39%)	16(21%)	74

	Эпикардиально		Эндокардиально		Всего
	первично	реоперация	первично	реоперация	
2012–2017 гг.	66 (30%)	72(33%)	48(22%)	32(15%)	218
2018–2023 гг.	39(22%)	24(14%)	45(25%)	69(39%)	177

	Epicardially		Endocardially		Total
	primary	re-operation	primary	re-operation	
2012–2017	66 (30%)	72(33%)	48(22%)	32(15%)	218
2018–2023	39(22%)	24(14%)	45(25%)	69(39%)	177

муляции (левый желудочек или верхушка сердца) [4].

Проведенный анализ показывает снижение частоты послеоперационных осложнений с 22% в период с 2012 г. по 2017 г. до 15% в период с 2018 по 2023 гг. и исчезновения ЭКС индуцированной кардиомиопатии при эпикардиальной стимуляции после внедрения алгоритма хирургического лечения АВ-блокады у детей. Как видно из данных таблицы № 3, количество реопераций эпикардиальным доступом снизилось с 33% за период с 2012 по 2017 гг. до 15% за период с 2018 по 2023 гг., т.е. более чем в 2 раза, что свидетельствует об уменьшении осложнений, требующих замены электрода или изменения фокуса стимуляции при развитии ЭКС-индуцированной кардиомиопатии.

Следует отметить большое количество эндокардиальных реопераций в возрастной группе 5–9 лет и эпикардиальных реопераций в возрастной группе 0–4 лет – 29% и 36% соответственно от всех возрастных групп, из-за осложнений, связанных с изначально неправильно выбранной тактикой эндокардиальной имплантации детям младшей возрастной группы и неправильно выбранного фокуса эпикардиальной стимуляции к свободной стенке правого желудочка до внедрения алгоритма. Дисфункция электрода случалась в 2,1 раза чаще при эндокардиальном доступе особенно у маловесных пациентов (см. данные таблицы № 1). Поэтому эндокардиальная стимуляция у новорожденных не

стала общепринятой методикой ввиду большого количества осложнений и необходимости реопераций [5, 6].

В настоящее время остается неизученным и требующим ответа вопрос оценки последствий выбора фокуса электрокардиостимуляции при эндокардиальном доступе. Ряд авторов в своих работах показывают негативные последствия верхушечной правожелудочковой стимуляции [7–9].

В последующем требуется оценка новым методом физиологической эндокардиальной стимуляции проводящей системы сердца (стимуляция пучка Гиса и области левой ножки пучка Гиса), с целью предупреждения развития у детей межжелудочковой диссинхронии, сохранения насосной функции левого желудочка и снижения риска развития ЭКС-индуцированной кардиомиопатии.

Выводы

Проведенный анализ показал, что электрокардиостимуляция у детей сопряжена с высоким риском осложнений. Их частота и структура зависят от правильно выбранного доступа, с учетом веса пациента и фокуса стимуляции. Применение разработанного нами алгоритма хирургического лечения АВ-блокады у детей снижает общую частоту послеоперационных осложнений и риск развития ЭКС-индуцированной кардиомиопатии.

Таблица 3.

Структура пациентов с имплантированными ЭКС по поводу АВ-блокады в зависимости от способа имплантации до и после внедрения алгоритма хирургического лечения АВ-блокады (2018 г.) по данным РНПЦ детской хирургии

Table 3.

The structure of patients with implanted ECS for AV block, depending on the method of implantation before and after the implementation of the algorithm for surgical treatment of AV block (2018) according to the data of the RSPC for Pediatric Surgery

REFERENCES

1. Pakarinen S., Oikarinen L., Toivonen L. Short-term implantation-related complications of cardiac rhythm management device therapy: a retrospective single centre 1-year survey. *Eurpace*, 2010, vol. 12, pp. 103–108.
2. Brugada J., Blom N., Sarquella-Brugada G. et al. Pharmacological and non-pharmacological therapy for arrhythmias in the pediatric population: EHRA and AEPIC-Arrhythmia Working Group joint consensus statement. *Eurpace*, 2013, vol. 15(9), pp. 1337–1382.
3. Fortescue E.B., Berul C.I., Cecchin F. et al. Patient, procedural, and hardware factors associated with pacemaker lead failures in pediatrics and congenital heart disease. *Heart Rhythm*, 2004, vol. 1, pp. 150–159.
4. Drozdovsky K.V., Garipov A.S., Kadochkin V.O. *Algorithm for surgical treatment of atrioventricular block in children by single- and dual-chamber cardiac stimulation*. Instructions for use. Registration number: 104-1018 Year of publication: 2020. Date of approval: 11/30/2018Kammeraad JA, Rosenthal E, Bostock J, Rogers J, Sreeram N.

Endocardial pacemaker implantation in infants weighing ≤ 10 kilograms. *Pacing Clin Electrophysiol* 2004; 27:1466–74. (in Russian).

5. Alexander ME. Transvenous pacing in infants: a faith-based initiative? *Pacing Clin Electrophysiol*, 2004, vol. 27, pp. 1463–1465.
6. Gebauer R.A., Tornek V., Salameh A. R. et al. Predictors of left ventricular remodelling and failure in right ventricular pacing in the young. *Eur Heart J*, 2009, vol. 30, pp. 1097–1104.
7. Karpawich P.P., Rabah R., Haas J.E. Altered cardiac histology following apical right ventricular pacing in patients with congenital atrioventricular block. *Pacing Clin Electrophysiol*, 1999, vol. 22, pp. 1372–1377.
8. Kim J.J., Friedman R.A., Eidem B.W. et al. Ventricular function and long-term pacing in children with congenital complete atrioventricular block. *J Cardiovasc Electro-physiol*, 2007, vol. 18, pp. 373–377.

Поступила 29.08.2024