

ЭЛЕКТРОФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ СУПРАВЕНТРИКУЛЯРНЫХ ТАХИКАРДИЙ У ДЕТЕЙ С КОРОТКИМ ИНТЕРВАЛОМ PQ

ФГБУ «Федеральный Центр сердца, крови и эндокринологии им. В.А. Алмазова», Санкт-Петербург

С целью изучения электрофизиологических особенностей параметров проводящей системы сердца у детей с суправентрикулярными тахикардиями при различной продолжительности интервала PQ обследованы 172 ребенка.

Ключевые слова: суправентрикулярные тахикардии, интервал PQ, синдром CLC, синдром LGL, чреспищеводное электрофизиологическое исследование, точка Венкебаха

To study electrophysiological peculiar features of the heart conduction system parameters in pediatric patients with supraventricular tachycardias and different PQ interval duration, 172 children were examined.

Key words: supraventricular tachycardia, PQ interval, CLC syndrome, LGL syndrome, transesophageal electrophysiological study, Wenckebach point.

Сочетание у больного короткого интервала PQ, нормального комплекса QRS и приступов суправентрикулярной тахикардии (СВТ) впервые описали в 1938 г. A.Clerk, R.Levy и C.Critesco [1]. В последующем, этот синдром вновь был описан в 1952 г. B.Lowm, W.Ganong, S.Levine [2]. По фамилиям авторов столь своеобразная клиничко-электрокардиографическая форма получила название синдрома CLC или синдрома LGL. В России данную аритмологическую форму обычно называют синдромом короткого интервала PQ.

Вопрос об анатомическом субстрате синдрома LGL до сих пор остается дискуссионным. На основании анатомо-электрофизиологических исследований предлагались различные гипотезы, пытающиеся объяснить укорочение интервала PQ: быстрый АН путь, быстрое движение импульса в системе Гиса-Пуркинью (короткий интервал HV), наличие анатомически малого атриовентрикулярного (AB) узла, гипоплазии АВ узла [3-5]. При синдроме короткого интервала PQ описывают различные варианты АВ реципрокных тахикардий [6, 7]. Так же у больных с синдромом LGL возможны фибрилляция предсердий (ФП), трепетание предсердий (ТП) и желудочковая тахикардия (ЖТ) [4, 8].

Таким образом, существуют несколько гипотез, объясняющих укорочение интервала PQ, несколько механизмов тахикардий при синдроме LGL, описанных у взрослых пациентов, но у детей с синдромом LGL электрофизиологические (ЭФ) особенности проводящей системы сердца (ПСС) и варианты тахикардий изучены недостаточно. Целью данного исследования явилось изучение электрофизиологических особенностей проводящей системы сердца у детей с суправентрикулярными тахикардиями при различной продолжительности интервала PQ.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ.

В исследование включены 172 ребенка с СВТ и различной продолжительностью интервала PQ. Первую группу составили 55 детей (24 (43,6%) девочки и 31 (56,4%) мальчик) с СВТ и коротким интервалом PQ. Возраст детей на момент первого обследования - от 0,9

до 18 лет (12,7±3,3 лет). Всем детям проведено кардиологическое обследование, в том числе чреспищеводное электрофизиологическое исследование сердца (ЧП ЭФИ), 22 пациентам выполнено эндокардиальное ЭФИ и радиочастотная абляция (РЧА).

Вторую группу, или группу сравнения, составили 117 детей (71 (60,7%) мальчик и 46 (39,3%) девочек) с СВТ и нормальной продолжительности интервала PQ в возрасте от 1,1 до 18 лет (13,4±3,6 лет). Всем детям также проведено кардиологическое обследование с включением ЧП ЭФИ, 52 (44%) - выполнено эндокардиальное ЭФИ и РЧА. В зависимости от варианта СВТ обе группы были поделены на подгруппы.

В группе с коротким интервалом PQ выделена группа №1 с пароксизмальной типичной (slow-fast) АВ узловой реципрокной тахикардией (ПАВУРТ) и группа №2 с пароксизмальной ортодромной АВ реципрокной тахикардией с участием скрытого дополнительного пути проведения (ДПП) (ПАВРТ). В группе сравнения с нормальной продолжительностью интервала PQ - группа №3 с ПАВУРТ и группа №4 с ПАВРТ. Сравнимые группы были сопоставимы по возрасту и полу.

ЧП ЭФИ сердца проводилось при помощи комплекса для ЧПЭФИ «Astrocard-Polysystem EP/L» фирмы «Медитек», Москва. Для проведения электростимуляции использовался биполярный электрод ПДЭСР-2 (Украина, Каменец-Подольский). Для ЭндоЭФИ использовался комплекс для ЭФИ и катетерной абляции «Cardiolab Pryka» («General Electric»). Анализ записи потенциалов сердца и наружной ЭКГ в отведениях I, II, V₁ осуществлялся на ЭФИ установке «Astrocard-Polysystem EP/H» (ЗАО «Медитек», Россия) при скорости движения осциллограмм по экрану 100-200 мм/с.

Статистическая обработка полученных данных осуществлялась с учетом существующих требований к анализу медико-биологических исследований с использованием программной системы STATISTICA for Windows, версия 9. Для визуализации структуры исходных данных и полученных результатов их анализа, использовались графические возможности системы Statistica for Windows. Количественные показатели в различных исследуемых подгруппах представлены в форме «Box & Whisker Plot».

ПОЛУЧЕННЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

По данным проведенного исследования, у 55 детей с LGL синдромом выявлено несколько вариантов АВ реципрокных тахикардий: 23 (41,8%) ребенка имели ортодромную ПАВРТ с участием скрытого ДПП, 27 (49,1%) - типичную (slow-fast) ПАВУРТ, 2 (3,6%) - атипичную ПАВУРТ (в 1 (1,8%) случае в сочетании с типичной ПАВУРТ), 1 (1,8%) - предсердную эктопическую тахикардию в сочетании с типичной ПАВУРТ, у 1 (1,8%) ребенка наблюдалось сочетание ПАВРТ с типичной ПАВУРТ, в 4 (7,3%) наблюдениях зафиксирована спонтанная ФП или ТП (у 3 (5,4%) детей в сочетании с типичной ПАВУРТ и в 1 (1,8%) случае с ПАВРТ). Выявленные варианты АВ реципрокных тахикардий у детей с коротким интервалом PQ совпадали с описанными у взрослых с данным синдромом [6, 9, 10].

Проведено сравнение ЭФ параметров проводящей системы сердца в группе детей с коротким интервалом PQ и ПАВРТ (группа №2) и в группе детей с нормальной продолжительности интервала PQ и ПАВРТ (группа №4) (см. табл. 1). У детей с коротким интервалом PQ значение ТВ было достоверно выше, чем в группе детей с нормальной продолжительностью интервала PQ (200 ± 30 имп/мин по ср. с $180,5 \pm 30,6$ имп/мин, $p=0,01$). В группе детей с коротким интервалом PQ наличие ускоренного АВ проведения возбуждения ($ТВ \geq 200$ имп./мин.) встречалось достоверно чаще (54,2% по сравнению с 31,2%, $p<0,05$).

У детей с ПАВРТ проведено сравнение частотных характеристик тахикардий. Оказалось, что несмотря на исходно лучшие параметры АВ проведения возбуждения в группе детей с коротким интервалом PQ, средние частотные характеристики ритма при развитии ортодромной ПАВРТ с участием скрытого ДПП, значимо не отличались в обеих группах (RR ср. $294,5 \pm 37,9$ мс по ср. с RR ср. $309,3 \pm 39,3$ мс, $p>0,05$). Таким образом, наличие короткого интервала PQ в случае его сочетания с ортодромной ПАВРТ с участием скрытого ДПП не оказывает значимого влияния на характеристики ритма при данном варианте тахикардии. Вероятно, при ПАВРТ с участием скрытого ДПП, на длину цикла

тахикардии оказывает большее влияние характеристики ретроградного проведения возбуждения, то есть ЭФ свойства ДПП и в меньшей степени свойства антероградного проведения возбуждения.

По результатам первого диагностического ЧПЭФИ проведено сравнение параметров проводящей системы сердца в группе с типичной (slow-fast) ПАВУРТ при коротком интервале PQ (группа №1) и в группе сравнения с тем же вариантом СВТ и нормальной продолжительностью интервала PQ (группа №3) (см. табл. 1). У детей с коротким интервалом PQ в сочетании с ПАВУРТ значение ТВ было достоверно выше по сравнению с группой детей с тем же вариантом тахикардии и нормальной продолжительностью интервала PQ ($195 \pm 20,9$ имп/мин по ср. с $182 \pm 20,3$ имп/мин, $p=0,01$). При этом у детей с коротким интервалом PQ наличие ускоренного АВ проведения возбуждения встречалось достоверно чаще, чем в группе сравнения (46,7% по сравнению с 24,5%, $p<0,05$). Полученные данные о большей частоте встречаемости ускоренного АВ проведения возбуждения у детей с коротким интервалом PQ, совпадают с данными о взрослых пациентах с синдромом LGL и наличием EAVNC (Enhanced AV nodal conduction) [11, 12]. Прерывистое АВ проведение в группе детей с коротким интервалом PQ и ПАВУРТ встречалось почти в половине наблюдений (14 (46,7%) детей), что также соответствует данным, представленным в литературе [13]. Полифасцикулярное строение АВ узла у детей с LGL синдромом и ПАВУРТ имелось в единичных наблюдениях, хотя, по данным В.А.Сулимова [9], подобный вариант строения АВ узла выявлялся более чем в половине случаев при данном варианте СВТ у взрослых. При этом, прерывистое АВ проведение встречалось одинаково часто как в группе с коротким интервалом PQ, так и в группе с ПАВУРТ и нормальной продолжительностью интервала PQ (14 (46,7%) по сравнению с 24 (45,3%), $p>0,05$).

Проведено сравнение частотных характеристик ПАВУРТ у детей с различной длительностью интервала PQ. В группе детей с коротким интервалом PQ наблюдалась достоверно меньшая длина цикла тахикардии, чем у детей с нормальной продолжительностью интервала PQ (RR ср. $279,2 \pm 57,9$ мс, по ср. с RR

Таблица 1.

Сравнение электрофизиологических параметров ПСС у детей с СВТ при различной продолжительности интервала PQ

	Дети с ПАВРТ			Дети с ПАВУРТ		
	Группа №2 (n=24)	Группа №4 (n=64)		Группа №1 (n=30)	Группа №3 (n=53)	
ЧСС (уд/мин.)	95±19,7	90,6±20	-	93,3±16,1	94,1±17,1	-
PQ (мс)	106,9±6,8	135,9±14,3	$p<0,001$	107,2±7,6	135±12,5	$p<0,001$
ТВ (имп/мин)	200±30	180,5±30,6	$p=0,01$	195±20,9	182±20,3	$p=0,01$
ЭРП АВС (мс)	265±34,3	283,5±60,3	-	254,6±38,6	249,6±48,2	-
Прерывистое АВ проведение	3 (12,5%)	3 (4,7%)	-	14 (46,7%)	24 (45,3%)	-
КВВФСУ (мс)	266,9±118,6	343,6±138,3	$p=0,02$	271,6±124,9	315,7±138,8	-
Длина цикла тахикардии (мс)	294,5±37,9	309,3±39,3	-	279,2±57,9	322,9±54,3	$p=0,002$

где, ЧСС - частота сердечных сокращений, ТВ - точка Венкебаха, ЭРП - эффективный рефрактерный период, АВС - атриовентрикулярное соединение, КВВФСУ - корригированное время восстановления синусового узла

ср. $322,9 \pm 54,3$ мс, $p=0,002$). Таким образом, наличие короткого интервала PQ, в случае его сочетания с типичной (slow-fast) формой ПАВУРТ, может оказывать влияние на характеристики ритма при данном варианте тахикардии. Полученные данные совпадают с данными ряда авторов о частотных характеристиках ПАВУРТ у взрослых [14]. Однако, по мнению других авторов, у взрослых пациентов с коротким интервалом PQ частота ритма при ПАВУРТ достоверно не отличается от частоты ритма тахикардии у пациентов с нормальной продолжительностью интервала PQ [7, 15]. У детей подобных данных в доступной нам литературе не обнаружено.

У детей с ПАВУРТ и ПАВРТ в сочетании с коротким интервалом PQ частота встречаемости ФП достоверно не отличалась от частоты встречаемости ФП при аналогичных вариантах СВТ, при нормальной длительности интервала PQ (ПАВУРТ: 3 (10%)) при коротком PQ в ср. с 2 (3,8%) при нормальной длительности интервала PQ, $p>0,1$; ПАВРТ с участием скрытого ДПП: 1 (4,2%) при коротком PQ в ср. с 0 (0%) при нормальной длительности интервала PQ, $p>0,1$). Во всех случаях, при развитии ФП у детей с коротким интервалом PQ, исходно регистрировалось ускоренное АВ проведение возбуждения. Частотные характеристики ритма при развитии ФП значимо не отличались как при наличии короткого интервала PQ, так и в случае нормальной продолжительности интервала PQ, во всех наблюдениях интервал RR при ФП был больше 220 мс. Приступы ФП у детей протекали без выраженных гемодинамических расстройств, купировались самостоятельно, трансфор-

мации ФП в ФЖ зарегистрировано не было. Однако в литературе имеются клинические описания тяжелого течения пароксизмов ФП у взрослых пациентов с LGL синдромом, в ряде наблюдений с трансформацией в ФЖ, что может объясняться сохранением ускоренного АВ проведения во взрослом состоянии [4, 16].

ВЫВОДЫ

1. У детей с коротким интервалом PQ выявлены следующие варианты атриовентрикулярных реципрокных тахикардий: ортодромная атриовентрикулярная реципрокная тахикардия с участием дополнительных путей проведения, типичная атриовентрикулярная узловая (slow-fast) реципрокная тахикардия, атипичная атриовентрикулярная узловая (fast-slow) реципрокная тахикардия, а также фибрилляция предсердий.
2. Наличие короткого интервала PQ не оказывает влияние на длину цикла пароксизмальной атриовентрикулярной реципрокной тахикардии с участием дополнительных путей проведения.
3. В случае сочетания короткого интервала PQ и типичной (slow-fast) формой пароксизмальной атриовентрикулярной узловой реципрокной тахикардии наличие короткого интервала PQ может оказывать влияние на характеристики ритма при данном варианте тахикардии.
4. У детей с суправентрикулярными тахикардиями частота встречаемости фибрилляции предсердий и частотные характеристики ритма при развитии фибрилляции предсердий достоверно не отличались как при наличии короткого интервала PQ, так и в случае нормальной продолжительности интервала PQ.

ЛИТЕРАТУРА

1. Clerc A. A propos du raccourcissement permanent de l'espace P-R de l'electrocardiogramme sans deformation du complex ventriculaire / A. Clerc, R. Levy, C. Critesco // Arch. Mal. Coeur. - 1938. - Vol.31. - P. 569.
2. Lown B. The syndrome of short P-R interval, normal QRS complex and paroxysmal rapid heart action / B. Lown, W.F. Ganong, S.A. Levine // Circulation. - 1952. - Vol. 5(5). - P. 693-706.
3. Josephson M.E. Clinical cardiac electrophysiology: techniques and interpretations / M.E. Josephson - Philadelphia : Lipincott Williams & Wilkins, 2002. - P. 837.
4. Enhanced A-V nodal conduction (Lown-Ganong-Levine syndrome) by congenitally hypoplastic A-V node / R. Omotto, G. Thiene, D. Corrado [et al.] // Eur. Heart J. - 1992. - Vol. 13(11). - P. 1579-1584.
5. Ventricular preexcitation in children and young adults. Atrial myocarditis as a possible trigger of sudden death / C. Basso, D. Corrado, L. Rossi [et al.] // Circulation. - 2001. - Vol. 103. - P. 269.
6. Ward D.E. Mechanisms of junctional tachycardias in the Lown-Ganong-Levin syndrome / D.E. Ward, A.J. Camm // Amer. Heart J. - 1983. - Vol. 105(1). - P.169-175.
7. Cycle length in atrioventricular nodal reentrant paroxysmal tachycardia with observations on the Lown-Ganong-Levine syndrome / R.A. Bauernfeind, B.F. Ayres, C.C. Wyndham [et al.] // Am. J. Cardiol. - 1980. - Vol. 45(6). - P. 1148-1153.
8. Палеев Н.Р. Фибрилляция предсердий и синдром ускоренного интервала PQ / Н.Р. Палеев, Л.И. Ковалева // Терапевтический архив. - 1997. - Том 69. - №3. - С. 55-58.
9. Сулимов В.А. Скрытый синдром Клерка-Леви-Критеско как электрофизиологическая основа пароксизмальных реципрокных атрио-вентрикулярных узловых тахикардий / В.А. Сулимов // Кардиология. - 1988. - №10. - С. 60-68.
10. Holmes D.R. Concealed retrograde bypass tracts and enhanced atrioventricular nodal conduction. An unusual subset of patients with refractory paroxysmal supraventricular tachycardia / D.R. Holmes, G.O. Hartzler, J.D. Maloney // Am. J. Cardiol. - 1980. - Vol. 45(5). - P.1053-1060.
11. Beyerbach D.M. Lown-Ganong-Levine syndrome / D.M. Beyerbach, C. Cadman // eMedicine. - Updated: Sep 4, 2009.
12. Podrid P. Cardiac arrhythmia: mechanisms, diagnosis and management / P. Podrid, P.R. Kowey. - NY. : Lippincott Williams & Wilkins, 2001. - P. 973.
13. Ward D.E. Characteristics of atrio-His conduction in the short PR interval, normal QRS complex syndrome. Evidence for enhanced slow-pathway conduction / D.E. Ward, R. Bexton, A.J. Camm // Eur. Heart. J. - 1983. - Vol. 4(12). P. 882-888.
14. Analysis of anterograde and retrograde fast pathway properties in patients with dual atrioventricular nodal pathways: observations regarding the pathophysiology of the Lown-Ganong-Levine syndrome / R.A. Bauernfeind, S. Swiryn, B. Strasberg [et al.] // Am. J. Cardiol. - 1982. - Vol.

49(2). - P. 283-290.

15. One to one atrioventricular conduction during atrial pacing at rates of 300/minute in absence of Wolff-Parkinson-White Syndrome / F. Moleiro, I.J. Mendoza, V. Medina-Ravell [et al.] // Am. J. Cardiol. - 1981. - Vol. 48(4).

- P. 789-796.

16. Ventricular tachycardia and ventricular fibrillation in patients with short P-R intervals and narrow QRS complexes / R.J. Myerburg, R.J. Sung, A. Castellanos [et al.] // Pacing Clin. Electrophysiol. - 1979. - Vol. 2(6). - P. 568-578.

ЭЛЕКТРОФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ СУПРАВЕНТРИКУЛЯРНЫХ ТАХИКАРДИЙ У ДЕТЕЙ С КОРОТКИМ ИНТЕРВАЛОМ PQ

Е.Д.Олейчук, Т.К.Кручина, Д.Ф.Егоров

С целью изучения электрофизиологических (ЭФ) особенностей проводящей системы сердца у детей с суправентрикулярными тахикардиями (СВТ) при различной продолжительности интервала PQ обследованы 172 ребенка. Первую группу составили 55 детей с коротким интервалом PQ, вторую 117 детей - с нормальным. Всем детям проведено чреспищеводное (ЧП) ЭФ исследование (ЭФИ). В группе с коротким интервалом PQ выделена группа №1 с пароксизмальной АВ узловой реципрокной тахикардией (ПАВУРТ) и группа №2 с пароксизмальной ортодромной АВ реципрокной тахикардией (ПАВРТ). В группе сравнения с нормальной продолжительностью интервала PQ - группа №3 с ПАВУРТ и группа №4 с ПАВРТ.

У детей с коротким интервалом PQ значение ТВ было достоверно выше, чем в группе детей с нормальной продолжительностью интервала PQ (200 ± 30 имп/мин по ср. с $180,5 \pm 30,6$ имп/мин, $p=0,01$). В группе детей с коротким интервалом PQ наличие ускоренного АВ проведения возбуждения ($ТВ \geq 200$ имп/мин) встречалось достоверно чаще (54,2% по сравнению с 31,2%, $p<0,05$). У детей с ПАВРТ ее частота значимо не отличалась в обеих группах (RR ср. $294,5 \pm 37,9$ мс по ср. с RR ср. $309,3 \pm 39,3$ мс, $p>0,05$). В группе детей с коротким интервалом PQ наблюдалась достоверно меньшая длина цикла ПАВУРТ, чем у детей с нормальной продолжительностью интервала PQ (RR ср. $279,2 \pm 57,9$ мс, по ср. с RR ср. $322,9 \pm 54,3$ мс, $p=0,002$). Таким образом, наличие короткого интервала PQ не оказывает влияние на длину цикла ПАВРТ, но способствует укорочению длины цикла ПАВУРТ. У детей с СВТ частота встречаемости фибрилляции предсердий и частотные характеристики ритма при развитии фибрилляции предсердий достоверно не отличались как при наличии короткого интервала PQ, так и в случае нормальной продолжительности интервала PQ.

ELECTROPHYSIOLOGICAL PECULIAR FEATURES OF SUPRAVENTRICULAR TACHYCARDIAS IN CHILDREN WITH SHORT PQ INTERVAL

E.D. Oleychuk, T.K. Kruchina, D.F. Egorov

To study electrophysiological peculiar features of the heart conduction system parameters in pediatric patients with supraventricular tachycardias (SVT) with different PQ interval duration, 172 children were examined. Group I consisted of 55 children with short PQ interval, Group II, of 117 children with the normal PQ interval. Transesophageal electrophysiological study was performed in all patients. In the short PQ interval group, patients with paroxysmal atrio-ventricular nodal reciprocal tachycardia (PAVNRT) constituted Group 1 and patients with paroxysmal orthodromic atrio-ventricular reciprocal tachycardia (PAVRT), Group 2. In control group with the normal PQ interval, patients with PAVNRT constituted Group 3 and patients with PAVRT, Group 4.

In the children with the short PQ interval, the Wenckebach point was significantly higher than in those with the normal PQ interval (200 ± 30 bpm and 180.5 ± 30.6 bpm, respectively; $p=0.01$). In the children with the short PQ interval, presence of fast atrio-ventricular conduction (Wenckebach point ≥ 200 bpm) was significantly more widespread (54.2% and 31.2%, respectively; $p<0.05$). In the children with PAVRT, its rate did not significantly differ in both groups (RR: 294.5 ± 37.9 ms and 309.3 ± 39.3 ms, respectively, $p>0.05$). In the pediatric patients with the short PQ interval, a statistically significantly shorter PAVNRT cycle duration was revealed as opposed to the patients with the normal PQ interval (279.2 ± 57.9 ms and 322.9 ± 54.3 ms; $p=0.002$). Thus, presence of the short PQ interval has no effect on the PAVRT cycle length but contributes to a shorter PAVNRT cycle length. In the pediatric patients with SVT, occurrence of atrial fibrillation and heart rate during atrial fibrillation did not significantly differ in the case of short and normal QT intervals.