

DOI: 10.15690/pf.v12i6.1486

Т.К. Кручина^{1, 2, 3}, Г.А. Новик¹, Д.Ф. Егоров^{2, 3, 4}

¹ Санкт-Петербургский государственный педиатрический медицинский университет, Санкт-Петербург, Российская Федерация

² Северо-Западный федеральный медицинский исследовательский центр им. В.А. Алмазова, Санкт-Петербург, Российская Федерация

³ Городская клиническая больница № 31, Санкт-Петербург, Российская Федерация

⁴ Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет им. акад. И.П. Павлова, Санкт-Петербург, Российская Федерация

Вагусные приемы для купирования приступов тахикардии у детей: оценка клиничко-электрофизиологических факторов эффективности пробы Вальсальвы

Контактная информация:

Кручина Татьяна Кимовна, доктор медицинских наук, профессор кафедры педиатрии им. проф. И.М. Воронцова ФП и ДПО СПбГПМУ, ведущий научный сотрудник НИЛ детской аритмологии СЗФМИЦ им. В.А. Алмазова, кардиолог-электрофизиолог отделения хирургического лечения сложных нарушений ритма сердца и электрокардиостимуляции ГКБ № 31

Адрес: 197110, Санкт-Петербург, пр-т Динамо, д. 3, тел.: +7 (812) 235-24-16, e-mail: tkuchina@gmail.com

Статья поступила: 17.11.2015 г., принята к печати: 25.12.2015 г.

Вагусные приемы являются первой линией медицинской помощи при купировании приступов суправентрикулярной тахикардии у детей и взрослых, что связано с простотой их выполнения, относительной безопасностью и возможностью избежать введения антиаритмических препаратов. Эффективность вагусных приемов зависит от техники исполнения, а также ряда клинических и электрофизиологических факторов, которые нуждаются в изучении и уточнении.

Цель исследования: изучить эффективность модифицированной пробы Вальсальвы для купирования приступов тахикардии у детей. **Методы:** в ретроспективном исследовании оценивали эффективность пробы Вальсальвы для купирования приступов тахикардии, индуцированных в ходе чреспищеводного электрофизиологического исследования у детей в возрасте от 7 до 18 лет. **Результаты:** изучены данные 306 детей (средний возраст $13,1 \pm 3,2$ года), из них 130 (42,5%) с пароксизмальной АВ-узловой реципрокной тахикардией (ПАВУРТ) и 176 (57,5%) с пароксизмальной АВ-реципрокной тахикардией с участием дополнительного АВ-соединения (ПАВРТ). Проба Вальсальвы была эффективна у 88 (28,8%) детей: у 44 (33,8%) с ПАВУРТ и 44 (25,1%) с ПАВРТ. В большинстве случаев тахикардия купировалась за счет антероградной блокады: ПАВРТ — в 65,5%, ПАВУРТ — в 92,7% случаев. Дети с неэффективной пробой Вальсальвы имели более длительный анамнез заболевания ($p = 0,035$), большую частоту исходного синусового ритма перед воспроизведением тахикардии ($p = 0,043$) и большую частоту ритма во время тахикардии ($p = 0,019$), а также более высокий уровень проведения через АВ-узел ($p = 0,038$). **Заключение:** проба Вальсальвы купирует приступ тахикардии не более чем у 1/3 детей с пароксизмальными АВ-реципрокными тахикардиями. Эффективность пробы зависит от длительности анамнеза заболевания и электрофизиологических характеристик АВ-узловое проведения. Проба Вальсальвы наиболее эффективна в начале приступа тахикардии и в большинстве случаев купирует его за счет антероградной блокады АВ-узла.

Ключевые слова: дети, пароксизмальная суправентрикулярная тахикардия, проба Вальсальвы, чреспищеводное электрофизиологическое исследование, эффективность.

(Для цитирования): Кручина Т.К., Новик Г.А., Егоров Д.Ф. Вагусные приемы для купирования приступов тахикардии у детей: оценка клиничко-электрофизиологических факторов эффективности пробы Вальсальвы. *Педиатрическая фармакология*. 2015; 12 (6): 639–644. doi: 10.15690/pf.v12i6.1486)

ОБОСНОВАНИЕ

Вегетативная нервная система играет важную роль в возникновении и клиническом течении пароксизмальных тахикардий у детей [1, 2]. Симпатическую стимуляцию с помощью введения изопротеренола или ваголитического действие атропина используют для индукции тахикардии во время электрофизиологического исследования [3, 4]. Вагусные приемы традиционно применяют как первый этап купирования приступов суправентрикулярной тахи-

кардии (СВТ) у детей и взрослых, что связано с простотой их выполнения, относительной безопасностью и возможностью избежать введения антиаритмических препаратов [5–7]. По Европейским рекомендациям 2013 г., вагусные приемы для купирования СВТ у детей имеют показания I класса, уровень доказательности B [7].

Вагусные приемы эффективны при реципрокных (re-entry) тахикардиях с включением в круг движения импульса атриовентрикулярного (АВ) узла. К данным тахи-

кардиям относятся пароксизмальная АВ-реципрокная тахикардия с участием дополнительного АВ-соединения (ПАВРТ) и пароксизмальная АВ-узловая реципрокная тахикардия (ПАВУРТ), которые вместе составляют более 90% всех пароксизмальных СВТ у детей [4, 8, 9]. Стимуляция блуждающего нерва в результате выполнения вагусной пробы приводит к повышению рефрактерности ткани АВ-узла, замедлению проведения импульса через АВ-узел и прерыванию круга re-entry. Полагают, что преимущественно левый блуждающий нерв вызывает отрицательный дромотропный эффект в АВ-узле, а преимущественно левый симпатический нерв укорачивает время АВ-проведения возбуждения [10]. У пациентов с предсердными тахикардиями вагусные приемы чаще всего не приводят к купированию приступа, но могут оказать диагностическую помощь, т.к. на фоне транзиторного ухудшения АВ-проведения и возникновения переходящей АВ-блокады II степени лучше визуализируются предсердные зубцы P или волны трепетания F [6].

У детей применяют различные вагусные приемы: холодовую пробу (рефлекс ныряльщика, погружения), пробу Вальсальвы, массаж каротидного синуса, а также действия, вызывающие подобные вагусным приемам реакции (глубокий вдох с коротким выдохом, питье воды со льдом, надавливание на корень языка, вызывание кашля, рвоты и т.д.). Эффективность этих приемов сильно варьирует: купировать приступ тахикардии, по разным данным, удается у 10–60% пациентов [8, 11, 12]. Успешность вагусных приемов зависит от техники выполнения и возраста детей [8, 12]. У детей первых лет жизни наиболее эффективна холодовая проба, у подростков и молодых людей — проба Вальсальвы [8]. Вагусные при-

емы используют для купирования приступов тахикардии со стабильной гемодинамикой, и только холодовую пробу можно провести в момент подготовки к проведению экстренной кардиоверсии.

Целью исследования было оценить эффективность купирования приступов АВ-реципрокной тахикардии у детей с помощью модифицированной пробы Вальсальвы и установить клинические и электрофизиологические факторы, определяющие успешность применения вагусного приема.

МЕТОДЫ

Дизайн исследования

Проведен ретроспективный анализ данных, полученных из историй болезни пациентов, госпитализированных в отделение хирургического лечения сложных нарушений ритма сердца и электрокардиостимуляции Городской клинической больницы № 31 (Санкт-Петербург) в период с 1998 по 2013 г.

Критерии соответствия

Учитывали данные детей с гемодинамически стабильными индуцированными приступами АВ-реципрокной тахикардии в возрасте от 7 до 18 лет. Возрастные ограничения определялись способностью детей школьного возраста правильно воспринимать рекомендации врача по методике выполнения пробы Вальсальвы.

Чреспищеводное электрофизиологическое исследование (ЧПЭФИ)

ЧПЭФИ и вагусные приемы выполняли в кабинете электрофизиологических исследований сердца и про-

T.K. Kruchina^{1, 2, 3}, G.A. Novik¹, D.F. Yegorov^{2, 3, 4}

¹ Saint Petersburg State Pediatric Medical University, Saint Petersburg, Russian Federation

² Almazov Federal North-West Medical Research Center, Saint Petersburg, Russian Federation

³ City Clinical Hospital No. 31, Saint Petersburg, Russian Federation

⁴ Pavlov First Saint Petersburg State Medical University, Saint Petersburg, Russian Federation

Vagal Techniques for Terminating Paroxysmal Tachycardia in Children: Assessment of Clinical Electrophysiological Factors of Valsalva Test Effectiveness

Background: Vagal techniques constitute the first line of medical care for terminating paroxysmal supraventricular tachycardia in children and adults due to ease of application, relative safety and possibility of avoiding injection of antiarrhythmic drugs. Effectiveness of vagal techniques depends on the method of execution, as well as a range of clinical and electrophysiological factors, which require study and specification. **Objective:** Our aim was to study effectiveness of the modified Valsalva test for terminating paroxysmal tachycardia in children. **Methods:** Effectiveness of the Valsalva test for terminating paroxysmal tachycardia induced in the course of a transesophageal electrophysiological examination in children aged 7–18 years was studied retrospectively. **Results:** Data of 306 children (mean age — 13.1 ± 3.2 years) were analyzed; 130 of them (42.5%) suffered from paroxysmal AV nodal reentrant tachycardia (PAVNRT), 176 — from paroxysmal AV reentrant tachycardia involving an additional AV connection (PAVRT). Valsalva test was effective in 88 children (28.8%) — 44 children (33.8%) with PAVNRT and 44 children (25.1%) with PAVRT. In most cases, tachycardia was terminated by means of anterograde block: PAVRT — in 65.5% of the cases, PAVNRT — in 92.7% of the cases. Children with ineffective Valsalva test featured longer duration of the disorder ($p = 0.035$), higher rate of the initial sinus rhythm before a tachycardic paroxysm ($p = 0.043$) and higher rhythm rate during tachycardia ($p = 0.019$), as well as high level of AV node conduction ($p = 0.038$). **Conclusion:** Valsalva test terminates paroxysmal tachycardia in not more than 1/3 of children with paroxysmal AV reentrant tachycardia. Test effectiveness depends on duration of the disorder and electrophysiological characteristics of AV node conduction. Valsalva test is especially effective in the onset of tachycardic paroxysm and terminates it by means of anterograde AV node block in most cases.

Key words: children, paroxysmal supraventricular tachycardia, Valsalva test, transesophageal electrophysiological examination, effectiveness.

(For citation: Kruchina T. K., Novik G. A., Yegorov D. F. Vagal Techniques for Terminating Paroxysmal Tachycardia in Children: Assessment of Clinical Electrophysiological Factors of Valsalva Test Effectiveness. *Pediatricheskaya farmakologiya — Pediatric pharmacology*. 2015; 12 (6): 639–644. doi: 10.15690/pf.v12i6.1486)

граммирования электрокардиостимуляторов. Для проведения ЧПЭФИ использовали автоматизированный комплекс Astrocard-Polysystem EP/L (Медитек, Россия). В качестве чреспищеводного электрода применяли биполярный электрод ПЭДСП-2 (СКБ МЭТ, Украина). Перед выполнением ЧПЭФИ антиаритмические препараты отменяли не менее чем за 5 периодов полувыведения, а прием амиодарона — не менее чем за 3 нед до выполнения исследования. ЧПЭФИ проводили утром натощак, не менее чем через 3 ч после приема пищи.

ЧПЭФИ, в первую очередь, выполнялось в диагностических целях, для верификации СВТ у детей с жалобами на сердцебиение и незарегистрированными приступами тахикардии на электрокардиограмме (ЭКГ). Обучение вагусным приемам, в частности технике выполнения пробы Вальсальвы, входит в протокол проведения ЧПЭФИ [4]. При желании родители могли присутствовать во время процедуры.

Вагусный прием

Проба Вальсальвы проводилась по модифицированной методике, общепринятой в детской аритмологии. Ребенок находился в горизонтальном положении, его просили сделать глубокий вдох и натужиться, напрячь мышцы живота в течение 10–15 с с последующим выдохом. Критерием эффективности купирования пароксизмальной тахикардии вагусным приемом считали купирование данным методом не менее 2 индуцированных в ходе ЧПЭФИ эпизодов тахикардии. Проба Вальсальвы выполнялась в первые 30 с после индукции тахикардии, обычно через 15–20 с после ее начала. Этот временной промежуток был необходим для оценки состояния ребенка и обучения его технике выполнения пробы.

Этическая экспертиза

Протокол обследования детей с суправентрикулярными тахикардиями с включением в него ЧПЭФИ одобрен Этическим комитетом СЗФМИЦ им. В. А. Алмазова (протокол № 25 от 21.03.11 г.). ЧПЭФИ проводилось после получения информированного согласия родителей ребенка младше 15 лет или самого ребенка старше 15 лет.

Статистический анализ

Статистическую обработку данных проводили с помощью пакета статистических программ STATISTICA v. 6.0 (StatSoft Inc., США). Описание количественных признаков представлено в виде средних значений (\pm стандартное отклонение), качественных — с указанием абсолютного числа и доли от общего числа наблюдений (в %). При сравнении количественных данных использовали *t*-критерий Стьюдента для независимых выборок; анализ их связи выполнен с помощью коэффициента корреляции Пирсона.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Общая характеристика данных

В исследовании изучены результаты вагусных приемов у 306 детей с пароксизмальными АВ-реципрокными тахикардиями: у 130 (42,5%) с пароксизмальной типичной (slow-fast) АВ-узловой реципрокной тахикардией и 176 (57,5%) с

пароксизмальной ортодромной АВ-реципрокной тахикардией с участием дополнительного АВ-соединения (синдром Вольфа–Паркинсона–Уайта). Средний возраст на момент поступления в стационар составил $13,1 \pm 3,2$ года.

Основные результаты исследования

Проба Вальсальвы была эффективна у 88 (28,8%) детей с пароксизмальной тахикардией — у 44 (33,8%) детей с ПАВУРТ и у 44 (25%) детей с ПАВРТ ($p = 0,091$). Сравнение клинических, электрокардиографических и электрофизиологических параметров (по данным ЧПЭФИ) групп детей с разной эффективностью пробы Вальсальвы показало, что неэффективный вагусный прием у детей с ПАВРТ был связан с более длительным анамнезом заболевания, большей частотой исходного синусового ритма перед индукцией тахикардии и более высокой частотой сердечных сокращений (ЧСС) во время тахикардии (более короткая длина цикла тахикардии). У детей с ПАВУРТ и неэффективными вагусными приемами наблюдались более высокая точка Венкебаха, более короткий эффективный рефрактерный период быстрого и медленного пути (табл.). Таким образом, у детей с ПАВУРТ эффективность вагусных приемов зависела от электрофизиологических свойств быстрого и медленного путей, которые формируют круг re-entry при данном типе тахикардии.

Дополнительные результаты исследования

По записям чреспищеводной ЭКГ проведена оценка электрофизиологического варианта купирования пробой Вальсальвы 186 индуцированных приступов тахикардии (96 ПАВУРТ и 90 ПАВРТ). Приступ тахикардии чаще купировался за счет антероградной блокады АВ-узла (в направлении от предсердий к желудочкам): ПАВРТ в 59 (65,5%), ПАВУРТ — в 89 (92,7%) случаях. В большинстве случаев перед купированием пароксизмальной АВ-реципрокной тахикардии наблюдалось замедление тахикардии, удлинение *RR*-интервалов за счет увеличения *PR*-интервалов, т.е. антероградного времени проведения через АВ-соединение (рис. 1).

Вагусные приемы были успешны при выполнении их в начале индуцированного приступа тахикардии. У 23 (26,1%) из 88 детей не получилось правильно выполнить пробу Вальсальвы в течение 30 с после начала первого индуцированного приступа тахикардии, правильное исполнение вагусного приема через 40–60 с после начала тахикардии привело к купированию приступа только у 5 (21,7%) из 23 детей, тогда как проба Вальсальвы в течение первых 30 с во время второго индуцированного приступа оказалась эффективной у всех 23 детей. У 76 (24,8%) из 306 детей после индукции тахикардии наблюдали спонтанное увеличение частоты ритма тахикардии, что приводило к неэффективности пробы Вальсальвы.

Нежелательные явления

Правильно выполненные вагусные приемы считаются достаточно безопасными, но могут спровоцировать выраженную брадикардию и даже асистолию, особенно у детей с дисфункцией синусового узла, а также на фоне постоянного приема антиаритмических препаратов.

Таблица. Данные анамнеза и чреспищеводного электрофизиологического исследования у детей с различной эффективностью пробы Вальсальвы

Показатель	ПАВРТ (n = 176/306)			ПАВУРТ (n = 130/306)		
	Проба (+) (n = 44/176)	Проба (-) (n = 132/176)	p	Проба (+) (n = 44/130)	Проба (-) (n = 86/130)	p
Возраст, лет	12,6 ± 2,8	13,3 ± 3,5	0,085	13,1 ± 3,2	13,6 ± 2,8	0,109
Длительность анамнеза нарушений ритма, лет	2,3 ± 1,7	3,2 ± 2,1	0,035	2,1 ± 1,9	3,8 ± 2,7	0,031
ЧСС, уд./мин	89 ± 17	99 ± 17	0,042	91 ± 18	107 ± 18	0,043
ТВ, имп./мин	188 ± 17	197 ± 19	0,057	185 ± 24	202 ± 19	0,038
ЭРП б.п., мс	-	-	-	344 ± 81	286 ± 46	0,012
ЭРП м.п., мс	-	-	-	263 ± 31	235 ± 25	0,035
ЭРП АВС, мс	277 ± 37	270 ± 39	0,078	263 ± 31	235 ± 25	0,038
ДЦТ, мс	322 ± 36	296 ± 42	0,019	336 ± 41	292 ± 42	0,013

Примечание. ЧСС — частота сердечных сокращений, ТВ — точка Венкебаха, ЭРП б.п. — эффективный рефрактерный период быстрого пути, ЭРП м.п. — эффективный рефрактерный период медленного пути, ЭРП АВС — эффективный рефрактерный период АВ-соединения, ДЦТ — длина цикла тахикардии (RR-интервал). Проба (+) — пациенты, у которых пароксизм тахикардии был купирован, проба (-) — пациенты, у которых проба Вальсальвы оказалась неэффективной.

Клинический пример

Пациент Т., 17 лет. Из анамнеза известно, что ребенок от второй беременности, протекавшей без патологии. Роды на 39-й нед. Приступы тахикардии с 15 лет — до 2 раз/нед, без четкой связи с физической нагрузкой, чаще днем, длительностью 5–10 мин, купировались самостоятельно. Жалобы на головокружение и слабость во время спонтанного купирования приступа. При попытке использовать вагусные приемы для купирования приступа тахикардии головокружение усиливалось, появлялось потемнение в глазах, тошнота. На ЭКГ в возрасте 16 лет — Δ-волна, синусовая брадикардия с ЧСС 44 уд./мин. По данным суточного мониторирования ЭКГ в 16 лет — транзиторная Δ-волна, средняя дневная ЧСС 69 уд./мин, средняя ночная ЧСС 51 уд./мин, мини-

мальная ЧСС 45 уд./мин. На ЭКГ приступ тахикардии не зарегистрирован. В 17 лет выполнено диагностическое ЧПЭФИ. По данным ЧПЭФИ — вегетативная дисфункция синусового узла, интермиттирующий тип синдрома Вольфа–Паркинсона–Уайта, ПАВРТ (средняя ЧСС 146 уд./мин, RP 123 мс). При спонтанном купировании индуцированного приступа наблюдалась пауза сердечного ритма длительностью 1552 мс с последующей кратковременной брадикардией до 43 уд./мин (рис. 2А). При купировании приступа пробой Вальсальвы зарегистрирована пауза сердечного ритма длительностью 2537 мс с последующей более длительной брадикардией до 40 уд./мин (рис. 2Б).

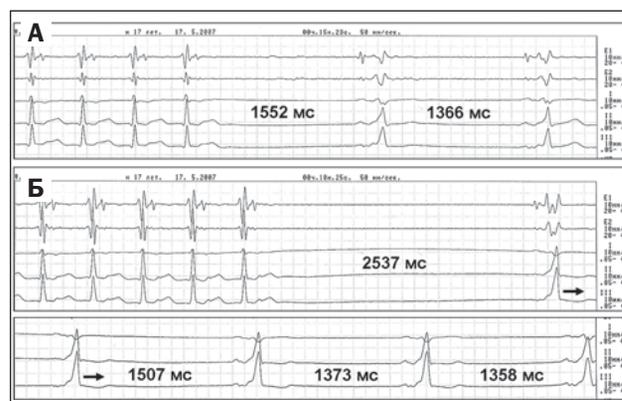
Данный клинический пример демонстрирует, что применение вагусных приемов у детей с выраженной бра-

Рис. 1. Фрагмент чреспищеводного электрофизиологического исследования у пациента К., 15 лет (50 мм/с, E₁ и E₂-пищеводные отведения)



Примечание. Индуцированный приступ АВ-узловой реципрокной тахикардии купирован пробой Вальсальвы за счет антероградной блокады медленного пути АВ-узла. Перед купированием наблюдалось увеличение длины цикла тахикардии (удлинение интервалов RR).

Рис. 2. Фрагменты чреспищеводного электрофизиологического исследования у пациента Т., 17 лет, с интермиттирующим типом синдрома Вольфа–Паркинсона–Уайта и вегетативной дисфункцией синусового узла (50 мм/с, E₁ и E₂-пищеводные отведения)



Примечание. А — спонтанное купирование приступа тахикардии, наблюдалась пауза ритма 1552 мс; Б — купирование приступа тахикардии пробой Вальсальвы, зарегистрирована пауза ритма 2537 мс с последующей брадикардией в течение 2 мин.

дикардией, вегетативной дисфункцией синусового узла может спровоцировать длительные паузы сердечного ритма и привести к появлению пресинкопальных и синкопальных состояний.

ОБСУЖДЕНИЕ

Резюме основного результата исследования

Проба Вальсальвы у детей школьного возраста купирует приступ АВ-реципрокной тахикардии не более чем в 1/3 случаев. Успешность вагусного приема выше у детей с более низким уровнем проведения возбуждения через АВ-соединение, меньшей частотой ритма во время приступа тахикардии, в начале приступа тахикардии; с увеличением длительности анамнеза заболевания эффективность вагусного приема снижается. Применение пробы Вальсальвы безопасно у детей с гемодинамически стабильными приступами тахикардии и без выраженной дисфункции синусового узла.

Обсуждение основного результата исследования

Пробой Вальсальвы удалось купировать индуцированный приступ у каждого третьего ребенка с ПАВРТ и у каждого четвертого — с ПАВУРТ, причем в подавляющем большинстве случаев тахикардия прерывалась за счет антероградной блокады АВ-узла. У взрослых пациентов ПАВУРТ хуже купируется вагусными пробами, чем ПАВРТ, при этом в половине случаев прерывание тахикардии происходит за счет ретроградной блокады [13, 14]. По-видимому, купирование тахикардии за счет ретроградной блокады у детей является редкостью из-за высокого уровня ретроградного проведения через быстрый путь АВ-узла или через дополнительное АВ-соединение. По данным Z. C. Wen и соавт., у взрослых пациентов ПАВУРТ чаще купировалась ретроградной блокадой, при этом отмечалась более низкая ретроградная точка Венкебаха, чем у пациентов с купированием тахикардии за счет антероградной блокады [14]. Таким образом, преимущественное купирование ПАВУРТ за счет антероградной блокады медленного пути АВ-узла можно считать особенностью детского возраста.

Следует отметить, что методика проведения модифицированной пробы Вальсальвы значительно отличалась от классической пробы, предложенной итальянским анатомом и хирургом Antonio Maria Valsalva в 1704 г., который, изучив строение среднего уха и слуховой трубы, рекомендовал проводить форсированный выдох через рот с плотно закрытыми ноздрями для очищения инфицированного среднего уха от гноя [12, 15]. В классическом варианте проба Вальсальвы представляет собой дыхание в мундштук, соединенный с манометром, в котором поддерживается давление на уровне 40 мм рт. ст. в течение 15 с. Для купирования пароксизмальных тахикардий, а также в различных областях медицины — урологии, флебологии и других — используют совсем другой прием: задержку дыхания после глубокого вдоха с напряжением мышц живота, который часто сохраняет название «проба Вальсальвы», но в подобном виде впервые предложен Н.А. Лопаткиным для обследования пациентов с варикоцеле [15]. Однако патогенез вагусной активации сходен как в классической

пробе Вальсальвы, так и в модифицированном приеме Лопаткина: в результате повышения внутригрудного давления происходит стимуляция барорецепторов, что приводит к фазовому изменению артериального давления (АД) и ЧСС.

Выделяют 4 фазы пробы Вальсальвы:

- фаза 1 — подъем АД вследствие повышения внутригрудного давления;
- фаза 2 — падение АД вследствие уменьшения венозного притока, приводящее к рефлекторному повышению тонуса симпатической нервной системы, вазоконстрикции, повышению ЧСС; затем повышение АД, небольшое снижение ЧСС;
- фаза 3 (сразу после выдоха) — резкое уменьшение внутригрудного давления приводит к падению АД, повышению тонуса симпатической нервной системы и максимальному повышению ЧСС; во 2-й и 3-й фазе пробы Вальсальвы на фоне симпатической активации возможно ускорение АВ-узлового проведения импульса и наиболее вероятно купирование тахикардии за счет ретроградной блокады — блокады быстрого пути АВ-узла при ПАВУРТ или ретроградной блокады дополнительного АВ-соединения при ПАВРТ из-за неспособности этих путей поддерживать более быстрое круговое движение импульса;
- фаза 4 (восстановление после окончания выдоха до нормализации АД) — подъем АД в течение 10 с, резкое снижение ЧСС; именно в 4-й фазе на фоне максимальной вагусной стимуляции удлиняется рефрактерный период в ткани АВ-узла, замедляется АВ-проведение импульса, что приводит к купированию реципрокной тахикардии за счет антероградной блокады — блокады медленного пути АВ-узла при ПАВУРТ или блокады АВ-узла при ПАВРТ.

Успех купирования пароксизмальной тахикардии вагусными приемами зависит от электрофизиологических свойств путей проведения, включенных в круг движения импульса (re-entry). Типично это было для детей с ПАВУРТ, у которых при неэффективности пробы Вальсальвы медленный и быстрый пути отличались более короткими эффективными рефрактерными периодами, а также имелась большая точка Венкебаха. Более высокий исходный уровень проводимости через АВ-узел, по-видимому, препятствует достаточному для купирования тахикардии замедлению импульса в ткани АВ-узла под действием максимальной вагусной стимуляции.

При обследовании детей с пароксизмальной тахикардией не проводилась комплексная оценка состояния вегетативной нервной системы. Тем не менее дети с неэффективной пробой Вальсальвы имели большую частоту синусового ритма перед индукцией тахикардии, что, вероятно, определялось повышенным симпатическим влиянием на сердце. У взрослых пароксизмальные АВ-реципрокные тахикардии отличаются регулярным ритмом («как часы») [10]. У детей во время приступа тахикардии частота ритма может значительно меняться. У 25% детей после индукции тахикардии наблюдались ее «разгон», спонтанное увеличение ЧСС, что может быть связано с увеличением симпатических влияний

уже во время тахикардии и объяснять большую эффективность вагусных приемов в самом начале приступа. У детей с длительным анамнезом пароксизмальной тахикардии достаточно часто формируется повышенный вагусный тонус, что может приводить к снижению эффективности вагусных приемов по известному «зако- ну исходного уровня», т.е. чем выше исходный уровень тонуса парасимпатического отдела вегетативной нервной системы, тем меньше ожидается ответ на вагусную стимуляцию. Очевидно, что состояние вегетативной нервной системы у детей с пароксизмальной тахикардией является важным фактором эффективности вагусных приемов и может стать темой дальнейшего интересного исследования.

Ограничения исследования

Исследование показало низкую эффективность пробы Вальсальвы у детей с пароксизмальными АВ-реципрокными тахикардиями. Однако следует учитывать, что эффективность вагусных приемов оценивалась на фоне индуцированных во время ЧПЭФИ, а не спонтанных приступов тахикардии. Были получены клинические и электрофизиологические факторы, влияющие на успешность

пробы Вальсальвы, но не был проведен регрессионный анализ независимой роли выделенных факторов.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Проба Вальсальвы для купирования пароксизмальной тахикардии у детей (ее модифицированный вариант, применяемый в детской аритмологии) эффективна не более чем у 1/3 пациентов, и ее эффективность зависит от длительности анамнеза заболевания и электрофизиологических параметров АВ-узловое проведения. В большинстве случаев пароксизмальная АВ-реципрокная тахикардия купируется за счет антероградной блокады АВ-узла. Пробу Вальсальвы рекомендуется проводить в самом начале приступа тахикардии и использовать с осторожностью у детей с вегетативной дисфункцией синусового узла.

ИСТОЧНИК ФИНАНСИРОВАНИЯ

Не указан.

КОНФЛИКТ ИНТЕРЕСОВ

Авторы данной статьи подтвердили отсутствие конфликта интересов, о котором необходимо сообщить.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Белоконь НА, Кубергер МВ. Болезни сердца и сосудов у детей. М.: Медицина. 1987. Т. 2. 448 с.
2. Школьникова МА. Жизнеугрожающие аритмии у детей. М. 1999. 229 с.
3. Чирейкин ЛВ, Шубик ЮВ, Медведев ММ, Татарский БА. Чреспищеводная электрокардиография и электрокардиостимуляция. СПб.: Инкарт. 1999. 150 с.
4. Диагностика и лечение нарушений ритма сердца у детей. Учебное пособие. Под ред. МА Школьниковой, ДФ Егорова. СПб.: Человек. 2012. 432 с.
5. Клинические рекомендации по детской кардиологии и ревматологии. Под. ред. МА Школьниковой, ЕИ Алексеевой. М. 2011. 503 с.
6. Клинические рекомендации по проведению электрофизиологических исследований, катетерной абляции и применению имплантированных антиаритмических устройств. Всероссийское научное общество специалистов по клинической электрофизиологии, аритмологии и кардиостимуляции (ВНОА). 3-е изд., доп. и перераб. М.: МАКС Пресс. 2013. 596 с.
7. Brugada J, Blom N, Sarquella-Brugada G, Blomstrom-Lundqvist C, Deanfield J, Janousek J, Abrams D, Bauersfeld U, Brugada R, Drago F, de Groot N, Happonen JM, Hebe J, Yen Ho S, Marijon E, Paul T, Pfammatter JP, Rosenthal E. Pharmacological and non-pharmacological therapy for arrhythmias in the pediatric population: EHRA and AEPC Arrhythmia Working group joint consensus statement. *Europace*. 2013;15:1337–1382.
8. Ludomirsky A, Garson A. Supraventricular tachycardia. In: Pediatric Arrhythmias: Electrophysiology and Pacing. Ed. by PC Gillette, A Garson. Philadelphia: WB Saunders. 1990. P. 380–426.
9. Кручина ТК, Васичкина ЕС, Новик ГА, Егоров ДФ. Синдром Вольфа–Паркинсона–Уайта у детей: клиника, диагностика, лечение. *Педиатрическая фармакология*. 2011;8 (5):49–53.
10. Кушаковский МС. Аритмии сердца. СПб.: Фолиант. 1999. 640 с.
11. Lim SH, Anantharaman V, Teo WS, Goh PP, Tan AT. Comparison of treatment of supraventricular tachycardia by Valsalva maneuver and carotid sinus massage. *Annals of Emergency Medicine*. 1998;31(1):30–35.
12. Smith G. Management of supraventricular tachycardia using the Valsalva manoeuvre: a historical review and summary of published evidence. *Eur J Emerg Med*. 2012;19(6):346–352.
13. Mehta S, Wafa DE, Ward AJ, Camm AJ. Relative efficacy of various physical maneuvers in the termination of junctional tachycardia. *Lancet*. 1988;1:1181–1185.
14. Wen ZC, Chen SA, Tai CT, Chiang C, Chiou W, Chang M. Electrophysiological mechanisms and determinants of vagal maneuvers for termination of paroxysmal supraventricular tachycardia. *Circulation*. 1998;98:2716–2723.
15. Тимербулатов ВМ, Тимербулатов МВ, Какаулина ЛН. О приеме Вальсальвы. *Хирургия. Журнал им. НИ Пирогова*. 2009;11:58–59.