

УДК 616.125.4-008.64

ДИАГНОСТИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ЧРЕСПИЩЕВОДНОЙ УРЕЖАЮЩЕЙ СТИМУЛЯЦИИ ПРЕДСЕРДИЙ В РАСПОЗНАВАНИИ ОРГАНИЧЕСКОЙ И ВЕГЕТАТИВНОЙ ДИСФУНКЦИИ СИНУСОВОГО УЗЛА

В.А. Снежицкий, К.М.Н.

Гродненский областной кардиологический диспансер

Цель исследования состояла в определении информативности метода чреспищеводной электрической стимуляции предсердий (ЧПЭС), проводимой в урежающем режиме при вегетативной и органической дисфункции синусового узла (ДСУ).

Материал и методы: Обследовано 10 больных с нормальной функцией синусового узла (СУ), 38 – с вегетативной ДСУ и 15 – с органической ДСУ. Стандартный протокол ЧПЭС был дополнен методикой урежающей стимуляции предсердий (ЧУСП). Определялись показатели: интервал выскальзывания СУ (ИВСУ), St-St_{last} и гистерезис СУ. Больные 2-ой и 3-ей групп имели достоверно большие значения стандартных показателей автоматизма СУ и показателей, определяемых методом ЧУСП. У больных 3-ей группы ИВСУ, St-St_{last} и гистерезис СУ значительно превышали физиологические границы. Данные дискриминантного анализа дают правильный результат классификации в 86%. Определение показателей диагностической ценности метода ЧУСП в диагностике ДСУ выявило оптимальное соотношение ДЧ, ДС, ДЭ и ПЦПР при определении ИВСУ (ДЭ=83%).

Выводы: 1. Метод ЧУСП позволяет определять новые информативные показатели автоматизма СУ. 2. У больных с вегетативной и органической ДСУ наблюдается увеличение ИВСУ, St-St_{last} и гистерезиса СУ.

The aim of the study was to evaluate diagnostic efficacy of the method of decremental mode of transesophageal atrial pacing in patients with sinus node dysfunction (SND).

Material and methods: 10 patients with normal function of sinus node, 38 – with autonomic sinus node dysfunction, 15 – with sick sinus syndrome have been investigated. The decremental mode of pacing has been employed in addition to the standard protocol of transesophageal atrial pacing. The sinus node escape interval (SNEI), St-StL interval and hysteresis of the sinus node have been measured. The patients of the 2-nd and 3-rd groups had significantly higher values of automatic function. In patients of the 3-rd group we revealed prolongation of SNEI, St-StL and hysteresis of the sinus node. The data of discriminant assessment show correct classification results in 86% of cases. The determination of diagnostic efficacy of the method of decremental mode of transesophageal atrial pacing in patients with sinus node dysfunction (SND) has showed the optimal correlation of diagnostic accuracy, specification and efficacy while defining SNEI.

Conclusions: 1. The method of decremental mode of transesophageal atrial pacing in patients with sinus node dysfunction allows to evaluate the new informative values of sinus node automaticity. 2. Prolongation of SNEI, St-StL and hysteresis of the sinus node is observed in patients with autonomic and organic SND.

Диагностика вегетативной и органической дисфункции синусового узла (ДСУ) основывается на результатах клинического исследования больных, стандартной электрокардиограммы (ЭКГ), холтеровского мониторирования ЭКГ [5], результатов электрофизиологического исследования (ЭФИ) сердца, нагрузочных тестов и других методов [1, 2, 9]. Обычно все эти методы применяются для постановки диагноза. ЭФИ сердца среди них занимает важное место, однако чувствительность показателей автоматизма получаемых этим методом не очень высока [9].

Цель данного исследования состояла в определении информативности метода чреспищеводной электрической стимуляции предсердий (ЧПЭС),

проводимой в урежающем режиме при вегетативной и органической ДСУ.

Материал и методы. Обследовано 63 больных. Среди них выделено три клинических группы. 1-ая группа – 10 больных кардиологического профиля без признаков ДСУ, т.е. с нормальными электрофизиологическими показателями и результатами холтеровского мониторирования ЭКГ (ХМ ЭКГ), средний возраст 38,75±5,77 лет, мужчин - 5, женщин - 5. 2-ая группа - 38 больных с вегетативной ДСУ (ВДСУ), средний возраст 40,87±3,0 лет, мужчин - 25, женщин - 13. 3-ья группа - 15 больных с органической ДСУ (СССУ), средний возраст 60,87 лет, мужчин - 6, женщин - 8. Все больные прошли полное физикальное и лабораторное обследование.

дование, после чего проводился комплекс специальных диагностических исследований.

В программу исследования входили: ХМ ЭКГ, ЧПЭС, велоэргометрия, эхокардиография. ЧПЭС проводилась в утреннее время, натощак, без применения седативных препаратов и не менее чем через 48 часов после отмены антиаритмических лекарственных средств. У всех больных получено письменное информированное согласие на проведение ЧПЭС. Электрокардиостимуляция проводилась с использованием универсального электрокардиостимулятора «Кордэлектро-4» фирмы «Cordelectro ltd.» (Литва). Использовались электроды: биполярный ПЭДСП-2 (Украина). Исследование выполнялось натощак в первой половине дня по стандартному протоколу [2], все антиаритмические препараты отменялись как минимум за 48 часов до исследования. Определялись показатели: время восстановления функции синусового узла (ВВФСУ)[11], скорректированное время восстановления синусового узла (КВВФСУ), соотношение ВВФСУ/Р-Рисх., полное ВВФСУ, время сино-атриального проведения (ВСАП)[12], эффективный рефрактерный период атриовентрикулярного проведения (ЭРПав), точка Венкебаха (ТВ). Исследование проводилось до и после медикаментозных проб (медикаментозная денервация сердца [10] или атропин). Стандартный протокол ЭФИ дополнен предложенным нами ранее [7,8,13] методом чреспищеводной урежающей стимуляции предсердий (ЧУСП). ЧУСП проводилась в ручном режиме, путем плавного уменьшения частоты стимуляции с инкрементом цикла стимуляции около 20 мс от точки, на 10% превышающей частоту спонтанного синусового ритма, до появления на ЭКГ зубца Р сино-атриального генеза. Определялись следующие показатели: St-St_last - длительность последнего интервала St-St между двумя последовательными успешно проведенными импульсами электрокардиостимулятора, интервал выскальзывания синусового узла (ИВСУ) - интервал между последним успешно проведенным импульсом электрокардиостимулятора и первым спонтанным зубцом Р сино-атриального генеза, появившимся несколько ранее (т.е. с опережением) очередного артефакта стимула, гистерезис синусового узла (Hyst) – разница интервалов St-St_last и Р-Р минимальный.

Статистический анализ проводился с использованием методов вариационной статистики, сравнения средних с помощью кри-

терия t Стьюдента, дискриминантного анализа. Использовался пакет прикладных программ STATISTICA 6,0. Данные отображены как среднее значение величины \pm ошибка средней. Диагностическая ценность показателей, определяемых методом ЧУСП, определялась по формулам, приведенным в работе О.Ю. Ребровой [6].

Результаты. Анализ полученных результатов выявил статистически значимое преобладание мужчин во второй группе и более старшего возраста больных в 3-ей группе ($p < 0,001$). Все больные 3-ей группы имели органическое поражение сердца (ИБС), соответственно 14 из 40 больных 2-ой группы и 5 из 11 из 1-ой группы.

Данные ЧПЭС у больных обследуемых групп представлены в таблице 1.

Средняя продолжительность интервалов ВВФСУ, КВВФСУ, полного ВВФСУ у больных 2-ой и 3-ей групп в сравнении с контрольной группой была достоверно большей. Больные 3-ей группы отличались от 1-ой группы статистически большим ВСАП. У больных 2-ой и 3-ей групп выявлено снижение ТВ и удлинение ЭРПав по сравнению с 1-ой группой. Увеличение ВВФСУ более 1550 мс получено у 21 из 38 больных 2-ой группы (55%) и у 14

Таблица 1. Результаты чреспищеводной электрокардиостимуляции у больных ДСУ в сравнении с контрольной группой.

	ВСАП мс	ВВФСУ мс	КВВФСУ мс	ВВФСУ полное мс	ТВ имп/мин	ЭРПав мс
Группа 1 n = 10	128,67± 12,87	1182,22± 31,5	362,78± 13,95	2921,67± 490	155,22± 9,05	310,0± 26,98
Группа 2 n = 38	149,71± 12,03	1812,56± 68,43	631,0± 61,34	4781,97± 441,17	120,74± 5,84	395,83± 20,07
Группа 3 n = 15	283,08± 72,8	2680,00± 309	1370,60± 267,38	6110,0± 984	113,77± 10,07	441,67± 44,07
p 1-2	>0,05	<0,001	<0,001	<0,05	<0,01	<0,05
p 1-3	<0,05	<0,001	<0,01	<0,05	<0,01	<0,05
p 2-3	>0,05	<0,01	<0,05	>0,05	>0,05	>0,05

Аббревиатуры: ДСУ – дисфункция синусового узла; ВСАП – время сино-атриального проведения; ВВФСУ – время восстановления синусового узла; КВВФСУ – скорректированное время восстановления синусового узла; ТВ – точка Венкебаха; ЭРПав – эффективный рефрактерный период атриовентрикулярного соединения

Таблица 2. Значения исходных интервалов Р-Р и показателей автоматизма синусового узла, полученных при урежающей ЧПЭС.

	Р-Рср. мс	Р-Рмин. мс	Р-Рмакс. мс	St-St_last мс	ИВСУ мс	Hyst мс
Группа 1 n = 10	808,89± 19,15	775,56± 13,75	894,44± 28,31	888,89± 30,21	816,11± 29,51	102,22± 15,26
Группа 2 n = 38	1166,54± 22,97	1110,38± 22,03	1222,44± 25,93	1262,82± 21,80	1185,51± 25,4	163,47± 16,57
Группа 3 n = 15	1214,40± 43,32	1133,0± 39,46	1300,33± 55,86	1360,00± 37,06	1258,00± 42,29	243,92± 33,59
p 1-2	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,05
p 1-3	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
p 2-3	>0,05	>0,05	>0,05	<0,05	>0,05	<0,05

Аббревиатуры: Р-Рср. – среднее значение интервала Р-Р; Р-Рмин. – минимальный интервал Р-Р; Р-Рмакс. – максимальный интервал Р-Р; St-St_last – длительность последнего интервала St-St между двумя последовательными успешно проведенными импульсами электрокардиостимулятора; ИВСУ – интервал выскальзывания синусового узла; Hyst – гистерезис синусового узла.

из 15 больных 3-ей группы (93%), соответственно увеличение КВВФСУ более 560 мс - у 17 (46%) и 13 (86%) больных. У всех 11 больных 1-ой группы ВВФСУ и КВВФСУ не превышали указанных для этих показателей границ.

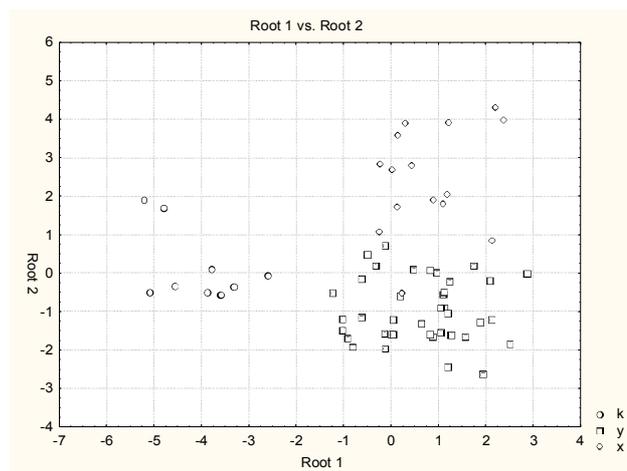
В таблице 2 представлены результаты урежающей ЧПЭС.

Продолжительность интервалов P-P (среднего, минимального и максимального) у больных 2-ой и 3-ей групп была достоверно большей по сравнению с первой группой. Показатель ИВСУ у больных 2-ой и 3-ей групп так же высоко достоверно больше, чем в контрольной группе, и значительно превышает величину физиологического интервала выскальзывания синусового узла. Средняя величина ИВСУ во всех группах превышает интервал P-P_{ср}. Соотношение средних величин интервала St-St_{last} и P-P_{ср} - аналогичное, данный показатель у больных с вегетативной и органической ДСУ достоверно больше, чем в контрольной группе. Причем, у больных 3-ей группы его продолжительность значительно превышала значение исходного интервала P-P_{ср}. ($p < 0,01$). Таким образом, у больных 3-ей группы отмечалось наиболее выраженное удлинение интервалов P-P, St-St_{last}, и ИВСУ. Верхней границей нормальных значений ИВСУ, St-St_{last}, и Hyst определялся из значений $M \pm 2STD$, и составил соответственно 992 мс, 1060 мс, 192 мс. Превышение указанных границ по показателю ИВСУ отмечено у 35 (92%) больных 2-ой группы и у 14 (93%) больных 3-ей группы, по St-St_{last} - у 1 больного 1-ой группы (10%), 36 (95%) - 2-ой группы, 15 (100%) - 3-ей группы, по Hyst - у 15 (39%) больных 2-ой группы, 13 (86%) - 3-ей группы. Величина гистерезиса СУ статистически достоверно больше была у больных 3-ей группы, больные 1-ой и 2-ой групп не различались между собой по этому показателю.

Данные дискриминантного анализа (диаграмма 1) выявили следующие особенности: информативность отдельно взятых показателей в определении групп больных была следующей: St-St_{last} - 77% правильной классификации, ИВСУ - 74%, ВВФСУ - 68%, КВВФСУ - 68%, Hyst - 63%. Классификационная ценность Hyst в отношении диагностики ДСУ и СССУ была невысокой. Необходимо подчеркнуть четкое выделение больных контрольной группы по значению показателя St-St_{last} (100%). Классификация одновременно по 4-ем интересующим переменным (исключая Hyst) - дает правильный результат в 86%.

Диагностическая ценность параметров, определяемых при урежающей ЧПЭС, срав-

Диаграмма 1. Данные дискриминантного анализа показателей ЧПЭС



Условные сокращения: k - контрольная группа; y - больные ДСУ; x - больные СССУ

нивалась с "эталонными" показателями: ВВФСУ и КВВФСУ (таблица 3). Критериями разделения случаев на "болен", "здоров" были следующие значения показателей: ВВФСУ - 1550 мс, КВВФСУ - 560 мс, ИВСУ - 992 мс, St-St_{last} - 1060 мс, Hyst - 192 мс.

Значениями точек разделения для показателей ВВФСУ и КВВФСУ были общепринятые значения [2, 3, 9], для ИВСУ, St-St_{last} - собственные данные [8]. Как видно из приведенной таблицы, ДЧ определяемых методом ЧУСП показателей высокая, максимальная - 92% для St-St_{last} в сравнении с ВВФСУ. ДС данных показателей колеблется в пределах 27-79%, максимальная (79%) для ИВСУ в сравнении с ВВФСУ. Показатели ДЭ и ПЦПР самые высокие также при использовании сравнения ИВСУ и ВВФСУ (83 и 86% соответственно).

Обсуждение. В настоящее время, при проведении неинвазивного ЭФИ методом ЧПЭС общепринято определять для оценки функции автоматизма синусового узла показатели ВВФСУ, КВВФСУ [1-3, 9, 11]. Определение этих показателей основано на воздействии частой стимуляции предсердий и ретроградной деполяризации клеток

Таблица 3. Критерии диагностической ценности показателей автоматизма синусового узла, определяемых методом урежающей ЧПЭС.

Критерий	ИВСУ/ ВВФСУ	St-St _{last} / ВВФСУ	Hyst / ВВФСУ	ИВСУ/ КВВФСУ	St-St _{last} / КВВФСУ	Hyst / КВВФСУ
ДЧ	86	92	86	76	83	92
ДС	79	59	29	52	36	27
ДЭ	83	76	58	64	59	59
ПЦПР	86	78	66	57	51	51
ПЦОР	21	17	44	27	27	20
P	0,6	0,6	0,6	0,45	0,44	0,45

Аббревиатуры [11]: ДЧ - диагностическая чувствительность; ДС - диагностическая специфичность; ДЭ - диагностическая эффективность; ПЦПР - прогностическая ценность положительного результата; ПЦОР - прогностическая ценность отрицательного результата; P - распространенность показателя в исследуемой популяции

СУ. Вследствие этого воздействия достигается эффект так называемого сверхчастого подавления СУ (overdrive suppression), что проявляется после прекращения стимуляции предсердий временным угнетением автоматизма СУ [11]. Поэтому постстимуляционная пауза (ВВФСУ) всегда длиннее исходных интервалов Р-Р. Особенно выраженное угнетение функции СУ после частой стимуляции предсердий наблюдается у больных СССУ [1, 3, 9]. Однако чувствительность этих показателей в диагностике нарушений функции автоматизма синусового узла оказалась невысокой [1, 9]. Объясняется это рядом причин, например, удлиненным эффективным периодом синусового узла, ретроградной блокадой сино-атриального проведения и др. Чувствительность и специфичность ВВФСУ и КВВФСУ возрастает после проведения медикаментозной денервации сердца [4, 9].

Результаты, представленные в данном исследовании, касающиеся применения методики урежающей стимуляции предсердий, позволяющей определить интервал выскальзывания синусового узла, дают основание считать этот метод важным дополнением к протоколу ЭФИ. Так, при его использовании повышается информативность исследования, переносимость его, ввиду кратковременности и невысокой частоты стимуляции предсердий, также хорошая. При этом, ввиду невысокой частоты стимуляции, вероятность возникновения ретроградной блокады сино-атриального проведения значительно меньше даже при удлинении эффективного периода синусового узла. Кроме того, важно подчеркнуть, что данный метод основан на принципиально противоположном механизме - не сверхчастого подавления, а конкурирования с внешним источником импульсов, при таком виде стимуляции угнетение СУ минимально. Показатель ИВСУ отражает внутреннее свойство СУ высвободиться от внешнего угнетения. Этот механизм можно назвать «эффектом высвобождения».

Разница между величиной St-St_{last} и Р-Р_{мин} характеризует, на наш взгляд, максимальную степень урежения ритма стимуляции, при которой проявляется «эффект высвобождения» СУ. Этот показатель может быть назван гистерезисом СУ, так как физиологически очень близок к аналогичной функции имплантируемых постоянных электрокардиостимуляторов, применяющихся для максимально длительного сохранения спонтанного синусового ритма при работе электрокардиостимулятора в режиме «по требованию». Хотелось бы подчеркнуть, что эта величина значительно больше у больных с органической ДСУ, что может иметь и большое практическое значение. В таком случае, у дан-

ной категории больных метод определения ИВСУ и гистерезиса СУ может применяться перед имплантацией ЭКС.

Таким образом, определение показателей диагностической ценности метода ЧУСП в диагностике дисфункции синусового узла выявили оптимальное соотношение ДЧ, ДС, ДЭ и ПЦПР при определении ИВСУ в сравнении с ВВФСУ (ДЭ=83%). Применение для классификации (отношение к конкретной группе) пациентов одновременно 4 показателей (ВВФСУ, КВВФСУ, ИВСУ и St-St_{last}) по данным дискриминантного анализа является оптимальным и дает правильный результат в 86%.

Выводы:

1. Метод урежающей стимуляции предсердий позволяет определять новые информативные показатели автоматизма синусового узла.
2. У больных с вегетативной и органической ДСУ наблюдается увеличение ИВСУ, St-St_{last} и гистерезиса синусового узла.

Литература

1. Йордан Дж. Л., Мандел В. Дж. Нарушения функции синусового узла // Аритмии сердца / Пер. с англ. - М: Медицина, 1996. - Т 1. - С. 267-333.
2. Киркутис А.А., Римша Э.Д., Нявяраускас Ю.В. Методика применения чреспищеводной электростимуляции сердца. - Каунас, 1990. - 82 с.
3. Кушаковский М.С. Аритмии сердца. - СПб., 1999. - С. 410-443
4. Медведев М.М., Бурова Н.Н. Значение чреспищеводной электрокардиостимуляции для оценки функции синусового узла // Вестник аритмологии. - 2001. - N 21. - С. 5-13.
5. Медведев М.М., Бурова Н.Н., Быстров Я.Б., Чирейкин Л.В. Роль холтеровского мониторирования электрокардиограммы в комплексной оценке функции синусового узла: Сообщение 1 // Вестн. аритмологии. - 2001. - N 23. - С. 51-58.
6. Реброва О.Ю. Статистический анализ медицинских данных. Применение пакета прикладных программ STATISTICA. - М.: МедиаСфера, 2002. - С. 247-254.
7. Снежицкий В.А., Барановский П.А., Гордиенко М.А. Метод чреспищеводной урежающей стимуляции предсердий в определении функции автоматизма синусового узла: Тезисы докл. 1-го конгресса ассоциации кардиологов стран СНГ. - М., 1997. - 249 с.
8. Снежицкий В.А., Барановский П.А. Способ диагностики дисфункции сино-атриального узла // Официальный бюллетень государственного патентного комитета Республики Беларусь: Описание изобретения к патенту №3660. - 2000. - N12. - 105с.
9. Шульман В.А., Егоров Д.Ф., Матюшин Г.В., Выговский А.Б. Синдром слабости синусового узла. - СПб; 1995. - С. 63-107, 133-141.
10. Jouse A. Effect of combined sympathetic and parasympathetic blockade on heart rate and cardiac function in man // Am. J. Cardiol. - 1966. - N 18. - С.476-478.
11. Mandell W.J., Hayakawa H., Danzig R., Markus H.S. Evaluation of sino-atrial node function in man by overdrive suppression // Circulation. - 1971. - N 44. - С. 59-65.
12. Narula O.S. Shanta N., Vasquez M., et al. A new method for measurement of sino-atrial conduction time // Circulation. - 1978. - N 58. - С. 706-714.
13. Snezhitsky V.A., Baranovsky P.A., Gordienko M.A. Decremental mode of transesophageal atrial pacing: new approach in evaluation of sinus node dysfunction. Abstracts of 10th International Congress "CARDIOSTIM-96", Nice, 1996. European // J. of Cardiac Pacing and Electrophysiology. - 1996. - N 6(1). - С. 251.