

НОВОЕ В ДИАГНОСТИКЕ

ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ ОПРЕДЕЛЕНИЯ СОСТОЯНИЯ
КОРОНАРНОГО РЕЗЕРВА ПРИ ПРОВЕДЕНИИ ЧПЭС

Иванов А.П., Трусова Г.С., Сдобнякова Н.С.

Тверская медицинская академия, Тверской кардиологический центр

Резюме

Изучены особенности проведения программированной чреспищеводной электрокардиостимуляции (ПЧПЭС) у 84 больных ИБС и 35 здоровых с целью выявления новых дополнительных критериев снижения коронарного резерва (КР). Выявлено, что у 22,8% здоровых и 38,1% больных с коронарной патологией при ПЧПЭС в момент достижения рефрактерности миокарда появлялись признаки блокад ножек пучка Гиса (БНПГ), которые в случаях патологии наблюдались на фоне сниженного КР. При этом у здоровых наличие этого феномена чаще сочеталось с высокой проводимостью в атриовентрикулярном (АВ) соединении. Напротив, у больных ИБС с БНПГ в сравнении с аналогичной подгруппой здоровых лиц, блокады проведения сопровождалась существенным удлинением эффективного рефрактерного периода (соответственно, $258,6 \pm 15,4$ и $232,1 \pm 12,8$ мс; $p < 0,01$). Вместе с этим, время сохранения БНПГ (период «уязвимости») оказался значительно больше у больных в сравнении со здоровыми (соответственно, $91,8 \pm 8,3$ и $18,4 \pm 2,1$ мс; $p < 0,001$). Одновременно отмечено достоверное удлинение периода «уязвимости» по мере нарастания тяжести заболевания, а в случае появления порога ишемии на низких частотах стимуляции, отмечено сочетание БНПГ со скрытыми нарушениями проведения в АВ соединении. Сделан вывод о возможности использования параметров, изучаемых при ПЧПЭС, для уточнения наличия и степени тяжести КР.

Ключевые слова: стенокардия, чреспищеводная электрокардиостимуляция, коронарный резерв

В диагностике состояния коронарного резерва у больных хронической ИБС все большее внимание исследователей привлекает метод чреспищеводной электростимуляции (ЧПЭС) сердца [1,2], имеющий высокую специфичность и чувствительность - соответственно, 74 и 78% [3]. Основное значение при проведении ЧПЭС придается изменениям конечной части желудочкового комплекса - сегменту ST [1]. При этом отмечается высокая корреляция частоты стимуляции с появлением ишемии миокарда и функциональным классом стенокардии [4]. Однако взаимосвязь электрических и гемодинамических явлений в миокарде при ИБС до конца не изучена. Так, нередко в ходе искусственного учащения ритма возникает частотно-зависимая блокада ножек пучка Гиса [5], что объясняется невозможностью полного восстановления соответствующего участка проводящей системы сердца при значительной искусственной тахикардии [6].

Общеизвестно появление внутрижелудочковой блокады при проведении различных нагрузочных проб, в частности - велоэргометрии [7,8]. При этом отрицательное значение, возможно, имеет и возникающая при таких блокадах асинхронность движения межжелудочковой перегородки в период систолы [9], что может явиться основой возникновения функциональной аберрации желудочкового комплекса при учащении ритма и спонтанно исчезающее при прекращении стимуляции [6]. При этом доказано, что возникновение блокады левой ножки пучка Гиса имеет прогностически неблагоприятное значение [10], указывая на более тяжелое поражение миокарда, поскольку она имеет двойное кровоснабжение: от левой передней нисходящей и правой задней нисходящей артерий [11,12]. Кроме того, в единичных работах показано, что значительное уширение комплекса QRS (более 170 мс) коррелирует со сниже-

нием фракции выброса, подтверждая наличие более выраженных функциональных расстройств при ИБС [13]. Развитие таких нарушений проводимости может сделать невозможной не только правильную трактовку полученных результатов, но и существенно изменить состояние центральной гемодинамики, неблагоприятно воздействуя на уже ишемизированный миокард [14].

Вместе с тем, продолжается активный поиск новых проявлений степени тяжести хронической коронарной недостаточности, что требует более детального изучения динамики сегмента ST и типа гемодинамического реагирования при ЧПЭС [2,3]. Целью настоящего исследования явилось изучение дополнительных критериев определения состояния коронарного резерва при проведении ЧПЭС у больных с различным функциональным классом стенокардии.

Материал и методы

Обследовано 84 больных ИБС с приступами стенокардии напряжения I-III функциональных классов (ФК) в возрасте 42-65 лет (средний возраст - $46,6 \pm 7,2$ года) и 35 лиц с отсутствием коронарной патологии в возрасте 38-56 лет (средний возраст - $42,4 \pm 4,1$ года). Всем обследованным проводилась ЧПЭС по общепринятой методике [1] с использованием кардиостимулятора Cordelectro (Литва). Изучались стандартные электрофизиологические параметры: время восстановления функции синусового узла (ВВФСУ), скорректированное ВВФСУ (КВВФСУ), отмечалась частота стимуляции при появлении функциональной блокады в АВ-соединении (точка Венкебаха). При появлении депрессии сегмента ST оценивалась частота стимуляции при возникновении ишемических изменений, а также характер восстановительного периода после прекращения ЧПЭС. Ме-

тодом программированной стимуляции определялся эффективный рефрактерный период (ЭРП) в АВ соединении. Базовая частота ритмовождения составляла 100 имп/мин с одним тестирующим импульсом, задержка которого последовательно уменьшалась от максимальной (350-400 мс) до минимальной, не вызывающей ответной деполяризации желудочков. При каждой задержке отмечался характер ответа сердца (форма комплекса QRS), возникающего после нанесения тестирующего импульса. Деформация и уширение последнего классифицировались как блокада внутрижелудочкового проведения [5].

Результаты исследования заносились вручную в электронную таблицу Excel 7.0 и обрабатывались с помощью прикладных программ вариационной статистики.

Результаты и обсуждение

У больных при отсутствии коронарной патологии изменений со стороны электрофизиологических показателей, характеризующих функцию автоматизма сердца, не выявлено. В то же время, у 6 обследованных (17,1%) точка Венкебаха регистрировалась на частотах, превышающих 180 имп/мин, что может характеризовать гиперфункцию АВ-соединения, возможно, вследствие избыточных вегетативных влияний [2]. Вместе с тем, длительность ЭРП не превышала допустимой величины. Желудочковый ответ на всех частотах учащающей стимуляции характеризовался узкими комплексами QRS, аналогичными исходным. Подобные ответы выявлены и при программированной стимуляции у 27 (77,2%) обследованных. Однако в 8 (22,8%) случаях при нанесении тестирующего импульса с интервалом задержки, близким к ЭРП, желудочковый комплекс оказался уширенным (> 120 мс) и деформированным. При этом в 6 случаях его морфология соответствовала полной блокаде левой ножки пучка Гиса (ЛНПГ), а в 2 - блокаде правой ножки пучка Гиса (ПНПГ). Депрессия сегмента ST более 2 мм при учащающей ЧПЭС имела в 7 наблюдениях, однако ни в одном случае она не сохранялась после отключения стимулятора. Подобная динамика сегмента ST, по мнению С.Г.Козлова и соавт. [1], не характерна для сниженного коронарного резерва миокарда и свидетельствует лишь о транзиторных, тахизависимых изменениях ЭКГ при искусственном учащении ритма сердца.

При обследовании больных ИБС электрофизиологические показатели как функции автоматизма, так и проводимости, оказались нормальными, при этом, в отличие от пре-

дыдущей группы, параметр точки Венкебаха ни в одном случае не превышал 180 имп/мин, но часто (у 35% обследованных) приближался к нижней границе нормы (130 имп/мин). При сравнении с контрольной группой, у больных ИБС частота ритма, на которой регистрировалась точка Венкебаха, оказалась достоверно ниже (соответственно, $150,1 \pm 7,2$ и $186,2 \pm 6,1$ имп/мин; $p < 0,01$). Примечательно, что учащение сердечного ритма во всех случаях сопровождалось депрессией сегмента ST > 2 мм, с сохранением этих изменений после прекращения ЧПЭС, что характеризовало снижение коронарного резерва [1,2]. Одновременно с этим, в 8 (9,5%) случаях на частотах стимуляции 140-160 имп/мин возникали уширение и деформация комплекса QRS по типу полной блокады ЛНПГ, которая исчезала одновременно с прекращением стимуляции. При проведении программированной ЧПЭС изменения комплекса QRS отмечены уже у 32 (38,1%) больных, причем в 26 (81,2%) случаях имела полная блокада ЛНПГ, а у 6 (18,8%) больных - полная блокада ПНПГ. У остальных 52 (61,9%) наблюдаемых желудочковый комплекс при всех задержках тестирующего импульса оставался узким и морфологически соответствовал исходному.

Как видно из полученных данных, блокада внутрижелудочкового проведения несколько чаще (38,1%) возникала у больных ИБС, чем при отсутствии патологии коронарных артерий (22,8%). Недостоверность различий, возможно, обусловлена малочисленностью группы наблюдения. Вместе с тем, нарушения внутрижелудочковой проводимости при физической нагрузке чаще выявлялись у больных ИБС по сравнению с лицами без коронарной патологии (в 32-65% случаях) [7,8]. Обращало на себя внимание достоверное превалирование развития блокады ЛНПГ (81,2%) в отличие от блокады ПНПГ (18,8%; $p < 0,001$), что согласуется с некоторыми литературными данными [8]. Большинство авторов считает, что нарушение проведения по ЛНПГ свидетельствует о более тяжелом поражении миокарда у больных ИБС [10,12,13].

Сравнение изучаемых электрофизиологических параметров при наличии и отсутствии ИБС у лиц с различным характером внутрижелудочкового проведения показало, что у лиц без патологии коронарных сосудов (табл. 1) существенные различия имелись только по частоте ЧПЭС с появлением точки Венкебаха, которая оказалась достоверно выше у обследованных с блокадой ножек пучка Гиса ($p < 0,01$). В то же время, у больных ИБС (табл. 2) изменения касались лишь показателей ЭРП, значения которых

Таблица 1

Электрофизиологические параметры у лиц с отсутствием коронарной патологии ($M \pm m$)

Группы наблюдения	ВВФСУ (мс)	КВВФСУ (мс)	Точка Венкебаха (имп/мин)	ЭРП (мс)
Без блокады (n=27)	1218,1 $\pm$ 62,8	254,2 $\pm$ 11,4	160,1 $\pm$ 8,4	258,5 $\pm$ 11,9
С блокадой (n=8)	1320,0 $\pm$ 32,4	290,2 $\pm$ 13,1	194,6 $\pm$ 11,2	232,1 $\pm$ 12,8
p	нд	нд	$p < 0,01$	нд

Примечание: нд – нет достоверных различий между группами

Таблица 2

Электрофизиологические параметры у больных с хронической ИБС ($M \pm m$)

Группы наблюдения	ВВФСУ (мс)	КВВФСУ (мс)	Точка Венкебаха (имп/мин)	ЭРП (мс)
Без блокады	1112,3 $\pm$ 38,8	301,3 $\pm$ 11,2	158,4 $\pm$ 9,8	211,2 $\pm$ 7,8
С блокадой	1231,1 $\pm$ 22,4	289,9 $\pm$ 13,6	141,6 $\pm$ 3,8	258,6 $\pm$ 15,4
p (n=52)	нд	нд	нд	$p < 0,01$

Примечание: нд – нет достоверных различий между группами

Таблица 3

Электрофизиологические параметры у больных с наличием и отсутствием патологии коронарных артерий при появлении блокад ножек пучка Гиса ($M \pm m$)

Группы наблюдения	ЭРП (мс)	Уязвимость (мс)	Точка Венкебаха (имп/мин)
Без ИБС (n=8)	231,1 $\pm$ 12,8	18,4 $\pm$ 2,1	194,6 $\pm$ 11,2
С ИБС (n=32)	258,6 $\pm$ 15,4	91,8 $\pm$ 8,3	141,6 $\pm$ 13,8
p	нд	p<0,001	нд

Примечание: нд – нет достоверных различий между группами

значительно преобладали у лиц с нарушениями внутрижелудочкового проведения.

При выявлении преходящей блокады ножек пучка Гиса в ходе программированной ЧПЭС изучалась длительность ее регистрации, которая рассчитывалась как разность между максимальной и минимальной задержками тестирующего импульса с сохранением деформации комплекса QRS, обозначенная нами как «уязвимость». При сравнении полученных данных у обследованных с наличием и отсутствием ИБС выявлены весьма интересные различия (табл. 3). Как видно из приведенных данных, у обследованных с блокадами ножек пучка Гиса без коронарной патологии определялась гиперфункция АВ соединения, проявлявшаяся в значительном увеличении частоты стимуляции до достижения точки Венкебаха. Одновременно с этим, уязвимость кардиоцикла для внутрижелудочковых блокад были более чем в 3 раза меньше, чем у больных ИБС. Описание подобного феномена в доступной нам литературе не было найдено.

Таким образом, не только факт появления блокады ножек пучка Гиса при программированной ЧПЭС, но и уязвимость кардиоцикла при ее формировании, может быть дополнительным дифференциальным признаком сниженного коронарного резерва.

Вместе с тем, известно, что способ ЧПЭС позволяет с определенной долей вероятности определить функциональный класс (ФК) стенокардии, учитывая частоту стимуляции с появлением ишемических изменений ЭКГ [1,2,4].

Литература

1. Козлов С.Г., Миронова И.Ю., Лякишев А.А. и др. Значение чреспищеводной электрокардиостимуляции предсердий в диагностике ишемической болезни сердца. // Тер. архив. 1991; 1: 108-111.
2. Иванов А.П. Диагностическое значение и особенности применения чреспищеводной электрокардиостимуляции у больных с нарушениями сердечного ритма и ишемической болезнью сердца, в амбулаторных условиях. Дисс. канд. мед. наук. - Тверь, 1996.
3. Аронов Д.М., Лупанов Б.П. Функциональные пробы в кардиологии. Проба с чреспищеводной электростимуляцией предсердий. // Кардиология. 1996; 4: 95-98.
4. Коркушко О.В., Шатило В.Б. Чреспищеводная электрокардиостимуляция в диагностике ишемической болезни сердца у больных пожилого возраста. // Тер. архив. 1992; 10: 76-79.

Таблица 4

Динамика электрофизиологических показателей у больных ИБС с блокадой ножек пучка Гиса в зависимости от порога развития ишемии миокарда ($M \pm m$)

Порог ишемии	ЭРП (мс)	Уязвимость (мс)	Точка Венкебаха (имп/мин)
≤ 100 (n=14)	242,8 $\pm$ 15,4	122,1 $\pm$ 16,4	132,2 $\pm$ 16,4
120-140 (n=32)	261,2 $\pm$ 11,1	91,6 $\pm$ 17,1 p<0,01	168,1 $\pm$ 15,2 p<0,01
≥ 160 (n=38)	254,4 $\pm$ 12,3	72,3 $\pm$ 14,0 p<0,001	170,4 $\pm$ 16,6

Примечание: достоверность различий определена по сравнению с предыдущей группой наблюдения.

Исходя из этого, проведен анализ изучаемых в ходе ЧПЭС показателей в зависимости от частоты стимуляции, при которой появляется горизонтальная депрессия сегмента ST > 2 мм, сохраняющаяся после прекращения исследования. В таблице 4 представлены результаты обследования больных ИБС, у которых при проведении программированной ЧПЭС выявлены нарушения внутрижелудочкового проведения. Как видно из приведенных данных, по мере увеличения частоты стимуляции с появлением ишемии миокарда, что клинически соответствует уменьшению ФК стабильной стенокардии, достоверно снижается продолжительность уязвимого периода миокарда. Вместе с тем, параллельно происходит увеличение уровня частоты стимуляции при достижении точки Венкебаха. Примечательно, что величина последнего оказалась существенно ниже у больных, у которых ишемические изменения сегмента ST возникали на частотах ЧПЭС меньших или равных 100 имп/мин и составляли 132,2 $\pm$ 6,4 имп/мин. Эта величина являлась критической, уменьшение ее ассоциировалось с появлением скрытого нарушения проведения в АВ соединении [2].

Следовательно, у обследованных с тяжелой коронарной патологией (III-IV ФК) страдает как внутрижелудочковая, так и АВ проводимость, что, несомненно, указывает на более тяжелое поражение миокарда, проявляющееся в значительном функциональном расстройстве сердечной деятельности на фоне низкого коронарного резерва.

5. Рычков А.Ю., Кузьмина Е.Н., Кляшев С.М. Широкие комплексы QRS при чреспищеводной электрокардиостимуляции. // Тер. архив. 1996; 12: 70-71.
6. Tchou P.J., Jozayeri M., Avita H.B. et al. Wide QRS tachycardias: Mechanisms differential diagnosis and acute management. / Ed. by G.V. Naccarelli. Cardiac arrhythmias: A practical approach. Mount Kisco. N.Y. Future Publishing. 1991; 217-242.
7. Wayne Y., Bishop R., Cook L., Spodich D. Exercise-induced bundle branch block. // Am. J. Cardiol. 1983; 52: 283-286.
8. Bounhoure J., Donzeau J., Doazan J. et al. Complete bundle branch block during exercise test: clinical and coronary angiography data. // Arch. Mal. Coeur. Vaiss. 1991; 842: 167-171.
9. Abbasi A.S., Eber L.M., Ne Alpin R.K., Kattus A.A. Paradoxal

- motion of the intraventricular septum in left bundle branch block. // Circulation. 1974; 49: 423.
10. Grody T.A., Chiu A.C., Snader C.E. et al. Prognostic significance of exercise-induced left bundle branch block // JAMA. 1998; 279: 153-156 .
11. Махмудходжаев С.А., Лупанов В.П., Сидоренко Б.А. Нарушения внутрижелудочкового проведения при пробах с дозированной физической нагрузкой в диагностике ишемической болезни сердца. // Кардиология. 1988; 1: 96-99.
12. Chou T. Stress testing. In: Electrocardiography in clinical practice. Philadelphia. PA WB Saunders Co. 1995; 939-950.
13. Recke S.H., Esperer H.D., Eberlein U. et al. Assessment of left ventricular function from the electrocardiogram in left bundle branch block. // Int.J.Cardiol. 1989; 24(3): 297-304.
14. Маев И.В., Вьюнкова Е.Г. Изменения гемодинамики при блокадах ножек пучка Гиса. // Кардиология. 1992; 4: 80-83.

Abstract

Peculiarities of programmed through-oesophagus electrocardiostimulation (PTOECS) in 84 coronary patients and 35 healthy have been studied with the purpose of exposure of new additional criterions of lowering of coronary reserve (CR). It was discovered that 22,8% of healthy people and 38,1% patients with coronary pathology by PTOECS had signs of blocades of fasciculus atrioventricularis (BFAV) at the moment of achievement of reflexivity of miocardium, which were present on the background of lowered CR in cases of pathology. Healthy people had the presence of this phenomenon more often in combination with high level of conductivity in atrioventricular (AV) combination by that. On the contrary, coronary patients with BFAV had blocades of conducting accompanied by essential prolongation of effective refractering period, compared to analogue subgroup of healthy persons (correspondingly, $258,6 \pm 15,4$ and $232,1 \pm 12,8$ mls?; $p < 0,01$). Time of preservation of BFAV (period of "vulnerability") appeared to be significantly longer in patients, compared to healthy people (correspondingly, $91,8 \pm 8,3$ and $18,4 \pm 2,1$ ms; $p < 0,001$). Significant prolongation of a period of "vulnerability" was noted at the same time with the growth of the dangerousness of illness; combination of BFAV with hidden disturbance of conductivity in AV combination was noted in case of appearance of ischemic threshold on low frequencies of stimulation. The conclusion about possibility of using of parameters studied by PTOECS for specification of presence and grade of dangerousness of CR, was drawn.

Keywords: stenocardia, through-oesophagus electrocardiostimulation, coronary reserve

Поступила 18/04-2000

* * *