

ВРЕМЕННАЯ ЭЛЕКТРОКАРДИОСТИМУЛЯЦИЯ: СПОСОБ ФИКСАЦИИ ЭНДОКАРДИАЛЬНОГО ЭЛЕКТРОДА

[А. Н. Осмоловский](#)

*УО «Витебский государственный ордена Дружбы народов медицинский университет»
(г. Витебск, Республика Беларусь)*

Цель исследования: разработать способ фиксации эндокардиального электрода в трабекулах эндокарда правого желудочка сердца путем попеременных манипуляций прямым стилетом и самим электродом. Фиксацию электрода в трабекулах эндокарда правого желудочка сердца по собственной методике осуществили 64-м пациентам с Q инфарктом миокарда, осложненным брадиаритмиями. Абсолютная эффективность пункционной трансвенозной временной эндокардиальной электрической стимуляции сердца с методикой фиксации эндокардиального электрода составила 75 %, что в 2,1 раза выше по сравнению с группой контроля. Относительная эффективность — 9,4 %, что в 4,2 раза меньше по сравнению с группой контроля.

Ключевые слова: инфаркт миокарда, брадиаритмии, электрокардиостимуляция, фиксация эндокардиального электрода.

Осмоловский Александр Николаевич — кандидат медицинских наук, доцент кафедры анестезиологии и реаниматологии с курсом ФПК и ПК УО «Витебский государственный ордена Дружбы народов медицинский университет», г. Витебск, Республика Беларусь, e-mail: Lariza_1970@mail.ru

Наиболее специфическим и частым осложнением пункционной трансвенозной временной эндокардиальной электрической стимуляции (ПТВЭЭС) сердца (7,6–12,9 %) является дислокация контактной оливы эндокардиального электрода [1].

Независимо от типа (пружинистые, полуплавающие, плавающие, моно- биполярные и др.) временные эндокардиальные электроды не имеют каких-либо фиксационных элементов, выполненных на контактной оливе, в отличие от имплантируемых эндокардиальных электродов, обеспечивающих стабильную первичную фиксацию в эндокарде. Это связано с тем, что временное ритмовождение предусматривает возможность восстановления нормального сердечного ритма и, вместе с тем, необходимость выведения эндокардиального электрода из правого желудочка сердца наружу по венозному руслу.

Наиболее удачными для практического использования считаются пружинистые конструкции эндокардиальных электродов. Имеющиеся данные об использовании стилета для фиксации контактной оливы эндокардиального электрода с эндокардом правого желудочка сердца противоречивы. Согласно условиям технической документации [2] и методических рекомендаций по временной эндокардиальной электрической стимуляции сердца [3] предлагается стилет удалять сразу же после установления контакта оливы с эндокардом. Некоторые практики [4] также соглашались с этим положением и рекомендуют, особенно в остром периоде инфаркта миокарда (ИМ), стилет удалять полностью или хотя бы оттягивать его назад на 3–4 см из внутреннего канала электрода.

В то же время ряд авторов [5] утверждают, что опасность перфорации миокарда правого желудочка сердца эндокардиальным электродом преувеличена и предлагают стилет оставлять во внутреннем канале электрода для предотвращения дислокации эндокардиального электрода.

Несмотря на имеющиеся разногласия, до сих пор не были предприняты попытки фиксации эндокардиального электрода посредством каких-либо манипуляций стилетом во внутреннем канале электрода.

Цель исследования — разработать оригинальный способ фиксации эндокардиального электрода типа ЭВП в трабекулах эндокарда правого желудочка сердца путем попеременных манипуляций прямым стилетом и самим электродом.

Материал и методы. Фиксацию эндокардиального электрода в трабекулах эндокарда правого желудочка сердца по собственной методике осуществили 64-м пациентам с Q ИМ, осложненным брадиаритмиями.

Все пациенты с ИМ были в возрасте от 48 до 79 лет (средний возраст $60,9 \pm 7,4$ года), в том числе 37 (57,8 %) мужчин и 27 (42,2 %) женщин.

У 48-ми (75,0 %) пациентов диагностирован первичный ИМ: из них у 39-ти (60,9 %) — задней локализации и у 9-ти (14,1 %) — передней. У 16-ти (25,0 %) — повторный ИМ, в том числе у 12-ти (18,7 %) — задней локализации и у 4-х (6,3 %) — передней.

Спектр брадиаритмий был представлен у 10-ти (15,6 %) — выраженной синусовой брадикардией менее 40 в минуту, у 12-ти (18,7 %) — атриовентрикулярной блокадой II степени с периодами Самойлова-Венкебаха, у 30-ти (46,9 %) — полной атриовентрикулярной блокадой, у 8-ми (12,5 %) — медленным ритмом атриовентрикулярного соединения и у 4-х (6,2 %) — асистолией желудочков сердца.

Качество фиксации эндокардиального электрода в трабекулах эндокарда правого желудочка сердца оценивали оригинальным способом контроля фиксации [6].

Контрольную группу составили пациенты с Q ИМ, осложненным брадиаритмиями ($n = 25$), у которых ПТВЭЭС сердца осуществлялась без способа фиксации эндокардиального электрода в трабекулах эндокарда правого желудочка сердца. Контакт эндокардиального электрода с эндокардом правого желудочка сердца достигался путем продвижения электрода вперед по венозному руслу до упора в эндокард при непрерывной стимуляции сердца электрическими импульсами.

Все пациенты были в возрасте от 42 до 78 лет (средний возраст $60,6 \pm 9,3$ года), в том числе 15 мужчин и 10 женщин. У 20-ти (80,0 %) пациентов диагностирован первичный ИМ: из них у 8-ми (32,0 %) — передней локализации и у 12-ти (48,0 %) —

задней, а у 5-ти (20,0 %) — повторный задний ИМ. Спектр брадиаритмий был представлен у 4-х пациентов гемодинамически значимой синусовой брадикардией в сочетании с атриовентрикулярной блокадой I степени, у 12-ти — атриовентрикулярной блокадой II-III степеней с синдромом Морганьи-Адамса-Стокса, у 6-ти — медленным ритмом атриовентрикулярного соединения и у 3-х — асистолией желудочков сердца.

У всех пациентов с ИМ ПТВЭЭС сердца была проведена по жизненным показаниям с учетом рекомендаций, принятых Международным комитетом по реанимации (ILCOR, 2010), с осуществлением способа контроля фиксации эндокардиального электрода по авторской методике.

У всех пациентов, подвергшихся процедуре, брали письменное информированное согласие, а при отсутствии контакта с пациентом — решение о проведении ПТВЭЭС сердца принималось врачебным консилиумом.

Обработку полученных в результате проведенных исследований данных осуществляли по общепринятым критериям вариационной статистики с использованием пакета компьютерной прикладной программы STATISTICA 6.0 (Copyright© Stat-Soft, Inc. 1984-2001), а также пакета анализа статистических данных, встроенного в Microsoft® Excel 2003. Для показателей, характеризующих качественные признаки, указывались абсолютное число и относительная величина в процентах (%).

Методика фиксации эндокардиального электрода в трабекулах эндокарда правого желудочка сердца [7, 8]. Трансвенозное, через подключичную вену, введение эндокардиального электрода типа ЭПВП в правый желудочек сердца прекращали с момента появления относительно устойчивого ритмовождения при амплитуде тока, подаваемого на электрод, равной пороговой величине электрокардиостимуляции. При этом положение дистального конца стилета, оттянутого назад на 5–7 см из внутреннего канала электрода, соответствовало проекции отверстия трехстворчатого клапана. Для временной иммобилизации электрода в таком положении периферическую часть электрода фиксировали к коже цапкой Мишеля.

Пациента поворачивали на спину из вынужденного положения на левом боку, имевшего место в момент завершения катетеризации правого желудочка сердца. Цапку Мишеля снимали, и электрод, не меняя положения стилета во внутреннем канале электрода, продвигали в полость правого желудочка сердца на глубину 2,5 см, т. е. на величину условного расстояния между углом межжелудочковой перегородки и выходящим трактом правого желудочка, а дистальная часть электрода, свободная от стилета, изгибалась выпуклой стороной к правому контуру сердца, одновременно сохранялось относительно устойчивое ритмовождение при величине амплитуды тока, не превышающей порог раздражения миокарда.

Периферическую часть электрода вновь фиксировали к коже цапкой Мишеля. Оттягивали стилет назад на 2,5 см из внутреннего канала электрода, т. е. на уровень проекции отверстия трехстворчатого клапана, и в таком положении стилет фиксировали к оплетке эндокардиального электрода лейкопластырем. При этом дистальная часть электрода, свободная от стилета, «прилипала» выпуклой стороной к правому контуру сердца.

Цапку Мишеля снимали, и электрод, не меняя положения стилета во внутреннем канале электрода, подтягивали наружу на 1,5–2 см до образования благоприятного для ритмовождения интракардиального изгиба дистальной части электрода, свободной от стилета. При этом выпуклая сторона изгиба электрода не касалась эндокарда правого желудочка сердца. Олива эндокардиального электрода надежно контактировала

с эндокардом правого желудочка сердца. После этого периферическую часть электрода вместе с фиксированным во внутреннем канале электрода стилетом укрепляли к коже лейкопластырем. Повторно определяли порог раздражения миокарда, увеличивали его величину в 2 раза и продолжали временную электрокардиостимуляцию.

Результаты и их обсуждение. В результате использования оригинального способа фиксации эндокардиального электрода в трабекулах эндокарда правого желудочка сердца дислокация эндокардиального электрода в полость правого желудочка сердца выявлена у 9-ти (14,1 %) из 64-х пациентов с ИМ, осложненным брадиаритмиями, что в 4,5 раза меньше ($p < 0,01$) по сравнению с пациентами с ИМ контрольной группы (64,0 %). У одного (1,6 %) из 9-ти пациентов с ИМ нарушение искусственного ритмовождения было устранено интраоперационно путем повторной фиксации эндокардиального электрода в трабекулах эндокарда правого желудочка сердца. У 8-ми (12,5 %) — дислокация эндокардиального электрода в полость правого желудочка сердца (интактная олива) наступала всякий раз после контроля фиксации эндокардиального электрода. Навязать искусственный ритм этим пациентам с ИМ так и не удалось.

В постоперационном периоде в разное время спонтанная дислокация эндокардиального электрода в полость правого желудочка сердца наступила у 7-ми (10,9 %) пациентов с ИМ с эффективным искусственным ритмовождением, что меньше в 2,2 раза ($p < 0,05$) по сравнению с пациентами контрольной группы (24,0 %); у 2-х из 7-ми пациентов с ИМ навязать искусственный ритм сердцу так и не удалось.

Таким образом, дислокация эндокардиального электрода в полость правого желудочка сердца отсутствовала у 48-ми (75,0 %) пациентов с ИМ, осложненным брадиаритмиями, которым проведена фиксация эндокардиального электрода в трабекулах эндокарда правого желудочка сердца.

Абсолютная эффективность ПТВЭЭС сердца с методикой фиксации эндокардиального электрода в трабекулах эндокарда правого желудочка сердца (без дислокации эндокардиального электрода в полость правого желудочка сердца) составила 75,0 % (48 из 64-х), что в 2,1 раза выше ($p < 0,01$) по сравнению с контрольной группой (36,0 %), относительная эффективность (дислокация электрода устранена в процессе искусственного ритмовождения) — 9,4 % (6 из 64-х), что в 4,2 раза выше ($p < 0,01$) по сравнению с группой контроля. Не смогли навязать искусственный ритм у 10-ти (15,6 %) из 64-х пациентам с ИМ, осложненным «истинными» брадиаритмиями, что в 1,5 раза реже ($p < 0,05$) по сравнению с контрольной группой.

У 54-х (84,4 %) из 64-х пациентов с ИМ ($p < 0,05$) временное искусственное управление ритмом сердца продолжалось от 2-х часов до 12-ти суток (в среднем $4,7 \pm 3,2$ суток), что дольше в 1,2 раза ($p < 0,05$) по сравнению с группой контроля. Умерли 10 (15,6 %) пациентов с ИМ; все — от асистолии желудочков сердца. На аутопсии умерших пациентов с ИМ обнаружены выраженные дегенеративные изменения миокарда и функционально атрофированные трабекулы эндокарда правого желудочка сердца.

Предлагаемый способ фиксации эндокардиального электрода выполняется этапно путем манипуляций прямым стилетом и самим электродом.

Каждому этапу определена наиболее выгодная позиция прямого металлического стилета относительно самого эндокардиального электрода. При этом достигнуто четкое разграничение двух звеньев электрода: жесткого — со стилетом и эластичного — свободного от стилета, но имеющих единство и функциональную неразрывность. Показано, что под воздействием жесткого звена не только обеспечивается продвижение

эластичной части электрода до упора контактной оливы в эндокард, но и само оно одновременно выполняет роль упора на уровне трикуспидального отверстия. Тем самым и достигается оптимальный внутрисердечный изгиб дистальной части эндокардиального электрода, свободной от мандрена-стилета. Как правило, типичным местом положения контактной оливы эндокардиального электрода в полости правого желудочка сердца является угол в области верхушки сердца, образованный эндокардом дна правого желудочка и межжелудочковой перегородки.

Необходимость внутрижелудочкового изгиба определяется двумя причинами. Во-первых, предусмотренная техническими условиями концентрическая выточка на рабочей поверхности контактной оливы не обеспечивает надежный контакт электрода с эндокардом. Во-вторых, отсутствие рационального внутрисердечного изгиба может оказаться причиной дислокации эндокардиального электрода вследствие натяжения. Если изгиб будет меньше оптимального, то при поднимании руки больным дистальная часть электрода с оливой станет отходить от стенки правого желудочка, если же излишне большим, то контактный конец электрода может войти в легочную артерию. Очевидно, что в обоих случаях электрокардиостимуляция прекратится.

Разработанный способ обеспечивает внутрисердечный изгиб только лишь дистальной части эндокардиального электрода, свободной от стилета и сохраняет постоянство электрического контакта оливы с эндокардом правого желудочка.

Интракардиальный изгиб дистальной части электрода формируется благодаря приложению излишней силы к электроду на участке его между двумя точками упора. Одной точкой упора является контактная олива, фиксированная с эндокардом в типичном месте, другой — дистальный конец металлического мандрена-стилета, оттянутого наружу. Свободный фрагмент электрода, не имеющий стилета, испытывает определенное напряжение, является достаточно мобильным в полости правого желудочка сердца и, вместе с тем, гарантирует надежный контакт с эндокардом и предотвращает дислокацию эндокардиального электрода в течение всего срока временной электрокардиостимуляции.

Формированию интракардиального изгиба эндокардиального электрода также способствует положение пациента на спине, которое создает выгодные условия для погружения эластичной (после оттягивания стилета) дистальной части эндокардиального электрода на дно правого желудочка по правому контуру сердца.

Выводы. Разработан оригинальный способ фиксации эндокардиального электрода в трабекулах эндокарда правого желудочка сердца.

Абсолютная эффективность ПТВЭЭС сердца с методикой фиксации эндокардиального электрода составила 75 %, что в 2,1 раза выше по сравнению с группой контроля.

Относительная эффективность — 9,4 %, что в 4,2 раза меньше по сравнению с группой контроля.

Неэффективность — 15,6 %, что в 1,5 раза меньше по сравнению с группой контроля.

Список литературы

1. Черкасов В. А. Опыт применения временной электрокардиостимуляции в условиях санитарной авиации / В. А. Черкасов, В. В. Протопопов, С. В. Молодых // Вестн. аритмологии. — 2006. — № 41. — С. 27-32.
2. Паспорт на электрод эндокардиальный монополярный для временной стимуляции сердечной деятельности марки ЭВП. — ТУ 16-539-883-83.

3. Приказ Министерства здравоохранения Республики Беларусь № 274 от 19 мая 2010 г. Приложение № 3.
4. Бредикис Ю. Ю. Электростимуляция сердца / Ю. Ю. Бредикис, А. С. Думчюс. — Вильнюс : «Мокслас», 1979. — 163 с.
5. Грицюк А. И. Применение временной электрокардиостимуляции при нарушениях ритма сердца и проводимости : методические рекомендации / А. И. Грицюк, В. З. Нетяженко. — Киев, 1990. — 24 с.
6. Пат. 7092 Республика Беларусь, МПК7 А 61N 1/04, 1/362 Способ контроля фиксации эндокардиального электрода / Осмоловский А. Н. ; заявитель Осмоловский А.Н. — № а20020245 ; заявл. 2002.03.26 ; опубл. 2005.03.26 ; Афіцыйны бюл. ; Нац. цэнтр інтэлектуал. уласнасці.
7. Пат. 2973 Республика Беларусь, МПК6 А 61В 5/02, А 61В 5/04, А 61N 1/372, А 61М 25/01 Способ фиксации эндокардиального электрода / Осмоловский А. Н., Бабенкова Л. В. ; заявитель Осмоловский А. Н., Бабенкова Л. В. — № 970039 ; заявл. 1997.01.28 ; опубл. 1999.09.30 ; Афіцыйны бюл. ; Нац. цэнтр інтэлектуал. уласнасці. — 1997.
8. Способ фиксации эндокардиального электрода в полости правого желудочка сердца : утв. Министерством здравоохранения Республики Беларусь 16.07.2010. — Регистрационный № 026-0310 : текст по состоянию на 16 июля 2010 г. — 7 с.

TEMPORARY ELECTROCARDIOSTIMULATION: WAY OF FIXING OF ENDOCARDIAL ELECTRODE

[*A. N. Osmolovsky*](#)

EI «Vitebsk State Order of People's Friendship Medical University» (Vitebsk, the Republic of Belarus)

The research objective is to develop a way of fixing of endocardial electrode in trabeculas of endocardium of the right ventricle of heart by alternate manipulations with a direct stiletto and an electrode. Fixing of electrode in trabeculas of endocardium of the right ventricle of heart by own technique was carried out to the 64 patients with Q myocardial infarction complicated with bradiarrhythmia. Absolute efficiency of paracentetic transvenous temporary endocardial electric stimulation of heart with a technique of fixing of endocardial electrode made 75% that is 2,1 times higher in comparison with control group. Relative efficiency is 9,4% that is 4,2 times less in comparison with control group.

Keywords: myocardial infarction, bradiarrhythmia, electrocardiostimulation, fixing of endocardial electrode.

About authors:

Osmolovsky Alexander Nikolaevich — candidate of medical science, assistant professor of anesthesiology and resuscitation chair with course FAT and CE at EI «Vitebsk State Order of People's Friendship Medical University», e-mail: Lariza_1970@mail.ru

List of the Literature:

1. Cherkasov V. A. Experience of application of temporary electrocardiostimulation in the conditions of sanitary aircraft / V. A. Cherkasov, V. V. Protopopov, S. V. Molodykh // Bulletin of arrhythmology. — 2006. — № 41. — P. 27-32.
2. The passport on electrode endocardial monopolar for temporary stimulation of warm activity of the EPVP brand. — TU 16-539-883-83.
3. To the order of Ministry of Health of Republic of Belarus № 274 of May 19, 2010. Appendix № 3.
4. Bredikis Y. Y. Electrostimulation of heart / Y. Y. Bredikis, A.S. Dumchyus. — Vilnius: «Mokslas», 1979. — 163 P.
5. Gritsyuk A. I. Application of temporary electrocardiostimulation at violations of cardiac rhythm and conductivity: methodical recommendations / A. I. Gritsyuk, V. Z. Netyazhenko. — Kiev, 1990. — 24 P.
6. Pat. 7092 Republic of Belarus, MPK7 And 61N 1/04, 1/362 Way of control of fixing of endocardial electrode / Osmolovsky A. N.; applicant Osmolovsky A.N. — № a20020245; app. 2002.03.26; publ. 2005.03.26; Official bulletin; National Center of intellectual property.
7. Pat. 2973 Republic of Belarus, MPK6 And 61B 5/02, A 61B 5/04, A 61N 1/372, A 61M 25/01

Way of fixing of endocardial electrode / Osmolovsky A. N., Babenkova L. V.; applicant Osmolovsky A. N., Babenkova L. V. -№ 970039; app. 1997.01.28; publ. 1999.09.30; Official bulletin; National Center of intellectual property. — 1997.

8. A way of fixing of endocardial electrode in a cavity of the right ventricle of heart: est. by Ministry of Health of Republic of Belarus 16.07.2010. — Registration № 026-0310: the text as of July 16, 2010 — 7 P.2.