

ventricular tachycardia. *Eur. Heart J.* 1981; 2: 1-11.

6. Cain M.E., Anderson J.L., Arnsdorf M.F. et al. Signal-averaged electrocardiography. ACC Expert Consensus Document. *J. Am. Coll. Card.* 1996; 27 (1): 238-249.

7. Grell Ede S., de Paula R.S., Tobias N.M. et al. Time domain analysis of the signal averaged electrocardiogram to detect late potentials in heart failure patients with different etiologies. *Arq. Bras. Cardiol.* 2006; 87 (3): 241-247.

8. Santangeli P., Infusino F., Sgueglia G.A. et al. Ventricular late potentials: a critical overview and current applications. *J. Electrocardiol.* 2008; 41: 318-324.

9. Tomaselli G.F., Marban E. Electrophysiological remodeling in hypertrophy and heart failure. *Cardiovasc. Res.* 1999; 42 (2): 270-283.

10. Tomita M., Masuda H., Sumi T. et al. Estimation of right ventricular volume by modified echocardiographic subtraction method. *Am. Heart J.* 1992; 123: 1011-1022.

11. Yamada T., Fukunami M., Ohmori M. et al. New approach to the estimation of the extent of myocardial fibrosis in patients with dilated cardiomyopathy: use of signal-averaged electrocardiography. *Am. Heart J.* 1993; 126 (3, pt. 1): 626-631.

УДК 616.127-005.8: 616.12-008.318: 616.8-085.84

ОПЫТ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ОРИГИНАЛЬНОГО ЭНДОКАРДИАЛЬНОГО ЭЛЕКТРОДА ДЛЯ ВРЕМЕННОЙ СТИМУЛЯЦИИ СЕРДЕЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

*Александр Николаевич Осмоловский, Лариса Васильевна Бабенкова**

Витебский государственный ордена Дружбы народов медицинский университет, г. Витебск, Республика Беларусь

Статья поступила 30.11.2015; принята в печать 15.12.2015.

Реферат

DOI: 10.17750/KMJ2016-177

Цель. Оценить эффективность использования оригинального пункционного трансвенозного временного эндокардиального пружинистого электрода у пациентов с инфарктом миокарда, осложнённым брадиаритмиями.

Методы. В исследование включены 126 больных инфарктом миокарда, осложнённым острыми брадиаритмиями. Оригинальный эндокардиальный электрод был использован у 38 пациентов (основная группа). В 88 случаях брадиаритмий временное искусственное управление ритмом сердца осуществляли с использованием эндокардиального пружинистого временного пункционного электрода (контрольная группа). У всех пациентов, подвергшихся процедуре, брали письменное информированное согласие, а при отсутствии контакта с пациентом решение о проведении временной кардиостимуляции принимал врачебный консилиум.

Результаты. В разное время искусственного ритмовождения у 13 пациентов основной группы и 32 пациентов контрольной группы произошло спонтанное прекращение кардиостимуляции. Благодаря конструктивным особенностям используемого оригинального электрода, летальных исходы были предотвращены у 11 (84,6%) пациентов основной группы. У 9 из 32 пациентов контрольной группы с нарушенным ритмовождением кардиостимуляция была восстановлена повторной фиксацией электрода к эндокарду правого желудочка сердца. 23 пациентам контрольной группы восстановили искусственный ритм способом репозиции эндокардиального электрода. Количество больных со спонтанным прерыванием временного искусственного управления ритмом сердца имело сильную корреляционную связь с количеством пациентов с выявленными новыми изменениями на электрокардиограмме (элевация сегмента ST с рецидивом острого инфаркта миокарда; $r=0,84$, $p < 0,01$) и повышением уровней миокардиальной фракции креатинфосфокиназы и тропонина T в сыворотке крови ($r=0,72$ и $r=0,79$ соответственно, $p < 0,05$).

Вывод. При спонтанном прерывании временной электрокардиостимуляции, обусловленном утратой миокардом токопроводящей функции в зоне контакта с электродом, для эффективного и безопасного предотвращения летальных исходов рекомендовано использование эндокардиального электрода оригинальной конструкции.

Ключевые слова: инфаркт миокарда, брадиаритмии, временная электрокардиостимуляция, эндокардиальный электрод.

EXPERIENCE OF THE ORIGINAL ENDOCARDIAL ELECTRODE USE FOR TEMPORARY PACING OF CARDIAC FUNCTION

A.N. Osmolovsky, L.V. Babenkova

Vitebsk State Order of Peoples' Friendship Medical University, Vitebsk, Republic of Belarus

Aim. To assess the effectiveness of the original puncture transvenous temporary endocardial springy electrode use in patients with myocardial infarction complicated by bradyarrhythmias.

Methods. The study included 126 patients with myocardial infarction complicated by acute bradyarrhythmias. The original endocardial electrode was used in 38 patients (main group). Temporary artificial heart rhythm control was performed using endocardial springy temporary puncture electrode in 88 cases of bradyarrhythmias (control group). Written informed consent was taken from all patients who underwent the procedure, and in the absence of contact with the patient decision to perform temporary cardiac pacing was made by a council of physicians.

Results. Spontaneous pacing interruption occurred in 13 patients of the main group and 32 control group patients at various times of the artificial pacing. Thanks to the used original electrode constructional features, fatal cases were prevented in 11 (84.6%) patients of the main group. In 9 of 32 patients of the control group with impaired pacemaker, cardiac pacing was restored by the electrode re-fixation to the heart right ventricular endocardium. In 23 patients of the control group artificial rhythm was restored by the method of endocardial electrode reposition. The number of patients with a spontaneous interruption of temporary artificial heart rhythm control had a strong correlation with the number of patients

with the identified new changes in the electrocardiogram (*ST* segment elevation with acute recurrent myocardial infarction: $r=0.84$, $p < 0.01$) and increased levels of creatine phosphokinase myocardial band and troponin T in the blood serum ($r=0.72$ and $r=0.79$, respectively, $p < 0.05$).

Conclusion. In case of spontaneous interruption of temporary cardiac pacing caused by the loss of myocardial electrical conduction function in the area of the contact with the electrode, for effective and safe fatal cases prevention endocardial electrodes of the original design use is recommended.

Keywords: myocardial infarction, bradyarrhythmias, temporary pacing, endocardial electrode.

Разработка оптимальной конструкции эндокардиального электрода для пункционной трансвенозной временной эндокардиальной электрической стимуляции сердца остаётся актуальной задачей. В настоящее время предложено использование монополярных, биполярных, жёстких пружинистых и полуплавающих конструкций изделий.

Основная масса выпускаемых эндокардиальных электродов — биполярные электроды. Это удобно: отпадает необходимость применения индифферентного электрода, в случае биоуправляемой электрокардиостимуляции лучше происходит процесс синхронизации.

В то же время монополярное временное искусственное управление ритмом сердца намного предпочтительнее у пациентов с инфарктом миокарда по причине безопасности (не возникает анодное раздражение внутри миокарда) [1].

Катетеры-электроды полуплавающего или плавающего типа имеют также ряд серьёзных недостатков, ограничивающих их использование в клинике urgentных состояний, особенно у пациентов с инфарктом миокарда [7]:

- при выраженном нарушении гемодинамики, в том числе при асистолии желудочков сердца, электрод невозможно ввести в полость правого желудочка сердца;

- из-за весьма гибкой конструкции несущий токопровод склонен к петлеобразованию;

- введению электрода-катетера препятствует возможная трикуспидальная регургитация;

- электрод невозможно позиционировать в правом желудочке сердца, а также фиксировать и репозилировать.

Наиболее адаптированы к использованию в критических ситуациях жёсткие пружинистые конструкции эндокардиальных электродов.

Классический жёсткий монополярный эндокардиальный электрод для временной стимуляции сердечной деятельности у пациентов с инфарктом миокарда — электрод пружинистый временный пункционный (ЭПВП).

Однако в случае спонтанного прерывания временного искусственного ритмовождения в результате дислокации электрода в полость правого желудочка сердца и/или расширения зоны ишемии миокарда в электрическом поле оливы электрода попытки навязать искусственный ритм сердцу путём изменения положения контактной оливы стимулирующего электрода ЭПВП относительно эндокарда оказываются безрезультативными [7, 8].

Нами проанализированы все недостатки имеющегося эндокардиального электрода и создан новый эндокардиальный электрод для временной стимуляции сердечной деятельности, обеспечивающий установление дополнительных контактов электрода с эндокардом в минимально короткое время и сохраняющий свою позицию в правом желудочке сердца при необходимых манипуляциях [3].

Цель исследования — оценить эффективность использования оригинального пункционного трансвенозного временного эндокардиального пружинистого электрода у пациентов с инфарктом миокарда, осложнённым брадиаритмиями.

В исследование включены 126 больных инфарктом миокарда, осложнённым острыми брадиаритмиями. Всем пациентам проводили пункционную трансвенозную временную эндокардиальную стимуляцию сердца.

Оригинальный эндокардиальный электрод был использован у 38 пациентов с инфарктом миокарда (основная группа). Оригинальный электрод содержит спираль, покрытую изоляцией, соединённую с контактным элементом, и стилет, установленный внутри спирали с возможностью осевого перемещения, который позволяет пункционно трансвенозно (через подключичную вену) ввести электрод в полость правого желудочка сердца и навязать искусственный ритм сердцу, а при нарушении искусственного ритмовождения обеспечивает установление дополнительных контактов электрода с эндокардом в минимально короткое время и при этом сохраняет эндокардиальную фиксацию электрода при необходимых манипуляциях с ним.

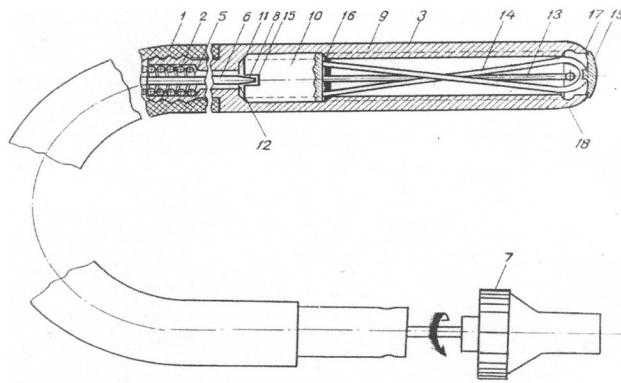


Рис. 1. Электрод с винченными пружинистыми контактами (продольный разрез): 1 – оплётка; 2 – токопроводящая спираль; 3 – контактный элемент; 4 – токопроводящий наконечник; 5 – внутренний канал; 6 – стилет; 7 – рукоятка; 8 – шток; 9 – резьба; 10 – винт; 11, 12 – ограничитель; 13, 14 – пружинистые контакты; 15 – шлицеобразный паз; 16 – крестообразный паз; 17 – рабочий торец; 18 – винтоопорное отверстие; 19 – обтекатель

Схема электрода представлена на рис. 1.

В 88 случаях временное искусственное управление ритмом сердца осуществляли с использованием эндокардиального ЭПВП (контрольная группа).

Клиническая характеристика пациентов основной и контрольной групп представлена в табл. 1.

У всех пациентов пункционная трансвенозная временная эндокардиальная электрическая стимуляция сердца была проведена по жизненным показаниям с учётом рекомендаций, принятых Американской коллегией кардиологов и Американской ассоциацией сердца (АСС/АНА) [9], с осуществлением способов фиксации и контроля фиксации эндокардиального электрода по авторской методике [2, 4].

Эндокардиальный электрод оригинальной конструкции использовали на основании заключения локального этического комитета, а также закона республики Беларусь «О здравоохранении» №2435-ХІІ от 18 июня 1993 г. (глава 3, статья 18). Кроме этого, у всех пациентов основной и контрольной групп брали письменное информированное согласие на проведение процедуры, а при

отсутствии контакта с пациентом решение о проведении пункционной трансвенозной временной эндокардиальной стимуляции сердца принимал врачебный консилиум.

Обработку полученных результатов осуществляли по общепринятым критериям вариационной статистики с использованием пакета компьютерной прикладной программы Statistica 6.0 (Stat-Soft Inc., 1984–2001). Использовали методы описательной статистики, корреляционного анализа. Вероятность ошибки I рода (при двустороннем уровне значимости) устанавливалась на уровне 5% ($p < 0,05$).

У 25 (65,8%) из 38 пациентов основной группы при соблюдении этапности методики пункционной трансвенозной временной эндокардиальной стимуляции сердца (последовательное выполнение катетеризации правого желудочка сердца, контроля локализации эндокардиального электрода, фиксации и контроля фиксации эндокардиального электрода в полости правого желудочка сердца в соответствии с разработанной нами методикой [5]) временное искусственное управление ритмом сердца протекало без особенностей. У 13 (34,2%)

Таблица 1

Клиническая характеристика пациентов основной и контрольной групп

Основная группа (n=38)				Контрольная группа (n=88)			
Возраст 62±5,6 года				Возраст 64±6,8 года			
Мужчины/женщины: 23/15				Мужчины/женщины: 57/31			
Передний QИМ (n=10)		Задний (нижний) QИМ (n=28)		Передний QИМ (n=32)		Задний (нижний) QИМ (n=56)	
первичный	—	первичный	11	первичный	9	первичный	24
повторный	10	повторный	17	повторный	23	повторный	32

Примечание: QИМ – инфаркт миокарда с зубцом Q.

больных возникло спонтанное нарушение искусственного ритмовождения, определяемое на экране кардиомонитора по артефактам стимулирующих импульсов без сокращения желудочков сердца.

Количество пациентов с нарушениями (прекращением) временного искусственного ритмовождения имело прямую корреляционную связь с количеством больных, имеющих изменения на электрокардиограмме (усугубление ишемии миокарда и/или расширение зоны некроза; $r=0,84$, $p < 0,05$), а также с количеством пациентов, у которых выявили повышение уровня маркёров некроза миокарда в сыворотке крови: тропонина Т ($r=0,78$, $p < 0,05$) и миокардиальной фракции креатинфосфокиназы (КФК-МВ) ($r=0,72$, $p < 0,05$).

Очевидно, что временное искусственное управление ритмом сердца становится невозможным, если контактный элемент эндокардиального электрода оказывается в зоне периеlectродного некроза миокарда, которая не проводит электрические стимулы от места контакта электрода с эндокардом на подлежащие участки миокарда.

Для восстановления искусственного ритмовождения использовали технические возможности созданного нами эндокардиального электрода [3].

Посредством использования оригинального эндокардиального электрода удалось восстановить стабильное искусственное ритмовождение и тем самым предотвратить летальные исходы у 11 (84,6%) из 13 пациентов с инфарктом миокарда, осложнённым брадиаритмиями, у которых зарегистрировали спонтанное прекращение навязывания искусственного ритма сердцу ($p < 0,001$). У 2 (15,4%) пациентов восстановление ритма провели с использованием методики репозиции эндокардиального электрода. Продолжительность временного искусственного управления ритмом сердца составила от нескольких часов до 7 сут: при переднем инфаркте миокарда в среднем $4,4 \pm 1,2$ сут, при заднем — $2,2 \pm 0,8$ сут ($p < 0,001$).

У 56 (63,6%) из 88 пациентов с инфарктом миокарда, осложнённым брадиаритмиями (контрольная группа), при соблюдении этапности методики пункционной трансвенозной временной эндокардиальной стимуляции сердца временное искусственное управление ритмом сердца протекало без особенностей, что соответствовало результатам основной группы ($p > 0,05$).

У 32 (36,4%) больных возникло спонтан-

ное прекращение искусственного ритмовождения, определяемое на экране кардиомонитора по артефактам стимулирующих импульсов без сокращения желудочков сердца. У 9 из 32 пациентов с нарушенным ритмовождением кардиостимуляция была восстановлена повторной фиксацией электрода к эндокарду правого желудочка сердца. Количество пациентов со спонтанным прерыванием временного искусственного управления ритмом сердца имело сильную корреляционную связь с количеством пациентов с выявленными новыми изменениями на электрокардиограмме (элевация сегмента ST с рецидивом острого инфаркта миокарда; $r=0,84$, $p < 0,01$) и повышением уровней КФК-МВ и тропонина Т в сыворотке крови ($r=0,72$ и $r=0,79$ соответственно, $p < 0,05$).

В случае утраты периеlectродной зоной инфарцированного миокарда токопроводящей функции априори у 23 пациентов контрольной группы из 32 больных со спонтанным прекращением искусственного ритмовождения (72%) наступил бы летальный исход из-за ограниченных технических возможностей одноконтантного ЭПВП. Для восстановления искусственного управления ритмом сердца применили методику репозиции эндокардиального ЭПВП в правом желудочке сердца [5]. Таким образом, по причине спонтанного прерывания временного искусственного управления ритмом сердца, обусловленного утратой миокардом токопроводящей функции в зоне контакта с электродом, летальные исходы могли наступить в 15,4% случаев при использовании эндокардиального электрода собственной конструкции по сравнению с 72% летальностью при применении в подобной ситуации электрода ЭПВП ($p < 0,0001$).

Преимущества оригинального эндокардиального электрода — возможность установления дополнительных эффективных стимулирующих контактов электрода с эндокардом в минимально короткое время и сохранение при этом положения электрода в правом желудочке сердца при необходимых с ним манипуляциях.

ВЫВОДЫ

1. Создан оригинальный эндокардиальный электрод, который при нарушении искусственного ритмовождения обеспечивает установление дополнительных контактов электрода с эндокардом в минимально

короткое время, при этом создаёт направленное электрическое поле в миокарде и сохраняет положение электрода в правом желудочке сердца при необходимых с ним манипуляциях.

2. Использование эндокардиального электрода собственной конструкции позволяет существенно улучшить исход у больных инфарктом миокарда при развитии нарушений искусственного ритмовождения.

ЛИТЕРАТУРА

1. Деревщиков С.А. *Пособие дежуранта. Рекомендации для практических врачей по лечению неотложных состояний.* Горно-Алтайск. 2014; 493 с. [Derevshchikov S.A. *Posobie dezhuranta. Rekomendatsii dlya prakticheskikh vrachey po lecheniyu неотложных состояний.* (Person on duty handbook. Recommendations for practitioners for emergency conditions treatment.) Gorno-Altaysk. 2014; 493 p. (In Russ.)]

2. Осмоловский А.Н., Бабенкова Л.В. *Способ фиксации эндокардиального электрода.* Патент на изобретение №2973 Республики Беларусь. Бюлл. №3 от 30.09.1999. [Osmolovskiy A.N., Babenkova L.V. *A method of the endocardial electrode fixation.* Patent for invention №2973 of Republic of Belarus. Bulletin №3, issued at 30.09.1999. (In Russ.)]

3. Осмоловский А.Н., Бабенкова Л.В., Сахарчук Л.С. *Эндокардиальный электрод.* Патент на изобретение №6056 Республики Беларусь. Бюлл. №1 от 30.03.2004. [Osmolovskiy A.N., Babenkova L.V., Sakharchuk L.S. *Endocardial electrode.* Patent for invention №6056 of Republic of Belarus. Bulletin №1, issued at 30.03.2004. (In Russ.)]

4. Осмоловский А.Н., Бабенкова Л.В. *Способ контроля фиксации эндокардиального электрода.* Патент на изобретение №7092 Республики Беларусь. Бюлл. №1 от 26.03.2005. [Osmolovskiy A.N., Babenkova L.V. *A method for endocardial electrode fixation controlling.* Patent for

invention №7092 of Republic of Belarus. Bulletin №1, issued at 26.03.2005. (In Russ.)]

5. Осмоловский А.Н., Бабенкова Л.В. *Способ репозиции эндокардиального электрода при спонтанном прерывании искусственного ритмовождения.* Патент на изобретение №10672 Республики Беларусь. Бюлл. №1 от 21.02.2008. [Osmolovskiy A.N., Babenkova L.V. *A method of endocardial electrode repositioning in the spontaneous termination of an artificial pacemaker.* Patent for invention №10672 of Republic of Belarus. Bulletin №1, issued at 21.02.2008. (In Russ.)]

6. Осмоловский А.Н., Бабенкова Л.В. *Пункционная трансвенозная временная эндокардиальная электростимуляция сердца: новые возможности.* Тезисы докладов VII съезда анестезиологов-реаниматологов «Актуальные проблемы и современные технологии в анестезиологии и интенсивной терапии». Под ред. Г.В. Илюкевича. Минск. 2012; 243-245. [Osmolovskiy A.N., Babenkova L.V. *Punktsionnaya transvenoznaya vremennaya endokardial'naya elektrostimulyatsiya serdtsa: novye vozmozhnosti.* (Puncture temporary transvenous endocardial electrical stimulation of the heart, new opportunities.) Abstracts of the VIII Congress of the Anaesthetist «Actual problems and modern techniques in anesthesia and intensive care». Ed. by G.V. Ilyukevich. Minsk. 2012; 243-245. (In Russ.)]

7. Осмоловский А.Н., Бабенкова Л.В. *Брадиаритмии в остром периоде инфаркта миокарда: клиника, лечение и профилактика.* Витебск. 2012; 255 с. [Osmolovskiy A.N., Babenkova L.V. *Bradiaritmii v ostrom periode infarkta miokarda: klinika, lechenie i profilaktika.* (Bradyarrhythmias in acute myocardial infarction: clinical features, treatment and prevention.) Vitebsk. 2012; 255 p. (In Russ.)]

8. Черкасов В.А., Протопопов В.В., Молодых С.В. *Опыт применения электрокардиостимуляции в условиях санитарной авиации.* *Вестн. аритмол.* 2006; (41): 27-32. [Cherkasov V.A., Protopopov V.V., Molodykh S.V. *The experience of cardiac pacing in air medical services settings.* *Vestnik aritmologii.* 2006; (41): 27-32. (In Russ.)]

9. ACC/AHA/ACP/ACIM. *Guidelines for the management of patients with chronic stable angina. A report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on practice guidelines.* *J. Am. Coll. Cardiol.* 2003; 41: 159-168.

УДК: 616.831-005-02-092: 616.12-008.331.1: 616.839-07: 616-002-008.953-091

КЛИНИКО-ПАТОФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ЦЕРЕБРАЛЬНОГО ГИПЕРТОНИЧЕСКОГО КРИЗА

Василий Борисович Смычек¹, Наталья Викторовна Галиновская^{2*}

¹Республиканский научно-практический центр медицинской экспертизы и реабилитации, пос. Городище, Республика Беларусь;

²Гомельский государственный медицинский университет, г. Гомель, Республика Беларусь

Поступила 14.01.2016; принята в печать 29.01.2016.

Реферат

DOI: 10.17750/KMJ2016-181

Цель. Уточнение клинко-патфизиологических особенностей и прогностической значимости церебрального гипертонического криза.

Методы. В исследовании приняли участие 44 пациента с церебральным гипертоническим кризом, 53 человека с ишемической болезнью сердца и 14 здоровых добровольцев. Всем пациентам проводили общий и биохимический анализы крови, определение вегетативного статуса путём анкетирования и регистрацию параметров вариабельности сердечного ритма. У пациентов с церебральным гипертоническим кризом определяли параметры системного воспаления (концентрации интерлейкинов-6 и -8, С-реактивного белка в плазме крови). Катamnез уточняли путём телефонного интервью.

Результаты. При церебральном гипертоническом кризе в отличие от ишемической болезни сердца происходит