

ФОРМИРОВАНИЕ ПЕРВОНАЧАЛЬНОГО ОЧАГА ВОЗБУЖДЕНИЯ В СИНУСОВОМ УЗЛЕ СЕРДЦА И ВОССТАНОВЛЕНИЕ ПСИХИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ПАЦИЕНТОВ ПОСЛЕ АОРТОКОРОНАРНОГО ШУНТИРОВАНИЯ

*Центр грудной хирургии,
кафедра нормальной физиологии Кубанского государственного медицинского университета,
г. Краснодар*

Изучение процесса генерации ритма сердца у кардиохирургических больных в послеоперационном периоде возможно при помощи компьютерного картирования очага первоначального возбуждения в области синусового узла сердца. И, хотя картирование в настоящее время широко используется в кардиохирургии [10], отсутствие исследований очага инициации возбуждения в синоатриальной области сердца кардиохирургического больного в послеоперационном периоде связано с тем, что не было метода, позволяющего длительно мониторировать биоэлектрическую активность синусового узла. В хронических опытах показано [4], что вне наркоза очаг инициации возбуждения шире, чем у наркотизированных животных. Изучение динамики очага инициации возбуждения в синоатриальной области сердца в период выхода из наркоза – в ранний послеоперационный период углубит представления о механизмах формирования ритма сердца в организме [5, 6, 7, 8, 9]. В практическом плане это может стать дополнительным критерием оценки прогноза реабилитации кардиохирургических больных [2].

Цель работы – оценить изменения очага инициации возбуждения в синоатриальной области сердца кардиохирургических больных для характеристики восстановления адекватных условий генерации ритма в зависимости от особенностей течения раннего послеоперационного периода.

Методы исследования

У 20 кардиохирургических пациентов во время наркоза, на первые, вторые и третьи сутки после операции проводили эпикардальное картирование синоатриальной области 6-электродным зондом (размер электрода 0,3 миллиметра) с межэлектродным расстоянием 1,7 миллиметра. Для этого в конце операции на эпикардальную поверхность по диагонали синоатриальной области подшивали зонд мононитью «Махон» 5-0 фирмы Davis+Geck, способной рассасываться на пятые сутки, что делало возможным нехирургическое удаление электродов. По второй производной фронта нарастания волны возбуждения электрограммы синоатриальной области компьютерная система выставляла метки и по ним строила очаг первичного возбуждения. Одновременно система проводила анализ вариабельности сердечного ритма. Степень нарушения психического состояния пациентов определялась по шкале MMSE.

Результаты исследования и их обсуждение

У больных ориентация появлялась обычно на 3-и сутки после операции. Психические нарушения отсутствовали у 7 человек, у 9 они были легкой степени и у 4 – умеренной. На 3-и сутки после операции у кардиохирургических больных с умеренной и легкой степенью нарушения психического состояния количество электродов зонда, под которыми находился очаг первоначального возбуждения в синоатриальной области сердца, было меньше, чем у больных без нарушения психического состояния (таблица). Поскольку величина очага первоначального возбуждения в синоатриальной области сердца является маркером включения в ритмогенез центрального звена иерархической системы ритмогенеза, можно предположить, что у пациентов с отставанием восстановления психического состояния в послеоперационном периоде страдал и мозговой уровень иерархической системы ритмогенеза. Это предположение подтверждает и тот факт, что синоатриальный узел не испытывал гипоксии во время регистрации на 3-и сутки, о чем свидетельствовало PO_2 артериальной крови. Вариабельность ритма сердца на 3-и сутки после операции восстанавливалась полнее у пациентов с отсутствием нарушения психического состояния.

Изменения вариабельности сердечного ритма в наших наблюдениях более всего проявились в динамике амплитуды моды R-R интервала, дисперсии значений R-R интервала, среднего квадратичного отклонения значений R-R интервала, индекса напряжения.

На 3-и сутки после операции у пациентов с отсутствием нарушения психического состояния по сравнению с кардиохирургическими больными с нарушениями психического состояния были больше: амплитуда моды R-R интервала, дисперсия значений R-R интервала, среднее квадратичное отклонение значений R-R интервала, индекс напряжения.

Согласно общепринятой интерпретации увеличение различия между модой R-R интервалов и средней арифметической R-R интервалов, а также тот факт, что мода R-R интервалов становится больше средней арифметической R-R интервалов [1, 3] свидетельствуют о ваготонии. Большая дисперсия (вариационный размах) R-R интервалов и большее значение среднего квадратичного отклонения продолжительности

**Сопоставление динамики очага первоначального возбуждения
в синоатриальной области сердца человека,
параметров variability ритма сердца на 3-и сутки после операции
с тяжестью нарушения психического состояния,
связанного с искусственным кровообращением во время операции**

Параметры	Нарушения психического состояния	
	Умеренные и легкие n=13	Отсутствуют n=7
Параметры очага под зондом		
Среднее арифметическое количества электродов зонда, под которыми находится очаг	1,49±0,12	2,63±0,09 P<0,001
Спектральный анализ сердечного ритма		
HF%	39,4±0,1	43,1±0,3 P<0,001
LF%	20,5±0,3	13,2±0,8 P<0,001
VLF%	40,0±0,1	43,8±0,1 P<0,001
HF/LF	1,98±0,28	3,27±0,11 P<0,001
Вариабельность сердечного ритма		
Количество кардиоинтервалов за 5 минут	406,5±1,7	285,0±1,4 P<0,001
Среднее арифметическое R-R в мс	771,5±1,8	1052,0±4,2 P<0,001
Среднее арифметическое ЧСС в минуту	81,3±1,5	57,0±1,2 P<0,001
Мода R-R в мс	780,2±1,8	1071,0±5,6 P<0,001
Мода ЧСС в минуту	80,0±1,4	56,0±1,4 P<0,001
Амплитуда моды в %	57,3±0,8	39,0±0,7 P<0,001
Дисперсия в мс	130,8±1,1	160,0±2,0 P<0,001
Среднее квадратичное отклонение в мс	14,8±1,1	18,0±0,6 P<0,001
Индекс напряжения	277,8±1,8	240,0±3,1 P<0,001

R-R интервалов связаны с увеличением разброса variability, который приносит дыхательная аритмия. В свою очередь, она связана с влиянием блуждающих нервов. Таким образом, большие значения этих параметров указывают на возрастание парасимпатического влияния, формируемого головным мозгом.

При спектральном анализе сердечного ритма на 3-и сутки после операции у пациентов с отсутствием нарушений психического состояния по сравнению с кардиохирургическими больными с их наличием выявлено, что: высокочастотный компонент (High Frequency – HF) был больше, низкочастотный компонент (Low Frequency – LF) был меньше, очень низкочастотный компонент (Very Low Frequency – VLF) был больше, отношение высокочастотного компонента спектрального анализа к низкочастотному (HF/LF) было больше. Большее значение HF спектра и меньшее значение LF спектра свидетельствуют о возрастании парасимпатического влияния и умень-

шении симпатического [3]. Большее значение VLF спектра указывает на преобладание церебральных влияний над сегментарными [3].

Таким образом, данные variability сердечного ритма, интерпретируемые даже с «классических» позиций, свидетельствуют о большем влиянии надсегментарной (центральной) нервной регуляции у кардиохирургических больных с отсутствием нарушений психического состояния по сравнению с пациентами с нарушениями.

Следовательно, величина очага первоначального возбуждения в синоатриальной области сердца – маркер степени включения центральных механизмов в процессе управления вегетативными функциями, в данном случае – формирования ритма сердца. Параметры variability сердечного ритма, свидетельствуют о степени влияния надсегментарных структур нервной регуляции и отражают тяжесть нарушения психического состояния кардиохирургических больных.

Это открывает путь к выяснению природы вариабельности ритма сердца и ее параметров.

ЛИТЕРАТУРА

1. Баевский Р. М., Кириллов О. И., Клецкин С. З. Математический анализ сердечного ритма при стрессе. М.: Наука, 1984.
2. Бураковский В. И., Бокерия Л. А. Сердечно-сосудистая хирургия. 1996. 767 с.
3. Вейн А. М. Вегетативные расстройства: Клиника, лечение, диагностика. М., 2000. 752 с.
4. Покровский В. М., Федунцова Л. В., Абушкевич В. Г. Компьютерное картирование очага первоначального возбуждения в области синоатриального узла сердца в хроническом эксперименте у животных и в наблюдениях на людях // Тез. докл. физиологов Сибири. Новосибирск, 2002. С. 225.
5. Покровский В. М. Иерархическая организация формирования ритма сердца в целостном организме. Клиническая физиология кровообращения, 2006, № 1. С. 22–27.
6. Pokrovskii M. Hierarchy of the heart rhythmogenesis levels is a factor in increasing the reliability of cardiac activity. Medical Hypotheses 2006, Vol. 66, Issue 1. P. 158–164.
7. Pokrovskii M. Integration of the heart rhythmogenesis levels: heart rhythm generator in the brain. Journal of the Methodist DeBakey Heart Center, 2006. Vol. 2, № 2. P. 19–23.
8. Pokrovskii V. M. Alternative view the mechanism of cardiac rhythmogenesis // Heart, Lung and Circulation, 2003. V. 12. P. 1–7.
9. Pokrovskii V. M. Integration of the heart rhythmogenesis levels: heart rhythm generator in the brain // J of Integrative Neuroscience, 2005. V. 4, № 2. P. 161–168.

10. Yamauchi S., Schuessler R. B., Kawamoto T., Shuman T. A., Boineau J. P., Cox J. L. Use of intraoperative mapping to optimize surgical ablation of atrial flutter // Ann Thorac Surg., 2003. Aug. V. 56. № 2. P. 337–342.

**N. V. KLIMENKO, V. M. POKROVSKII,
V. A. PORHANOV, V. G. ABUSHKEVICH**

FORMATION OF THE INITIAL CENTER OF EXCITATION IN SINOATRIAL NODE AND RESTORATION OF THE MENTAL CONDITION OF PATIENTS AFTER AORTOCORONARY SHUNTING

After the cardiovascular procedure the mental condition of patients was broken because of the absence of blood supply for a brain during the transition to artificial blood circulation. That's why the central generation of the heart rhythm was broken too. During the early postoperative period the restoration of the mental condition and the central generation of the heart rhythm occurred, that was demonstrated by the expanding of the initial excitation site and by the increasing of the heart rate variability.

**Л. Е. РЕШЕТНИКОВА, В. Г. АБУШКЕВИЧ,
Е. А. МАЛИГОНОВ, Э. К. ТОЦКАЯ**

ДИНАМИКА ОЧАГА ИНИЦИАЦИИ ВОЗБУЖДЕНИЯ В СИНОАТРИАЛЬНОЙ ОБЛАСТИ СЕРДЦА СОБАКИ ПРИ НАРКОТИЗИРОВАНИИ ЖИВОТНОГО И ВЫХОДЕ ИЗ НАРКОЗА

Кафедра нормальной физиологии

Кубанского государственного медицинского университета, г. Краснодар

Настоящее исследование стало возможным благодаря разработанному методу длительного мониторинга очага возбуждения в синоатриальной области сердца собаки (до недели) [1]. Этот метод позволяет одновременно проводить компьютерное картирование очага первоначального возбуждения в синоатриальной области сердца собаки в сопоставлении с кардиоинтервалографией и вариабельностью сердечного ритма.

Используемое ранее эпизодическое мониторирование очага первоначального возбуждения не выявляло переходные состояния, связанные с включением и выключением мозгового уровня иерархической системы формирования ритма сердца [3].

Поводом к выполнению настоящего исследования послужили альтернативные представления об иерархической системе ритмогенеза сердца в целостном организме [4, 5, 6, 7].

Действительно, если исходить из традиционных представлений о том, что ритм сердца зарождается в самом органе, в автоматогенных структурах синоатриального узла, то проводить данное исследование не имело смысла. Ведь согласно этой точке зрения при выходе животного из наркоза или входе в наркоз принципиальных трансформаций в процессе формирования ритма сердца происходить не должно. Очаг первоначального возбуждения в синоатриальной области должен во всех случаях быть точечным и располагаться только под одним электродом электрода зонда.

Однако, как показали результаты исследований, проведенных В. М. Покровским с соавторами [3], все выглядело не так. Поэтому объяснить с позиций традиционных представлений полученные В. М. Покровским с соавторами [3] факты невозможно. В то же время они хорошо объясняются с позиций представлений