УДК 611.01:611.127

ЭЛЕКТРОАНАТОМИЧЕСКОЕ КАРТИРОВАНИЕ В ОЦЕНКЕ СТРОЕНИЯ ЗАДНЕНИЖНЕГО ОТДЕЛА ПРАВОГО ПРЕДСЕРДИЯ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ СОМАТОТИПА

Чаплыгина Е.В.[1], Корниенко Н.А.[1], Корниенко А.А.[2], Ляшенко В.В.[3]

[1]ФГБОУ ВО «РостГМУ» Минздрава России, Ростов-на-Дону, e-mail: katitako@gmail.com;
[2]ГБУ РО «РОКБ», Ростов-на-Дону;
[3]ФГБУ «ФЦВМТ» Минздрава России, Калининград, e-mail: kornienko80@yandex.ru

Целью явилось изучить возможности электроанатомического картирования для исследования взаимосвязи анатомического строения задненижнего отдела правого предсердия (ЗНО ПП) и различных соматотипов. 156 больным проведена радиочастотная аблация субстрата аритмий с предварительным внутрисердечным исследованием. Изучение формы и длины ЗНО ПП осуществляли при построении трехмерных анатомических моделей ПП с помощью картирующего/аблационного электрода (AdvisorTM FL Circular Mapping Catheter) по методике EnSite Precision System (St. Jude Medical, USA). Оценивали соматотипологические характеристики пациентов. Наиболее часто у пациентов встречался длинный вариант ЗНО ПП (35,3 ± 2,9 и 35,6± 3,1 мм у мужчин и у женщин соответственно (p>0,05)). Длинный ЗНО ПП превалирует у пациентов пикнического (φ = 1,42; p=0,32) и нормостенического (φ =1,03; p=0,11) соматотипов и короткий - у пациентов астенического (φ =2,58; p< 0,05). У пациентов пикнического типа ровная форма ЗНО ПП встречалась чаще, чем вогнутая или кошелькообразная, в 2,7 раза (φ p-в= 3,520; p< 0,05) и в 5,1 раза (φ p-к= 3,976; p< 0,05) соответственно, а при астеническом - вогнутая по сравнению с ровной (в 2,2 раза, φ p-в=0,421; p=0,21) и кошелькообразной (в 1,8 раза, φ p-к= 4,429; p< 0,05). Выявлены положительные корреляционные связи средней силы между представленностью пикнического (r=0,42, p=0,024) и нормостенического типа (r=0,52, p<0,001) и ровной формой ЗНО ПП. Более сильные положительные корреляционные связи показаны при сочетании астенического соматотипа и вогнутой формы ЗНО ПП (r=0,72, p<0,001). Закономерности анатомического строения задненижнего отдела правого предсердия, выявленные по данным трехмерного электроанатомического картирования, имеют соматотипическую обусловленность, о чем свидетельствуют показатели проведенного корреляционного анализа, что необходимо учитывать при оптимальной индивидуальной тактике проведения оперативного вмешательства.

Ключевые слова: электроанатомическое картирование, задненижний отдел правого предсердия, соматотипологические характеристики.

ELECTROANATOMIC MAPPING IN THE ASSESSMENT OF THE POSTERIOR-LOWER PART OF THE RIGHT ATRIUM DEPENDING ON THE SOMATOTYPE

Chaplygina E.V.[1], Kornienko N.A.[1], Kornienko A.A.[2], Lyashenko V.V.[3]

[1]The Rostov State Medical University, Rostov-on-Don, e-mail: katitako@gmail.com;
[2]GBU RO "ROKB", Rostov-on-Don;
[3]Federal Center of High Medical Technology, Kaliningrad, e-mail: kornienko80@yandex.ru

The goal was to study the possibilities of electroanatomical mapping for the study of the relationship between the anatomical structure of the posterior-lower part of the right atrium (PLP-RA) and various somatotypes. Radiofrequency ablation of the substrate of arrhythmias with preliminary intracardiac examination was performed in 156 patients. The study of the shape and length of PLP-RA was carried out when constructing three-dimensional anatomical models of software with the aid of a mapping / ablation electrode (Advisor FL FL Circular Mapping Catheter) according to the EnSite Precision System (St. Jude Medical, USA). The somato-typological characteristics of the patients were evaluated. Most often, patients had a long version of PLP-RA (35.3 ± 2.9 mm and 35.6 ± 3.1 mm in men and women, respectively (p> 0.05)). Long PLP-RA prevails in patients with pyknic (φ = 1.42; p = 0.32) and normostenic (φ = 1.03; p = 0.11) somatotypes and short in asthenic patients (φ = 2.58; p <0.05). In patients of the pyknic type, the flat form of PLP-RA was more common than concave or purse-like by 2.7 times (φ pb = 3,520; p <0.05) and 5.1 times (φ pk = 3.976; p < 0.05) respectively, and for asthenic, concave compared to even (2.2 times, φ rv = 0.421; p = 0.21) and purse-shaped (1.8 times, φ rk = 4.429; p <0.05). Positive correlations of the average force between the representation of the pyknic (r = 0.42, p = 0.024) and normostenic type (r = 0.52, p <0.001) and the flat form of PLP-RA are revealed. Stronger positive correlations are shown when a combination of asthenic somatotype and a concave form of PLP-RA (r = 0.72, p <0.001). The regularities of the anatomical structure of the posterior -lower part of the right atrium, identified according to the data of three-dimensional electroanatomical mapping, have somatotypic causation, as evidenced

by the indicators of the correlation analysis performed, which must be taken into account in the optimal individual tactics of the surgical intervention.
Keywords: electroanatomical mapping, posterior-lower part of the right atrium, somatotypological characteristics.

Структура внутренних органов связана с типом телосложения человека, и, следовательно, протекание различных патологий типологически обусловлено [1]. Эмбриологически сердечно-сосудистая система имеет мезодермальное происхождение, имея связь с другими зародышевыми листками, и, участвуя в межорганных взаимодействиях, соединяет функциональную конституцию человека с морфологической [2; 3]. В современной литературе существуют сведения о различиях анатомического строения отделов сердца в типологическом, возрастном и половом аспектах, однако они носят противоречивый характер [4-6], а строение задненижнего отдела правого предсердия до настоящего времени остается малоизученным [7-9]. Выявление связи анатомии внутренних органов с соматотипами представляет клинический интерес, так как является «резервом диагностики» и позволит улучшить результаты хирургического лечения пациентов.

Диагностическое исследование сердца с помощью электроанатомического картирования является сегодня «золотым стандартом». В современной аритмологии метод также используется для определения механизма и топической локализации критического участка поддержания аритмий, а также для безопасного и эффективного их устранения [10; 11]. Электроанатомическое картирование позволяет получать электрофизиологическую информацию с трехмерной анатомией и с высокой точностью определять расстояние между анатомическими точками [12; 13].

Целью исследования явилось изучить возможности электроанатомического картирования для исследования взаимосвязи анатомического строения задненижнего отдела правого предсердия (ЗНО ПП) и соматотипа.

Материалы и методы исследования. В исследование были включены 156 больных с нарушениями ритма сердца, проходивших лечение в отделении хирургического лечения сложных нарушений ритма сердца и электрокардиостимуляции ГУЗ «Ростовская областная клиническая больница» (г. Ростов-на-Дону) и ФГБУ «ФЦВМТ» Минздрава России (г. Калининград) в 2015-2018 годы. По полу и возрасту группы были сопоставимы. Обследованные группы включали 82 мужчины и 74 женщин 1-го и 2-го периодов зрелого возраста. Было получено информированное согласие пациентов на проведение научного исследования и разрешение этического комитета.

Критерием включения в группы обследуемых пациентов явилось наличие нарушений ритма сердца, требующих проведения интервенционных аритмологических вмешательств

(наиболее частые патологии: врожденный синдром Вольфа-Паркинсона-Уайта, атриовентрикулярная узловая тахикардия). Критериями исключения из группы исследования явились: перенесенный ранее инфаркт миокарда, наличие ишемической болезни сердца и расширение камер сердца с учетом возрастной нормы.

Всем пациентам была проведена радиочастотная аблация субстрата (РАС) аритмий различной локализации с предварительным внутрисердечным исследованием.

Для изучения формы и длины ЗНО ПП были построены трехмерные анатомические модели правого предсердия с помощью картирующего/аблационного электрода с шагом на кончике 2-5-2 мм (Advisor TM FL Circular Mapping Catheter) по методике и при помощи системы EnSite Precision System (St. Jude Medical, USA). Использовали не менее 150 референтных точек с эндокардиальной поверхности ПП, атриовентрикулярного фиброзного кольца, устья венечного синуса, устья верхней и нижней полой вены, а для детализирования строения ЗНО ПП проводили корректирующее картирование областей, исследуя не менее 30 референтных анатомических точек. Затем проводили соответствующие измерения.

Оценку соматотипа пациентов проводили по методике определения типа телосложения L. Rees - H. J. Eysenck [14].

Для статистического анализа полученных результатов использовали Statistica 10.0 (StatSoft Inc., USA). Достоверность различий независимых выборок оценивали с помощью φ-критерия Фишера, что соответствовало заданному уровню вероятности ($p<0,05$). Корреляционный анализ проводили с оценкой статистической значимости коэффициента корреляции.

Результаты исследования и их обсуждение. Для характеристики анатомического строения задненижнего отдела правого предсердия использовали классификацию Da Costa [15], которую адаптировали к методике электрофизиологического исследования с помощью картирования. Для определения длины ЗНО ПП проводили условную кратчайшую линию от краев трехстворчатого клапана до нижней полой вены в миллиметрах (рисунок 1). Короткой считали длину ЗНО ПП <35 мм, а при длине ≥35 мм – длинной.

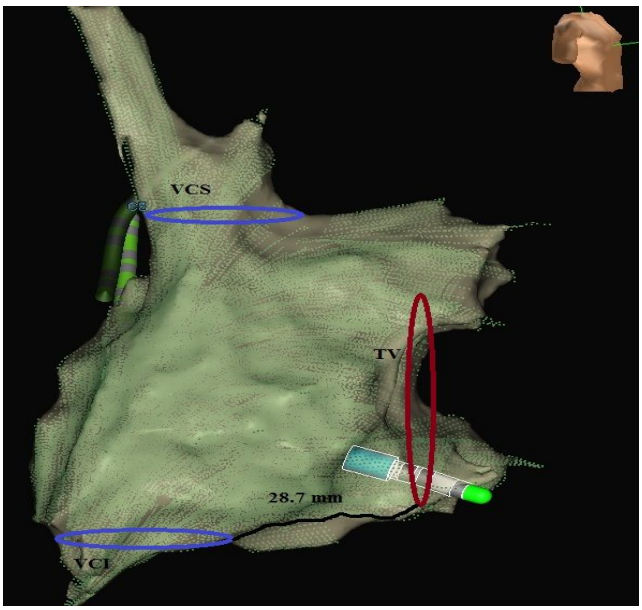

Рис. 1. Модель правого предсердия, правая косая проекция, электроанатомическое картирование. Условные обозначения: VCS - верхняя полая вена, TV - трехстворчатый клапан, CS - венечный синус, VCI - нижняя полая вена, черная сплошная линия показывает длину ЗНО ПП

Анализ частоты встречаемости длины ЗНО ПП у обследуемых пациентов обнаружил отсутствие статистически значимых половых различий. При этом было выявлено, что наиболее часто у лиц обоего пола встречался длинный вариант ЗНО ПП со средними значениями 35,3 ± 2,9 и 35,6± 3,1 мм у мужчин и у женщин соответственно (p>0,05).

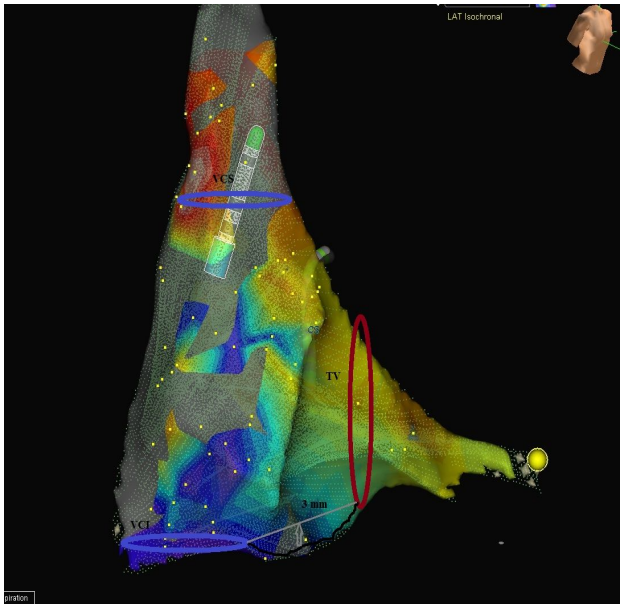

Рис. 2. Модель правого предсердия, правая косая проекция, электроанатомическое картирование. Форма ЗНО ПП вогнутая. Условные обозначения: TV - трехстворчатый клапан, VCS – верхняя полая вена, VCI – нижняя полая вена. Расстояние от ЗНО ПП до условной линии серого цвета обозначено стрелкой

Классификацию формы ЗНО ПП осуществляли на основании следующих электрофизиологических параметров. Если перпендикулярное расстояние от условной линии до самой низкой точки эндокардиальной поверхности ЗНО ПП составляло ≥2 мм, то последний считали вогнутым (рисунок 2). При длине расстояния <2 мм ЗНО ПП определяли как ровный. При выраженной складчатости исследуемой области ЗНО ПП такую зону определяли как кошелькообразная (рисунок 3).

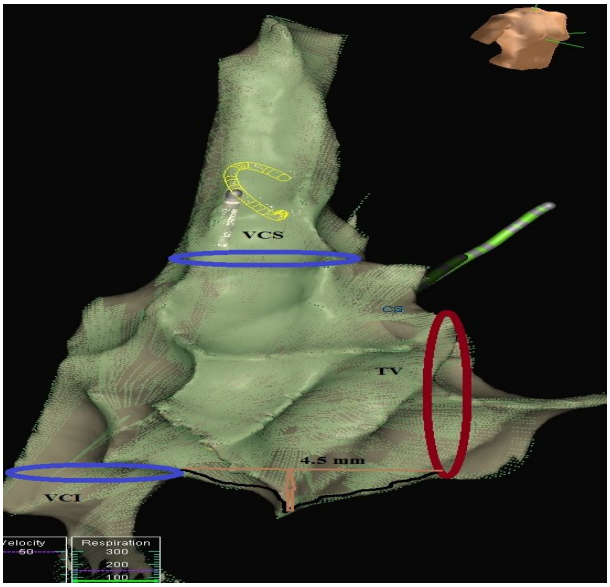

Рис. 3. Модель правого предсердия, правая косая проекция, электроанатомическое картирование. Форма ЗНО ПП кошелькообразная.

Условные обозначения: TV - трехстворчатый клапан, VCI – нижняя полая вена. Перпендикулярное расстояние от ЗНО ПП до условной линии обозначено стрелкой

При оценке типа телосложения установлено, что среди обследуемых представители астенического типа телосложения составили 49,3%, нормостенический тип выявлялся у 35,8% пациентов и у 14,9% пациентов - пикнический тип.

Таблица 1

Встречаемость (%) различных длин задненижнего отдела правого предсердия в зависимости от типа телосложения

Тип телосложения	Длина ЗПО ПП	
	Короткая	Длинная
Пикнический	42,1	57,9
	φ = 1,42; p=0,32	
Нормостенический	43,7	56,3
	φ =1,03; p=0,11	
Астенический	61,7	38,3

	φ =2,58; p< 0,05

Далее мы проанализировали взаимосвязи между особенностями анатомического строения ЗНО ПП, выявленными по результатам электроанатомического картирования, и типом телосложения пациентов. Для этого изучили частоту встречаемости (в %) и значимость различий (критерий φ) показателей длины ЗНО ПП у пациентов в зависимости от типа телосложения (таблица 1). Было обнаружено, что длинный ЗНО ПП превалирует у пациентов пикнического (φ = 1,42; p=0,32) и нормостенического (φ =1,03; p=0,11) типов телосложения. При этом пациенты астенического соматотипа характеризовались короткой длиной ЗНО ПП (φ =2,58; p< 0,05).

Показаны также статистически значимые различия формы ЗНО ПП для пациентов различных типов телосложения (таблица 2).

Таблица 2

Встречаемость (%) различных форм задненижнего отдела правого предсердия в зависимости от типа телосложения

Тип телосложения	Форма ЗНО ПП		
	Ровная (р)	Вогнутая (в)	Кошелькообразная (к)
Пикнический	63,9	23,6	12,5
	φ р-в= 3,520; p< 0,05		
		φ в-к= 0,566; p=0,08	
	φ р-к= 3,976; p< 0,05		
Нормостенический	53,1	30,7	16,2
	φ р-в= 2,050; p< 0,05		
		φ в-к=3,232; p< 0,05	
	φ р-к=3,173; p< 0,05		
Астенический	20,2	43,9	35,9
	φ р-в=0,421; p=0,21		
		φ в-к=4,390; p< 0,05	
	φ р-к= 4,429; p< 0,05		

Так, у пациентов пикнического типа ровная форма ЗНО ПП встречалась чаще, чем вогнутая или кошелькообразная, в 2,7 раза (φ р-в= 3,520; p< 0,05) и в 5,1 раза (φ р-к= 3,976; p< 0,05) соответственно. Подобная закономерность была характерна для пациентов нормостенического типа телосложения. Ровная форма превалировала над вогнутой и

кошелькообразной в 1,7 (φ р-в= 2,050; р< 0,05) и 3,3 (φ р-к=3,173; р< 0,05) раза соответственно для данного соматотипа. При астеническом типе телосложения достоверно чаще выявлялась вогнутая форма ЗНО ПП по сравнению с ровной (в 2,2 раза, φ р-в=0,421; р=0,21) и кошелькообразной формой (в 1,8 раза, φ р-к= 4,429; р< 0,05).

Оценка корреляции между представленностью определенной формы ЗНО ПП и типа телосложения продемонстрировала достоверную связь в группе обследованных пациентов по всем параметрам. Выявлены положительные корреляционные связи средней силы (R=0,42, р=0,024) между количеством пациентов пикнического типа и ровной формой ЗНО ПП. Такой уровень корреляции показан и для сочетания нормостенического типа и ровной формы ЗНО ПП (R=0,52, р<0,001). Более сильные положительные корреляционные связи показаны при сочетании астенического типа и вогнутой формы ЗНО ПП (R=0,72, р<0,001). Остальные корреляционные связи были также достоверными, положительными, но имели малую степень тесноты.

Заключение. Полученные в ходе проведенного исследования результаты позволяют заключить, что закономерности анатомического строения задненижнего отдела правого предсердия, выявленные по данным трехмерного электроанатомического картирования, имеют соматотипическую обусловленность, о чем свидетельствуют показатели проведенного корреляционного анализа. В связи с этим при проведении аритмологических вмешательств с использованием интервенционных методов необходимо оценивать соматотип пациентов. Так, необходимо учитывать вогнутую или кошелькообразную формы ЗНО ПП, чаще наблюдаемые у пациентов астенического типа, что требует применения специализированных катетеров и подбора их позиционирования. С помощью электроанатомического картирования, а также принимая во внимание тип телосложения пациентов, хирург может определять оптимальную индивидуальную тактику проведения оперативного вмешательства.

Список литературы

1. Пашкова И.Г., Гайворонский И.В., Никитюк Д.Б. Соматотип и компонентный состав тела взрослого человека. СПб.: СпецЛит, 2019. 159 с.

2. Петренко В.М. Устройство организма у человека и высших животных // Успехи современного естествознания. 2014. № 2. С. 32-35.

3. Петренко В.М. Общая конституция человека и ее типы. Вазогемальный аспект проблемы // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. 2014. № 11. Ч. 2. С. 291-294.

4. Старчик Д.А. Конституциональные характеристики массы, формы и размеров сердца у женщин // Вестник Северо-Западного государственного медицинского университета им. И.И. Мечникова. 2016. Т. 8. № 2. С. 77-81.

5. Тохсырова М.М., Туаева З.С., Владимирова Я.Б. Особенности размеров правого желудочка у юношей и девушек // Журнал анатомии и гистопатологии. 2013. Т. 2. Вып. 3. С. 64-66.

6. Basso C., Baandrup U.T., Bruneval P., Butany J. Recommendations for processing cardiovascular surgical pathology specimens: a consensus statement from the Standards and Definitions Committee of the Society for Cardiovascular Pathology and the Association for European Cardiovascular Pathology. Cardiovasc/ Pathol. 2012. Vol. 21. no. 1. P. 2-16.

7. Чаплыгина Е.В., Корниенко Н.А., Каплунова О.А. Варианты анатомического строения задненижнего отдела правого предсердия сердца человека // Журнал анатомии и гистопатологии. 2012. Т. 1. Вып. 1. С. 74-77.

8. Чаплыгина Е.В., Корниенко Н.А., Каплунова О.А., Корниенко А.А. Особенности анатомического строения задненижнего отдела правого предсердия у людей различных конституциональных типов // Морфология. 2013. Т. 144. № 6. С. 32-35.

9. Корниенко Н.А., Чаплыгина Е.В., Корниенко А.А. Конституциональная анатомия правого предсердия сердца человека // Журнал анатомии и гистопатологии. 2016. Т. 5. № 3. С. 42-49.

10. Бокерия Л.А., Филатов А.Г. Картирование аритмий // Анналы аритмологии. 2012. № 1. С. 5-13.

11. Maury P., Monteil B., Marty L., Duparc A., Mondoly P., A. Three-dimensional mapping in the electrophysiological laboratory. Arch. Cardiovasc. Dis. 2018 Vol.111. no. 6-7. P. 456-464.

12. Wang Y., Chen G.Z., Yao Y. Ablation of idiopathic ventricular arrhythmia using zero-fluoroscopy approach with equivalent efficacy and less fatigue: a multicenter comparative study. Medicine (Baltimore).2017. no. 96: e6080.

13. Huang X., Chen Y., Huang Z., He L., Liu S., Deng X., Wang Y., Li R., Xu D., Peng J. Catheter radiofrequency ablation for arrhythmias under the guidance of the Carto 3 three-dimensional mapping system in an operating room without digital subtraction angiography. Medicine (Baltimore). 2018. Vol. 97. no. 25. e11044. DOI: 10.1097/MD.0000000000011044.

14. Rees Z.H., Eisenck A. factorial study of some morphological aspects of human constitution. J. Mennal. Sci. 1945. Vol. 91. no. 386. P. 8-21.

15. Da Costa A., Faure E., Thévenin J., Messier M. Effect of ithmus anatomy and ablation catheter on radiofrequency catheter of the cavotricuspid isthmus. Circulation. 2004. Vol. 110. P. 1030-1035.