

ПРИКЛАДНЫЕ АСПЕКТЫ АНАТОМИЧЕСКОГО СТРОЕНИЯ ЛЕВОГО ПРЕДСЕРДИЯ СЕРДЦА ЧЕЛОВЕКА

Чаплыгина Е.В.¹, Каплунова О.А.¹, Евтушенко А.В.¹, Каракозова Е.А.¹,
Маркевич А.В.¹, Швырев А.А.¹, Санькова И.В.¹

¹ГБОУ ВПО «Ростовский Государственный медицинский университет Минздрава России», Ростов-на-Дону (344022, Ростов-на-Дону, пер. Нахичеванский, 29), e-mail: averost@rambler.ru

В настоящее время увеличилось количество методов диагностики и лечения заболеваний сердца. Детальные сведения о строении сердца необходимы аритмологам и электрофизиологам. В то же время при предсердных нарушениях ритма сердца необходимо учитывать морфологию возможных зон абляции. Рентгенография и рентгеноскопия грудной клетки дают лишь ориентировочные данные об особенностях анатомии сердца и средостения. Появление новых высокотехнологичных методов, таких как компьютерная и магнитно-резонансная томография, электроанатомическое картирование, не только повысило эффективность клинической диагностики, но и расширило возможности морфологических исследований. Конкретные прижизненные морфологические данные об особенностях анатомического строения предсердий сердца расширяют возможности аритмологических вмешательств. Вопрос о строении левого предсердия вместе с тем остается на сегодняшний день недостаточно изученным, а данные о вариабельности анатомического строения левого предсердия в типологическом, возрастном и половом аспектах немногочисленны и зачастую носят противоречивый характер. Поэтому необходимость изучения соматотипологических закономерностей анатомического строения левого предсердия представляет большой научный и практический интерес.

Ключевые слова: левое предсердие, конституция

APPLIED ASPECTS OF THE ANATOMICAL STRUCTURE OF THE HUMANE'S HEART LEFT ATRIUM

Chaplygina E.V.¹, Kaplunova O.A.¹, Evtushenko A.V.¹, Karakosova E.A.¹,
Markevich A.V.¹, Shvirev A.A.¹, Sankova I.V.¹

¹Rostov State Medical University, Rostov-on-Don (344022, Rostov-on-Don, Russia, street Nakhichevansky, 29), e-mail: averost@rambler.ru

Nowadays an increasing number of methods of diagnosis and treatment of heart disease has appeared. Detailed information about the structure of the heart are needed arrhythmology and interventional electrophysiology. At the same time, the morphology of the possible zones of ablation should be taken into account in case of atrial arrhythmias. Chest x-ray gives only indicative information about the anatomy of the heart and mediastinum. The emergence of new modern methods such as CT and MRI, electroanatomical mapping, not only increased the efficiency of the clinical diagnosis, but also increased the possibility of morphological studies. Specific data on the morphological features of the anatomical structure of the atrium of the heart expand opportunities arrhythmology interventions. The question of the structure of the left atrium at the same time remains today poorly understood, and the data on the variability of the anatomical structure of the left atrium in the typological, age and sex aspects are few and are often contradictory. Therefore, the need to study the anatomical structure somatotypological laws of the left atrium has a great scientific and practical interest.

Keywords: left atrium, constitution

В настоящее время заболевания сердечно-сосудистой системы являются доминирующими в структуре общей заболеваемости и смертности в различных возрастных группах населения [3, 6, 13, 15]. Среди многообразия патологических состояний сердечно-сосудистой системы одно из лидирующих мест занимает группа заболеваний, протекающих с нарушением ритма сердца, которые характеризуются патологией возбудимости и проводимости миокарда предсердий и желудочков сердца [3, 6, 17], среди которых преобладает фибрилляция предсердий (ФП). Нарушения гемодинамики и

тромбоэмболические осложнения, обусловленные ФП, приводят к значительному повышению заболеваемости, смертности и финансовых затрат [14]. Распространенность данной патологии, по данным ряда авторов [2, 3, 10, 23], удваивается с каждым десятилетием жизни — от 0,5% в возрасте 50–59 лет до 9% у 80–89-летних, причем у мужчин выше в 1,5 раза, чем у женщин [14].

Детальные сведения о строении сердца необходимы аритмологам и электрофизиологам при предсердных нарушениях ритма сердца [29]. До недавнего времени довольно сложно было получить достоверную информацию об особенностях анатомического строения сердца [21]. Рентгенография и рентгеноскопия грудной клетки дают лишь ориентировочные данные об особенностях анатомии сердца и средостения [7]. Появление новых высокотехнологичных методов, таких как компьютерная и магнитно-резонансная томография, электроанатомическое картирование, не только повысило эффективность клинической диагностики, но и расширило возможности прижизненных морфологических исследований [24]. Конкретные морфологические данные об особенностях анатомического строения предсердий сердца позволяют повысить возможности и точность аритмологических вмешательств [20]. Вопрос о строении левого предсердия вместе с тем остается на сегодняшний день недостаточно изученным [36].

Большинство практикующих врачей [7, 21] считают, что предсердие при различных видах патологии имеет тенденцию к дилатации и возникновению ФП, является местом образования тромбов [30].

На кафедре нормальной анатомии Ростовского государственного медицинского университета в различные годы занимались изучением морфологии сердца: П.А. Соколов, В.В. Соколов [24], А.В. Кондрашев [19], Е.В. Харламов [27], Л.В. Литвинова, Амгаланбаатор Доржхуугийн, Ф.Ф. Брежнев, М.П. Варегин, А.В. Евтушенко, Н.А. Корниенко, Сибалак Шаруна, Али Мохаммед Абдуллахи, Адаму Абдуллахи Ахмед.

Левое предсердие, *atrium sinistrum*, по форме приближается к цилиндру. Объем полости левого предсердия колеблется в среднем от 110 до 130 см³. Размеры левого предсердия, как и правого, зависят от возраста человека и формы сердца. У взрослых размеры левого предсердия составляют: переднезадний 1,3–3,7 см, ширина 1,2–3,1 см спереди и 1,4–3,3 сзади, высота 1,5–3,9 см [26]. На коротких и широких сердцах у взрослых переднезадний размер левого предсердия чаще достигает 2,3–3,7 см, ширина его 2,2–3,3 см, высота 1,5–2,5 см, а на длинных и узких сердцах соответственно 1,3–2,2 см, 1,4–2,1 см, 2,0–3,9 см. Толщина стенок левого предсердия у взрослых достигает 1,5–2 мм в центральной части, увеличиваясь в местах впадения легочных вен и у фиброзных колец до 4–6 мм. Межпредсердная перегородка составляет в толщину 0,7–1,2 см. Масса левого предсердия у

взрослых определяется в 15–25 г, или 5,6–9,2% от общей массы сердца. В левом предсердии выделяют верхнюю, латеральную, медиальную, переднюю и заднюю стенки и отделы: синус легочных вен, собственно предсердие и левое ушко. Внизу в левом предсердии находится левое предсердно-желудочковое отверстие, *ostium atrioventriculare sinistrum*, ограниченное фиброзным кольцом, к которому фиксирован левый предсердно-желудочковый (митральный) клапан, *valva atrioventricularis sinistra (valva mitralis)*. Форма левого предсердия связана с формой сердца [19]. Длинные и узкие сердца имеют левое предсердие в виде удлиненного узкого цилиндра, короткие и широкие — в виде короткого и широкого цилиндра [17].

Верхняя стенка левого предсердия расположена между устьями легочных вен, она выпукла, что обуславливает углубление со стороны полости предсердия — синус легочных вен, *sinus venarum pulmonalium* [26]. Размеры верхней стенки левого предсердия у взрослых составляют в среднем 2–3 см (переднезадний размер) и 1,8–3 см (ширина). У людей, имеющих короткие и широкие сердца, переднезадний размер верхней стенки левого желудочка составлял 2,3–3,7 см, ширина — 2,2–3,3 см, у людей с длинными и узкими сердцами эти размеры составляли 1,3–2,2 см и 1,4–2,5 см [22].

Форма латеральной стенки может быть приравнена к неправильно вытянутому сверху вниз прямоугольнику [26]. Внутренняя поверхность латеральной стенки гладкая. Размеры латеральной стенки коррелируют с возрастом и формой сердца [22]. У взрослых высота латеральной стенки колеблется в пределах 1,5–3,9 см, а ширина — 1,3–3,7 см. На коротких и широких сердцах высота ее была меньшей, чем на длинных и узких (2,5–3,9 см). Медиальная стенка левого предсердия — это межпредсердная перегородка. Она чаще имеет форму трапеции с более широким верхним основанием, но может быть и четырехугольной [1]. Внутренняя поверхность медиальной стенки гладкая, но в ее верхней половине определяется серп перегородки, *falx septi*, или заслонка овального отверстия, *valvula foraminis ovalis* [28].

Передняя стенка левого предсердия составляет заднюю стенку поперечного синуса перикарда и прилежит к восходящей части аорты и к легочному стволу. Высота передней стенки соответствует высоте латеральной стенки этого предсердия. Ширина передней стенки колеблется у взрослых в пределах 1,4–3,1 см, имея индивидуальные различия. На коротких и широких сердцах ширина этой стенки составляет 2–3,1 см (чаще 2,4–3,1), на длинных и узких — 1,2–1,9 см (чаще 1,6–1,9) [22].

Задняя стенка является наиболее узкой из всех стенок левого предсердия. Представляет собой четырехугольную форму. Внутренняя поверхность задней стенки гладкая, вогнутая. По размерам она соответствует передней стенке, отличаясь лишь шириной: на 2–4 мм уже

передней [1]. Задняя стенка, как и другие, увеличивается в размерах с возрастом, приобретая к 26–45 годам в ширину 1,4–2,5 см, а в высоту 2–3,1 см. Параметры этой стенки коррелируют с размерами сердца. На длинных и узких сердцах задняя стенка левого предсердия больше в высоту и меньше в ширину, чем на коротких и широких [22].

По мнению некоторых авторов [17], каждое предсердие состоит из двух полостных образований, одно из которых является собственно предсердием, представляющим собой емкостный резервуар, а другое – специализированным придатком (ушко сердца). Синус легочных вен представляет собою выпуклую наружную часть предсердия, заключенную между устьями легочных вен; развивается из первичного венозного синуса [22].

Мышцы ЛП лучше развиты вокруг устьев легочных вен в виде циркулярных пучков, которые препятствуют обратному току крови в вены [28]. Места впадения легочных вен в заднюю стенку ЛП интересны тем, что мышечные волокна, переходя на вены, обволакивают их у места соединения двух структур [1]. Протяженность муфт на стенках вен может быть значительной, и, как было показано некоторыми авторами [16], именно эти зоны становятся при определенных условиях источником аритмий, поэтому представляют особый интерес для кардиохирургов и аритмологов. Расстояние между устьями легочных вен не превышает 1 см, а расстояние от устья нижних легочных вен до фиброзного кольца у взрослых составляло справа 2–6 см, а слева 1,5–5 см [21]. Анатомические исследования, а также наблюдения с использованием магнитно-резонансной и компьютерной томографии показали значительные вариации в размерах, форме и вариантах ветвей легочных вен [32]. В этой связи сердечно-сосудистые хирурги сталкиваются с техническими трудностями при проведении радиочастотной абляции (РЧА). Точное знание в предоперационном периоде индивидуальных анатомических особенностей, таких как объем ЛП, количество и размер легочных вен, их локализация и ветвление, облегчает поиск аритмогенных зон в ЛП или в устьях легочных вен, позволяет выбрать более эффективный метод РЧА и подобрать подходящий по размерам катетер [14].

В центральную часть ЛП открывается основание ушка левого предсердия (УЛП), расположенное на левой верхней его поверхности. Левое ушко представляет собой более обособленное от собственно предсердия образование за счет наличия в нем осевого червеобразного, относительно длинного (около 40 мм) выроста латеральной стенки предсердия, с полостью которого он сообщается расширенной горловиной. УЛП имеет трубковидную, вытянутую, многолепестковую структуру. Располагается интраперикардially, спереди и слева от наружной поверхности легочного ствола [6]. УЛП условно разделяют [5, 17] на устье, перешеек и тело. Устье УЛП лежит в непосредственной близости к устью левой верхней легочной вены. Варианты направления оси УЛП

представлены латерально-ориентированным ушком и, что встречается реже, ушком, которое направлено вниз в сторону желудочка либо поднимается вверх под легочным стволом [5]. От устьев левых легочных вен ушко отделено мышечным гребнем [5, 12]. Толщина стенки в утолщенных участках левого ушка в 4–5 раз больше, чем в тонких, и составляет 1176,4 (882,6;1470,0) мкм, в истонченных — 292,0 (219,0;365,0) мкм. Толщина эндокарда левого ушка в области гребенчатых мышц равна 119,6 (97,2;162,0) мкм, что составляет 10,2% от толщины всей стенки, а между гребенчатыми мышцами — 75,6 (56,7;94,5) мкм — это 25,9% от толщины стенки [9].

По данным ряда авторов [17, 22, 34], устье УЛП может находиться в трех разных позициях по отношению к устью левой верхней легочной вены: выше устья левой верхней легочной вены (I тип), на одном уровне с ним (II тип) или под ним (III тип). Нижняя стенка УЛП покрывает собой левую венечную борозду, где происходит деление левой венечной артерии на переднюю межжелудочковую и огибающую ветви [11, 35]. Суммарная площадь сечения огибающей ветви левой венечной артерии, составляя при формировании $18,1 \pm 1,7$ мм², резко снижается на $1,4 \pm 1,0$ мм² в начальных отделах левой половины венечной борозды (ВБ), тогда как в дальнейшем установлен выраженный подъем общего просвета ОВ до $18,6 \pm 1,4$ мм² [11]. При аблации устья УЛП существует большой риск повреждения проксимальной части огибающей ветви левой венечной артерии, которая располагается очень близко к передненижней стенке УЛП, расстояние между ними обычно составляет 2–5 мм, крайне редко превышая 5 мм [18]. УЛП находится в опасной близости от левой артерии синусно-предсердного узла, которая проходит под УЛП, достигая передней стенки ЛП, а также от задней артерии синусно-предсердного узла, которая отходит от заднего сегмента огибающей ветви левой венечной артерии и поднимается к устью ушка, проходя между ним и левой верхней легочной веной [11, 25]. Аблацией вблизи УЛП возможно также повреждение левого диафрагмального нерва, которое может вызвать парез левого купола диафрагмы [32].

Основным осложнением ФП является инсульт тромбоземболического генеза, источником которого является УЛП. Сложное анатомическое строение УЛП способствует развитию застоя крови [8, 9, 17]. Исходом данного процесса является расширение полости ЛП, что увеличивает вероятность образования тромботических масс. При выполнении профилактических мероприятий кардиохирурги сталкиваются с трудностью подбора диаметра окклюдера в связи с тем, что, по мнению некоторых авторов [31, 33], УЛП имеет различные размеры и форму.

Данные о вариабельности анатомического строения левого предсердия в типологическом, возрастном и половом аспектах немногочисленны и зачастую носят

противоречивый характер [4]. Поэтому необходимость изучения соматотипологических закономерностей анатомического строения левого предсердия представляет большой научный и практический интерес.

Список литературы

1. Автандилов Г.Г. Медицинская морфометрия // Г.Г. Автандилов М.: Медицина, 1990. — 383 с.
2. Ардашев А.В., Лоскутов А.Ю. Практические аспекты современных методов анализа variability сердечного ритма // МЕДПРАКТИКА. — М., — 2011. — 128 с.
3. Ардашев А.В. Трепетание предсердий. Изд. 2-е, испр. и дополн. // МЕДПРАКТИКА. — М. 2012. — 232 с.
4. Александрова С.А. Оценка анатомии левого предсердия в хирургии фибрилляций предсердий // Бюллетень НЦССХ им. А.Н. Бакулева РАМН. Сердечно-сосудистые заболевания. — 2009. — Т. 10. — № S6. — С. 281.
5. Алехин М.Н., Тер-Акопян А.В. Значение эхокардиографии при чрескожной имплантации окклюдера watchman в ушко левого предсердия // Ультразвуковая и функциональная диагностика. — 2013. — № 1. — С. 89–104.
6. Барсамян С.Ж., Давтян К.В., Александрова С.А., Ревшвили А.Ш. Радиочастотная абляция коллектора левых легочных вен при атипичном расположении устья ушка левого предсердия // Вестник аритмологии. — 2012. — № 68. — С. 66–68.
7. Беленков Ю.Н., Оганов Р.Г. Кардиология. Национальное руководство. Краткое издание. — М.: ГЭОТАР-Медиа, 2012. — 848 с.
8. Бокерия Л.А., Иванова З.З. Оценка морфофункциональных особенностей левого предсердия у пациентов с фибрилляцией предсердий с помощью компьютерной и магнитно-резонансной томографии. — 2014. — Т. 11. — № 4. — С. 204.
9. Бородина Г.Н., Лебединский В.Ю., Высоцкий Ю.А. Морфологические основы гемодинамики в ушках сердца // Медицина и образование в Сибири. — 2014. — № 2. — 39 с.
10. Васильцева О.Я., Ворожцова И.Н., Карпов Р.С. Госпитальная тромбоэмболия правых отделов сердца. — Кардиология. — 2013. — Т. 53. — № 6. — С. 46–50.
11. Гайворонский И.В., Горячева И.А. Вариантная анатомия архитектоники венечных артерий // Вестник Санкт-Петербургского университета. Серия 11: Медицина. — 2010. — № 4. — С. 63–69.

12. Глазкова Е.Ю. Компьютерная томография в диагностике тромбоза ушка левого предсердия // Автореф. дис. канд. мед. наук / Глазкова Е.Ю. – М., 2011.– 92 с.
13. Голухова Е.З., Ревшвили А.Ш., Базаев В.А. и др. Дислокация желудочкового электрода электрокардиостимулятора в правую легочную вену. — Вестник аритмологии. — 2012. — № 67. — С. 66–71.
14. Джорджикия Т.Р. и др. Оптимизация сердечной ресинхронизирующей терапии с помощью методики неинвазивного поверхностного ЭКГ-картирования // Анналы аритмологии. — 2013. — № 52. — С. 183.
15. Ермолаев А.А., Плавунов Н.Ф., Спиридонова Е.А., Бараташвили В.Л. Анализ причин гиподиагностики тромбоэмболии легочной артерии на догоспитальном этапе // Кардиология. — 2012. — Т. 52, № 6. — С. 40–47.
16. Имнадзе Г.Г., Серов Р.А., Ревшвили А.Ш. Морфология легочных вен и их мышечных муфт, роль в возникновении фибрилляции предсердий // Вестник аритмологии. — № 34, 2003. — С. 32–36.
17. Зотова И.В. и др. Оценка риска тромбоэмболий при мерцательной аритмии: современное состояние проблемы // Атеротромбоз. — 2013. — № 1. — С. 21–32.
18. Лежнина О.Ю., Коробкеев А.А. Морфофункциональная характеристика венечных артерий сердца человека // Медицинский вестник Северного Кавказа. — 2014, Т. 9. — № 4 (36). С. 382–383.
19. Кондрашев А.В. Возрастные и типовые особенности функциональной рентгенанатомии сердца: автореферат дис... д-ра мед. наук / А.В. Кондрашев. СПб., 1998. — 60 с.
20. Корниенко Н.А. Соматотипологические закономерности анатомического строения правого предсердия // Автореф. дис. канд. мед. наук / Корниенко Н.А. Ростов-на-Дону.– 2012. — 24 с.
21. Кушаковский М.С. Фибрилляция предсердий (причины, механизмы, клинические формы и профилактика). – СПб.: ИКФ «Фолиант», 1999. – 176 с.
22. Михайлов С.С. Клиническая анатомия сердца// Михайлов С.С. Монография. — М.: Медицина, 1987. — С. 7–14.
23. Ревшвили А.Ш., Неминуший Н.М. Эволюция показаний и современная концепция правильного отбора пациентов на сердечную ресинхронизирующую терапию // Вестник аритмологии. — 2014. — № 76. — С. 41–50.
24. Соколов В.В., Брежнев Ф.Ф. Ангиоархитектоника стенок предсердий и ушек сердца человека // Архив анат. — 1986. — Т. 90. — № 1. — С. 43–52.
25. Стажадзе Л.Л., Плавунов Н.Ф., Спиридонова Е.А., Ермолаев А.А. Организационные аспекты диагностики и оказания медицинской помощи больным с тромбоэмболией легочной

- артерии на догоспитальном этапе. Стажадзе Л.Л. и др. / Скорая медицинская помощь. – 2011. — Т. 12. — № 2. – 3 с.
26. Степанчук А.П. Устройство предсердных полостей сердца человека. — Світ медицини та біології. — 2011. — Т. 7. — № 2. С. 050–055.
27. Харламов Е.В., Сафонова Л.Ф., Чумакова В.П. Влияние лечебной гимнастики на функциональное состояние сердечно-сосудистой и дыхательной систем у студентов-медиков различных соматотипов, страдающих нефроптозом // Медицинский вестник Юга России. — 2010. — № 1. — С. 21–23.
28. Чаплыгина Е.В., Каплунова О.А., Домбровский В.И., Корниенко А.А., Корниенко Н.А., Варегин М.П. Клиническая анатомия сердца в аспекте кардиохирургии: уч. издание, Ростов-на-Дону: РостГМУ. — 2013. – С. 36–47.
29. Чаплыгина Е.В., Каплунова О.А., Корниенко А.А., Корниенко Н.А., Варегин М.П., Муканян С.С. Вариантная анатомия артерий и вен сердца// Журнал фундаментальной медицины и биологии. – 2013. - № 3. — С. 50–55.
30. Anderson R.L. The Structure and components of the atrial chambers / R.L. Anderson, A.C. Cook // Europace. — 2007. — Vol. 9. — P. 1093–1098.
31. Arun Kanmanthareddy et all. Embryology and Anatomy of the Left Atrial Appendage. – 2014. —V. 3, Iss. 2. — P. 191–202.
32. Dello Russo et all. Left Atrial Mapping and Ablation //An atlas of radiosopic catheter placement for the electrophysiologist. — Springer-Verlag London Limited, London, 2011. — P. 162–181.
33. López-Mínguez J. et all. Comparison of imaging techniques to assess appendage anatomy and measurements for left atrial appendage closure device selection. / J. Invasive Cardiol. – 2009. — № 26. – P. 462–467.
34. Cabrera J.A., Saremi F., Sánchez-Quintana D. Left atrial appendage: anatomy and imaging landmarks pertinent to percutaneous transcatheter occlusion. // Heart — October 1, — 2014-100 (20); P. 1636–50.
35. Casella M. CT Study of Left Atrium. // An atlas of radiosopic catheter placement for the electrophysiologist. — Springer-Verlag London Limited, London, 2011. — P. 17–21.
36. Noriyuki Onishi, et all. Comparison between left atrial features in well-controlled hypertensive patients and normal subjects assessed by three-dimensional speckle tracking echocardiography, Journal of Cardiology, Volume 63, Issue 4, April 2014, Pages 291-295, ISSN 0914-5087, <http://dx.doi.org/10.1016/j.jjcc.2013.09.006>.

Рецензенты:

Харламов Е.В., д.м.н., профессор, зав. кафедрой физической культуры, лечебной физкультуры и спортивной медицины ГБОУ ВПО «Ростовский Государственный медицинский университет Минздрава РФ», г. Ростов-на-Дону;

Кивва А.В., д.м.н., профессор кафедры оперативной хирургии и топографической анатомии ГБОУ ВПО «Ростовский Государственный медицинский университет Минздрава РФ», г. Ростов-на-Дону.