

УДК [611. 145/146+611/141] – 018

**СТРОЕНИЕ ЗАМЫКАТЕЛЬНОГО АППАРАТА УСТЬЕВ
ПОЛЫХ И ЛЕГОЧНЫХ ВЕН**

Т.В. Сахарчук

Белорусский государственный медицинский университет

С целью изучения гистологического строения миокардиальных сфинктеров полых и легочных вен было проведено макро- и микроскопическое исследование 20 сердец, полученных при аутопсии.

Ключевые слова: полые вены, легочные вены, миокардиальные сфинктеры.

**STRUCTURE OF THE OBTURATIVE APPARATUS
OF ORIFICES OF CAVES AND PULMONARY VEINS**

T.V. Saharchuk

Normal Anatomy Department, Belarusian State Medical University

With the purpose of studying the cytological structure of the myocardial sphincters of caves and pulmonary veins the macro- and microscopic studies of 20 necropsy heart samples were performed.

Key words: caves veins, pulmonary veins, myocardial sphincters.

Введение

Устья вен, впадающих в сердце, снабжены замыкательным аппаратом, регулирующим поступление крови в предсердия. Рядом работ установлено, что замыкательную функцию по отношению к устьям полых и легочных вен выполняют миокардиальные сфинктеры (МС), а по отношению к устью нижней полой вены (НПВ) — еще и заслонка НПВ. Волокна миокарда предсердий наслаиваются на проксимальные отделы полых и легочных вен, охватывая их в виде муфт [1, 4, 5, 6, 7].

Функция МС заключается в предотвращении чрезмерной регургитации крови в приносящие сосуды при систоле предсердий, регулируя, таким образом, ток крови в желудочки. Но полного смыкания устьев полых и легочных вен не происходит, и наличие ретроградного тока крови устраняет возможность переполнения желудочков [2, 3, 4].

Цель нашего исследования — провести комплексное изучение макро- и микроскопического строения МС устьев полых и легочных вен.

Материал и методы

Материалом для исследования послужили препараты 20 сердец, взятых у 11 мужчин и 9 женщин нормостенического телосложения,

умерших в возрасте от 42 до 68 лет и не имевших в анамнезе сердечной патологии. Материал взят на базе ООЭ-2 УГСМСЭ по г. Минску. Материал брали в первые 5 часов после смерти. *Макроскопическое исследование:* разрезом вдоль заднего отдела венечной борозды сердца вскрывалось левое предсердие (ЛП) и правое предсердие (ПП). После вскрытия ЛП визуально определяли локализацию устьев правой верхней легочной вены (ПВЛВ), правой нижней легочной вены (ПНЛВ), левой верхней легочной вены (ЛВЛВ) и левой нижней легочной вены (ЛНЛВ). Далее разрез продолжали вдоль межпредсердной перегородки с переходом на верхнюю стенку ЛП и заканчивали на его латеральной стенке. После вскрытия ПП визуально определяли локализацию устьев верхней полой вены (ВПВ) и НПВ, далее разрез продолжали вдоль межпредсердной перегородки с переходом на верхнюю стенку ПП и заканчивали на его латеральной стенке. Легочные вены отсекали на максимальном удалении от их устьев. НПВ отсекалась вблизи диафрагмы, а ВПВ — вблизи места впадения непарной вены. Тупым методом отслаивали и удаляли эпикард с жировой тканью. Визуально определяли наличие МС в устьевых отделах полых и легочных вен. С по-

мощью штангенциркуля и линейки измеряли диаметр устьев полых и легочных вен, а также протяженность МС в стенке полых и легочных вен (ширину МС). *Микроскопическое исследование:* гистологическое строение МС устьев полых и легочных вен изучали на продольных и поперечных парафиновых срезах в стереоскопическом бинокулярном микроскопе МБС-1 при увеличениях 2×12,5, 10×10, 10×20, 10×40, 10×60. Устье как ВПВ, так и НПВ делили на четыре отдела, которые соответствовали передней, задней, латеральной и медиальной стенкам. Устье каждой легочной вены делили на два отдела, которые соответствовали передней и задней стенкам. Каждый отдел брался от устья вены до макроскопически видимого окончания МС. Препараты окрашивали гематоксилином и эозин

и по Ван Гизон. Изучали расположение МС по отношению к стенке вен, направление волокон в них, выраженность МС по всей окружности полых и легочных вен. *Морфометрическое исследование* проводилось на аппаратно-программном комплексе Bioscan АТ+. Измеряли толщину МС. *Статистическая обработка* данных проведена с использованием пакета программ Statistica 6,0 и Excel. Проверка гипотез о равенстве двух средних проводилась с помощью t-критерия Стьюдента. Измерения считали достоверными при значении $p \leq 0,05$.

Результаты и обсуждение. В ходе исследования был установлен средний диаметр полых и легочных вен в области их устьев в группе мужских и женских сердец (табл. 1).

Таблица 1

Диаметр устьев полых и легочных вен у лиц мужского и женского пола

| Показатель | Пол | |
|------------------------|--------------|--------------|
| | Женский | Мужской |
| Диаметр устья ВПВ, мм | 17,22 ± 0,64 | 16,19 ± 0,64 |
| Диаметр устья НПВ, мм | 21,33 ± 0,88 | 21,00 ± 0,57 |
| Диаметр устья ПВЛВ, мм | 13,33 ± 0,55 | 12,64 ± 0,31 |
| Диаметр устья ПНЛВ, мм | 11,67 ± 0,58 | 11,64 ± 0,31 |
| Диаметр устья ЛВЛВ, мм | 14,22 ± 0,94 | 12,09 ± 0,58 |
| Диаметр устья ЛНЛВ, мм | 12,67 ± 1,03 | 10,09 ± 0,64 |

Диаметр устья как полых, так и легочных вен незначительно преобладает у женщин по сравнению с мужчинами, но статистически достоверной разницы между этими параметрами не выявлено.

Поэтому мы сравниваем диаметр устьев вен, впадающих в сердце, без учета половой принадлежности. Полученные данные представлены в таблице 2.

Таблица 2

Диаметр устьев полых и легочных вен без учета половой принадлежности

| Название вены | Диаметр устья, мм |
|---------------|-------------------|
| ВПВ | 17,05 ± 0,44 |
| НПВ | 21,15 ± 0,49 |
| ПВЛВ | 12,95 ± 0,30 |
| ПНЛВ | 11,65 ± 0,30 |
| ЛВЛВ | 13,15 ± 0,58 |
| ЛНЛВ | 11,25 ± 0,64 |

Диаметр устья НПВ достоверно преобладает по сравнению с ВПВ ($p \leq 0,001$). Что касается легочных вен, то верхние легочные вены значимо шире, чем нижние ($p \leq$

0,05). Диаметр устья ЛВЛВ несколько больше, чем ПВЛВ, а ПНЛВ незначительно шире ЛНЛВ, но эта разница не является статистически достоверной. Диаметр устья

ев легочных вен достоверно меньше, чем полых вен ($p \leq 0,001$). Из всех вен, впадающих в сердце, наибольший диаметр устья у НПВ ($p \leq 0,001$).

Волокна миокарда располагаются в адвентиции полых и легочных вен и отделены от медики тонкой прослойкой соединительной ткани. По мере удаления от устьев количество соединительной ткани нараста-

ет, она разделяет миокардиальные волокна на все более мелкие группы. Направление мышечных волокон в МС в подавляющем большинстве случаев циркулярное или спиральное с дополнительными продольными и косыми пучками. В ходе проведенного исследования мы определили ширину МС у лиц мужского и женского пола в различных отделах устьев полых и легочных вен (табл. 3).

Таблица 3

Ширина миокардиальных сфинктеров у лиц мужского и женского пола в различных отделах устьев полых и легочных вен

| Показатель | Пол | |
|--|--------------|--------------|
| | Мужчины | Женщины |
| Ширина МС в латеральной стенке устья ВПВ, мм | 18,73 ± 1,51 | 17,89 ± 1,20 |
| Ширина МС в задней стенке устья ВПВ, мм | 15,73 ± 1,44 | 15,89 ± 1,14 |
| Ширина МС в медиальной стенке устья ВПВ, мм | 17,00 ± 2,26 | 15,67 ± 2,53 |
| Ширина МС в передней стенке устья ВПВ, мм | 15,91 ± 2,09 | 14,44 ± 2,27 |
| Ширина МС в латеральной стенке устья НПВ, мм | 2,00 ± 0,36 | 2,44 ± 0,38 |
| Ширина МС в задней стенке устья НПВ, мм | 2,00 ± 0,36 | 2,44 ± 0,38 |
| Ширина МС в медиальной стенке устья НПВ, мм | 2,00 ± 0,36 | 2,44 ± 0,38 |
| Ширина МС в передней стенке устья НПВ, мм | 2,00 ± 0,36 | 2,44 ± 0,38 |
| Ширина МС в передней стенке устья ПЛВ, мм | 7,64 ± 0,65 | 7,89 ± 0,65 |
| Ширина МС в задней стенке устья ПЛВ, мм | 6,82 ± 0,63 | 5,78 ± 0,98 |
| Ширина МС в передней стенке устья ПНЛВ, мм | 4,82 ± 0,35 | 5,11 ± 0,61 |
| Ширина МС в задней стенке устья ПНЛВ, мм | 4,09 ± 0,31 | 4,11 ± 0,42 |
| Ширина МС в передней стенке устья ЛЛВ, мм | 12,64 ± 1,03 | 13,67 ± 1,05 |
| Ширина МС в задней стенке устья ЛЛВ, мм | 10,36 ± 1,03 | 11,89 ± 0,99 |
| Ширина МС в передней стенке устья ЛНЛВ, мм | 7,64 ± 0,45 | 8,67 ± 0,47 |
| Ширина МС в задней стенке устья ЛНЛВ, мм | 7,45 ± 0,31 | 7,67 ± 0,44 |

В ВПВ как у мужчин, так и у женщин наибольшая ширина МС отмечается в латеральной стенке устья, а наименьшая — в задней и передней. В НПВ ширина МС у мужчин и у женщин одинакова по всей окружности устья. В правых легочных венах у мужчин и у женщин МС шире в передней стенке устьев. В левых легочных венах ширина МС как у мужчин, так и у женщин

также незначительно больше в передней стенке устьев. Таким образом, существуют некоторые различия в ширине МС в различных отделах устьев полых и легочных вен, но они не являются статистически достоверными. Исходя из этого, мы сравниваем ширину МС устьев полых и легочных вен у лиц мужского и женского пола, не разделяя устья этих вен на отделы (табл. 4).

Таблица 4

Ширина миокардиальных сфинктеров устьев полых и легочных вен у лиц мужского и женского пола

| Показатель | Пол | |
|-----------------------------|--------------|--------------|
| | Мужской | Женский |
| Ширина МС в стенке ВПВ, мм | 16,84 ± 0,89 | 15,63 ± 0,89 |
| Ширина МС в стенке НПВ, мм | 2,27 ± 0,18 | 2,44 ± 0,18 |
| Ширина МС в стенке ПЛВ, мм | 7,23 ± 0,45 | 6,83 ± 0,63 |
| Ширина МС в стенке ПНЛВ, мм | 4,45 ± 0,24 | 4,61 ± 0,38 |
| Ширина МС в стенке ЛЛВ, мм | 11,50 ± 0,75 | 12,78 ± 0,73 |
| Ширина МС в стенке ЛНЛВ, мм | 7,55 ± 0,27 | 8,17 ± 0,34 |

В устье ВПВ ширина МС у мужчин незначительно превышает ширину МС у женщин. В устье НПВ ширина МС несколько больше у женщин по сравнению с мужчинами. В устье ПВЛВ МС шире у мужчин, чем у женщин, а в устье ПНЛВ, наоборот, МС шире у женщин. В устье ЛВЛВ и ЛНЛВ ширина МС преобладает у женщин по сравнению с

мужчинами. Несмотря на некоторое отличие ширины МС устьев полых и легочных вен у обоих полов, статистически достоверной разницы вышеуказанных параметров не выявлено. Этот факт позволяет нам сравнить ширину МС устьев вен, впадающих в сердце, без учета половой принадлежности. Полученные данные представлены в таблице 5.

Таблица 5

Ширина миокардиальных сфинктеров устьев полых и легочных вен без учета половой принадлежности

| Название вены | Ширина МС, мм |
|---------------|---------------|
| ВПВ | 16,00 ± 0,61 |
| НПВ | 2,35 ± 0,13 |
| ПВЛВ | 7,05 ± 0,37 |
| ПНЛВ | 4,53 ± 0,21 |
| ЛВЛВ | 12,08 ± 0,5 |
| ЛНЛВ | 7,83 ± 0,21 |

Ширина МС в устье НПВ достоверно меньше, чем ширина МС в устье ВПВ ($p \leq 0,001$). Протяженность миокардиальных волокон в стенке ПВЛВ значимо больше, чем в стенке ПНЛВ ($p \leq 0,001$). Также нами установлено статистически достоверное преобладание ширины МС ЛВЛВ по сравнению с ЛНЛВ ($p \leq 0,001$). Ширина МС ЛВЛВ достоверно превышает ширину МС ПВЛВ ($p \leq 0,001$). Ширина МС ЛНЛВ также зна-

чимо больше, чем ширина МС ПНЛВ ($p \leq 0,001$). Из всех легочных вен наибольшую ширину МС имеет ЛВЛВ, а наименьшую - ПНЛВ ($p \leq 0,001$). А вот статистически достоверных различий в ширине МС ПВЛВ и ЛНЛВ в ходе исследования не установлено.

Толщина МС у лиц мужского и женского пола в различных отделах устьев полых и легочных вен представлена в таблице 6.

Таблица 6

Толщина миокардиальных сфинктеров у лиц мужского и женского пола в различных отделах устьев полых и легочных вен

| Показатель | Пол | |
|--|---------------|---------------|
| | Женщины | Мужчины |
| Толщина МС в латеральной стенке устья ВПВ, мкм | 882,21±26,54 | 899,98±22,12 |
| Толщина МС в задней стенке устья ВПВ, мкм | 861,22±30,30 | 860,27±26,81 |
| Толщина МС в медиальной стенке устья ВПВ, мкм | 774,09±23,66 | 778,11±22,46 |
| Толщина МС в передней стенке устья ВПВ, мкм | 715,33±18,39 | 741,56±22,08 |
| Толщина МС в латеральной стенке устья НПВ, мкм | 838,01±19,14 | 878,44±22,19 |
| Толщина МС в задней стенке устья НПВ, мкм | 886,38±25,48 | 907,70±22,06 |
| Толщина МС в медиальной стенке устья НПВ, мкм | 773,11±14,13 | 785,21±12,72 |
| Толщина МС в передней стенке устья НПВ, мкм | 733,39±12,47 | 745,28±10,50 |
| Толщина МС в передней стенке устья ПВЛВ, мкм | 1013,10±21,46 | 1053,62±19,04 |
| Толщина МС в задней стенке устья ПВЛВ, мкм | 774,65±25,74 | 798,95±21,27 |
| Толщина МС в передней стенке устья ПНЛВ, мкм | 819,06±26,65 | 826,34±22,79 |
| Толщина МС в задней стенке устья ПНЛВ, мкм | 747,76±17,52 | 762,46±14,76 |
| Толщина МС в передней стенке устья ЛВЛВ, мкм | 905,32±22,83 | 922,79±20,68 |
| Толщина МС в задней стенке устья ЛВЛВ, мкм | 794,03±18,18 | 781,35±18,77 |
| Толщина МС в передней стенке устья ЛНЛВ, мкм | 842,82±19,76 | 879,84±17,30 |
| Толщина МС в задней стенке устья ЛНЛВ, мкм | 767,87±21,73 | 793,66±23,64 |

В ВПВ толщина МС по всей окружности устья незначительно больше у мужчин, чем у женщин. В НПВ толщина МС также преобладает у мужчин по всей окружности устья. Во всех легочных венах толщина МС как в передней, так и в задней стенке устьев несколько больше у мужчин, чем у

женщин. Таким образом, нами установлены некоторые различия в толщине МС устьев полых и легочных вен у мужчин и у женщин, но они статистически не достоверны. Поэтому мы сравниваем толщину МС устьев этих вен без учета половой принадлежности (табл. 7).

Таблица 7

Толщина миокардиальных сфинктеров в различных отделах устьев полых и легочных вен

| Название вены и отдел устья | Толщина МС, мкм |
|--------------------------------|-----------------|
| ВПВ (латеральная стенка устья) | 888,68 ± 17,00 |
| ВПВ (задняя стенка устья) | 860,70 ± 20,02 |
| ВПВ (медиальная стенка устья) | 776,30 ± 16,26 |
| ВПВ (передняя стенка устья) | 729,76 ± 14,69 |
| НПВ (латеральная стенка устья) | 859,93 ± 14,92 |
| НПВ (задняя стенка устья) | 898,10 ± 16,66 |
| НПВ (медиальная стенка устья) | 779,77 ± 9,44 |
| НПВ (передняя стенка устья) | 739,93 ± 8,04 |
| ПВЛВ (передняя стенка устья) | 1035,38 ± 14,29 |
| ПВЛВ (задняя стенка устья) | 788,01 ± 16,44 |
| ПНЛВ (передняя стенка устья) | 823,06 ± 17,29 |
| ПНЛВ (задняя стенка устья) | 755,84 ± 11,29 |
| ЛВЛВ (передняя стенка устья) | 914,93 ± 15,29 |
| ЛВЛВ (задняя стенка устья) | 787,05 ± 13,14 |
| ЛНЛВ (передняя стенка устья) | 863,18 ± 13,07 |
| ЛНЛВ (задняя стенка устья) | 782,05 ± 16,25 |

Как видно из таблицы 7, в устье ВПВ наибольшая толщина МС в латеральной стенке, в задней стенке устья толщина МС несколько меньше, но эта разница статистически не достоверна. В медиальной стенке устья толщина МС значимо меньше, чем в латеральной ($p \leq 0,001$) и задней стенке ($p \leq 0,01$). Наименьшая толщина МС в передней стенке устья: она достоверно меньше, чем в латеральной стенке ($p \leq 0,001$), задней стенке ($p \leq 0,001$) и медиальной стенке ($p \leq 0,05$). В устье НПВ наибольшая толщина МС в задней стенке. В латеральной стенке устья толщина МС незначительно меньше, но разница не является статистически достоверной. В медиальной стенке устья толщина МС достоверно меньше, чем в латеральной и задней стенке ($p \leq 0,001$), но больше, чем в передней ($p \leq 0,05$). Следовательно, наименьшая толщина МС в передней стенке устья. В устье ПВЛВ толщина МС значимо преобладает в передней стенке по сравнению с задней стен-

кой ($p \leq 0,001$); в устье ПНЛВ толщина МС также достоверно больше в передней стенке, чем в задней ($p \leq 0,01$). Аналогичная картина наблюдается и в левых легочных венах: толщина МС достоверно преобладает в передней стенке устьев этих вен по сравнению с задней стенкой ($p \leq 0,001$). Кроме того, мы установили, что толщина МС достоверно больше в передней стенке устьев верхних легочных вен по сравнению с передней стенкой устьев нижних легочных вен ($p \leq 0,02$).

МС полых и легочных вен обильно кровоснабжаются. Vasa vasorum были обнаружены нами как в рыхлой соединительной ткани снаружи от МС, так и между пучками миокардиальных волокон. В наших препаратах между миокардиальными волокнами и в соединительной ткани снаружи от МС постоянно встречались многочисленные нервные пучки и отдельные нервные волокна.

Выводы

Таким образом, в ходе проведенного исследования было установлено следующее:

1. Наибольший диаметр устья из всех вен, впадающих в сердце, имеет НПВ. Диаметр устья легочных вен меньше, чем полых вен. Из легочных вен больший диаметр устья имеют верхние легочные вены.

2. Общей особенностью строения устьевых отделов полых и легочных вен является наличие миокардиальных волокон в наружных слоях адвентиции. Миокардиальные волокна формируют МС полых и легочных вен. Сердечная мускулатура охватывает проксимальные отделы этих вен снаружи так, что стенка их с собственными оболочками оказываются как бы вставленной в мышечные кольца.

3. Направление миокардиальных волокон в МС преимущественно циркулярное и косое с отдельными продольными пучками.

5. Статистически достоверных различий в ширине МС у лиц разного пола не выявлено. Мы также определили, что ширина МС одинакова по всей окружности устья как в полых, так и в легочных венах. МС шире в верхних легочных венах по сравнению с нижними. Если сравнивать правые и левые легочные вены, то МС шире в левых легочных венах. Из всех вен, впадающих в сердце, наибольшая ширина МС в ВПВ, а наименьшая — в НПВ.

6. Статистически достоверных различий в толщине МС у лиц разного пола не выявлено. Установлено, что толщина МС не одинакова по всей окружности устья

как в полых, так и в легочных венах. В полых венах наибольшая толщина МС в задне-латеральной стенке устья, а наименьшая — в передней. В легочных венах МС толще в передней стенке устья. Кроме того, мы установили, что толщина МС больше в передней стенке устьев верхних легочных вен по сравнению с передней стенкой устьев нижних легочных вен.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ванков В.Н. Структура вен. — М.: «Медицина», 1974. — С. 83.
2. Гурфинкель В.С., Капуллер Л.Л., Шук М.Л. О значении жомов устьев легочных вен у человека // Бюлл. exper. биол. и мед. — 1961. — № 6. — С. 14.
3. Жеденов В.Н. Легкие и сердце животных и человека. — М.: Высшая школа, 1961. — С. 21–23.
4. Имнадзе Г.Г., Серов Р.А., Ревишвили А.Ш. Морфология легочных вен и их мышечных муфт, роль в возникновении фибрилляции предсердий // Вестник аритмологии. — 2004. — № 34. — С. 7.
5. Яровая И.М. Органные особенности гистологического строения венозных сосудов и возрастные их изменения // В кн.: Очерки по гемодинамической перестройке сосудистой стенки. — М.: Медицина, 1971. — С. 45–107.
6. Ho S.Y., Cabrera J.A. et al. Architecture of the pulmonary veins: relevance to radiofrequency ablation // Heart. — 2001. — Vol. 86. — P. 265–270.
7. Saito T., Waki K., Becker A.E. Left atrial myocardial extension onto pulmonary veins in humans: anatomic observations relevant for atrial arrhythmias // J. Cardiovasc Electrophysiol. — 1999. — Vol. 11. — P. 888–894.

Поступила 16.03.2006

УДК 613.81:577.121

ТАУРИН И ЭТАНОЛ В ЦЕНТРАЛЬНОЙ НЕРВНОЙ СИСТЕМЕ: ВОЗМОЖНЫЕ МЕХАНИЗМЫ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ

В.М. Шейбак

Гродненский государственный медицинский университет

Таурин является одной из наиболее распространенных аминокислот в ЦНС и играет важную роль в интеграции таких физиологических процессов, как осморегуляция, нейропротекция и нейромодуляция. Как таурин, так и этанол оказывают положительные аллостерические модуляторные эффекты на рецепторы глицина и ГАМК (хлоридные каналы), а также ингибиторные эффекты на другие лиганд- и потенциал-зависимые катионные каналы. Показано, что таурин может дозозависимым образом изменять двигательную активность, эффекты седации и мотивации, обусловленные введением этанола. Этанол увеличивает внеклеточные уровни таурина в ряде регионов мозга, что может быть результатом его усиленного транспорта через гематоэнцефалический барьер. Экзогенное введение таурина, его производных или аналогов снижает потребление этанола. Таким образом, система гомеостаза таурина в организме может быть важным модулятором эффектов этанола в ЦНС.

Ключевые слова: таурин, этанол, ЦНС.