

УДК 616.124.6-007.253-053.2

В.А. Васильев, Л.В. Васильева, К.А. Мурейси

ГОО ВПО «Донецкий национальный медицинский университет имени М. Горького», Донецк

## АНАТОМИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ СОСОЧКОВЫХ МЫШЦ И ПЕРЕГОРОДОЧНО-КРАЕВОЙ ТРАБЕКУЛЫ СЕРДЕЦ ДЕТЕЙ В НОРМЕ И ПРИ ДЕФЕКТАХ МЕЖЖЕЛУДОЧКОВОЙ ПЕРЕГОРОДКИ НА ЭТАПАХ ПОСТНАТАЛЬНОГО ОНТОГЕНЕЗА

Врожденные пороки сердца (ВПС) достаточно распространенная патология среди заболеваний сердечно-сосудистой системы, которая является одной из основных причин смерти детей первого года жизни. Удельный вес всех ВПС в России (с учетом случаев внутриутробной смерти плода и ранних выкидышей) среди врожденных пороков развития достигает 40%. ВПС являются причиной не менее 11% младенческих смертностей [1, 2]. Дефект межжелудочковой перегородки (ДМЖП) – врожденный порок сердца, при котором имеется отверстие в межжелудочковой перегородке, приводящее к сообщению между правым и левым желудочками и является вторым по частоте среди врожденных пороков сердца, встречается у 5% новорожденных из 1000. Современной кардиохирургии необходимы более детальные сведения в строении межжелудочковой перегородки в связи с присутствием в ней структурных элементов проводящей системы сердца. В анатомической литературе имеются работы по исследованию перегородочно-краевой трабекулы и сосочковых мышц, расположенных на ней у плода [3, 4], однако, в настоящее время не получила достаточного освещения анатомия этих структур правого желудочка у детей с ДМЖП на этапах постнатального развития сердца.

### ЦЕЛЬ РАБОТЫ

Установить анатомические особенности сосочковых мышц желудочков и перегородочно-краевой трабекулы сердец детей в норме и при дефектах межжелудочковой перегородки на этапах постнатального онтогенеза.

### МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Исследования проведены на 98 препаратах обычно сформированных сердец и 59 сердечно-легочных комплексах с дефектами межжелудочковой перегородки детей раннего и позднего неонатального периодов, грудного возраста и ран-

него детства. Период грудного возраста разделили на ранний грудной (1-3 мес.), средний грудной (4-7 мес.) и поздний грудной (8-11 мес.). Выявляли особенности топографии и производили замеры частей перегородочно-краевой трабекулы – длину и ширину ее тела, а также длину и ширину ее передней и задней ножек. Устанавливали особенности топографии сосочковых мышц конуса. Проводили измерения высоты, ширины и толщины сосочковых мышц [5].

### РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

В раннем неонатальном периоде при ДМЖП ширина передней сосочковой мышцы колебалась от 6 до 7 мм, в то время как в обычно сформированных сердцах – от 4 до 5 мм, а также наблюдалось увеличение толщины перегородочной (от 2 до 3 мм) и задней (от 3 до 4 мм) по сравнению с обычно сформированными сердцами (от 1 до 2 мм), что указывало на появление в них гипертрофии миокарда. Размеры высоты сосочковых мышц правого предсердно-желудочкового клапана мало отличалась от таковой обычно сформированных сердец. В одном наблюдении в сердце новорожденного ребенка было обнаружено отсутствие сосочковых мышц правого предсердно-желудочкового клапана, хотя их рудименты сохранились. В данном случае клапан был представлен четырьмя створками. У левого предсердно-желудочкового клапана размеры передней сосочковой мышцы были уменьшены и колебались от 8 мм до 9 мм при сравнении их с таковыми обычно сформированных сердец (от 9 мм до 10 мм). А размеры (преимущественно ширина) задней сосочковой мышцы составляли от 5 до 6 мм и превышали показатели обычно сформированных сердец (от 4 до 5 мм).

У детей позднего неонатального периода размеры сосочковых мышц правого предсердно-желудочкового клапана возрастали более существенно, их ширина и толщина у перегородочной сосочковой мышцы колебались от 1 до 3 мм и у задней от 2 до 4 мм, в то время как в обычно сформированных сердцах эти значения составляли от 1 до 2 мм. Такие изменения у сосочковых мышц свидетельствовали о том, что гипертрофия их миокарда в этом периоде прогрессивно нарастала. Среди особенностей строения структурных элементов правого предсердно-желудочкового клапана в данной возрастной группе наблюдали вариант, при котором три передние сосочковые мышцы находились в одном ряду на перегородочно-краевой трабекуле и ограничивали вход в артериальный конус. В другом случае они были представлены двумя парами и располагались рядом друг с другом на передней стенке правого желудочка. Их сухожильные хорды прикреплялись к передней створке, которая прикрывала перимембранозный дефект.

Размеры сосочковых мышц левого предсердно-желудочкового клапана продолжали увеличиваться в этом периоде, причем преимущественно высота задней сосочковой мышцы составляла 11-12 мм, превышала таковую обычно сформированных сердец 7-9 мм, в то время как ширина и толщины были меньше – 3-5 мм, чем в обычно сформированных сердцах (5-8 мм).

В грудном возрасте размеры сосочковых мышц правого предсердно-желудочкового клапана были тесно связаны с площадью ДМЖП. Так, в раннем периоде, где площадь дефектов небольшая, высота сосочковых мышц изменялась мало, в то время как в среднем и позднем она существенно возрастала преимущественно у перегородочной сосочковой мышцы от 4 мм до 5 мм по сравнению с обычно сформированными сердцами (от 2 мм до 3 мм). Однако, значения высоты сосочковых мышц были ниже таковых показателей возрастной нормы. Параметры их ширины и толщины превышали таковые параметры нормальных сердец в связи с гипертрофией миокарда правого желудочка. У левого предсердно-желудочкового клапана размеры передней и задней сосочковых мышц во всех возрастных периодах нарастали неравномерно, хотя их параметры максимально приближались по своим значениям к таковым параметрам обычно сформированных сердец.

В раннем детстве сосочковые мышцы правого предсердно-желудочкового клапана были утолщены, причем их высота у задней колебалась от 10 мм до 12 мм, в то время как в обычно сформированных сердцах значения высоты зад-

ней сосочковой мышцы составляли от 5 мм до 7 мм. Значительно увеличивалась ширина перегородочной сосочковой мышцы, ее размеры колебались от 3 мм до 4 мм, в то время как в обычно сформированных сердцах ее ширина составляла от 1 до 2 мм.

Размеры сосочковых мышц левого предсердно-желудочкового клапана мало отличались от таковых значений обычно сформированных сердец, что свидетельствовало о нормальном их развитии. В одном случае было выявлено более высокое расположение сосочковых мышц на стенках левого желудочка.

В обычно сформированных сердцах перегородочно-краевая трабекула располагалась на межжелудочковой перегородке и разграничивала приточный и выводной отделы правого желудочка. Она имела основание, тело, заднюю и переднюю ножки, располагающиеся рядом с наджелудочковым гребнем. У новорожденных длина тела до его бифуркации достигала от 15 до 17 мм, а его ширина колебалась в пределах от 6 мм до 9 мм. Задняя ножка имела длину до внедрения в фиброзное кольцо правого предсердно-желудочкового клапана от 5 мм до 8 мм, а ширину – от 4 мм до 7 мм, в то время как у передней ножки длина составляла 16-17 мм, а ширина 6-9 мм.

К концу первого месяца жизни ребенка длина тела перегородочно-краевой трабекулы составляла 20-22 мм, а ширина – 8-12 мм. Спустя 3 месяца длина тела колебалась от 24 мм до 26 мм, а ширина от 11 до 15 мм. На следующих этапах постнатального онтогенеза (в среднем и позднем грудном возрасте), длина тела составляла 26-31 мм, а ширина 13-18 мм, в раннем детстве размеры не изменялись. Таким образом, в первом полугодии рост перегородочно-краевой трабекулы был более интенсивным, чем на последующих этапах развития сердца.

Среди особенностей наблюдали наличие на перегородочно-краевой трабекуле сосочковых мышц, которые различались по своей топографии. Кроме этого они разнились как по своим размерам, так и по количеству. В зарубежной литературе их именуют медиальным сосочковым комплексом [6, 7]. Сосочковые мышцы располагались как на задней ножке трабекулы, так и по заднему краю её тела. Их высота достигала от 0,5 до 4 мм, а количество колебалось от одной до 4. От верхушек сосочковых мышц отходили сухожильные нити первого порядка, которые давали по две нити второго порядка. Следует отметить, что те сосочковые мышцы, которые располагались на задней ножке трабекулы, давали сухожильные нити к перегородочной и передней створкам правого

предсердно-желудочкового клапана в области переднеперегородочной комиссуры. В 4 случаях сосочковые мышцы отсутствовали, а вместо них присутствовали сухожильные нити. Сосочковые мышцы, которые располагались по заднему краю тела перегородочно-краевой трабекулы, как правило, давали сухожильные нити к перегородочной створке клапана. В двух наблюдениях передне-перегородочная комиссура отсутствовала, а створки клапана крепились к задней ножке трабекулы.

При перимембранозных дефектах межжелудочковой перегородки в связи с гипертрофией миокарда правого желудочка, размеры перегородочно-краевой трабекулы были увеличены. Задняя ножка и верхний отдел ее тела формировали край дефекта. При этом сосочковая мышца располагалась на задней ножке, а ее две сухожильные нити первого порядка крепились перед дефектом к перегородочной и передней створкам правого предсердно-желудочкового клапана. В трех случаях задняя ножка полностью отсутствовала, а от тела трабекулы отходили только лишь 2-3 сухожильные нити к перегородочной створке клапана. В одном наблюдении при низком инфундибулярном дефекте межжелудочковой перегородки на перегородочно-краевой трабекуле отсутствовали сосочковые мышцы и сухожильные нити. В другом случае с подаортальным дефектом от сосочковой мышцы конуса отходила одна сухожильная нить первого порядка, которая ветвилась на нити второго и третьего порядков, а они прикреплялись как к передней, так и к перегородочной створкам клапана. В раннем неонатальном периоде длина тела колебалась от 19 мм до 22 мм, шири-

на от 8 мм до 12 мм, длина задней ножки – от 6 мм до 10 мм, ширина задней ножки – от 5 мм до 9 мм. В позднем неонатальном периоде длина тела перегородочно-краевой трабекулы составляла от 26 до 28 мм, ширина при этом варьировала от 10 до 16 мм. В раннем грудном возрасте длина тела колебалась между 31-34 мм, а ширина 14-20 мм. В среднем и позднем грудном возрасте и раннем детстве длина тела составляла от 34 мм до 40 мм, а ширина колебалась от 16 мм до 23 мм.

## ВЫВОДЫ

При ДМЖП наблюдается увеличение ширины и толщины преимущественно перегородочной и задней сосочковых мышц правого предсердно-желудочкового клапана в позднем неонатальном периоде, грудном возрасте и раннем детстве. В среднем и позднем грудных периодах значения высоты передних и перегородочных сосочковых мышц были ниже, чем в обычно сформированных сердцах. В раннем детстве наряду с увеличением ширины и толщины перегородочной и задней сосочковых мышц, наблюдалось увеличение их высоты. Размеры сосочковых мышц левого предсердно-желудочкового клапана мало отличались от таковых значений обычно-сформированных сердец, что свидетельствовало о нормальном их развитии. Размеры перегородочно-краевой трабекулы при ДМЖП были увеличены в 1,3 раза. Вариабельность в строении медиального сосочкового комплекса обусловлена эмбриональными нарушениями в развитии межжелудочковой перегородки.

*В.А. Васильев, Л.В. Васильева, К.А. Мурейси*

*ГОО ВПО «Донецкий национальный медицинский университет имени М. Горького», Донецк*

### **АНАТОМИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ СОСОЧКОВЫХ МЫШЦ И ПЕРЕГОРОДОЧНО-КРАЕВОЙ ТРАБЕКУЛЫ СЕРДЕЦ ДЕТЕЙ В НОРМЕ И ПРИ ДЕФЕКТАХ МЕЖЖЕЛУДОЧКОВОЙ ПЕРЕГОРОДКИ НА ЭТАПАХ ПОСТНАТАЛЬНОГО ОНТОГЕНЕЗА**

Проведено анатомическое исследование 98 препаратов обычно сформированных сердец и 59 препаратов сердечно-легочных комплексов с дефектами межжелудочковой перегородки детей раннего и позднего неонатального периодов, грудного возраста и раннего детства. Установлены варианты топографии и морфометрические параметры сосочковых мышц обоих желудочков, а также перегородочно-краевой трабекулы правого желудочка на этапах постнатального онтогенеза. При дефектах межжелудочковой перегородки наблюдается увеличение размеров сосочковых

мышц преимущественно правого желудочка в позднем неонатальном периоде, грудном возрасте и раннем детстве. Присутствует вариабельность в строении медиального сосочкового комплекса, что связано с эмбриональными нарушениями в развитии межжелудочковой перегородки.

**Ключевые слова:** сердце ребенка, межжелудочковая перегородка, сосочковые мышцы, перегородочно-краевая трабекула, дефект межжелудочковой перегородки.

V.A. Vasil'ev, L.V. Vasil'eva, K.A. Mureisi

SEI HPE «M. Gorky Donetsk National Medical University», Donetsk

**ANATOMICAL FEATURES OF THE PAPILLARY MUSCLES AND SEPTAL-MARGINAL TRABECUL OF CHILDREN'S HEART IN NORMALITY AND IN INTERVENTRICULAR SEPTAL DEFECT DURING POSTNATAL ONTOGENESIS**

An anatomical study of 98 formalin fixed normal heart during postnatal ontogenesis stages (newborn, baby's first year, and early childhood) and 59 cardio-pulmonary complexes with interventricular septal defect were investigated. The variances of papillary muscles topography were established, morphometric parameter septal-marginal trabecul in right ventricle were established during postnatal ontogenesis stages. With defects of the interventricular septum, there is an increase in the size of

the papillary muscles, is predominantly of the right ventricle, in the late neonatal period, infancy and early childhood. There is variability in the structure of the medial papillary complex, which is associated with embryonic disorders in the development of the interventricular septum.

**Key words:** child's heart, interventricular septum, papillary muscles, septal-marginal trabecul, interventricular septal defect.

**ЛИТЕРАТУРА**

1. Дефект межжелудочковой перегородки (ДМЖП) МКБ 10: Q 21.0. Клинические рекомендации. 2016. 4. URL: <https://racvs.ru/clinic/files/2016/Ventricular-septal-defect.pdf> (дата обращения 09.06.21)
2. Сердечно-сосудистая хирургия: руководство. Под ред. Бураковского В.И. и Бокерия Л.А. 2-е изд.. М.: Медицина; 1996. 768.
3. Якимов А.А. Анатомическое исследование сосочковых мышц перегородочно-краевой трабекулы в плодном периоде развития человека. Медицинский вестник Юга России. 2017; 8 (2): 54-58. doi: 10.21886/2219-8075-2017-8-2-54-58
4. Якимов А.А. Анатомическая характеристика перегородочно-краевой трабекулы правого желудочка сердца плода человека. Морфология. 2016; 4 (150): 59-64.
5. Автандилов Г.Г. Медицинская морфометрия: Руководство. М.: Медицина; 1990. 384.
6. Wenink A.C. The medial papillary complex. Brit.Heart J. 1977; 9 (39): 1012-1018.
7. Restivo A., Smith A., Wilkinson J.L., Anderson R.H. The medial papillary muscle complex and its related septomarginal trabeculation. A normal anatomical study on human hearts. J. Anat. 1989; 163: 231-242.

**REFERENCES**

1. Defekt mezhzheludochkovo perogorodki (DMZhP) MKB 10: Q 21.0. Klinicheskie rekomendatsii. 2016. 4. URL: <https://racvs.ru/clinic/files/2016/Ventricular-septal-defect.pdf> (data obrashcheniya 09.06.21) (in Russian).
2. Serdechno-sosudistaya khirurgiya: rukovodstvo. Pod red. Burakovskogo V.I. i Bokeriya L.A. 2-e izd.. M.: Meditsina; 1996. 768 (in Russian).
3. Yakimov A.A. Anatomicheskoe issledovanie sosochkovykh myshts peregorodochno-kraevoi trabekuly v plodnom periode razvitiya cheloveka. Meditsinskii vestnik Yuga Rossii. 2017; 8 (2): 54-58 (in Russian). doi: 10.21886/2219-8075-2017-8-2-54-58
4. Yakimov A.A. Anatomicheskaya kharakteristika peregorodochno-kraevoi trabekuly pravogo zheludochka serdtsa ploda cheloveka. Morfologiya. 2016; 4 (150): 59-64 (in Russian).
5. Avtandilov G.G. Meditsinskaya morfometriya: Rukovodstvo. M.: Meditsina; 1990. 384 (in Russian).
6. Wenink A.C. The medial papillary complex. Brit.Heart J. 1977; 9 (39): 1012-1018 (in Russian).
7. Restivo A., Smith A., Wilkinson J.L., Anderson R.H. The medial papillary muscle complex and its related septomarginal trabeculation. A normal anatomical study on human hearts. J. Anat. 1989; 163: 231-242 (in Russian).