

## ВАРИАНТНАЯ АНАТОМИЯ РЕЛЬЕФА ВНУТРЕННЕЙ ПОВЕРХНОСТИ ЖЕЛУДОЧКОВ СЕРДЦА ЧЕЛОВЕКА

*П.И.Лобко, А.Р.Ромбальская*

*Кафедра нормальной анатомии (зав. – проф. С.Д.Денисов) Белорусского государственного медицинского университета, г. Минск*

В литературе мало работ, посвященных рельефу внутренней поверхности желудочков (ВПЖ) сердца. Наибольшее количество исследований датируется 70-80 годами XX века. В этих работах, в основном, приводятся только факты, а объяснений мало.

По данным Н.И.Елкина (1970), трабекулярная сеть желудочков классифицируется на мелкопетлистую (толщина трабекул 2-3 мм), среднеспетлистую (толщина трабекул 3-5 мм) и крупнопетлистую (толщина трабекул 6-10 мм). Однако данные параметры строго индивидуальны и не всегда размеры трабекулярной сети соответствуют классификации.

При изучении слепков полостей желудочков сердца в эксперименте на животных и в модельных опытах на сердцах трупов людей показано, что ток крови в полости левого желудочка (ЛЖ) закручен (О.П.Большаков и др., 1984). В процессе закручивания тока крови участвуют мясистые трабекулы, сосочковые мышцы, сухожильные нити и створки предсердно-желудочковых клапанов. Мясистые трабекулы на стенках желудочков имеют спиралеобразную ориентацию и направлены на передней стенке справа налево, на задней – слева направо [1]. Мясистые трабекулы правого желудочка (ПЖ) превалируют по своим размерам над таковыми ЛЖ [2]. В обоих желудочках наиболее развиты мясистые трабекулы передней стенки, наименьшую степень развития имеют мясистые трабекулы медиальной стенки. Нарушение структуры внутрижелудочковых образований сердца может привести к серьезным осложнениям в деятельности сердечно-сосудистой системы.

Актуальность изучения мясистых трабекул, составляющих большую часть рельефа ВПЖ сердца, обуславливается использованием данных об особенностях их строения в кардиологии и кардиохирургии.

**Цель исследования.** Изучить рельеф ВПЖ сердца, установить закономерности строения внутрижелудочковых мышечных образований сердца человека.

**Материал и методы.** Материалом исследования послужили препараты 15 сердец человека, полученных из морга 9-й клинической больницы г. Минска. Препараты фиксировали в 5% растворе формалина в течение двух недель, после чего помещали в насыщенный раствор поваренной соли с 2% раствором формалина. Перед изучением они промывались в проточной воде. При помощи циркуля и линейки измеряли продольный, поперечный и переднезадний размеры сердца, а также толщину стенок ПЖ и ЛЖ. При помощи микроскопа МБС-2 с использованием показателя шкалы барабана и линейки окуляр-микрометра определяли параметры сосочковых мышц и мясистых трабекул.

**Результаты исследования и их обсуждение.** Верхние 2/3 передней и задней стенок ЛЖ заняты среднеспетливой трабекулярной сетью. Верхние 2/3 медиальной стенки гладкие. Нижняя треть всех стенок ЛЖ покрыта мелкопетливой трабекулярной сетью (рис.1). Мясистые трабекулы соединены между собой с помощью сухожильных и сухожильно-мышечных перемычек, а в литературе упоминаются только сухожильные и мышечные. Отмечено, что в ЛЖ, особенно в его нижней трети, преобладают сухожильные перемычки, а в верхней и средней третях – сухожильно-мышечные. Трабекулярная сеть многоярусная. Определить точное количество ярусов не представляется возможным, так как они располагаются друг над другом в различных направлениях и формируют соединения между различными ярусами с помощью перемычек. Наиболее выражен внутренний ярус, находящийся ближе всего к полости желудочка. Определяется четкая ориентация мясистых трабекул к устью аорты, на передней стенке – справа налево, на задней – слева направо.

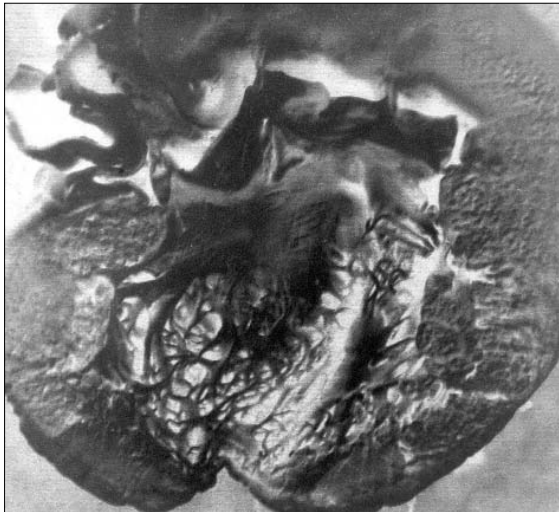


Рис. 1. Трабекулярная сеть левого желудочка сердца человека. Макропрепарат.

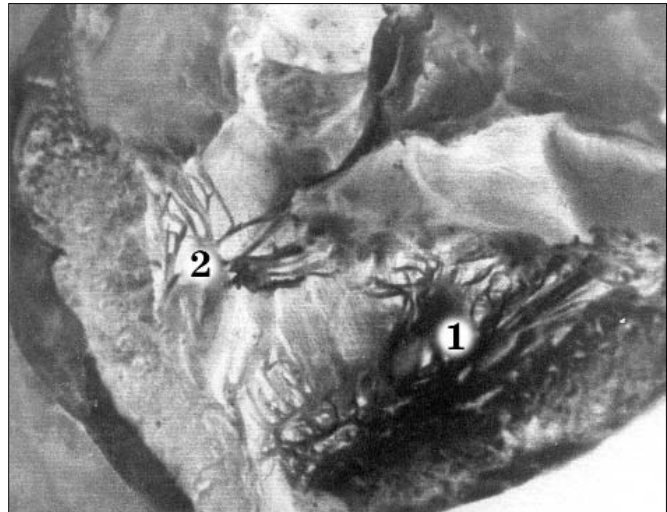


Рис. 2. Передняя (1) и задняя (2) сосочковые мышцы левого желудочка сердца человека. Макропрепарат.

Такое спиралеобразное направление мясистых трабекул обуславливает закрученный ток крови. Мясистые трабекулы передней стенки ЛЖ превалируют по своим размерам над мясистыми трабекулами задней стенки.

В литературе [2] наиболее часто приводится классический вариант количества сосочковых мышц в желудочках сердца, т.е. количество сосочковых мышц соответствует числу створок предсердно-желудочковых клапанов. В связи с этим в ЛЖ выделяют две сосочковые мышцы, в правом – три. По нашим данным, количество сосочковых мышц в ЛЖ колеблется от одной до шести. На передней стенке ЛЖ максимальное количество сосочковых мышц было 2, на задней – 4.

В ПЖ и ЛЖ на одной и той же стенке среди нескольких мышц мы выявили одну основную, а остальные можно считать дополнительными. Все мышцы представляют собой единый сложно построенный комплекс и в норме они функционируют синхронно как одно целое образование. Это подтверждается наличием многочисленных связей между ними, состоящих не только из сухожильных, но и из мышечных волокон. Мышцы соединены друг с другом и со стенкой желудочка сухожильными, мышечными и сухожильно-мышечными перемышками, кроме того, с помощью сухожильных нитей они связаны со створками атриовентрикулярного клапана (рис. 2). Такая конструкция способствует фиксации сосочковых мышц, препятствует перерастяжению стенки желудочка и обуслов-

ливает полное и одновременное сокращение миокарда желудочков.

В ЛЖ мышцы в основном имели конусовидную или цилиндрическую форму. Крупные по размерам мышцы имели до трёх ножек, выходящих из стенки сердца, и чаще всего одну (максимум две) головки, от которых отходили сухожильные нити. По нашим данным, в ЛЖ среднее расстояние от верхушки передней сосочковой мышцы до фиброзного кольца составляет 25 мм, а от задней – 29,5 мм.

В ПЖ верхние 2/3 передней и задней стенок заняты крупнопетливой трабекулярной сетью. Верхние 2/3 септальной стенки – гладкие. Нижняя треть всех стенок покрыта среднепетливой трабекулярной сетью. Мясистые трабекулы соединены между собой мышечными и сухожильно-мышечными перемышками. При этом на всём протяжении стенок ПЖ между трабекулами преобладают мышечные перемышки. Сухожильные перемышки встречаются редко. Трабекулярная сеть многоярусная (чаще всего до 3-х ярусов). Наиболее выражен, как и слева, ярус, находящийся ближе всего к полости желудочка. Определяется чёткая ориентация мясистых трабекул к устью легочного ствола, на передней стенке – справа налево, на задней – слева направо. По данным некоторых авторов [2], мясистые трабекулы передней стенки ПЖ превалируют по своим параметрам над мясистыми трабекулами задней стенки этого желудочка. Наши исследования (табл. 1) показали, что в ПЖ на передней стенке мясистые трабеку-

**Таблица 1**

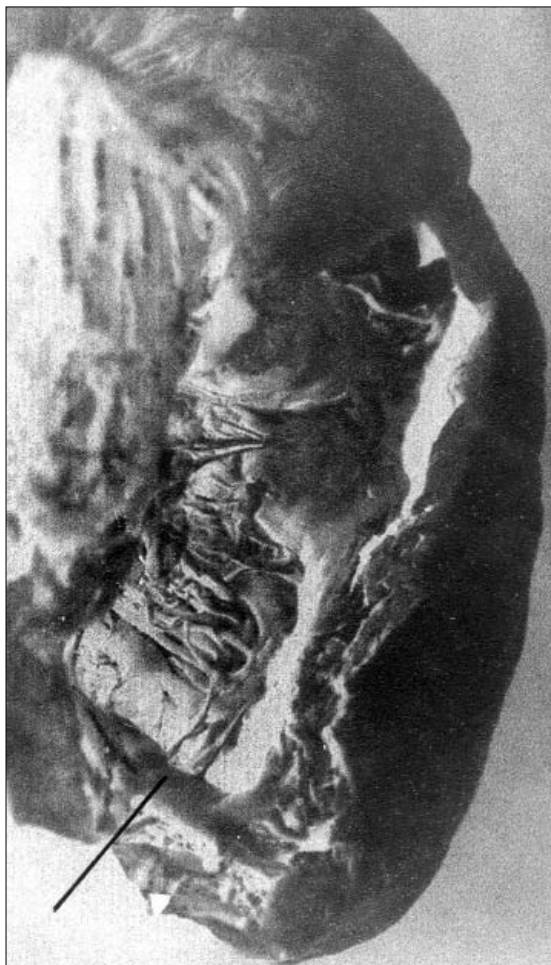
**Размеры (мм) мясистых трабекул (МТ) в желудочках сердца**

	Левый желудочек		Правый желудочек	
	длина МТ	ширина МТ	длина МТ	ширина МТ
Передняя стенка	2,74-34,0	0,83-4,72	1,81-29,11	0,97-6,22
Задняя стенка	2,58-26,25	0,75-4,31	2,35-20,88	1,68-6,88
Медиальная стенка	1,64-21,33	0,63-4	1,66-19,62	1,23-5,44

**Таблица 2**

**Средняя длина (мм) сосочковых мышц (СМ) в правом и левом желудочках**

	Левый желудочек	Правый желудочек
Передняя СМ	29,28	24,12
Задняя СМ	20,05	17,71
Септальная СМ	–	9,66



*Рис. 3. Передняя сосочковая мышца правого желудочка сердца человека (стрелка). Макропрепарат.*

лы больше по длине, но меньше по ширине, чем трабекулы задней стенки.

В ПЖ чаще встречаются сосочковые мышцы треугольные и многоглавые, а их основание имеет три и более ножки. На наш взгляд, деление одной сосочковой мышцы на несколько головок увеличивает площадь её поперечного сечения, что обеспечивает большую силу мышцы ( $A = F * S$ , где  $A$  – работа,  $F$  – сила,  $S$  – площадь поперечного сечения мышцы). В этих случаях от мышцы отходит большее количество сухожильных хорд, что определяет более надёжный контакт мышцы и створки клапана и способствует более продуктивной работе всего комплекса. По-видимому, если мышечной массы мало, то с помощью сухожильных и мышечных перемычек отдельные мышцы объединяются в одну целостную систему, которая способна выполнять свои функции в большем объёме. В ПЖ сосочковые мышцы короче и тоньше, чем в ЛЖ (табл. 2).

На некоторых препаратах в ПЖ выявлена передняя сосочковая мышца, выходящая из верхушки сердца и имеющая практически вертикальное направление. С одной стороны передняя сосочковая мышца ПЖ была направлена к предсердно-желудочковому отверстию, а с другой – имела такое же направление, как и мясистые трабекулы передней стенки, что доказывает участие сосочковых мышц в процессе регуляции и закручивания тока крови (рис. 3).

К аппарату фиксации сосочковых мышц относятся сухожильные нити. Они имеют вид тяжей цилиндрической или лентообразной формы, покрытых эндокардом, отходящих от различных участков сосочковых мышц и прикрепляющихся к желудочковой поверхности и свободным краям створок предсердно-желудочковых клапанов. Длина сухожильных нитей находится в обратной зависимости от длины сосочковых мышц. Количество сухожильных нитей возрастает по мере увеличения поверхности сосочковых мышц. Поскольку в ЛЖ сосочковые мышцы крупнее, чем в правом, что, вероятно, обусловлено высоким давлением крови, выбрасываемой ЛЖ, то и количество сухожильных нитей, отходящих от них, больше, чем в ПЖ. По своему ходу от сосочковой мышцы к створкам клапана сухожильные нити дихотомически делятся от 1 до 4 раз. Поэтому количество хорд, отходящих от сосочковых мышц, значительно меньше числа нитей,

прикрепляющихся к створкам предсердно-желудочковых клапанов. Если сухожильные нити отходят от сосочковой мышцы в одном месте в малом количестве, не делятся по ходу и прикрепляются к створкам клапана в единичных местах, то они не всегда могут выполнять свою функцию в полном объеме, что может привести к возникновению пролапса клапана.

**Вывод.** Анатомические особенности внутрижелудочковых образований сердца справа и слева обусловлены их участием в процессе закручивания и регуляции тока крови, а более мощную трабекулярную сеть правого желудочка следует расценивать компенсаторным приспособлением при более тонкой его стенке.

**Перспективы научного поиска.** Целесообразно изучить топографию, размеры сосочковых мышц и мясистых трабекул, их ориентацию и взаимоотношения в раннем периоде онтогенеза человека.

#### Литература

1. Ромбальская А.Р. Ориентация мясистых трабекул в желудочке сердца человека // Тез. докл. науч. конф. "Акт. пробл. соврем. медицины" – 2003. – С. 142-143.
2. Агеев Ю.К. Макроскопическая анатомия сердца. – 1994.

#### ВАРІАНТНА АНАТОМІЯ РЕЛЬЄФУ ВНУТРІШНЬОЇ ПОВЕРХНІ ШЛУНОЧКІВ СЕРЦЯ ЛЮДИНИ

*П.Й.Лобко, А.Р.Ромбальська*

**Резюме.** Встановлено, що трабекулярна сітка шлуночків серця багатоярусна, має різну будову в лівому і правому шлуночках. Кількість сосочкових м'язів коливається від 1 до 6. Кількість сухожилкових хорд залежить від розмірів сосочкових м'язів.

**Ключові слова:** серце, анатомія, людина.

#### VARIANT ANATOMY OF THE RELIEF OF THE INTERNAL SURFACE OF THE HUMAN CARDIAC VENTRICLES

*P.I.Lobko, A.R.Rombalska*

**Abstract.** It has been established that the trabecular network of the cardiac ventricles is many-tier, has a divers structure in the left and right ventricles. The number of the papillary muscles ranges from 1 to 6. the number of the tendinous chordas depends on the dimensions of the papillary muscles.

**Key words:** heart, anatomy, human being.

Belarusian State Medical University (Minsk)

Надійшла в редакцію 15.07.2004 р.