

**МОРФОМЕТРИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ МИОЭНДОКАРДИАЛЬНЫХ  
ОБРАЗОВАНИЙ ЖЕЛУДОЧКОВ СЕРДЦА В НОРМЕ****ВГУЗ Украины «Украинская медицинская стоматологическая академия» (г. Полтава)**

Данная работа является фрагментом плановой научно-исследовательской работы «Изучение закономерностей структурной организации внутренних органов в норме и при патологии» (№ 0106U003236).

**Вступление.** Вопрос изучения внутрижелудочковых образований сердца человека остается актуальным в связи с недостаточным анализом авторами результатов исследований, наличием противоречивых данных об их топографии, количестве и размерах [1, 2, 11]. В литературе отсутствуют сведения о том, какая форма и расположение сосочковых мышц характерны для каждого из желудочков сердца человека [8, 9]. Сосочковые мышцы составляют обязательный структурный компонент клапанного аппарата сердца и играют немаловажную роль в процессе его гемодинамической работы [4]. Знания о вариабельности строения и топографии сосочковых мышц нужны в клинической практике при выполнении операций на сердце в кардиохирургии и при ультразвуковых исследованиях в функциональной диагностике.

**Цель исследования.** Определить количество, форму и основные метрические параметры сосочковых мышц и миоэндокардиальных тяжей в обоих желудочках сердца в норме.

**Объект и методы исследования.** Материалом служили 24 сердца людей (умерших в возрасте от 40 до 83 лет, в анамнезе которых не отмечено какой – либо патологии сердца), полученных с патологического бюро Полтавской областной клинической больницы, Полтавской областной клинической психиатрической больницы им. А. А. Мальцева и музея кафедры анатомии человека ВГНЗУ «Украинской медицинской стоматологической академии». Забор исследуемого материала проводился с учетом рекомендаций по взятию материала для морфологических исследований. При морфометрическом методе измерительными инструментами служили гибкая линейка и штангенциркуль. В качестве морфометрических показателей использованы измерения: толщины передней стенки левого и правого желудочков (у верхушки сердца – нижняя треть стенки, в средней трети стенки и у фиброзного кольца – верхняя треть стенки); длины и ширины сосочковых мышц (длину определяли расстоянием от середины ее основания до верхушки, а ширину – поперечным размером по ее середине); длины и ширины мышечных тяжей (длину определяли от начала до места

прикрепления) Кроме этого проведен подсчет общего количества сосочковых мышц в желудочках сердца. Статистическая обработка полученных данных проводилась с использованием статистических пакетов «Microsoft Office Excel 2003».

**Результаты исследований и их обсуждение.**

При исследовании 24 правых желудочков сердца мы выявили, что общее количество сосочковых мышц в них варьирует от 3 до 7. На передней стенке данного желудочка располагается от 1 до 2 мышц. Автор С. С. Михайлов [6] у взрослых наблюдал 1 сосочковую мышцу в 71 %, две в 29 %. Единичные сосочковые мышцы часто в верхней трети своей длины разветвляются на несколько головок. На сердцах людей старческого возрастного периода верхушки на головках мышц не остроконечные, а притуплены. При наличии двух сосочковых мышц одна (основная) всегда более крупная, чем другая (дополнительная). Кроме этого, сосочковые мышцы в ряде случаев соединяются между собой мышечно-фиброзными перемычками, которые имеют разную ширину и длину. Сухожильные хорды отходят от верхушек и боковых поверхностей головок передних сосочковых мышц к одноименной створке правого предсердно-желудочкового клапана, а иногда и к задней, и перегородочной створкам. Единичные передние сосочковые мышцы обычно конусовидной формы, реже цилиндрической. По нашим данным длина передних сосочковых мышц варьирует от 0,66 см до 2,51 см, а ширина от 0,47 см до 1,6 см. На задней стенке правого желудочка мы встречали от 1 до 5 сосочковых мышц, имеющих длину от 0,4 см до 2,2 см, а ширина их колебалась в пределах 0,57-1,55 см (**табл. 1**). При наличии множественных задних сосочковых мышц, одной основной и 1-4 дополнительных, основная мышца всегда более крупная, чем дополнительная. Сосочковые мышцы располагаются в средней трети длины задней стенки, имеют в большинстве случаев треугольную форму, реже неправильную и многоголовую. На перегородочной стенке сосочковая мышца отсутствовала в 10 случаях из 24 наблюдений, чаще она была маленьких размеров, что совпадает с данными других авторов [6, 7]. Длина и ширина ее варьировали от 0,3 см до 0,5 см (**табл. 1**). Данной мышце характерна чаще треугольная форма, реже тонкого цилиндра. При отсутствии данной мышцы сухожильные хорды к перегородочной створке предсердно-желудочкового клапана

отходили непосредственно от перегородочной стенки правого желудочка. В одном случае на перегородочной стенке правого желудочка ниже наджелудочкового гребня присутствовала мышца конуса (мышца Ланцизи) маленьких размеров (длина 0,3 см, ширина 0,2 см), от которой отходили две сухожильные хорды к передней створке предсердно-желудочкового клапана. По данным А. А. Якимова [10] ширина вышеназванной мышцы колеблется от 1,24 до 1,76 мм, а длина – 1,33-2,08 мм.

Таблица 1

**Параметры сосочковых мышц и стенки желудочков сердца в норме**

Параметры (см)	Сосочковые мышцы				
	левый желудочек		правый желудочек		
	передние	задние	передние	задние	перегородочные
Длина	1,92±0,05	1,82±0,05	1,83±0,05	1,53±0,05	0,36±0,04
Ширина	0,79±0,04	0,74±0,05	0,74±0,05	0,82±0,04	0,35±0,03
Толщина стенки желудочка	0,86±0,05		0,46±0,01		

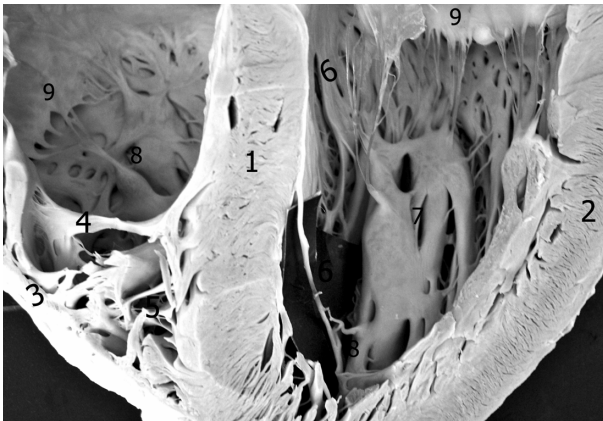
Общее количество сосочковых мышц в левом желудочке, которое мы наблюдали, варьировало от 2 до 8. Чаще всего это были не отдельные мышцы, а группы из 2-4 мышц, соединенных мышечными и сухожильными перемычками, функционирующие как единое образование. Единичные сосочковые мышцы имеют центральное расположение на стенках левого желудочка. С увеличением числа сосочковых мышц их локализация изменяется и в основном преобладает латеральное расположение. Конфигурация сосочковых мышц на стенках левого желудочка разнообразная: 1) мышца имеет одно основание, которое разделяется на 3 головки; 2) два отдельных основания по направлению кверху сливаются в одну головку; 3) все три мышцы отдельные; 4) одна отдельная мышца и две слившиеся мышцы начинаются из одного основания. Кроме этого множественные сосочковые мышцы левого желудочка часто соединены сухожильными или мышечными перемычками между собой и с мясистыми трабекулами желудочка. У людей зрелого возрастного периода сосочковые мышцы в полости левого желудочка имеют выраженные остроконечные верхушки, нежели в пожилом и старческом возрастном периоде. В пожилом и старческом возрастном периоде сосочковые мышцы сливаются с мясистыми трабекулами желудочков и контуры их сглаживаются.

На передней стенке левого желудочка мы обнаружили, что количество сосочковых мышц варьирует от 1 до 5. Располагаются сосочковые мышцы, на передней стенке в ее нижней половине. Наблюдали сосочковые мышцы цилиндрической и конусовидной формы. Сосочковые мышцы конусовидной формы в ряде случаев имели несколько головок. Размеры передних сосочковых мышц были связаны с их количеством. Единичные передние сосочковые

мышцы имеют длину от 0,95 см до 3,1 см, а групповые до 1,9 см. Ширина передних сосочковых мышц варьирует от 0,46 см до 1,45 см при наличии одной сосочковой мышцы, а в групповых мышцах колеблется от 0,46 см до 0,75 см (табл. 1). На задней стенке левого желудочка мы встречали сосочковые мышцы в количестве от 1 до 3. Задние сосочковые мышцы располагаются в средней трети длины стенки левого желудочка, ближе к межжелудочковой перегородке. Длина задних сосочковых мышц колеблется от 0,88 см до 2,7 см, а ширина в пределах 0,47-1,6 см. Они по длине короче, а по ширине больше от передних сосочковых мышц левого желудочка. Данным мышцам характерна чаще конусовидная и реже цилиндрическая форма, что подтверждают и другие исследователи [7].

На влажных препаратах сердца заметно, что в норме толщина передней стенки правого и левого желудочков не одинаковая. Толщина передней стенки правого желудочка у верхушки сердца (нижняя треть длины) варьирует от 0,3 см до 0,7 см, в средней трети – 0,3-0,68 см и верхней трети (вблизи фиброзного кольца) колеблется в пределах 0,3-0,61 см, что совпадает с данными других исследователей [3, 6]. Толщина передней стенки левого желудочка у верхушки сердца составляет 0,3-1,3 см, в средней трети от 0,4 см до 1,5 см и в верхней трети – 0,49-1,5 см (табл. 1). По данным Г. В. Довгаль [2] у людей пожилого возраста масса левого желудочка в два раза больше, чем правого. При этом более чем 50% от общей массы připадает на компактный миокард левого желудочка, тогда как в правом всего 19%.

Остальные внутрисердечные пристеночные образования желудочков сердца, которые постоянно встречались в наших исследованиях, по всем морфологическим признакам, соответствуют тем, которые описываются в литературе под названием «аномальных» (или «аномально расположенных») хорд. В отличие от сухожильных хорд, указанные образования отличаются, прежде всего, тем, что они значительно толще, ибо в них находятся миокардиальные тяжи, в связи, с чем их необходимо относить к особому типу внутрисердечных образований сердца. Поэтому, чтобы исключить терминологическую путаницу, мы предлагаем называть их **миоэндокардиальными тяжами**, тем самым подчеркивая, что их необходимо отличать от сугубо сухожильных хордальных образований, являющихся производными только эндокарда. В результате наших исследований, миоэндокардиальные тяжи были выявлены на всех, оказавшихся в нашем распоряжении, препаратах сердца людей, в анамнезе которых не отмечено какой-либо сердечной патологии. Среди миоэндокардиальных тяжей мы выделяем образования двух типов. К наиболее многочисленным относятся те, которые, как в правом, так и в левом желудочке осуществляют пристеночную связь между разноотдаленными друг от друга пунктами трабекулярного миокарда, а также между ним и фиброзными кольцами митрального и трехстворчатого клапанов. Их



**Рис. Миоэндокардиальные образования желудочков сердца.**

- 1 – межжелудочковая перегородка; 2 – миокард передней стенки левого желудочка; 3 – миокард передней стенки правого желудочка;
- 4 – межстеночные трабекулярные перемычки;
- 5 – межтрабекулярные мышечные перекидные перекладки;
- 6 – анулярно-трабекулярные мышечные перекидные перекладки;
- 7 – межсосочковые мышечные перекидные перекладки;
- 8 – сосочково-трабекулярные мышечные перекидные перекладки;
- 9 – створки клапанов.

мы называем **мышечными перекидными перекладами** и выделяем среди них межтрабекулярные, сосочково-трабекулярные, межсосочковые и анулярно-трабекулярные (рис.). Мы предполагаем, что все они исполняют роль своеобразных сократительно-эластичных стяжек, способствующих кольцевому укреплению основания миокарда изнутри при систоле желудочков. Вместе с тем, в правом желудочке находятся подобные образования, связывающие собой противоположные стенки по обеим сторонам конуса легочного ствола, которые названы нами **межстеночными трабекулярными перемычками** (рис.). Общее количество мышечных перекидных перекладин разнообразно варьирует в обоих желудочках сердца. Они имеют разную дислокацию, длину и ширину.

Анулярно-трабекулярные мышечные перекидные перекладки начинаются от мясистых трабекул

желудочков сердца и фиксируются в области фиброзного кольца митрального и трехстворчатого клапанов сердца. Анулярно-трабекулярные мышечные перекидные перекладки имеют наибольшую длину по отношению к межтрабекулярным, сосочково-трабекулярным и межсосочковым перекидным перекладам в обоих желудочках сердца. Их длина варьирует от 0,81 см до 1,58 см. Самыми короткими выявились межсосочковые мышечные перекидные перекладки, которые соединяют между собой сосочковые мышцы в левом и правом желудочках сердца. Размер длины их варьирует от 0,35 см до 0,50 см. Межтрабекулярные мышечные перекидные перекладки, которые осуществляют пристеночную связь между разноотдаленными участками мясистых трабекул желудочков сердца, имеют большую длину в правом желудочке и она колебалась от 0,95 см до 1,54 см. В левом желудочке длина вышеназванных перекладин варьировала в пределах от 0,55 см до 0,87 см. Сосочково-трабекулярные мышечные перекидные перекладки начинаются от мясистых трабекул стенок желудочка и направляются к основанию основной сосочковой мышцы или, огибая ее, направляются к дополнительной сосочковой мышце расположенной на этой или противоположной стенке желудочка. В левом желудочке длина сосочково-трабекулярных мышечных перекидных перекладин колеблется от 0,63 см до 1,06 см. Длина одноименных перекладин в правом желудочке варьирует от 0,62 см до 0,72 см. В обоих желудочках сердца ширина мышечных перекидных перекладин существенно не отличается и колеблется в пределах – 0,09-0,19 см. Средняя величина параметров мышечных перекидных перекладин желудочков сердца представлена в **табл. 2**. Межстеночные трабекулярные перемычки мы наблюдали во всех 24 случаях только в полости правого желудочка. Они начинаются в области устья легочного ствола в верхней трети длины перегородочной стенки правого желудочка и переходят на переднюю и заднюю его стенки. Размер ширины межстеночных трабекулярных перемычек варьирует от 0,16 см до 0,22 см, а длины от 1,38 см до 1,90 см.

**Таблица 2**

**Параметры миоэндокардиальных тяжей желудочков сердца в норме**

Параметры (см)	Левый желудочек				Правый желудочек				
	анулярно-трабекулярные	межсосочковые	сосочково-трабекулярные	межтрабекулярные	анулярно-трабекулярные	межсосочковые	сосочково-трабекулярные	межтрабекулярные	межстеночные трабекулярные перемычки
Ширина	0,114±0,009	0,108±0,005	0,12±0,01	0,10±0,003	0,13±0,008	0,136±0,01	0,116±0,006	0,122±0,004	0,188±0,003
Длина	1,30±0,05	0,47±0,03	0,83±0,05	0,75±0,04	1,31±0,05	0,42±0,04	0,67±0,01	1,24±0,04	1,65±0,02

### Выводы.

1. В правом желудочке общее количество сосочковых мышц варьирует от 3 до 7. Перегородочные сосочковые мышцы отсутствовали в 10 случаях из 24 наблюдений. Сосочковым мышцам правого желудочка характерна конусовидная, цилиндрическая и треугольная форма. Самые крупные выявились передние сосочковые мышцы, а наименьшие – перегородочные. Одиночные сосочковые мышцы крупнее, чем дополнительные.

2. В левом желудочке передним и задним сосочковым мышцам характерна цилиндрическая и конусовидная формы. Общее количество мышц варьирует от 2 до 8. Множественные сосочковые мышцы тоньше, чем одиночные. Размер длины больше в передних сосочковых мышцах, чем в задних сосочковых мышцах.

3. К особой категории внутрисердечных образований желудочков сердца мы относим, миоэндокардиальные тяжи среди которых выделяем мышечные перекидные перекладки и межстеночные трабекулярные перемычки только в правом желудочке. Размер длины наибольший в анулярно-трабекулярных мышечных перекидных перекладках, а наименьший в межсосочковых мышечных перекидных перекладках. В обоих желудочках сердца размер ширины мышечных перекидных перекладок существенно не отличается и колеблется в пределах – 0,09 – 0,19 см.

**Перспективы дальнейших разработок.** Морфометрические данные сосочковых мышц и миоэндокардиальных тяжей сердца в норме будут использованы нами при изучении таких же структур сердца при приобретенных пороках митрального клапана.

### Список литературы

1. Галанкин В. Н. Об особенностях папиллярно-трабекулярного аппарата желудочков сердца в норме и при гипертрофии / В. Н. Галанкин // Архив патологии. – 1972. – №9. – С. 30-35.
2. Довгаль Г. В. Особливості розвитку і будова папілярно-трабекулярного апарату серця людини в онтогенезі: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. мед. наук: спец. 14.03.01 « нормальна анатомія» / Г. В. Довгаль. – Харків, 2001. – 15 с.
3. Елкін Н. І. К анатомії камер полости сердца человека: дис. канд. мед. наук: 14. 00. 02 / Николай Иванович Елкін. – М., 1972. – 225 с.
4. Особенности строения клапанного аппарата сердца / В. А. Козлов, В. Ф. Шаторная, Е. С. Зозуля [и др.] // Вісник морфології. – 2003. – №2. – С. 163-165.
5. Лобко П. И. Микроскопическая анатомия мясистых трабекул, сосочковых мышц и сухожильных хорд желудочков сердца человека / П. И. Лобко, А. Ромбальская // Клінічна анатомія та оперативна хірургія. – 2010. – № 1. – С. 60- 63.
6. Михайлов С. Клиническая анатомия сердца: [монография] / Сергей Михайлов. – Москва: Медицина, 1987. – 288 с.
7. Ромбальская А. Р. Строение и топография сосочковых мышц желудочков сердца человека / А. Р. Ромбальская // Клінічна анатомія та оперативна хірургія. – 2008. – №3. – С. 30-35.
8. Атлас анатомии человека: пособ. для студентов / Р. Д. Синельников, Я. Р. Синельников. – 2-е изд. – Том III. – Москва: Медицина, 1996. – 232 с.
9. Анатомия человека / [Борзяк Э. И., Бочаров В. Я., Волкова Л. И. и др.]; под ред. М. Р. Сапина. – М.: Медицина, 1987. – Т. 2. – 480 с.
10. Якимов А. А. Сосочковая мышца конуса в сердце плода человека / А. А. Якимов // Морфология. – 2006. – №5. – С. 94.
11. Heine H. Gibt es ein Strukturprinzip des Miokards ? / H. Heine // Gegenbaurs Morphol. Jahrb. – 1989. – Bd. 135. – №3. – S. 463-474.

УДК 611.12

### МОРФОМЕТРИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ МИОЭНДОКАРДИАЛЬНЫХ ОБРАЗОВАНИЙ ЖЕЛУДОЧКОВ СЕРДЦА В НОРМЕ

Степанчук А. П.

**Резюме.** Исследовали 24 сердца людей (умерших в возрасте от 40 до 83 лет, в анамнезе которых не отмечено какой-либо патологии сердца). При морфометрическом методе исследования установлено, что в правом желудочке общее количество сосочковых мышц варьирует от 3 до 7. Перегородочные сосочковые мышцы отсутствовали в 10 случаях из 24 наблюдений. Сосочковым мышцам правого желудочка характерна конусовидная, цилиндрическая и треугольная форма. Самые крупные выявились передние сосочковые мышцы, а наименьшие – перегородочные. Одиночные сосочковые мышцы крупнее, чем дополнительные. В левом желудочке передним и задним сосочковым мышцам характерна цилиндрическая и конусовидная формы. Общее количество мышц варьирует от 2 до 8. Множественные сосочковые мышцы тоньше, чем одиночные. Размер длины больше в передних сосочковых мышцах, чем в задних. К особой категории внутрисердечных образований желудочков сердца мы относим, миоэндокардиальные тяжи среди которых выделяем мышечные перекидные перекладки и межстеночные трабекулярные перемычки только в правом желудочке. Размер длины наибольший в анулярно-трабекулярных мышечных перекидных перекладках, а наименьший в межсосочковых мышечных перекидных перекладках. В обоих желудочках сердца размер ширины мышечных перекидных перекладок существенно не отличается и колеблется в пределах – 0,09-0,19 см.

**Ключевые слова:** желудочки сердца, миоэндокардиальные тяжи, сосочковые мышцы.

УДК 611. 12

### МОРФОМЕТРИЧНІ ДОСЛІДЖЕННЯ МІОЕНДОКАРДІАЛЬНИХ УТВОРЕНЬ ШЛУНОЧКІВ СЕРЦЯ У НОРМІ

Степанчук А. П.

**Резюме.** Дослідили 24 серця людей (померлих у віці від 40 до 83 років, в анамнезі яких не зазначено будь-якої патології серця). При морфометричному методі дослідження встановлено, що в правому шлуночку загальна кількість сосочкових м'язів варіює від 3 до 7. Перегородкові сосочкові м'язи були відсутні в 10 випадках з 24 спостережень. Сосочковим м'язам правого шлуночка характерна конусоподібна, циліндрична та трикутна форма. Найбільші виявилися передні сосочкові м'язи, а найменші – перегородкові. Поодинокі сосочкові м'язи крупніші, ніж додаткові. У лівому шлуночку переднім і заднім сосочковим м'язам характерна циліндрична і конусоподібна форми. Загальна кількість м'язів варіює від 2 до 8. Множинні сосочкові м'язи тонші, ніж поодинокі. Розмір довжини більший в передніх сосочкових м'язів, ніж у задніх. До особливої категорії внутрішньопорожнинних утворень шлуночків серця ми відносимо, міоендокардіальні тяжі серед, яких виділяємо м'язові перекидні перекладини і міжстінкові трабекулярні перемички тільки в правому шлуночку. Розмір довжини найбільший в анулярно-трабекулярних м'язових перекидних перекладин, а найменший в міжсосочкових м'язових перекидних перекладин. В обох шлуночках серця розмір ширини м'язових перекидних перекладин істотно не відрізняється і коливається в межах – 0,09 – 0,19 см.

**Ключові слова:** шлуночки серця, міоендокардіальні тяжі, сосочкові м'язи.

UDC 611. 12

### Morphometric Studies Mioendokardialnyh Formations Ventricle in Norm

Stepanchuk A. P.

**Summary.** The examined 24 hearts of people (who died at the age of 40 to 83 years with a history of not noted any heart disease.) When morphometric method of investigation established that the right ventricular papillary muscles of the total number range from 3 to 7. Septal papillary muscles were absent in 10 cases out of 24 cases. Papillary muscle of the right ventricle is typical conical, cylindrical and triangular shape. The largest front revealed papillary muscles, and the lowest – septal. Solitary papillary muscles are bigger than additional. The left ventricle of the anterior and posterior papillary muscles typical cylindrical and conical shapes. The total amount of muscle varies from 2 to 8. Multiple papillary muscles are thinner than the single. Size length greater than papillary muscles in the front than in the back. For special category ventricular intracavitary structures we refer, mioendokardialnye bands among which the muscle flip interwalled trabecular beams and bridge only in the right ventricle. The size of the length of the largest in anulyarno-trabecular muscle jacking beams, and the lowest in muscle mezhososochkovykh jacking beams. In both ventricles of the heart muscle size width jacking beams is not significantly different and varies between – 0. 09 – 0. 19 cm.

**Key words:** ventricles of the heart, mioendokardialnye bands, papillary muscles.

Стаття надійшла 7.09.2012 р.

Рецензент – проф. Проніна О. М.