

ОСОБЕННОСТИ СТРОЕНИЯ СУХОЖИЛЬНЫХ ХОРД ЛЕВОГО ЖЕЛУДОЧКА СЕРДЦА ВЗРОСЛОГО ЧЕЛОВЕКА

Дмитриева Е.Г.

*Уральский государственный медицинский университет
Россия, Екатеринбург*

В ходе исследования выделено два вида коллагеновых волокон «стержня» хорды: тонкие рыхло расположенные субэндокардиальные волокна и толстые плотно упакованные коллагеновые волокна центральной части. Микрососуды располагались у основания хорды, на протяжении хорды они обнаруживались крайне редко.

***Ключевые слова:** сердце; сухожильные хорды; эластические волокна; коллагеновые волокна.*

FEATURES OF THE STRUCTURE OF CHORDAE TENDINEAE IN THE LEFT VENTRICLE OF THE ADULT HUMAN HEART

Dmitrieva E.G.

*Ural State Medical University, Ural Federal University
Russia, Ekaterinburg*

The study identified two types of collagen fibers of the "core" were distinguished: thin loosely located subendocardial fibers and thick densely packed collagen fibers of the central part. Microvessels were located at the base of the chordae tendineae; they were extremely rare along it.

***Key words:** heart; chordae tendineae; elastic fibers; collagen.*

Актуальность. В связи с высокой частотой выявления приобретенных клапанных пороков сердца является актуальным изучение структур предсердно-желудочковых клапанов в норме и при развитии патологических процессов. Подробно изучена типовая и вариантная анатомия сосочковых мышц левого желудочка сердца в онтогенетическом аспекте [1,2]. Между тем работы, посвященные СХ, единичны и носят описательный характер [4,5]. Данные о фиброархитектонике СХ могут быть востребованы в биоинженерии, в аддитивных технологиях для создания неохорд.

Цель. Изучить особенности строения сухожильных хорд левого желудочка сердца взрослого человека.

Материалы и методы исследования. Исследование проведено на десяти препаратах сердца людей зрелого и пожилого возраста, умерших от заболеваний, не связанных с патологией сердца. Из каждого макропрепарата брали по участку из передней и задней сосочковых мышц левого желудочка с

отходящими от них апикальными СХ. Материал фиксировали в 10% растворе нейтрального забуференного формалина в течение 24 часов, отмывали в проточной воде, проводку осуществляли по стандартной методике. Для проводки использовали гистопроцессор карусельного типа Thermo Scientific Microm STP 120 (USA). Препараты заключали в парафин, с каждого из 20 блоков на микротоме Thermo Scientific Microm HM 450 (USA) изготавливали по три среза толщиной 3 мкм. Препараты окрашивали: а) гематоксилином Карацци в течение 10 мин и эозином – 3 мин (БиоВитрум, Россия), б) пикрофуксином по ван Гизону (Лабико, Россия; протокол производителя), в) резорцин-фуксином с докраской раствором прочного зелёного FCF (Sigma-Aldrich, USA; собственный оригинальный способ) [3]. Анализ и фотографирование гистологических препаратов производили с помощью микроскопа Olympus CX31RTSF (Япония), цифровой камеры TOUPCAM U31SPM18000KPA и программного обеспечения ADF Image Capture 4.7. (2019). Морфометрию проводили в трех участках СХ: в месте отхождения от сосочковой мышцы, на уровне середины, в месте прикрепления к створке; измеряли толщину эндокарда и «стержня» хорды. Обращали внимание на расположение пучков коллагеновых волокон и эластических волокон, на наличие микрососудов. Результаты представляли в виде крайних значений и медиан. Для оценки значимости различий применяли непараметрические критерии Н-Краскела-Уоллиса, U-критерий Манна-Уитни, которые рассчитывали в программе Statistica 13.3. Различия считали значимыми при $p < 0,05$.

Результаты. На протяжении СХ толщина эндокарда и «стержня» не изменялись. Толщина эндокарда СХ составила 12,11 – 56,28 мкм ($Me=21,23$ мкм), различий величины этого параметра между группами передних и задних сосочковых мышц не выявлено ($U=89$; $p=0,49$). Толщина «стержня» СХ варьировала от 159,86 до 806,01 мкм ($Me=588,31$ мкм), различий величины этого показателя в двух группах сосочковых мышц не обнаружено ($U=68$; $p=0,11$). В месте начала СХ от верхушек сосочковых мышц пучки коллагеновых волокон чередовались с цепочками кардиомиоцитов и конвергировали к срединной линии. На всех препаратах в этой локализации были обнаружены микрососуды, их количество варьировало от двух до 10. На протяжении СХ между пучками коллагеновых волокон располагались фиброциты и фибробласты, единичные микрососуды были отмечены только в трех случаях на уровне середины хорды и в месте ее прикрепления к створке, мышечные клетки обнаружены не были. Субэндокардиальные пучки коллагеновых волокон были тоньше, хорошо дифференцировались, располагались на удалении друг от друга, параллельно им шли эластические волокна. Пучки коллагеновых волокон в центре СХ были толще, анастомозировали друг с другом, образуя сеть.

Выводы. Толщина эндокарда сухожильных хорд левого желудочка составляет 12,11 – 56,28 мкм ($Me=21,23$ мкм), толщина «стержня» варьирует

от 159,86 до 806,01 мкм ($M_e=588,31$ мкм), приведенные параметры не различаются для хорд передней и задней групп сосочковых мышц. Выделено два вида коллагеновых волокон «стержня» хорды: тонкие рыхло расположенные субэндокардиальные волокна и толстые плотно упакованные коллагеновые волокна центральной части. Микрососуды как правило располагаются у основания хорды, на протяжении хорды они обнаруживаются крайне редко.

Список литературы

1. Баскаулова, А.А. Анатомическое строение и количество левожелудочковых сосочковых мышц в нормальном сердце взрослого человека / А.А. Баскаулова, А.А. Якимов // Вестник новых медицинских технологий. Электронное издание. – 2020. – № 4. – С. 16-20.
2. Лобко, П.И. Микроскопическая анатомия мясистых трабекул, сосочковых мышц и сухожильных хорд желудочков сердца человека / П.И. Лобко, А.Р. Ромбальская // Клінічна анатомія та оперативна хірургія, Чернівці. – 2010. – Т. 9, № 1. – С. 60-63.
3. Патент № 2761756 С1 Российская Федерация, МПК G01N 1/30, G01N 1/28. Способ дифференцированной окраски эластических и коллагеновых волокон на гистологическом препарате: № 2021100334: заявл. 11.01.2021: опубл. 13.12.2021 / Е. Г. Дмитриева, С. Л. Хацко; заявитель Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Уральский государственный медицинский университет" Министерства здравоохранения Российской Федерации.
4. Millington-Sanders, C. Structure of chordae tendineae in the left ventricle of the human heart / C. Millington-Sanders [et al.] // The Journal of Anatomy. – 1998. – Vol. 192. – №. 4. – P. 573-581.
5. Ritchie, J. Structural characterization of the chordae tendineae in native porcine mitral valves / J. Ritchie [et al.] // The Annals of thoracic surgery. – 2005. – Vol. 80. – №. 1. – P. 189-197.