

УЧРЕЖДЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ
«БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ»

УДК 611.126:611.132.2:611.161

ГОРУСТОВИЧ
Ольга Анатольевна

**АНАТОМО-ТОПОГРАФИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ АРТЕРИЙ
И ЭЛЕМЕНТОВ КЛАПАННОГО АППАРАТА СЕРДЦА ЧЕЛОВЕКА**

Автореферат
диссертации на соискание ученой степени
кандидата медицинских наук
по специальности 14.03.01 – анатомия человека

Минск 2017

Научная работа выполнена в учреждении образования «Гродненский государственный медицинский университет»

Научный руководитель: **Околокулак Евгений Станиславович,**
доктор медицинских наук, профессор, декан
медико-диагностического факультета учреждения
образования «Гродненский государственный
медицинский университет»

Официальные оппоненты: **Трушель Наталия Алексеевна,**
доктор медицинских наук, доцент, заведующий
кафедрой нормальной анатомии учреждения
образования «Белорусский государственный
медицинский университет»

Юдина Ольга Анатольевна,
кандидат медицинских наук, заведующий
патологоанатомическим отделением общей
патологии №1 учреждения здравоохранения
«Городское клиническое патологоанатомическое
бюро» г. Минск

Оппонирующая организация: учреждение образования «Гомельский
государственный медицинский университет»

Защита состоится 8 декабря 2017 года в 14³⁰ на заседании совета по защите диссертаций Д 03.18.03 при учреждении образования «Белорусский государственный медицинский университет» по адресу: 220116, г. Минск, пр-т Дзержинского, 83; e-mail: uchsovet@bsmu.by, телефон (8017) 277 16 21.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке учреждения образования «Белорусский государственный медицинский университет».

Автореферат разослан « _____ » _____ 2017 года.

Ученый секретарь совета
по защите диссертаций,
кандидат медицинских наук, доцент



Т. А. Летковская

ВВЕДЕНИЕ

Изучение ангиоархитектоники сердца имеет важное клиническое значение, поскольку детальное представление о строении, ветвлении и пространственном расположении венечных артерий, несомненно, позволит усовершенствовать методы профилактики и диагностики болезней системы кровообращения [Thomas D., 2012; Neusch G., 2015]. Особый интерес вызывают межсистемные анастомозы между ветвями венечных артерий, поскольку именно они обеспечивают коллатеральное кровообращение при нарушениях кровотока в венечных артериях. При этом сведений о взаимосвязи между наличием анастомозов и формой сердца человека крайне мало [Гайворонский И. В., 2009]. В настоящее время ряд исследователей [Бокерия О. Л., 2013; Шахнович П. Г., 2015] выдвигают гипотезу о наличии так называемых анатомических предпосылок «синдрома внезапной смерти», который возникает у молодых людей и случается, как правило, на фоне повышения физической или эмоциональной нагрузки [Казачков Е. Л., 2011]. К ним относят «миокардиальные мостики» и «неблагоприятные» типы кровоснабжения сердца. При этом отсутствует исчерпывающая информация о распределении типов кровоснабжения сердца у людей с разной формой органа, что связано с отсутствием общепринятого способа его определения.

Изучение анатомо-топографических особенностей клапанного аппарата сердца имеет не только теоретическое, но и важное практическое значение, поскольку позволяет правильно трактовать данные клинического и инструментального обследования. Поэтому в настоящее время требуется уточнение сведений о вариантной анатомии элементов клапанного аппарата сердца человека в зависимости от его формы и типа кровоснабжения.

В последнее время особое внимание уделяется изучению микроциркуляторного русла сердца, поскольку именно капилляры являются местом поддержания жизненно необходимого тканевого гомеостаза [Sanjiv K., 2008; Чуян Е. Н., 2008]. Однако, несмотря на большой интерес к изучению микроциркуляторного русла сердца в целом, и в частности сосочковых мышц, практически отсутствует информация о степени васкуляризации последних в зависимости от типа кровоснабжения сердца и его формы. Кроме того, в настоящее время сведения о корреляционных взаимоотношениях между морфометрическими параметрами артериального русла, элементами клапанного аппарата сердца человека, формой органа и типом его кровоснабжения крайне скудны и противоречивы.

Изложенные соображения обуславливают актуальность выполняемого исследования.

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Связь работы с научными программами (проектами), темами

Работа выполнена в рамках проекта, финансируемого по совместному белорусско-молдавскому гранту Белорусского республиканского фонда фундаментальных исследований «Клинико-морфологические особенности элементов клапанного аппарата и кровоснабжения сердца человека» от 01.07.2015г. (№ гос. регистрации 20151234 от 23.07.2015); проекта, финансируемого по молодежному гранту Белорусского республиканского фонда фундаментальных исследований «Прогностическая роль вариантов ветвления магистральных артерий сердца в кровоснабжении миокарда» от 04.05.2015г. (№ гос. 20151187 от 14.07.2015), а также темы НИР «Индивидуальные анатомические особенности при различных конституциях человека» кафедры нормальной анатомии Гродненского государственного медицинского университета (№ гос. регистрации 20141493 от 10.07.2014).

Цель и задачи исследования

Цель исследования: установить особенности архитектоники артерий и элементов клапанного аппарата сердца человека.

Задачи исследования:

- 1) выявить анатомические особенности артериального русла сердца человека в зависимости от формы (мезо-, долихо- и брахивентрикулярной) и типа кровоснабжения органа, предварительно разработав математический метод его определения;
- 2) изучить вариантную анатомию элементов клапанного аппарата сердца человека при разных его формах (мезо-, долихо- и брахивентрикулярной) и типах кровоснабжения;
- 3) определить особенности кровоснабжения сосочковых мышц предсердно-желудочковых клапанов при разной форме и типе кровоснабжения сердца;
- 4) установить взаимосвязь между морфометрическими параметрами артериального русла сердца человека и элементами его клапанного аппарата, формой и типом кровоснабжения.

Объект исследования – сердце человека в возрасте 18-45 лет, артерии сердца, элементы клапанного аппарата.

Предмет исследования – анатомические и топографические особенности сосочковых мышц, сухожильных хорд, створок предсердно-желудочковых клапанов и артерий сердца при разной его форме и типе кровоснабжения органа.

Выбор объекта и предмета исследования сделан в соответствии с целью и задачами исследования, определяемыми темой диссертации.

Научная новизна

Разработан достоверный математический неинвазивный метод определения типа кровоснабжения сердца человека, который может быть использован в качестве альтернативы существующим методам, поскольку применяется у живых людей.

Выявлены анатомо-топографические особенности артерий сердца человека и получены новые данные о вариантной анатомии элементов его клапанного аппарата при разных формах и типах кровоснабжения органа, которые могут быть использованы в кардиологии при проведении диагностических и профилактических мероприятий.

Впервые установлены особенности строения микроциркуляторного русла сосочковых мышц в зависимости от их формы, а также типа кровоснабжения сердца человека; выявлена взаимосвязь между площадью капилляров основания сосочковых мышц, морфометрическими показателями артериального русла и клапанного аппарата сердца человека.

Положения, выносимые на защиту

1. Артерии сердца человека характеризуются закономерностями архитектоники в зависимости от формы сердца и типа его кровоснабжения. При долиховентрикулярной форме сердца и правовенечном типе кровоснабжения наблюдается средняя степень развития межсистемных анастомозов между правой и левой венечными артериями и высокая частота встречаемости миокардиальных мостиков; при брахивентрикулярной форме и левовенечном типе кровоснабжения сердца – слабая степень развития межсистемных анастомозов и низкая частота встречаемости миокардиальных мостиков; при мезовентрикулярной форме сердца и смешанном типе кровоснабжения – высокая степень развития межсистемных анастомозов и средняя частота встречаемости миокардиальных мостиков.

2. Форма и количество сосочковых мышц, их длина и площадь основания, количество сухожильных хорд (в том числе и аномально расположенных) и площадь створок предсердно-желудочковых клапанов зависят от формы сердца человека и типа его кровоснабжения. При правовенечном типе кровоснабжения сердца и долиховентрикулярной форме органа имеются многочисленные мелкие сосочковые мышцы, преобладание аномально расположенных сухожильных хорд и меньшие размеры створок предсердно-желудочковых клапанов. При левовенечном типе кровоснабжения и брахивентрикулярной форме сердца наблюдаются незначительное количество крупных сосочковых мышц, преобладание истинных сухожильных хорд и большие размеры створок предсердно-желудочковых клапанов.

3. Большая площадь гемакапилляров наблюдается в сосочковых мышцах конической формы при смешанном типе кровоснабжения и мезовентрикулярной форме сердца, наименьшая площадь капилляров наблюдается в сосочковых мышцах плоской и дугообразной форм при левовенечном типе кровоснабжения и брахивентрикулярной форме сердца.

4. Морфометрические показатели венечных артерий и их ветвей, а также сосочковых мышц, сухожильных хорд и створок предсердно-желудочковых клапанов, имеют отличия в зависимости от формы сердца и типа его кровоснабжения.

Личный вклад соискателя ученой степени

Тема диссертации, цель и задачи исследования, методологические подходы сформулированы автором совместно с научным руководителем. Информационный поиск, сбор материала исследования, препарирование и подготовка препаратов сосудов и внутрижелудочковых структур сердца, морфометрия, фотографирование, анализ коронарограмм, статистическая обработка, анализ и интерпретация результатов исследования, подготовка иллюстраций и написание диссертации выполнены лично автором.

Особенности ангиоархитектоники сердца человека отражены в публикациях [1, 2, 4, 9, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 20, 21, 26, 27, 29], где личный вклад соискателя составил 89%.

Вариантная анатомия внутрижелудочковых структур сердца представлена в работах [3, 18, 19, 23, 24, 28], личный вклад – 90%.

Особенности микроциркуляторного русла миокарда изложены в публикациях [6, 7, 25], личный вклад – 78%.

Корреляционные взаимоотношения морфометрических параметров сердца отражены в работах [8, 10, 11, 22], личный вклад – 96%.

Апробация диссертации и информация об использовании ее результатов

Основные результаты исследования доложены и обсуждены на научно-практической конференции студентов и молодых ученых, посвященной памяти А.А. Туревского (Гродно, 2014); научной конференции «Весенние анатомические чтения», посвященной памяти доцента Н.Г. Назимовой (Гродно, 2014); Республиканской научно-практической конференции «Современные достижения молодых ученых в медицине» (Гродно, 2014); итоговой научно-практической конференции «Актуальные проблемы медицины» (Гродно, 2015); научно-практической конференции студентов и молодых ученых ГрГМУ, посвященной памяти профессора Ю.Г. Бойко (Гродно, 2015); 23rd International Students Scientific Conference (Гданьск, 2015), международной научной конференции «Актуальные вопросы морфологии», посвященной 70-летию Государственного медицинского и

фармацевтического университета им. Николая Тестамяцану (Кишинев, 2015); II Республиканской научно-практической конференции с международным участием «Современные достижения молодых ученых» (Гродно, 2015); очном этапе дистанционной научно-практической конференции студентов и молодых ученых «Инновации в медицине и фармации – 2015» (Минск, 2015); итоговой научно-практической конференции «Актуальные проблемы медицины» (Гродно, 2016); XI Международной Пироговской научно-практической конференции студентов и молодых ученых (Москва, 2016); конференции студентов и молодых ученых, посвященной 100-летию со дня рождения А.З. Нечипоренко (Гродно, 2016), XIX Международной медико-биологической конференции молодых исследователей «Фундаментальная наука и клиническая медицина – человек и его здоровье» (Санкт-Петербург, 2016), научной конференции «Весенние анатомические чтения», посвященной памяти доц. М.А. Колесова (Гродно, 2016), международной конференции, посвященной дням Государственного медицинского и фармацевтического университета им. Николая Тестамяцану (Кишинев, 2016).

Получено 8 актов внедрения: 5 – в учебный процесс (кафедры нормальной анатомии, оперативной хирургии и топографической анатомии УО «Гродненский государственный медицинский университет», кафедра анатомии человека УО «Государственный медицинский и фармацевтический университет им. Николая Тестамяцану»), 3 – в лечебную практику (отделение кардиохирургии УЗ «Гродненский областной кардиологический центр», отделение № 1 УЗ «Гродненское областное патологоанатомическое бюро») и 2 уведомления о положительном результате предварительной экспертизы по заявке на выдачу патента на изобретение.

Опубликование результатов диссертации

По теме диссертации опубликовано: 5 статей в рецензируемых научных журналах, соответствующих пункту 18 Положения о присуждении ученых степеней и присвоении ученых званий в Республике Беларусь (2,8 авторских листа); 20 статей в сборниках материалов конференций; 4 работы в сборниках тезисов докладов. Общий объем публикаций – 107 (6,3 авторских листа), в том числе лично автором – 85,6 (4,2 авторских листа).

Структура и объем диссертации

Диссертационная работа изложена на 120 страницах текста компьютерного набора и состоит из оглавления, введения, общей характеристики работы, основной части, включающей 5 глав, заключения, библиографического списка (на 23 страницах), который включает 212 источников литературы (111 отечественных и 101 зарубежных авторов) и 29 собственных публикаций соискателя. Работа содержит 32 рисунка, 33 таблицы, 10 формул, в совокупности занимающих 12 страниц и 4 приложений (на 12 страницах).

ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

Материал и методы исследования

Для выявления архитектоники и морфометрических особенностей венечных артерий, внутрижелудочковых структур сердца и установления типа его кровоснабжения были изучены 140 макропрепаратов сердца человека (возраст умерших 18-45 лет) обоего пола. Для установления особенностей микроциркуляторного русла сосочковых мышц сердца человека изучены основания 100 сосочковых мышц. Исследование проводилось на сердцах умерших, причина смерти которых не была связана с патологией сердечно-сосудистой системы, а также артериальной гипертензией, сахарным диабетом, инфекционными заболеваниями. Материал получен из Государственного Комитета судебных экспертиз Республики Беларусь г. Гродно и УЗ «Гродненское областное патологоанатомическое бюро» в соответствии с Законом Республики Беларусь № 237–З от 08.01.2015 г. «О погребении и похоронном деле».

Для выявления артериальных анастомозов и установления типа кровоснабжения сердца были изучены результаты коронарографического исследования 55 пациентов в возрасте от 18 до 45 лет из УЗ «Гродненский областной клинический кардиологический центр», у которых по различным показаниям выполнялась данная диагностическая манипуляция, при этом патологии артерий сердца на коронарограммах выявлено не было.

Исследование проводилось следующими методами:

Макро- и микропрепарирование. Данная методика использовалась нами для изучения вариантной анатомии, топографии венечных артерий сердца и их ветвей. Также был использован разработанный нами метод визуализации венечных артерий – криопрепарирование (положительное решение предварительной экспертизы по заявке на выдачу патента на изобретение № а 20140360 от 25.08.2014 г.), который подразумевает под собой послойное пропитывание органа определенными растворами, имеющими разную температуру заморозания, с последующей заморозкой и удалением излишков тканей.

С целью изучения формы сердца, количественных показателей венечных артерий и элементов клапанного аппарата сердца использовалась **морфометрия**. Форма сердца определялась с помощью широтно-продольного желудочкового индекса (ШПЖИ), выведенного И.А. Горячевой и И.В. Гайворонским. В результате были выделены следующие формы сердца: мезовентрикулярная форма (ШПЖИ-70-84,9); долиховентрикулярная форма (ШПЖИ<70); брахивентрикулярная форма (ШПЖИ>85).

Устанавливались количественные и морфометрические показатели венечных артерий и их ветвей. Измерение длины венечных артерий (в мм) проводилось с помощью механического курвиметра КУ-А и штангенциркуля ШЦ-Ш-400. Под микроскопом МБИ-9 (ув.*5) с помощью окуляр-линейки с градуировкой 0,1 мм измерялся внутренний диаметр венечных артерий и их ветвей в местах их ответвлений.

С целью расчета площади створок предсердно-желудочковых клапанов, имеющих, как правило, неправильную форму, применялся метод треугольников и перенос контуров створки клапана на миллиметровую бумагу с последующим вычислением ее площади.

Для расчета площади оснований сосочковых мышц использовалась формула круга или эллипса.

Ретроспективный анализ ангиограмм сердца применялся для исследования количества и локализации артериальных анастомозов органа, а также определения типа его кровоснабжения. Степень развития артериальных анастомозов сердца определялась путем количественного подсчета межсистемных коммуникаций венечных артерий. Под низкой степенью развития анастомозов сердца подразумевалось наличие 1-2 визуально видимых сосудистых соединений; под средней степенью – 3-4 и под высокой – 5 и более.

Математический метод (положительное решение предварительной экспертизы по заявке на выдачу патента на изобретение № а 20160123 от 25.05.2016г.) использовался для определения типа кровоснабжения сердца человека. Метод основан на получении коэффициентов правой (K1) и левой (K2) венечных артерий, которые рассчитывались с помощью специально разработанной компьютерной программы (TBSH. 2.0) исходя из их морфометрических показателей. Если $K1=K2\pm 3,5$, то такой тип кровоснабжения сердца человека считался смешанным; при $K1>K2$ - правовенечным; при $K1<K2$ – левовенечным.

Иммуногистохимический метод. С целью изучения степени развития микроциркуляторного русла основания сосочковых мышц была выполнена реакция иммуногистохимии на парафиновых срезах. Площадь капилляров основания сосочковых мышц определялась в 1 мм² миокарда (измерялась в мкм²). Степень развития микроциркуляторного русла была разделена на 3 степени: низкая – площадь капилляров составила от 4,5 мкм² до 18,8 мкм²; средняя – от 18,9 мкм² до 33,2 мкм²; высокая – от 33,3 мкм² до 47,6 мкм².

Статистический метод. Статистическая обработка полученных данных осуществлялась с помощью программы «Statistica 10.0» (серийный номер – AXAR207F394425FA-Q). В группах, характеризующихся нормальным (симметричным) распределением показателей (отрицательный

W-тест Шапиро-Уилка, $p < 0,05$), для описания данных использовали среднее арифметическое значение (μ) и стандартное отклонение от среднего (δ). При ассиметричном распределении признака (положительный W-тест Шапиро-Уилка, $p < 0,0001$) результаты были представлены в виде медианы (Me), 25-го и 75-го перцентилей. С целью анализа количественных данных был использован тест Манна-Уитни (U-тест). Для изучения качественных признаков применялись таблицы сопряженности и критерий χ^2 с поправкой Йейтса на непрерывность степени свободы $\nu=1$. Сравнение нескольких групп осуществлялось с помощью H-критерия Крускала-Уоллиса ($p < 0,05$). При исследовании корреляционных взаимоотношений морфометрических параметров использовался t-test Стьюдента (для показателей, характеризующихся симметричным распределением) и непараметрический ранговый коэффициент корреляции Спирмана (при условии отсутствия нормального распределения признака). Степень корреляции считалась сильной при величине коэффициента корреляции 0,7-1,0, средней – 0,4-0,69, слабой – 0-0,39. Регрессионная модель была построена на основании проведенного множественного регрессионного анализа. За минимальную достоверность различий сравниваемых параметров принимался коэффициент $p < 0,05$.

Все анатомические термины приводились в соответствии с Международной анатомической номенклатурой (2003).

Результаты исследования и их обсуждение

В результате нашего исследования установлено, что наиболее распространенным (51,4% случаев; $p < 0,05$) является **правовенечный тип кровоснабжения** сердца, при котором в 83,3% сердце имело доливовентрикулярную форму (в 16,7% – мезовентрикулярную форму). Этот тип кровоснабжения характеризуется относительно крупной правой венечной и менее развитой левой венечной артериями ($p < 0,05$). Отличительной особенностью правовенечного типа кровоснабжения сердца являлось начало от правой венечной артерии следующих ветвей: артериального конуса, синусно-предсердного и предсердно-желудочкового узлов (88,9%). Кроме того, количество каждой из остальных ветвей, отходящих от правой венечной артерии: правой краевой и промежуточной предсердной, было значительно больше ($p < 0,05$), чем при других типах кровоснабжения сердца, и колебалось от 2 до 5. При изучении коронарограмм сердца людей с правовенечным ТКС было отмечено хорошее развитие анастомозов, как внутри-, так и межсистемных. Помимо анастомозов, присутствующих практически у всех людей (между передней и задней межжелудочковыми ветвями, а также огибающей ветвью левой венечной артерии и правой венечной артерией),

были выражены следующие сосудистые коммуникации: на грудино-реберной поверхности сердца – между предсердно-желудочковой ветвью правой венечной артерии и передней межжелудочковой ветвью левой венечной артерии; в верхней части задней межжелудочковой борозды – между перегородочными межжелудочковыми ветвями задней межжелудочковой артерии (из русла правой венечной артерии) и ветвью синусно-предсердного узла левой венечной артерии. Степень развития анастомозов при правовенечном типе кровоснабжения рассматривалась как средняя: количество анастомозов было равно трем (83,3%) или четырем (16,7%). При изучении препаратов сердца с правовенечным типом кровоснабжения в 43,1% случаев было обнаружено наличие миокардиальных мостиков. При этом чаще всего (93,5%; $p < 0,05$) в процесс вовлекалась передняя межжелудочковая ветвь левой венечной артерии, и только на двух препаратах (6,5%) – правая венечная артерия. В 26 случаях (83,9%) через сосуды перекидывался один мышечный мостик, в 3-х – два и в 2-х – три. К «неполным» миокардиальным мостикам были отнесены 19 препаратов (61,3%), к «полным» – 10 препаратов (32,3%) и «миокардиальным туннелям» – 2 препарата (6,4%).

Вторым по частоте встречаемости (25,7%) был **левовенечный тип кровоснабжения** сердца. На 100% исследованных препаратов этот тип соответствовал брахивентрикулярной форме сердца. Левовенечный тип кровоснабжения характеризуется относительно небольшой по диаметру правой венечной артерией (диаметр – $4,1 \pm 0,2$ мм), продолжающейся в короткую нисходящую ветвь, которая в 80,6% случаев не достигала задней межжелудочковой борозды. Левая венечная артерия была развита лучше ($p < 0,05$), чем при остальных типах кровоснабжения сердца (диаметр – $5,8 \pm 0,2$ мм; длина – $36,6 \pm 1,1$ мм). Среди ветвей левой венечной артерии преимущественное ($p < 0,05$) развитие получала огибающая ветвь, которая отдавала заднюю межжелудочковую ветвь, заполняющую всю одноименную борозду. Передняя межжелудочковая ветвь была короткая и не достигала верхушки сердца. Следует отметить, что в 94,3% случаев при данном типе кровоснабжения сердца наблюдалась трифуркация левой венечной артерии: огибающая, передняя межжелудочковая и левая краевая ветви, а в 5,7% – квадрифуркация: огибающая, передняя межжелудочковая, латеральная и левая краевые ветви. На одном из препаратов (2,8%) было обнаружено отсутствие левой венечной артерии. При этом правая венечная артерия начиналась от центра правого аортального синуса, огибала правый край сердца и направлялась в сторону задней межжелудочковой борозды. Не доходя до нее 7 мм, правая венечная артерия отдавала тонкую нисходящую ветвь. Огибающая и передняя межжелудочковая ветви начинались

самостоятельными устьями в левом аортальном синусе на расстоянии 1,5 мм друг от друга. Межсистемные анастомозы при левовенечном типе кровоснабжения сердца были развиты слабо или отсутствовали практически во всех местах. Единственным артериальным соединением была сосудистая коммуникация в глубине венечной борозды (между огибающей ветвью левой венечной артерии и правой венечной артерией). Степень развития анастомозов рассматривалась как слабая: на 94,4% препаратах обнаружено 2 межсистемных анастомоза, в 5,6% случаев – 1 анастомоз. Миокардиальные мостики встречались реже ($p < 0,05$), были одиночными и локализовались в области передней межжелудочковой ветви левой венечной артерии. 3 препарата были отнесены к «неполным» миокардиальным мостикам, а 2 – к «полным» миокардиальным мостикам.

При **смешанном типе кровоснабжения** сердца человека, который был установлен в 22,9% случаев, наиболее часто ($p < 0,05$) наблюдалась мезовентрикулярная форма сердца (72,7%), долиховентрикулярная форма встретилась в 27,3% случаев. Этот тип кровоснабжения сердца характеризовался относительно равномерным развитием обеих венечных артерий ($p < 0,05$), устья которых располагались в соответствующих аортальных синусах. На одном препарате (3,1%) был обнаружен вариант, при котором левая венечная артерия начиналась от левого синуса аорты, по выходе из него располагалась в переднюю межжелудочковую борозду и достигала верхушки сердца. В правом синусе аорты на расстоянии 2,0 мм от отверстия правой венечной артерии располагалось второе устье, которым начинался сосуд, направляющийся назад и влево от основания аорты между ней и предсердиями. Не дойдя 4 мм до левой венечной артерии, этот сосуд проецировался в венечной борозде и далее имел топографию классической огибающей ветви. На диафрагмальной поверхности сердца от него начиналась задняя межжелудочковая ветвь, спускающаяся вдоль левого края одноименной борозды до верхушки сердца. На 2 мм ниже начала от этой ветви отходила артерия синусно-предсердного узла. Правая венечная артерия отходила от правого синуса аорты и располагалась в венечной борозде, направляясь в ней на диафрагмальную поверхность сердца, где и отдавала вторую заднюю межжелудочковую ветвь.

Степень развития анастомозов при смешанном типе кровоснабжения сердца человека была определена как высокая: количество межсистемных коммуникаций было равно пяти (62,5%) или шести (37,5%). Они встречались между передней и задней межжелудочковыми ветвями; огибающей ветвью левой венечной артерии и стволом правой венечной артерии; ветвями артериального конуса, отходящими соответственно от правой и левой венечных артерий; ветвями синусно-предсердного узла, одна из которых

начиналась из русла правой венечной артерии, а вторая от огибающей ветви левой венечной артерии; правой краевой ветвью правой венечной артерии и передней межжелудочковой ветвью левой венечной артерии; перегородочными межжелудочковыми ветвями, отходящими от задней и передней межжелудочковых ветвей; предсердно-желудочковой ветвью правой венечной артерии и передней межжелудочковой ветвью левой венечной артерии; перегородочными межжелудочковыми ветвями задней межжелудочковой артерии (из русла правой венечной артерии) и ветвью синусно-предсердного узла левой венечной артерии. Миокардиальные мостики были выявлены в 25% случаев, при этом на 2 препаратах – двойные. В 62,5% случаев мостики располагались на передней межжелудочковой ветви левой венечной артерии, а в 37,5% – на правой венечной артерии.

Установлено, что в правом и левом желудочках сердца количество сосочковых мышц колебалось от двух до семи, при этом наибольшее их количество было характерно для долиховентрикулярной формы органа и правовенечного типа его кровоснабжения, а наименьшее для брахивентрикулярной формы и левовенечного типа кровоснабжения сердца. Мезовентрикулярная форма сердца человека и смешанный тип его кровоснабжения по количеству сосочковых мышц занимали промежуточное положение. Средняя длина сосочковых мышц в правом желудочке составила $15,3 \pm 1,4$ мм, а площадь их основания – $69,2 \pm 5,9$ мм², а в левом $21,1 \pm 1,6$ мм и $163,3 \pm 5,7$ мм² соответственно. Оба эти параметра были высокими при брахивентрикулярной форме сердца и левовенечном типе его кровоснабжения, минимальными при долиховентрикулярной форме и правовенечном типе кровоснабжения сердца ($p < 0,05$). Наиболее распространенной формой сосочковых мышц в правом желудочке для всех форм и типов кровоснабжения сердца человека являлась коническая и цилиндрическая формы (в левом желудочке – коническая). При этом долиховентрикулярная форма сердца и правовенечный тип его кровоснабжения в правом желудочке характеризовались наличием большого количества плоских и прямоугольных сосочковых мышц (в левом желудочке – плоских).

Количество сухожильных хорд, отходящих от сосочковых мышц правого и левого желудочков, составило 2-30 ($13,0 \pm 3,3$). Левовенечный тип кровоснабжения и брахивентрикулярная форма сердца характеризовались достоверно большим количеством сухожильных хорд, чем остальные ($p < 0,05$), которые отходили от плоской, прямоугольной и дугообразной форм сосочковых мышц ($p < 0,05$). Помимо вышеописанных сухожильных хорд, в 40% случаев в правом желудочке (в 66,4% в левом желудочке) были обнаружены аномально расположенные сухожильные хорды. Чаще всего

($p < 0,05$) они располагались между сосочковой мышцей и стенкой желудочка (47%), в 38% - между двумя сосочковыми мышцами, и в 15% – между стенками желудочка, имели косое направление (79%) или поперечное (21%).

Было установлено, что площадь капилляров основания сосочковых мышц меньше ($p < 0,05$) в правом желудочке по сравнению с левым ($28,2 \pm 6,0$ мкм² и $20,9 \pm 5,8$ мкм² соответственно). Эта особенность сохранялась и при изучении степени развития микроциркуляторного русла при разных типах кровоснабжения сердца ($p < 0,05$). Исследование площади капилляров при разных типах кровоснабжения сердца показало, что наибольшая площадь капилляров на 1 мм² миокарда наблюдалась на препаратах со смешанным типом кровоснабжения сердца человека. Площадь кровоснабжения при правовенечном типе кровоснабжения сердца ниже и была отнесена к средней степени развития микроциркуляторного русла. Наконец, как в правом, так и в левом желудочках минимальная площадь капилляров была выявлена при левовенечном типе кровоснабжения, что позволило определить их степень развития как низкую ($p < 0,05$). Схожая картина наблюдалась при соответствующих формах сердца ($p < 0,05$). Высокая степень развития капилляров была характерна для мезовентрикулярной формы сердца, средняя – для долиховентрикулярной формы, и низкая – для брахивентрикулярной формы. Полученные данные позволили выделить 3 морфологические модели сердца: с высокой, средней и низкой степенью развития микроциркуляторного русла. Для первой (высокой) характерны: смешанный тип кровоснабжения сердца и мезовентрикулярная форма органа, преимущественно конические и цилиндрические сосочковые мышцы. Для второй (средней) – правовенечный тип кровоснабжения и долиховентрикулярная форма сердца, сосочковые мышцы треугольной и прямоугольной форм. Для третьей (низкой) – левовенечный тип кровоснабжения сердца и брахивентрикулярная его форма, преимущественно плоские и дугообразные сосочковые мышцы. Исследование микроциркуляторного русла основания сосочковых мышц разных форм показало, что в обоих желудочках при всех типах кровоснабжения наибольшую площадь капилляров имели сосочковые мышцы конической формы ($p < 0,05$). Наименьшая площадь капилляров наблюдалась в мышцах плоской и дугообразной форм ($p < 0,05$).

Изучение предсердно-желудочковых клапанов при различных типах кровоснабжения и формах сердца показало, что максимальную площадь как трехстворчатый, так и митральный клапаны имели при брахивентрикулярной форме и левовенечном ТКС, а минимальную – при долиховентрикулярной форме и правовенечном ТКС ($p < 0,05$).

Для определения взаимосвязи между морфометрическими показателями некоторых структур сердца, его формой и типом кровоснабжения проведен корреляционный анализ. Установлена высокая корреляция типа кровоснабжения сердца с его формой ($R=0,87$; $p<0,05$) и с площадью капилляров основания сосочковых мышц ($R=0,78$; $p<0,05$). Кроме того, тип кровоснабжения сердца взаимосвязан с диаметрами правой ($R=0,70$, $p<0,05$) и левой ($R=0,72$; $p<0,05$) венечных артерий; типом деления левой венечной артерии ($R=0,58$; $p<0,05$); площадью предсердно-желудочковых клапанов: как митрального ($R=0,6$; $p<0,05$), так и трехстворчатого ($R=0,56$; $p<0,05$); количеством сосочковых мышц ($R=0,64$; $p<0,05$) и их формой ($R=0,22$; $p<0,05$); количеством истинных ($R=0,66$; $p<0,05$) и аномально расположенных ($R=0,72$; $p<0,05$) сухожильных хорд. Выявлены корреляционные взаимоотношения некоторых морфометрических показателей сосочковых мышц между собой. Так, их количество находится в обратной зависимости от длины ($R=-0,73$; $p<0,05$) и ширины основания ($R=-0,61$; $p<0,05$), а также достоверно коррелирует с формой сердца ($R=0,66$; $p<0,05$) и типом его кровоснабжения ($R=0,51$; $p<0,05$). Обнаружена взаимосвязь между количеством сосочковых мышц с одной стороны, и количеством истинных ($R=0,63$; $p<0,05$) и аномально расположенных ($R=-0,69$; $p<0,05$) сухожильных хорд с другой. В свою очередь, форма сосочковых мышц взаимосвязана с площадью их основания ($R=0,52$; $p<0,05$) и площадью капилляров ($R=0,44$; $p<0,05$). Также этот показатель коррелирует с формой сердца ($R=0,25$; $p<0,05$) и типом его кровоснабжения ($R=0,22$; $p<0,05$). На основании проведенного множественного регрессионного анализа была построена регрессионная модель расчета площади капилляров основания сосочковых мышц: $20,04+0,97*\text{ШПЖИ}+0,54*d \text{ ПВА}-0,76* d \text{ ЛВА}+0,44*S \text{ СМ}$, где ШПЖИ – широтно-продольно желудочковый индекс, d ПВА – диаметр правой венечной артерии; d ЛВА – диаметр левой венечной артерии; S СМ – площадь основания сосочковых мышц. Модель достоверно значима ($F(4,55)=19,091$; $p<,00000$), коэффициент множественной детерминации = 0,58.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Основные научные результаты диссертации

1. Установлено, что при разных типах кровоснабжения сердца человека имеются следующие закономерности строения органа [1-5, 8-17, 20, 21, 26, 27, 29].

При наиболее часто встречающемся (51,4% случаев, $p < 0,05$) **правовенечном типе** кровоснабжения сердца в 83,3% случаев сердце имеет долиховентрикулярную форму, а в 16,7% – мезовентрикулярную ($R=0,87$); степень развития межсистемных анастомозов определяется как средняя (в 83,3% случаев выявлено три анастомоза, в 16,7% – четыре). Соустья хорошо выражены между предсердно-желудочковой ветвью правой венечной артерии и передней межжелудочковой ветвью левой венечной артерии; между перегородочными межжелудочковыми ветвями задней межжелудочковой артерии (из русла правой венечной артерии) и ветвью синусно-предсердного узла левой венечной артерии. При правовенечном типе кровоснабжения сердца миокардиальные мостики выявляются в 43,1% случаев, при этом чаще всего (93,5%) миокардиальные мостики располагаются над передней межжелудочковой ветвью левой венечной артерии, и только в 6,5% случаев – над правой венечной артерией ($p < 0,05$);

При левовенечном типе кровоснабжения (25,7% случаев) сердце человека имеет брахивентрикулярную форму ($R=0,87$), межсистемные анастомозы развиты слабо (в 94,4% случаев обнаружено два межсистемных анастомоза, в 5,6% – один); миокардиальные мостики встречаются реже ($p < 0,05$), чем при других типах (13,9% случаев) и всегда располагаются над передней межжелудочковой ветвью левой венечной артерии;

При смешанном типе кровоснабжения (22,9% случаев) сердце в 72,7% случаев ($p < 0,05$) имеет мезовентрикулярную форму, в 27,3% – долиховентрикулярную ($R=0,87$); степень развития анастомозов определена как высокая (в 62,5% случаев выявлено пять анастомозов, в 37,5% – шесть), при этом они чаще выявляются: между передней и задней межжелудочковыми ветвями; огибающей ветвью левой венечной артерии и стволом правой венечной артерии; ветвями артериального конуса, отходящими соответственно от правой и левой венечных артерий; ветвями синусно-предсердного узла, одна из которых начиналась из русла правой венечной артерии, а вторая – от огибающей ветви левой венечной артерии; правой краевой ветвью правой венечной артерии и передней межжелудочковой ветвью левой венечной артерии; перегородочными межжелудочковыми ветвями, отходящими от задней и передней межжелудочковых ветвей; предсердно-желудочковой ветвью правой

венечной артерии и передней межжелудочковой ветвью левой венечной артерии; перегородочными межжелудочковыми ветвями задней межжелудочковой артерии (из русла правой венечной артерии) и ветвью синусно-предсердного узла левой венечной артерии. Миокардиальные мостики при смешанном типе кровоснабжения сердца выявлены в 25% случаев. При этом в 62,5% случаев мостики располагаются над передней межжелудочковой ветвью левой венечной артерии, а в 37,5% – над правой венечной артерией.

2. Анатомия элементов предсердно-желудочкового клапанного аппарата сердца человека имеет особенности в зависимости от формы и типа кровоснабжения органа [3, 6, 7, 18, 19, 22-24, 28]:

- наибольшее количество ($15,0 \pm 4,0$; $p < 0,05$) **сухожильных хорд** наблюдается при левовенечном типе кровоснабжения сердца и брахивентрикулярной форме органа, а наименьшее ($3,0 \pm 1,2$; $p < 0,05$) – при правовенечном типе кровоснабжения органа и долихо- и мезовентрикулярной форме сердца ($R=0,74$; $p < 0,05$). В 66,4% случаев обнаружены аномально расположенные сухожильные хорды. В большинстве случаев (75,3%) они выявлены в сердце человека с правовенечным типом кровоснабжения и долиховентрикулярной формой. Несколько реже аномально расположенные сухожильные хорды встречаются при смешанном и левовенечном типе кровоснабжения и мезо- и брахивентрикулярной формах сердца (17,2% и 7,5% случаев соответственно) ($R=0,76$; $p < 0,05$). При этом у мужчин аномально расположенные сухожильные хорды наблюдаются достоверно чаще ($p < 0,05$), чем у женщин (64,3% и 35,7% соответственно);

- наибольшее количество ($4,5 \pm 0,9$) **сосочковых мышц** в левом желудочке выявляется у людей с долиховентрикулярной формой сердца и правовенечным типом его кровоснабжения, наименьшее количество ($2,5 \pm 0,5$) у людей с брахивентрикулярной формой сердца и левовенечным типом его кровоснабжения ($R=0,66$; $p < 0,05$). Наибольшие показатели длины ($25,4 \pm 2,6$) сосочковых мышц и площади ($142,1 \pm 6,5$) их основания наблюдались в сердцах брахивентрикулярной формы и левовенечным типом кровоснабжения ($p < 0,05$). Минимальные значения длины и площади основания сосочковых мышц выявляются при долиховентрикулярной форме сердца и правовенечном типе его кровоснабжения ($p < 0,05$). Наиболее распространенными формами сосочковых мышц при всех формах и типах кровоснабжения сердца является коническая (46,7%) и цилиндрическая (17,8%) формы. При этом долиховентрикулярная форма сердца и правовенечный тип его кровоснабжения характеризуются наличием большого количества плоских (15,4%) сосочковых мышц ($p < 0,05$);

- максимальная площадь всех створок трехстворчатого ($1405,5 \pm 50,6$ мм²) и митрального ($1468,0 \pm 57,2$ мм²) **клапанов** наблюдается при брахивентрикулярной форме сердца и левовенечном типе его кровоснабжения ($p < 0,05$), а минимальная (трехстворчатый $897,0 \pm 30,6$, митральный – $873,3 \pm 50,6$) при долиховентрикулярной форме органа и правовенечном типе его кровоснабжения ($R=0,63$; $p < 0,05$).

3. Степень кровоснабжения сосочковых мышц имеет отличия в зависимости от их формы, а также от формы сердца и типа его кровоснабжения [3, 6, 7, 18, 19, 25]:

- наибольшая площадь ($33,2 \pm 14,4$ мкм²) капилляров в основании сосочковых мышц (в 1 мкм² миокарда) выявлена при конической форме мышцы, при цилиндрической форме $30,8 \pm 14,4$ мкм², прямоугольной $28,4 \pm 14,4$ мкм² и треугольной форме $26,0 \pm 17,9$ мкм², а наименьшее количество капилляров наблюдалось в мышцах плоской ($23,6 \pm 14,4$ мкм²) и дугообразной форм ($21,2 \pm 14,4$ мкм²) ($p < 0,05$);

- высокая степень развития микроциркуляторного русла сосочковых мышц ($40,4 \pm 6,2$ мкм²) установлена в сердце человека со смешанным типом его кровоснабжения, средняя степень ($25,7 \pm 6,0$ мкм²) – при правовенечном и низкая степень – при левовенечном типе кровоснабжения ($11,6 \pm 5,8$ мкм²) ($R=0,78$; $p < 0,05$);

- высокая степень развития гемакапилляров основания сосочковых мышц (плотность капилляров $39,2 \pm 6,2$ мкм²) выявлена у людей с мезовентрикулярной формой сердца, средняя (плотность капилляров $27,2 \pm 6,0$ мкм²) – долиховентрикулярной формой и низкая (плотность капилляров $11,6 \pm 5,8$ мкм) – брахивентрикулярной формой органа ($p < 0,05$).

Рекомендации по практическому использованию результатов

Полученные новые научные данные, касающиеся особенностей ангиоархитектоники сердца при разной его форме и типе кровоснабжения, а также вариантной анатомии элементов клапанного аппарата сердца, могут быть использованы в учебном процессе кафедр гистологии и патологической анатомии.

Выявленные анатомические предпосылки возникновения заболеваний сердца ишемического генеза могут быть использованы в кардиологии при проведении диагностических и профилактических мероприятий с целью выявления среди населения групп риска.

Полученные новые данные внедрены в учебный процесс кафедры нормальной анатомии, оперативной хирургии и топографической анатомии УО «Гродненский государственный медицинский университет», кафедры анатомии человека Государственного медицинского и фармацевтического университета им. Николая Гестемицану, а также в практическую работу отделения кардиохирургии УЗ «Гродненский областной клинический кардиологический центр» и УЗ «Гродненское областное патологоанатомическое бюро». Были получены 2 положительных уведомления по предварительной экспертизе на выдачу патента на изобретение.

СПИСОК ПУБЛИКАЦИЙ СОИСКАТЕЛЯ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ

Статьи в научных журналах

1. Горустович, О. А. Организация артериального русла сердца человека / О. А. Горустович, Е. С. Околокулак // Клінічна анатомія та оперативна хірургія. – 2015. – Т. 14, № 3 (53). – С. 81–85.
2. Горустович, О. А. Криопрепарирование сосудов сердца человека / О. А. Горустович, Е. С. Околокулак // Morphologia. – 2015. – Т. 9, № 1. – С. 78–81.
3. Горустович, О. А. Вариантная анатомия внутрижелудочковых структур сердца человека / О. А. Горустович, Е. С. Околокулак // Журнал Гродненского государственного медицинского университета. – 2016. – № 2. – С. 102–106.
4. Горустович, О. А. Миокардиальные мостики: анатомические, патофизиологические и клинические особенности / О. А. Горустович, В. А. Снежицкий, Е. С. Околокулак // Кардиология в Беларуси. – 2016. – № 1 (44). – С. 108–116.
5. Горустович, О. А. Случай смерти от острой коронарной недостаточности вследствие аномальной топографии передней межжелудочковой ветви левой венечной артерии / О. А. Горустович, В. А. Снежицкий, Е. С. Околокулак, Н. И. Кузмицкий // Журнал Гродненского государственного медицинского университета. – 2016. – № 4. – С. 106–110.

Материалы конференций

6. Горустович, О. А. Особенности кровоснабжения сосочковых мышц левого желудочка сердца человека / О. А. Горустович, Е. С. Околокулак // Весенние анатомические чтения: сб. статей науч.-практ. конф., посвящ. памяти В. П. Юрченко, Гродно, 31 мая 2013 г. / ГрГМУ; под ред. Е. С. Околокулака. – Гродно, 2013. – С. 74–77.
7. Горустович, О. А. Кровоснабжение желудочков сердца и створок предсердно-желудочковых клапанов / О. А. Горустович // Вопросы экспериментальной и клинической физиологии: сб. науч. трудов, посвящ. 100-летию со дня рождения Н. И. Аринчина, Гродно, 2014 г. / ГрГМУ; под ред. В. В. Зинчука. – Гродно, 2014. – С. 92–95.
8. Gorustovich, O. Correlation of morphometric parameters of the coronary arteries / O. Gorustovich, E. Okolokulak, D. Volchkevich // Актуальные проблемы медицины: сб. материалов ежегодной итоговой науч.-практ. конф., Гродно, 23 января 2014 г. / ГрГМУ; под ред. В. А. Снежицкого. – Гродно, 2014. – С. 3–4.

9. Горустович, О. А. Типы и варианты ветвления венечных артерий / О. А. Горустович // Молодежь и медицинская наука в XXI веке: сб. материалов ежегодной итоговой науч.-практ. конф., Киров, 16-18 апреля 2014 г. / Кировская государственная медицинская академия; под ред. И. В. Шешунова. – Киров, 2014. – С. 116.

10. Горустович, О. А. Корреляционные взаимоотношения морфометрических показателей венечных артерий сердца / О. А. Горустович // Морфология – медицинской науке и практике: сб. трудов науч.-практ. конф. с международным участием, посвящ. 85-летию со дня рождения П. И. Лобко, Минск, 23-24 октября 2014 г. / БГМУ; под ред. П. Г. Пивченко. – Минск, 2014. – С. 60–61.

11. Горустович, О. А. Морфометрические параметры венечных артерий сердца / О. А. Горустович // Сб. материалов 78-ой итоговой студенческой науч.-практ. конф. с международным участием, посвящ. 95-летию со дня рождения проф. Ю. М. Лубенского, Красноярск, 22-25 апреля 2014 г. / Красноярский государственный медицинский университет им. В.Ф. Войно-Ясенецкого; под ред. И. П. Артюхова. – Красноярск, 2014. – С. 147–148.

12. Горустович, О. А. Ветвление магистральных артерий сердца человека / О. А. Горустович // Актуальные проблемы медицины: сб. материалов ежегодной итоговой науч.-практ. конф., Гродно, 27 января 2015 г. / ГрГМУ; под ред. В. А. Снежицкого. – Гродно, 2015. – С. 164–166.

13. Горустович, О. А. Редкий вариант ветвления венечных артерий сердца / О. А. Горустович // Актуальные проблемы медицины: сб. материалов ежегодной итоговой науч.-практ. конф., Гродно, 27 января 2015 г. / ГрГМУ; под ред. В. А. Снежицкого. – Гродно, 2015. – С. 166–168.

14. Горустович, О. А. Ангиоархитектоника сердца человека / О. А. Горустович // Студенческая медицинская наука XXI века: сборник материалов XV-й международной конф. студентов и молодых ученых, Витебск, 4-5 ноября 2015 г. / Витебский государственный ордена Дружбы Народов медицинский университет; под ред. А. Т. Щастного. – Витебск, 2015. – С. 233–235.

15. Горустович, О. А. Вариантная анатомия магистральных сосудов сердца / О. А. Горустович // Актуальные проблемы медицины: сб. научных статей республиканской науч.-практ. конференции с междунар. участием, посвящ. 25-летию основания УО «ГоГМУ», Гомель, 5-6 ноября 2015 г. / ГоГМУ; под ред. А. Н. Лызикова. – Гомель, 2015. – С. 209–211.

16. Горустович, О. А. Способ изготовления препарата сосудов сердца человека / О. А. Горустович, Е. С. Околокулак // Актуальные вопросы морфологии: сб. материалов междунар. науч. конф., посвящ. 70-летию

Государственного медицинского и фармацевтического университета им. Н. Тестемицану, Кишинев, 15-16 октября 2015 г. / Государственный медицинский и фармацевтический университет им. Н. Тестемицану; под ред. И. М. Катеренюка. – Кишинев, 2015. – С. 209–212.

17. Горустович, О. А. Математический метод определения типа доминантности венечных артерий сердца / О. А. Горустович // Инновации в медицине и фармации: сб. материалов дистанционной науч.-практ. конф. студентов и молодых ученых, Минск, 2015 г. / БГМУ; под ред. А. В. Сикорского. – Минск, 2015. – С. 528–532.

18. Горустович, О. А. Возрастные особенности миокарда желудочков сердца человека / О. А. Горустович // Сб. материалов конф. студентов и молодых ученых, посвящ. памяти проф. Ю. Г. Бойко, Гродно, 23-24 апреля 2015 г. / ГрГМУ; под ред. В. А. Снежицкого. – Гродно, 2015. – С. 145–146.

19. Горустович, О. А. Анатомо-функциональные особенности миокарда желудочков сердца человека / О. А. Горустович // Сб. материалов конф. студентов и молодых ученых, посвящ. памяти проф. Ю. Г. Бойко, Гродно, 23-24 апреля 2015 г. / ГрГМУ; под ред. В. А. Снежицкого. – Гродно, 2015. – С. 146–147.

20. Горустович, О. А. Организация артериального русла сердца человека / О. А. Горустович // Актуальные проблемы медицины: сб. материалов ежегодной итоговой науч.-практ. конф., Гродно, 28-29 января 2016 г. / ГрГМУ; под ред. В. А. Снежицкого. – Гродно, 2016. – С. 133–136.

21. Горустович, О. А. Патологическое влияние миокардиальных мостиков на гемодинамику сердца человека / О. А. Горустович // Сб. материалов конф. студентов и молодых ученых, посвящ. 100-летию со дня рождения А. З. Нечипоренко, Гродно, 21-22 апреля 2016 г. / ГрГМУ; под ред. В. А. Снежицкого. – Гродно, 2016. – С. 38–39.

22. Горустович, О. А. Корреляционные взаимоотношения элементов клапанного аппарата сердца человека / О. А. Горустович // Сб. материалов конф. студентов и молодых ученых, посвящ. 100-летию со дня рождения А. З. Нечипоренко, Гродно, 21-22 апреля 2016 г. / ГрГМУ; под ред. В. А. Снежицкого. – Гродно, 2016. – С. 39–40.

23. Горустович, О. А. Вариантная анатомия сосочковых мышц сердца человека / О. А. Горустович // Фундаментальная наука и клиническая медицина – человек и его здоровье: сб. материалов XIX междунар. медико-биологической конф. молодых исследователей, Санкт-Петербург, 23 апреля 2016 г. / Санкт-Петербургский государственный университет; под ред. П. К. Яблонского. – Санкт-Петербург, 2016. – С. 165–166.

24. Горустович, О. А. Аномально расположенные хорды сердца человека: распространенность и локализация / О. А. Горустович, Е. С

Околокулак // Весенние анатомические чтения: сб. статей науч.-практ. конф., посвящ. памяти М. А. Колесова, Гродно, 27 мая 2016 г. / ГрГМУ; под ред. Е. С. Околокулака. – Гродно, 2016. – С. 43–47.

25. Горустович, О. А. Микроциркуляторное русло сосочковых мышц сердца человека / О. А. Горустович, Е. С. Околокулак // Весенние анатомические чтения: сб. статей науч.-практ. конф., посвящ. памяти М. А. Колесова, Гродно, 27 мая 2016 г. / ГрГМУ; под ред. Е. С. Околокулака. – Гродно, 2016. – С. 47–52.

Тезисы докладов

26. Harustovich, V. Cold dissection of the heart / V. Harustovich // ISSC: Abstract book 23rd International Students Scientific Conference, Gdansk, 23–25 April 2015 г. / Medical University of Gdańsk. – Gdansk, 2015. – P. 61.

27. Горустович, О. А. Миокардиальные мостики: патогенетические основы функционирования / О. А. Горустович // Сборник тезисов XI международной Пироговской научной медицинской конференции студентов и молодых ученых, Москва, 17 марта 2016 г. / Российский национальный исследовательский медицинский университет им. Н. И. Пирогова; редкол.: С. А. Лукьянов [и др.]. – Москва, 2016. – С. 76–77.

28. Горустович, О. А. Ложные хорды сердца человека: распространенность и локализация / О. А. Горустович // Наука и медицина: современный взгляд молодежи: сборник тезисов III международной научно-практической конференции студентов и молодых ученых, посвященной 25-летию независимости Республики Казахстан, Алматы, 21–22 апреля 2016 г. / Казахский национальный медицинский университет им. С. Д. Асфендиярова; редкол.: М. А. Джабал [и др.]. – Алматы, 2016. – С. 305–306.

29. Горустович, О. А. Клинический случай смерти подростка от острой коронарной недостаточности вследствие аномальной топографии венечной артерии / О. А. Горустович // SCIENCE4HEALTH 2016: сборник тезисов VII международной научной конференции, Москва, 12–15 апреля 2016 г. / Российский университет Дружбы народов; редкол.: А.Ю. Абрамов [и др.]. – Москва, 2016. – С. 186.

РЭЗІЮМЭ

ГАРУСТОВІЧ Вольга Анатольеўна АНАТАМА-ТАПАГРАФІЧНЫЯ АСАБЛІВАСЦІ АРТЭРЫЙ І КАМΠΑНАЕНТАЎ КЛАПАНАГА АПАРАТА СЭРЦА ЧАЛАВЕКА

Ключавыя словы: сэрца, вянечныя артэрыі, тып кровазабеспячэння, сасочкавая цягліца, перадсердна-жалудачкавы клапан, плошча капіляраў, карэляцыя.

Мэта работы: выявіць асаблівасці архітэктонікі артэрыі і элементаў клапанага апарата сэрца чалавека.

Метады даследавання: мікра- і макрапрэпарыраванне, марфаметрыя, аналіз клінічных каранараграм, імунагістахімічны, матэматычны, статыстычны.

Выкарыстаная апаратура: штангенцыркуль ШЦ-Ш-400, механічны курвіметр КУ-А, зонд анатамічны трупны з дзяленнямі, бінакулярная лупа ЛБ-2М, мікраскоп МБІ-9, фотакамера Canon Power Shot A3400 IS, камп'ютар.

Атрыманыя вынікі і іх навізна. У выніку даследавання распрацаваны матэматычны метады вызначэння тыпа кровазабеспячэння сэрца чалавека. Выяўлены асаблівасці архітэктонікі артэрыі сэрца чалавека і атрыманы новыя дадзеныя аб варыянтнай анатоміі яго клапанага апарата пры розных формах і тыпах кровазабеспячэння органа. Упершыню ўстаноўлены асаблівасці мікрацыркуляцыі аснавання сасочкавых цягліц у залежнасці ад іх формы і тыпа кровазабеспячэння органа. Упершыню высветлены каэфіцыенты карэляцыі плошчы капіляраў аснавання сасочкавых цягліц з марфаметрычнымі паказальнікаў артэрыяльнага русла і клапанага апарата сэрца чалавека. Прапанавана рэгрэсійная мадэль для разліку сярэдняй плошчы капіляраў аснавання сасочкавых цягліц.

Рэкамендацыі па выкарыстанні. Даныя аб марфалагічных перадумовах для ўзнікнення захворванняў сэрца ішэмічнага генезу могуць быць выкарыстаны ў кардыялогіі пры правядзенні дыягнастычных і прафілактычных мерапрыемстваў з мэтай выяўлення сярод насельніцтва груп рызыкі.

Вобласць прымянення: нармальная анатомія, тапаграфічная анатомія і аператыўная хірургія, кардыялогія, кардыяхірургія.

РЕЗЮМЕ**ГОРУСТОВИЧ Ольга Анатольевна****АНАТОМО-ТОПОГРАФИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ АРТЕРИЙ И ЭЛЕМЕНТОВ КЛАПАННОГО АППАРАТА СЕРДЦА ЧЕЛОВЕКА**

Ключевые слова: сердце, венечные артерии, тип кровоснабжения, сосочковая мышца, предсердно-желудочковый клапан, площадь капилляров, корреляция.

Цель работы: установить особенности архитектоники артерий и элементов клапанного аппарата сердца человека.

Методы исследования: микро- и макропрепарирование, морфометрия, анализ клинических коронарограмм, иммуногистохимический, математический, статистический.

Использованная аппаратура: штангенциркуль ШЦ-III-400, механический курвиметр КУ-А, зонд анатомический трупный с делениями, бинокулярная лупа ЛБ-2М, микроскоп МБИ-9, фотокамера Canon Power Shot A3400 IS, компьютер.

Полученные результаты и их новизна. В результате исследования разработан достоверный математический метод определения типа кровоснабжения сердца человека. Выявлены особенности архитектоники артерий сердца человека и получены новые данные о вариантной анатомии элементов его клапанного аппарата при разных формах и типах кровоснабжения органа. Впервые установлены особенности микроциркуляции сосочковых мышц в зависимости от их формы и типа кровоснабжения сердца. Впервые определены коэффициенты корреляции площади капилляров основания сосочковых мышц с морфометрическими показателями артериального русла и клапанного аппарата сердца человека. Разработана регрессионная модель для расчета средней площади капилляров основания сосочковых мышц.

Рекомендации по использованию. Данные о морфологических предпосылках для возникновения заболеваний сердца ишемического генеза могут быть использованы в кардиологии при проведении диагностических и профилактических мероприятий с целью выявления среди населения групп риска.

Область применения: нормальная анатомия, топографическая анатомия и оперативная хирургия, кардиология, кардиохирургия.

SUMMARY

GORUSTOVICH Olga Anatolevna

ANATOMICAL AND TOPOGRAPHIC FEATURES OF ARTERIES AND ELEMENTS OF THE VALVE APPARATUS OF THE HUMAN HEART

Key words: heart, coronary artery, type of blood supply, papillary muscle, atrioventricular valve, area of the capillaries, correlation.

Aim of the research: to determine architectonic of features of artery and elements of the valve apparatus of the human heart.

Methods of the research: micro- and macrodissection; morphometry, analysis of clinical coronary angiograms; immunohistochemical method, mathematical method, statistical method.

Research equipment: caliper ShC-III-400; mechanical odometer KU-A; anatomic autopsy probe, graduated; binocular loupe LB-2M; microscope MBI-9; camera Canon Power Shot A3400 IS, computer.

Attained results and their scientific novelty. Result it was developed significant mathematical method blood supply to the adult heart. We have determined features artery architectonics of the adult heart and received new data on the variant anatomy of valve apparatus in different forms and types of organ blood supply. For the first time the features of the papillary muscles microcirculation were describes in depending of their shape and type of the heart blood supply. We established the correlation coefficients of the capillaries square of the papillary muscles base with morphometric values of bloodstream and valve apparatus of the adult heart and it was developed the regression model to calculate the average area of the capillaries of the papillary muscles base.

Recommendations for use. Morphological preconditions date for the emergence of the ischemic heart diseases can be used in cardiology as diagnostic and preventive measures to identify population risk.

Field of application: general anatomy, topographic anatomy and operative surgery, cardiology, cardiac surgery.

Научное издание

ГОРУСТОВИЧ Ольга Анатольевна

**АНАТОМО-ТОПОГРАФИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ АРТЕРИЙ И
ЭЛЕМЕНТОВ КЛАПАННОГО АППАРАТА СЕРДЦА ЧЕЛОВЕКА**

Автореферат диссертации на соискание ученой степени
кандидата медицинских наук

по специальности 14.03.01 – анатомия человека

Подписано в печать 02.11.2017.

Формат 60x84/16. Бумага офсетная.

Гарнитура Таймс. Ризография.

Усл. печ. л. **1,40**. Уч.-изд. л. **1,43** Тираж **60** экз. Заказ **71**.

Издатель и полиграфическое исполнение

учреждение образования

«Гродненский государственный медицинский университет».

ЛП № 02330/445 от 18.12.2013. Ул. Горького, 80, 230009, Гродно.