

© А.А. Коробкеев, М.А. Долгашова, 2006
УДК 616. 13: 616. 053: 577. 95(07)

АНАЛИЗ МОРФОМАТЕМАТИЧЕСКИХ МОДЕЛЕЙ ВЕНЕЧНЫХ АРТЕРИЙ ПРИ РАЗЛИЧНЫХ ВАРИАНТАХ ИХ ВЕТВЛЕНИЯ ВО ВТОРОМ ПЕРИОДЕ ЗРЕЛОГО ВОЗРАСТА

А.А. Коробкеев, М.А. Долгашова

Ставропольская государственная медицинская академия

Патология сосудов сердца является основной причиной роста сердечно-сосудистых заболеваний и смертности людей. За последние годы отмечается стремительное увеличение болезней органов кровообращения и общей частоты сердечно-сосудистых заболеваний. Поэтому изучение особенностей кровообращения в системе коронарных сосудов остаются важными вопросами в практическом здравоохранении и морфокардиологии. В связи с чем новые данные о структуре артериального русла сердца людей во втором периоде зрелого возраста расширят имеющуюся информацию, и позволят применить ее для разработки методов профилактики и лечения заболеваний сосудов сердца.

Анализ литературных данных по морфокардиологии, анатомических руководств, а также современной публицистики по кардиохирургии и кардиологии [2,4,5] показал, что исследователями не учитывалась морфо-функциональная организация сосудистых ветвлений в различных отделах сердца. Недостаточно данных о структурном анализе разветвлений сосудов артериального дерева сердца человека. В исследованиях кровеносного русла животных часть сосудистого русла, состоящую из основного ствола и двух «дочерних» ветвей, образовавшихся в результате деления последнего, выделили как сосудистый тройник [6]. Представлены некоторые параметры взаимосвязи между гемодинамическими условиями и строением микрососудистого русла, на основе анализа микрососудистых бифуркаций [1], а также установлены некоторые количественные параметры артериального русла сердца людей в старших возрастных периодах [7].

Цель настоящего исследования: выявить закономерности изменений суммарной площади сечения артериального субэпикардального русла

сердца людей второго периода зрелого возраста (от 36 до 60 лет) при различных вариантах ветвлений венечных артерий (ВВВА) [3].

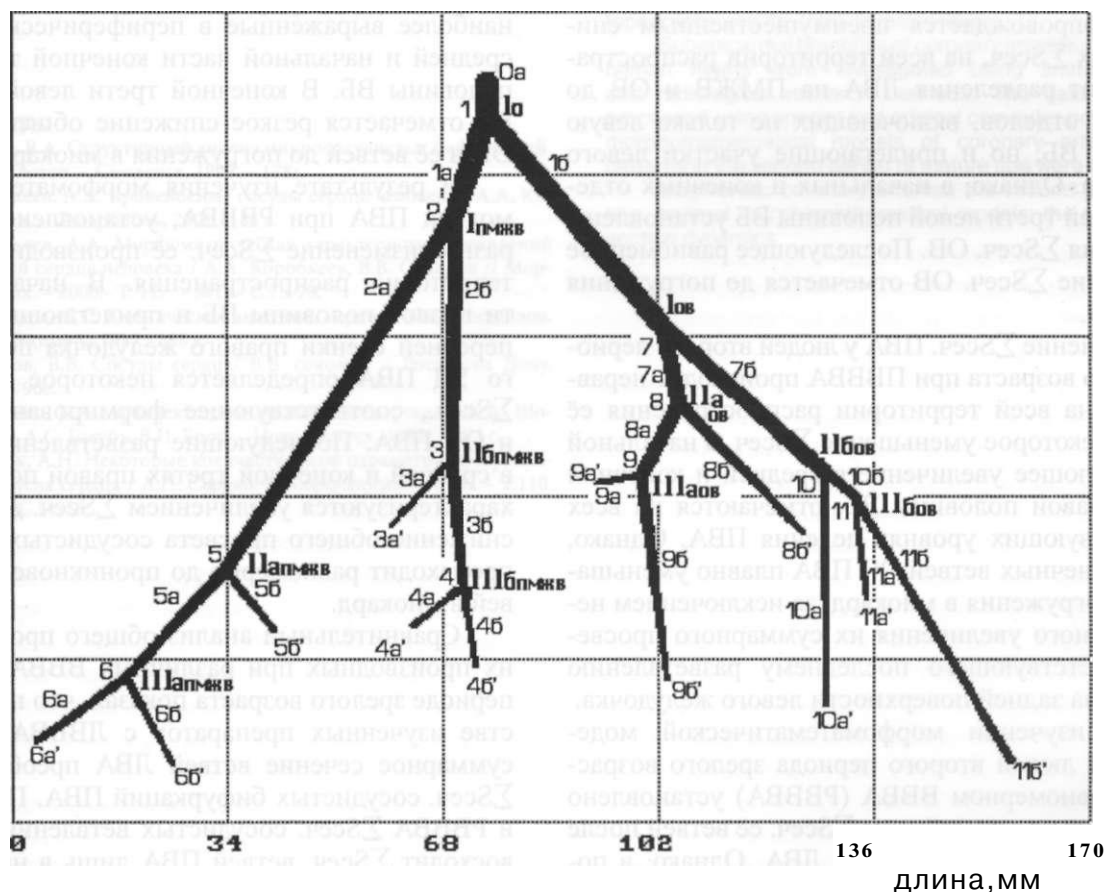
Материал и методы. Проведено исследование 34 сердец, взятых при аутопсии мужских и женских трупов людей второго периода зрелого возраста, погибших в результате несчастных случаев или умерших от патологии не связанной с сердечно-сосудистой системой.

Комплексное исследование венечных артерий и их ветвей сердец людей 2-го периода зрелого возраста включало: анатомические, рентгенологические, гистологические, морфометрические методы исследования, а также фотографирование нативных препаратов. Большинство объектов изучено с использованием нескольких методик. Обработка полученных данных и их сравнительный анализ проведены с использованием специальных и оригинальных компьютерных программ, на базе которых созданы оптимальные морфоматематические модели (рис.1) субэпикардальных артерий и их ветвей, а также соответствующие им графики изменения общего просвета сосудов (рис.2). Метод вариационной статистики с использованием критерия Стьюдента применялся при обработке полученных результатов исследования, которые представлены в виде средних значений, среднеквадратичного отклонения; при этом достоверными считались изменения при $p < 0,05$.

Результаты и обсуждение. Анализ морфоматематической модели левой венечной артерии (ЛВА) при левовенечном ВВВА (ЛВВВА) у людей второго периода зрелого возраста показал первоначальное резкое увеличение суммарной площади сечения (ESce4) её «дочерних» ветвей - передней межжелудочковой (ПМЖВ) и огибающей (ОВ). Увеличением суммарного просвета исследуемых сосудов

сопровождаются сосудистые бифуркации, располагающиеся преимущественно в средних отделах венечной борозды (ВБ) и прилегающих участках левого желудочка. Последующие разветвления всех ветвей ЛВА характеризуются интенсивным снижением ZSce4. до погружения в миокард.

Изучение морфоматематической модели ОВ и её ветвей при ЛВВВА показало, что ХБсеч. исследуемых сосудов интенсивно уменьшается в начальной трети левой половины ВБ, после которого суммарный просвет ОВ резко возрастает. Увеличения ZScE4. последующих сосудистых ветвлений установлены также в конечных отделах средней трети левой половины ВБ и близлежащих участках левого желудочка. Дальнейшее интенсивное уменьшение суммарного сечения ОВ и её производных происходит до погружения в миокард.



пространения её ветвей. Исключения составляют незначительные подъемы общего поперечного сечения в начальной трети правой половины ВБ, где формируются огибающая часть (04) ПВА и передняя ветвь правого желудочка (ПВПЖ). Дальнейшее равномерное снижение **ESce4**. ПВА и её «дочерних» ветвей отмечается до начальных отделов средней трети ВБ, где отмечается резкое уменьшение суммарного сечения ОВ до погружения в миокард.

Анализ морфоматематической модели ДВА у людей второго периода зрелого возраста при правовенечном ВВВА (ПВВВА) показал общую тенденцию к уменьшению **ZScen**. её ветвей по мере удаления от начальных до конечных отделов.

При изучении морфоматематической модели ПМЖВ ЛВА на объектах с ПВВВА у людей второго периода зрелого возраста установлено, что в верхней трети ПМЖБ и прилегающих участках левого и правого желудочков **ZSce4**. исследуемых сосудов снижается. Однако, в начале средней трети ПМЖБ отмечается увеличение **ZSce4**. её ветвей. Последующее уменьшение суммарного просвета ПМЖВ и её «дочерних» ветвей происходит равномерно в средней и нижней третях ПМЖБ, за исключением конечного участка средней и начального отдела нижней трети ПМЖБ, где оно несколько возрастает.

Изучение морфоматематической модели ОВ ЛВА показало, что последовательное деление её ветвей сопровождается преимущественным снижением их **ZSce4**. на всей территории распространения - от разделения ЛВА на ПМЖВ и ОВ до конечных отделов, включающих не только левую половину ВБ, но и прилегающие участки левого желудочка. Однако, в начальных и конечных отделах средней трети левой половины ВБ установлены увеличения **ZScen**. ОВ. Последующее равномерное уменьшение **ЕБсеч**. ОВ отмечается до погружения в миокард.

Изменение **ZSce4**. ПВА у людей второго периода зрелого возраста при ПВВВА происходит неравномерно на всей территории распространения её ветвей. Некоторое уменьшение **ZSce4**. в начальной и последующее увеличение в средней и конечной третях правой половины ВБ, отмечаются на всех соответствующих уровнях деления ПВА. Однако, **ZSce4**. конечных ветвей 04 ПВА плавно уменьшается до погружения в миокард, за исключением незначительного увеличения их суммарного просвета, соответствующего последнему разветвлению 04 ПВА на задней поверхности левого желудочка.

При изучении морфоматематической модели ЛВА у людей второго периода зрелого возраста при равномерном ВВВА (РВВВА) установлено первоначальное увеличение **ZSce4**. её ветвей после первого уровня деления (УД) ЛВА. Однако, в последующем наблюдается выраженное уменьшение **EScen**., отмечающееся также на последующих УД в различных участках распространения исследуемых сосудов, до погружения в миокард.

Наиболее интенсивное снижение общего просвета «дочерних» ветвей ЛВА установлено после её разветвления на ПМЖВ и ОВ. Увеличением суммарного поперечного сечения изученных сосудов характеризуются генерации, располагающиеся преимущественно в средних отделах ПМЖБ и ВБ. Последующие деления ОВ и ПМЖВ сопровождаются преимущественным уменьшением **ZSce4**. сосудов по мере их удаления к периферическим отделам, погружающимся в миокард.

Анализ морфоматематической модели ПМЖВ ЛВА при РВВВА показал уменьшение **ZScen**. её ветвей по сравнению с площадью сечения ЛВА после первого УД ЛВА. Последующее плавное снижение **ZSce4**. ПМЖВ наблюдается до начальных отделов средней трети ПМЖБ. В конечных отделах средней трети ПМЖБ отмечены наиболее выраженные увеличения суммарного сечения исследуемых сосудов. Дальнейшее интенсивное уменьшение **ZSce4**. ПМЖВ отмечается до погружения в миокард. Исключение составляет периферический отдел ПМЖВ, располагающейся в области верхушки сердца, где формируется ее последняя генерация.

Изучение математической модели ОВ при РВВВА показало уменьшение **ZSce4**. её ветвей в начальной трети левой половины ВБ и близлежащих участках передней стенки левого желудочка. Отмечены также увеличения **XScen**. её ветвей, наиболее выраженные в периферическом участке средней и начальной части конечной трети левой половины ВБ. В конечной трети левой половины ВБ отмечается резкое снижение общего просвета ОВ и её ветвей до погружения в миокард.

В результате изучения морфоматематической модели ПВА при РВВВА, установлено скачкообразное изменение **ZScen**. её производных на всей территории распространения. В начальной трети правой половины ВБ и прилегающих участках передней стенки правого желудочка после первого УД ПВА определяется некоторое увеличение **ZSce4**., соответствующее формированию ПВПЖ и 04 ПВА. Последующие разветвления 04 ПВА в средней и конечной третях правой половины ВБ характеризуются увеличением **ZScen**. Дальнейшее снижение общего просвета сосудистых ветвлений происходит равномерно до проникновения их ветвей в миокард.

Сравнительный анализ общего просвета ВА и их производных при различных ВВВА во втором периоде зрелого возраста показал, что на большинстве изученных препаратов с ЛВВВА и РВВВА суммарное сечение ветвей ЛВА преобладает над **ESce4**. сосудистых бифуркаций ПВА. При ПВВВА и РВВВА **ZSce4**. сосудистых ветвлений ЛВА превосходит **ZSce4**. ветвей ПВА лишь в начальных и средних отделах, тогда как в конечных участках распространения исследуемых сосудов **ZSce4**. ПВА преобладает над ЛВА.

ПВВВА и РВВВА характеризуются скачкооб-

разным увеличением общего просвета их основных ветвей. На сердцах с ЛВВВА определяется резкое уменьшение суммарного сечения сосудистых бифуркаций ПВА, как в средней, так и в конечной третях правой половины ВБ и прилегающих участках правого желудочка. ПВВВА характеризуется скачкообразным уменьшением ZScen. основных ветвей ПВА, что видимо, связано с наличием максимального количества сосудистых разветвлений при данном ВВВА.

Наиболее резко снижается суммарный просвет ЛВА при ЛВВВА и РВВВА, в меньшей степени этот процесс определяется при ПВВВА.

При всех изученных ВВВА после первого уровня деления ЛВА на ПМЖВ и ОВ отмечается всплеск их XScen., наиболее выраженный при ЛВВВА и РВВВА. Подобного резкого, интенсивного увеличения ZScen. ПВА на различных территориях распространения её ветвей, как правило, не отмечается. Последующее снижение общего сечения ВА и её ветвей характерно для всех ВВВА.

Заключение. Таким образом, разработанные морфоматематические модели отражают не только особенности артериальной субэпикардиальной ангиоархитектоники у людей второго периода зрелого возраста, но и позволяют проследить динамику изменения суммарного просвета изучаемых сосудов, коррелирующую с их топографией при различных ВВВА.

Литература

1. Готов, В.А. Структурный анализ микрососудистых бифуркаций. / В.А. Готов. - Смоленск, 1995. - 178с.
2. Коробкеев, А.А. Кровеносные сосуды сердца человека / А.А. Коробкеев. - Ставрополь, 2001. - 54 с.
3. Коробкеев, А.А. Морфометрическая характеристика ветвлений артерий сердца человека / А.А. Коробкеев, В.В. Соколов // Морфология. - 2000. - Т. 117. - № 1. - С.75-78.
4. Михайлов, С.С. Клиническая анатомия сердца / С.С. Михайлов. - М.: Медицина, 1987. - 288с.
5. Соколов, В.В. Сосуды сердца / В.В. Соколов. - Ростов-на Дону, 1997. - 90с.
6. Шошенко, К.А. Архитектоника кровеносного русла / К.А. Шошенко, А.С. Голубь, В.И. Брод. - Новосибирск, 1982. - 182 с.
7. Сердюк, А.Н. Некоторые количественные параметры артериального русла сердца / А.Н. Сердюк // Морфология. - 1996. - Т. 115. - № 5. - С.51-53.

АНАЛИЗ MORFOMATEMATICHESKIH MODELEY VENECHNYH ARTERIY PRI RAZLICHNYH VARIANTAH IХ VETVLENIYA VO VTOROM PERIODE ZRELOGO VOZRASTA

А.А. КОРОБКЕЕВ, М.А. ДОЛГАШОВА

Установлены изменения суммарного сечения субэпикардиального сосудистого русла сердца людей во втором периоде зрелого возраста на всей территории распространения при различных вариантах ветвлений венечных артерий. Определены корреляции между топографией сосудистого русла и динамикой изменения их суммарного просвета.

Субэпикардиальные ветви венечных артерий 34 сердец людей изучены при помощи анатомических, гистологических и рентгенологических методов исследования. Полученные данные обработаны при помощи специальных и оригинальных компьютерных программ, которые позволили разработать оптимальные морфоматематические модели венечных артерий во втором периоде зрелого возраста при различных вариантах их ветвления.

Ключевые слова: венечные артерии, второй период зрелого возраста, оптимальные морфоматематические модели, график изменения суммарного сечения

THE ANALYSIS OF MORPHOMATHEMATICAL MODELS OF DIFFERENT BRANCHING PATTERNS OF CORONARY ARTERIES IN THE SECOND PERIOD OF MATURE AGE

KOROBKEYEV A.A., DOLGASHOVA M.A.

Changes in total cross section of human subepicardial vasculature relating to the different patterns of coronary arteries branching were established in the second period of mature age. Correlations were revealed between the coronary arterial tree topography and its' total diameter range.

Subepicardial branches of coronary arteries in 34 postmortem human hearts were investigated using anatomic, histologic and radiological research methods. The data obtained were processed using special and original computer programs. Optimal morphomathematical models of coronary arteries branching patterns in the second period of mature age were developed.

Keywords: coronary arteries; the second period of mature age; optimal morphomathematical models; the schedule of total section dynamics