

держания белка в клетках эпидермиса, а обусловлено изменением реакционной способности SH-групп в следствии дистрофических процессов в эпителиальных клетках, сопровождающих гнойное воспаление (рис. 1).

Интенсификация пластических процессов на 5 сутки сопровождается усилением метаболических проявлений, выражающихся в увеличении среднего значения оптической плотности SH-групп, наиболее выраженное при использовании ГИС ($0,36 \pm 0,04$ усл. ед.) и комбинированном лечении с применением ГИС и ТК ($0,32 \pm 0,03$ усл. ед.). В опытной группе после применения ТК сохраняется уровень предыдущего экспериментального срока ($0,29 \pm 0,03$ усл. ед.). В гнойных ранах без лечения среднее значение оптической плотности SH-групп не отличается от контрольной группы, значительно снижаясь по сравнению с предыдущими сроками ($0,30 \pm 0,03$ усл. ед.).

На 7 сутки после моделирования на фоне реэпителизации раны процессы формирования слоев эпидермиса не всегда соответствуют уровню метаболической активности, оцениваемой с помощью SH-групп. В гнойных ранах среднее значение оптической плотности составляет $0,31 \pm 0,03$ усл. ед., не отличается от предыдущего экспериментального срока, незначительно превышая контрольный уровень. Сходная выраженность реакции наблюдается после применения ТК, когда среднее значение оптической плотности SH-группы в ростковом слое составляет $0,31 \pm 0,02$ усл. ед. Средние значения оптической плотности после применения ГИС ($0,29 \pm 0,02$ усл. ед.) и комбинированного использования ГИС и ТК ($0,29 \pm 0,03$ усл. ед.) превышают контрольный уровень, но по сравнению с предыдущим сроком отмечено снижение, что указывает на стабилизацию процессов созревания эпидермиса и смещения кератинизации к поверхности кожи (рис. 2. А, Б, В).

Выводы:

1. Проведение анализа динамики реакционноспособных SH-групп в пределах росткового слоя эпидермиса в области раневого дефекта выявило наличие сложной нелинейной зависимости данного показателя от сроков течения раневого процесса.

2. Наибольшая активность восстановительных процессов в ранах опытных групп животных наблюдалась на фоне комбинированного применения ГИС и ТК.

Литература

1. Глухов А.А. Гистохимический анализ репаративных процессов в асептических экспериментальных ранах при использовании гидроимпульсной санации и тромбоцитарного концентрата // Вестник экспериментальной и клинической хирургии. – 2010. – Т. 3, № 4. – С. 368 – 372.
2. Данилов Р.К. Раневой процесс: гистогенетические основы / Р.К. Данилов. – СПб.: ВМедА им. С.М. Кирова, 2007. – 280 с.
3. Жукова О.В. Патогенез и гистоморфологические особенности рубцовых изменений кожи / О.В. Жукова, Н.Н. Потекаев, А.Г. Стенько, А.А. Бурдина // Клиническая дерматология и венерология. – 2009, № 3. – С. 4 – 9.
4. Затолокин В.Д. Новая методика лечения гнойных ран / В.Д. Затолокин, М.А. Халилов, А.С. Мошкин, О.А. Юдина // Вестник экспериментальной и клинической хирургии. – 2010. – приложение. – С. 45–46.
5. Мяделец О.Д. Морфофункциональная дерматология / О.Д. Мяделец, В.П. Адаскевич. – Минск: БелМедКнига, 2006. – 752 с.
6. Нузова О.Б. Магнитолазеротерапия и милиацис в лечении трофических язв нижних конечностей / О.Б. Нузова // Вестник экспериментальной и клинической хирургии. – 2010. – Т. 3, № 3. – С. 234 – 237.
7. Орлов А.И. Прикладная статистика / А.И. Орлов. – М.: Экзамен, 2004. – 656 с.
8. Поллард Дж. Справочник по вычислительным методам статистики / Дж. Поллард. – М.: Финансы и статистика, 1982. – 344 с.

REPAIR PROCESSES IN THE EPIDERMIS UNDER USE
OF DIFFERENT METHODS OF TREATMENT OF SOFT TISSUE
EXPERIMENTAL WOUNDS

N.T. ALEXEEVA, A.A. GLUKHOV, A.P. OSTROUSHKO

Voronezh State Medical Academy, Chair of Normal Anatomy

The processes of healing experimental suppurative wounds at the background of applying hydroimpulse sanation and thrombocyte concentrate were studied by using morphological methods. The analy-

sis of the dynamics of reactive SH-groups within the sprout layer of epidermis in the wound area revealed the complex non-linear dependence of the given index on the wound healing process terms. The most active regenerative processes in wounds were observed after combined application of hydroimpulse sanation and thrombocyte concentrate.

Key words: epidermis, soft tissue wounds, hydroimpulse sanation.

УДК (312):611.08:611.121

МОРФОФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ПАРАМЕТРЫ СОСУДИСТОГО РУСЛА СЕРДЦА У ЛЮДЕЙ ПЕРВОГО ПЕРИОДА ЗРЕЛОГО ВОЗРАСТА

М.А. БАСАКОВ, М.Д. БОТАШЕВА, А.А. КОРОБКЕЕВ, О.Ю. ЛЕЖНИНА,
Н.В. НЕЙЖМАК, И.И. ФЕДЬКО*

Статья посвящена исследованию морфофункциональных параметров, характеризующих пространственное взаиморасположение артериального и венозного русел сердца у людей первого периода зрелого возраста. Разработанные параметры позволяют оценить не только структуру и ангиоархитектонику отдельно взятого артериального или венозного русла, но и дать количественную оценку состояния их топографо-анатомических взаимоотношений.

Ключевые слова: венозные артерии, вены сердца, морфофункциональные показатели, топографо-анатомические взаимоотношения, первый период зрелого возраста

В настоящее время заболевания органов кровообращения сохраняют лидирующие позиции в структуре причин инвалидизации и смертности населения [3,5,6]. Анализ современной литературы по морфокардиологии показал, что при изучении сосудистого русла сердца не учитываются параметры, характеризующие пространственные взаимоотношения его субэпикардальных отделов, а также морфофункциональные показатели участков разветвлений венозных артерий и формирования венозных магистралей [1,2,4]. Отсутствуют сведения, касающиеся структурно-функциональной организации сосудистого русла в целом, сравнительного анализа основных морфофункциональных показателей субэпикардальных отделов артерий и вен сердца в различных топографо-анатомических областях органа у людей первого периода зрелого возраста.

Цель исследования – представить морфофункциональные параметры сосудистого русла сердца, характеризующие пространственные взаимоотношения коронарных артерий и вен при правостороннем варианте ветвления венозных артерий и распределении вен с преобладанием системы средней вены сердца у людей первого периода зрелого возраста. В задачи исследования входило:

1) Разработать оптимальные морфоматематические модели сосудистого русла сердец людей первого периода зрелого возраста, основывающиеся на морфофункциональных показателях участков разветвлений и слияний сосудов при правостороннем варианте ветвления венозных артерий и соответствующего варианта распределения вен;

2) На основе установленных параметров о соотношении суммарных площадей артериального и венозного русел, среднего расстояния между ними, среднего смещения венозного русла относительно артериального определить их корреляционную зависимость на всех уровнях ветвлений и распределения исследуемых сосудов в различных топографо-анатомических областях.

Материалы и методы исследования. Исследование субэпикардального сосудистого русла 5 сердец людей первого периода зрелого возраста осуществлялось комплексно. При проведении вазографии сосуды сердца инъецировались свинцовым суриком, растворенным в глицерине. В дальнейшем проводилась рентгенография инъецированных рентгеноконтрастными массами сердец и фотографирование сосудов нативного анатомического препарата с помощью цифровой фотокамеры.

Для гистологического исследования выделялись участки сосудистого русла различных отделов сердца, изготавливались их поперечные срезы с окраской гематоксилин-эозином. В случае необходимости объекты изучения предварительно подвергались макро- и микропрепарированию.

Последующие измерения длины сосудов, их внутреннего и наружного диаметров, площади сечения проводилось с использованием специальной компьютерной программы (ВидеоТест-

* ГОУ ВПО «Ставропольская государственная медицинская академия» Минздравсоцразвития РФ, 355017, г. Ставрополь, ул. Мира, 310, тел: (8652) 35-32-29

Морфология, 5,0).

Применение современного компьютерного и математического моделирования позволило разработать оптимальные морфо-математические модели коронарных артерий и вен сердца, а также соответствующие им графики изменения морфофункциональных параметров сосудистого русла людей первого периода зрелого возраста. Для окончательной обработки полученных данных и построения графиков использованы стандартные средства MS Excel. Созданные оригинальные компьютерные программы позволили создать графические изображения взаимного расположения артериального и венозного русел сердца, которые значительно облегчили проведение сравнительного анализа полученной информации.

Статистическая обработка результатов исследования проведена вариационно-статистическим методом в программе «Statistica 6,0» с расчётом средней арифметической и её стандартной ошибки. При проведении статистического анализа был использован t-критерий Стьюдента.

Результаты и их обсуждение. Сравнительная оценка взаиморасположения артерий и вен сердца основана на построении морфоматематических моделей сосудов и сравнительном анализе их определенных параметров.

Для обобщенного анализа пространственного взаимоотношения созданных моделей артерий и вен сердца разработаны следующие параметры.

Соотношение суммарных площадей артериального и венозного русел сердца. Характеризуется тем, что для каждого уровня удаленности от начальных отделов сосудов вычисляется суммарное значение просвета во всех ветвях отдельно для артериального и венозного русла, затем строятся графики соотношений суммарных площадей от удаленности точек русла до исходного уровня. По данному показателю мы можем косвенно судить об интенсивности кровотока в различных областях сердца. Он наглядно демонстрирует участки, в которых суммарная площадь артериального и венозного русел снижается, что ведет к уменьшению кровотока в данных топографических отделах органа.

При изучении графика изменения общего просвета субэпикардальных сосудов *передней межжелудочковой борозды* (ПМЖБ) установлено (рис.1), что в её верхней трети суммарная площадь сечения венозного русла преобладает над общим просветом артериального. Максимально суммарная площадь сечения венозного русла составляет $11,8 \pm 1,0 \text{ мм}^2$, тогда как наибольший артериальный суммарных просвет – $6,4 \pm 0,5 \text{ мм}^2$. В средней и конечной третях ПМЖБ, наоборот, суммарная площадь сечения артериального русла превалирует над общим просветом венозного. Наиболее выражено преобладание суммарной площади сечения артериального русла над венозным в нижней трети ПМЖБ, где разница показателей достигает $7,5 \pm 0,6 \text{ мм}^2$. Изучая кровоснабжение грудно-реберной поверхности сердца, мы характеризуем разветвления передней межжелудочковой ветви левой венечной артерии и притоки большой вены сердца.

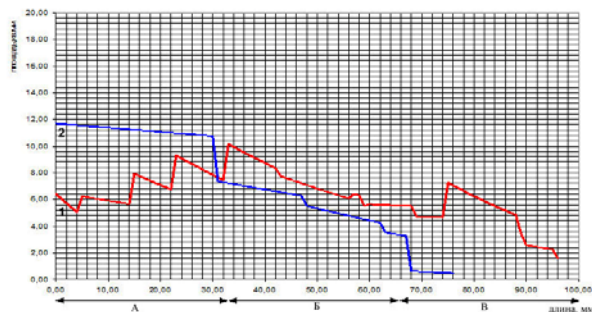


Рис. 1. Графики суммарных площадей артериального и венозного русел передней межжелудочковой борозды при правовенечном варианте ветвления венечных артерий и распределения вен с преобладанием системы средней вены сердца у людей первого периода зрелого возраста.

1 – артериальное русло; 2 – венозное русло
А – верхняя треть ПМЖБ; Б – средняя треть ПМЖБ;
В – нижняя треть ПМЖБ

Изучение соотношения суммарной площади сечения артериального и венозного русел *задней межжелудочковой борозды* (ЗМЖБ) показало (рис. 2), что на всем её протяжении общий

просвет венозного русла значительно больше суммарной площади сечения артериальных сосудов. Суммарная площадь сечения венозного русла увеличивается от $2,8 \pm 0,2 \text{ мм}^2$ до $17,8 \pm 1,0 \text{ мм}^2$, тогда как суммарная площадь артериального уменьшается от $6,1 \pm 0,5 \text{ мм}^2$ до $0,80 \pm 0,05 \text{ мм}^2$. На диафрагмальной поверхности сердца рассмотрены показатели разветвлений задней межжелудочковой ветви правой венечной артерии и средней вены сердца с притоками.

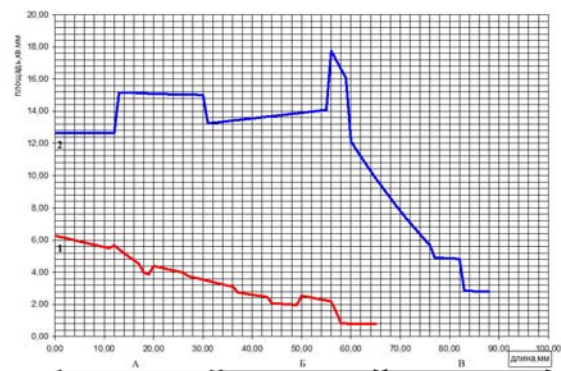


Рис. 2. Графики суммарных площадей артериального и венозного русел задней межжелудочковой борозды при правовенечном варианте ветвления венечных артерий и распределения вен с преобладанием системы средней вены сердца у людей первого периода зрелого возраста.

1 – артериальное русло; 2 – венозное русло;
А – верхняя треть ЗМЖБ; Б – средняя треть ЗМЖБ;
В – нижняя треть ЗМЖБ

Среднее расстояние между артериальным и венозным руслом. Данный параметр характеризует среднюю удаленность вен относительно артерий и её вариабельность на протяжении сосудистого русла. Вычисляется расстояние для каждой точки артериального русла до ближайшего участка венозного, усредняются результаты вычислений для точек на всех ветвях артериального русла, удаленных на одинаковое расстояние от начальной точки артерии по ходу русла. Анализ полученного показателя проведен по графику зависимости вычисленного среднего расстояния (рис. 3).

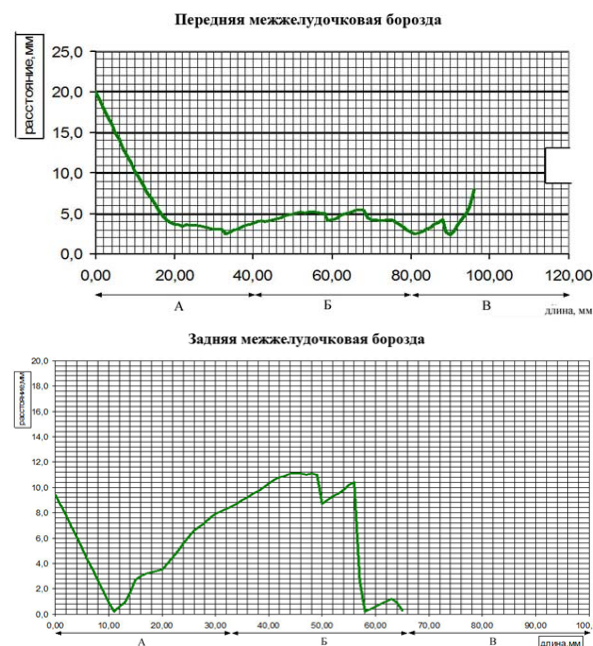


Рис. 3. График изменения среднего расстояния между артериальным и венозным руслом при правовенечном варианте ветвления венечных артерий и распределения вен с преобладанием системы средней вены сердца у людей первого периода зрелого возраста.

А – верхняя треть; Б – средняя треть; В – нижняя треть

Анализ графика, отражающего изменения среднего расстояния между разветвлениями передней межжелудочковой ветви левой венечной артерии и притоками большой вены сердца на

грудино-реберной поверхности сердца показал четкую тенденцию к уменьшению расстояния между артериальным руслом и венами сердца в начальной и средней третях ПМЖБ с последующим его увеличением в конечных отделах.

Анализ графика изменений соответствующего показателя при рассмотрении среднего расстояния между разветвлениями задней межжелудочковой ветви правой венечной артерии и притоками средней вены сердца на диафрагмальной поверхности органа показал, что наиболее удалены артериальные сосуды от венозных в участках, прилегающих к правой половине венечной борозды и в средней трети ЗМЖБ. В конечных отделах верхней и нижней третях ЗМЖБ расстояние между артериальным и венозным руслами уменьшается.

Среднее смещение венозного русла сердца относительно артериального. Параметр показывает величину среднего смещения вен относительно артерий с учетом направления смещения: влево по ходу артериального русла смещение учитывалось со знаком плюс, вправо – со знаком минус. Данный показатель наглядно демонстрирует график зависимости вычисленного среднего смещения удаленности точек венозного русла от начальной точки артериального русла (рис.4).

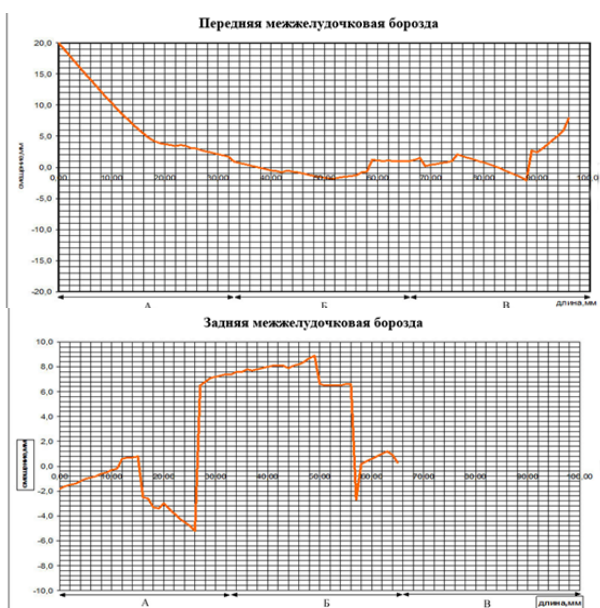


Рис. 4. График изменения среднего смещения венозного русла относительно артериального при правовенечном варианте ветвления венечных артерий и распределения вен с преобладанием системы средней вены сердца у людей первого периода зрелого возраста.

А – верхняя треть; Б – средняя треть; В – нижняя треть

На построенном графике изменения среднего смещения венозного русла видно, что среднее смещение венозного русла влево относительно артериального наиболее выражено в начальных отделах верхней трети ПМЖБ и конечных участках её нижней трети. В средней и начальных отделах нижней трети ПМЖБ среднее смещение венозного русла относительно артериального выражено незначительно.

Анализ графика изменений данного показателя на диафрагмальной поверхности сердца показал, что выраженное среднее смещение венозного русла влево относительно артериального происходит в средней трети ЗМЖБ. Установлено также, что венозное русло смещается вправо относительно артериального в нижних участках верхней трети ЗМЖБ.

Заключение. Представленные параметры, созданные на основе объективных данных морфофункционального анализа артерио-венозного русла человека позволяют по новому оценить не только структуру и ангиоархитектуру отдельно взятого артериального или венозного русла, но и дать количественную оценку состояния их топографо-анатомических взаимоотношений у людей первого периода зрелого возраста при правовенечном варианте ветвления венечных артерий и распределении вен с преобладанием системы средней вены сердца. Полученные данные дают возможность более точно характеризовать установленные взаимоотношения исследуемых артерий и вен в целом, а также в отдельно взятых

субэпикардиальных отделах сердца человека.

Установлено, что суммарный просвет субэпикардиальных отделов артерий и вен сердца людей первого периода зрелого возраста при правовенечном варианте ветвления венечных артерий и распределении вен с преобладанием системы средней вены сердца коррелирует с топографией, что нашло отражение в особенностях конструкции разработанных оптимальных морфоматематических моделей и соответствующих им графиках изменений общего просвета изученных сосудов.

Литература

1. Коробкеев А.А. Морфология кровеносных сосудов сердца человека в постнатальном онтогенезе: Дис...докт. мед. наук.– Ставрополь, 1999.
2. Коробкеев А.А. и др. Морфофункциональная организация артериального субэпикардиального русла сердца в возрастном аспекте.– Ставрополь, 2005.
3. Самородская И.В. // Кардиоваск. тер. и проф.– 2004.– №36.– С. 87–96.
4. Соколов В.В. Сосуды сердца.– Ростов н/Д, 1997.
5. Higgins M. // Eur. Heart J.– 2001.– Vol. 22.– P. 1982–1990.
6. Rosamond W. // Report from the American Heart Association Statistics Committee and Stroke Statistics Subcommittee. Circulation.– 2008.– Vol. 117, №25.– P. 146.

MORPHOFUNCTIONAL PARAMETERS OF THE VASCULAR CHANNEL OF HEART AT PEOPLE OF THE FIRST PERIOD OF MATURE AGE

M.A. BASAKOV, M.D. BOTASHEVA, A.A. KOROBKEEV, O.YU. LEZHNIINA, N.V. NEIZHMAK, I.I. FEDKO

Stavropol State Medical Academy

The article highlights the research of morphofunctional indices characterizing spatial interposition of arterial and venous channels of heart at people in the first period of mature age. The developed indices allow assessing not only the structure and angioarchitecture of separate arterial and venous carrying out a quantitative estimation of their condition of their topographic anatomic interrelations.

Key words: coronal arteries, heart veins, morphofunctional indices, topographic anatomic interrelations, the first period of mature age.

УДК 611.12-013:612.76

ВОЗРАСТНЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ БИОМЕХАНИЧЕСКИХ СВОЙСТВ УШЕК СЕРДЦА ЧЕЛОВЕКА

Г.Н. БОРОДИНА*

В результате изучения механических свойств стенки ушек путем измерения внутримикардиального давления и использования кластерного анализа полученных результатов было расширено представление о возрастной морфофункциональной изменчивости сердца на поздних этапах пренатального и на протяжении всего постнатального онтогенеза. Выделено 14 групп возрастных изменений ушек сердца. Точность разделения материала на эти группы проверена дискриминантным анализом.

Ключевые слова: сердце, онтогенез, биомеханические свойства.

Сердце с давних времен привлекает внимание исследователей. Интерес к изучению его структуры и функции на современном этапе инициируется не только бурным развитием кардиологии, но и необходимостью обоснования формообразовательных процессов в этом сложном (как по функции, так и по структуре) органе.

Отмечается почти полное отсутствие работ по изучению биомеханических свойств стенки сердца. Однако в стенке сердца при функционировании возникают постоянно меняющиеся напряжения, которые наиболее выражены в его субэндокардиальных слоях, особенно в систолу [4,5,8,9]. По мнению этих авторов, они, влияя на состояние микроциркуляторного русла, ухудшают условия гемодинамики и тем самым могут способствовать возникновению в органе пред- и патологических процессов.

Одним из методов, позволяющих объективно оценить биомеханические свойства структур органа, является измерение тканевого (внутримикардиального – ВМД) давления [6,7], который в настоящее время используют с целью интраоперационной диагностики функционального состояния сердечной мышцы и выяснения ее резервных возможностей.

* Алтайский государственный медицинский университет, кафедра анатомии человека, 656038, г. Барнаул, ул. Молодежная, 7. тел. 8(385-2) 667552