

ИЗМЕНЧИВОСТЬ МОРФОЛОГИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ СТВОЛА ЛЕВОЙ ВЕНЕЧНОЙ АРТЕРИИ ВЗРОСЛЫХ МУЖЧИН

Челнокова Н.О.¹, Островский Н.В.¹, Маслякова Г.Н.¹, Анисимова Е.А.¹, Албутов А.С.¹

¹ГБОУ ВПО «Саратовский государственный медицинский университет им. В.И. Разумовского Минздрава России», Саратов, Россия (410012, Саратов, ГСП, ул. Большая Казачья, 112), e-mail: nachelnokova@yandex.ru

Проведено исследование морфологических параметров ствола левой венечной артерии взрослых мужчин. Методом ангиоморфометрии изучены наружный и внутренний диаметры, толщина стенки левых венечных артерий мужчин (n 126) в возрасте 31-70 лет. Выявлена сегментарная и возрастная изменчивость начального отдела ствола левой венечной артерии. Возрастная изменчивость наружного диаметра характеризуется постепенным увеличением на 22,6% от 1-й к 4-й возрастной группе. Диаметр просвета ствола левой венечной артерии имеет тенденцию к увеличению до 60 лет, в среднем на 11,0%, но к 70 годам выявлено его статистически значимое уменьшение на 6%, что обусловлено значительным утолщением стенки в данных возрастных группах. Так, разница средних значений двойной толщины стенки между крайними возрастными группами составляет 1,8 раз. Установлены корреляционные связи между морфометрическими параметрами ствола левой венечной артерии. Создан информационный банк морфометрических показателей ствола левой венечной артерии взрослых мужчин.

Ключевые слова: ишемическая болезнь сердца, левая венечная артерия, морфология, изменчивость.

VARIABILITY OF MORPHOLOGICAL PARAMETERS OF ADULT MEN OF TRUNK OF LEFT CORONARY ARTERY

¹Chelnokova N.O., ¹Ostrovskiy N.V., ¹Maslyakova G.N., ¹Anisimova E.A. ¹Albutov A.S.

¹Saratov State Medical University n.a. V.I. Razumovsky, Saratov, Russia (410012, Saratov, street B. Kazachya, 112), e-mail: nachelnokova@yandex.ru

Morphological parameters of adult men left coronary artery were investigated. External and internal diameters, wall thickness of the men (31-70 years old) left coronary arteries (n 126) were studied with the help of angio morphometry method. Segmental and age variability of the initial division of the left coronary artery were identified. Age variation of the outer diameter was characterized by a gradual increase of 22.6% from the 1st to the 4th age group. The diameter of left coronary artery lumen has a tendency to increase to 60 years, on average by 11.0%. But for men of about 70 years old it was revealed a statistically significant decrease of 6%, due to the considerable thickening of the wall in these age groups. So, the difference of the average values of double thickness between the 1st and the 4th age groups is 1.8 times. Correlation characteristics between morphometric parameters of left coronary artery were obtained. Information database of the morphometric parameters of the adult men left coronary arteries was created.

Keywords: coronary heart disease, left coronary artery, morphology, variability.

Статистика смертности населения в развитых странах мира от сердечно-сосудистых заболеваний отражает первенство ишемической болезни сердца (ИБС). Динамика смертности от заболеваний сердца и сосудов людей трудоспособного возраста также не утешительна – ежегодно возрастает на 1,5-2%. Смертность мужчин от ишемической болезни сердца по сравнению с женщинами превышает более чем в 10 раз. На первом месте по частоте поражения атеросклерозом венечного бассейна находится ствол левой венечной артерии (ЛВА) [3, 6, 8].

В настоящее время в кардиохирургии применяются различные методы прямой реваскуляризации миокарда – маммарно-коронарное, аортокоронарное шунтирование с использованием аутовенозных и аутоартериальных кондуитов, коронарная эндартерэктомия

с последующей пластикой или шунтированием, чрескожная баллонная ангиопластика, прямая коронарная атерэктомия, ротаблаторная атерэктомия, стентирование. Активное расширение возможностей современного медицинского оборудования потребовало исследований по изучению морфологии венечных артерий и сердца с построением точной реальной геометрии всего коронарного артериального дерева [7, 9].

В литературе достаточно широко представлены данные об архитектонике венечных артерий. Однако они носят несистемный, разрозненный характер. Большинство исследований проведено на фиксированном трупном материале, без учета типологических, возрастных особенностей [2, 4]. Не в полной мере детализированы ангиоархитектоника и морфологические особенности различных сегментов сосудистого русла, а именно начальных отделов сегментов левой венечной артерии, применительно к кардиохирургическим вмешательствам.

Цель исследования: выявить закономерности типологической, возрастной и сегментарной изменчивости морфологических параметров ствола левой венечной артерии у взрослых мужчин.

Материал и методы

Материалом для исследования послужили 128 сердец, 126 левых венечных артерий, полученные при аутопсии 128 трупов мужчин в возрасте 31-70 лет, причина смерти которых не была связана с заболеваниями сердечнососудистой системы. Для анализа возрастной динамики изменений морфологических параметров ствола ЛВА, материал исследования распределен по десятилетиям на 4 возрастных группы: 1 – 31-40 лет, 2 – 41-50 лет, 3 – 51-60 лет, 4 – 61-70 лет [1].

Морфометрию ствола ЛВА проводили на нативных и коррозионных препаратах сердца и сосудов. В исследовании применены следующие методы: кардио- и ангиометрия, заливка левой венечной артерии силиконом, препарирование. Цифровым микрометром (погрешность не более $\pm 0,005$ мм) проводили измерение наружного диаметра, толщину двух стенок ствола левой венечной артерии. Диаметр просвета артерии рассчитывали как разность наружного диаметра и удвоенной толщины стенки артерии. Измеряли угол отклонения (α) ствола левой венечной артерии от аорты.

Статистическую обработку полученных количественных данных проводили вариационно-статистическими методами с использованием пакета прикладных программ «Statistica 8.0» (StatSoft Inc., USA) и Microsoft Excel Windows-XP. При помощи критерия Шапиро–Уилка определяли вид распределения количественных данных. Для всех параметров определяли амплитуду А (Min-Max), среднее значение (М), ошибку среднего (m), стандартное отклонение (s). Для изучения изменчивости изучаемых признаков

определяли коэффициент вариации (Cv%). Для определения достоверности различий (P) средних величин использовали параметрические критерии и непараметрические [5]. Для проведения корреляционного анализа применяли непараметрический критерий Спирмена. Различия считали достоверными при 95%-ном ($p < 0,05$) и выше пороге вероятности.

Результаты исследования и их обсуждение

Левая венечная артерия отходила от левого аортального синуса Вальсальвы в виде ствола в 98,4% случаев, который следовал влево и вниз между легочным стволом и ушком левого предсердия до начала левой атриовентрикулярной и передней межжелудочковой борозд (рис. 1, 2). Отрезок ЛВА от устья до места ее деления, чаще на две ветви (66,7% случаев): переднюю межжелудочковую и огибающую, представляет собой ствол ЛВА (I сегмент). В 33,3% случаев, ствол ЛВА делился трифуркационно, при этом делении между передней межжелудочковой и огибающей ветвями наблюдалась диагональная ветвь ЛВА.

Угол отклонения (α) начального отдела I сегмента ЛВА от аорты в среднем составил $120,5 \pm 1,7^\circ$, $s = 12,6^\circ$, (A 86,0-155,0°). В подавляющем большинстве случаев (97,6%) данный угол тупой (A от 92,0 до 155,0°), в 2,4% случаев угол α менее $90,0^\circ$ (85,0-88,0°).

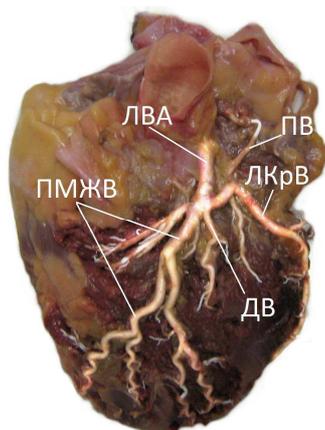


Рис. 1. Коррозионный препарат сердца № 24. Передняя поверхность (ЛВА– ствол левой венечной артерии, ПМЖВ – передняя межжелудочковая артерия, ПВ – предсердная ветвь, ДВ – диагональная ветвь, ЛКрВ– левая краевая ветвь)

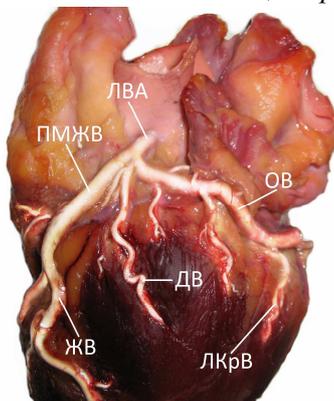


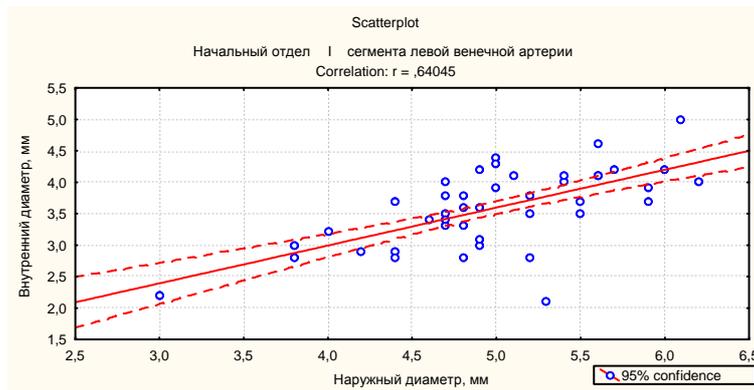
Рис. 2. Коррозионный препарат сердца № 40. Левая легочная поверхность (тупой край сердца) (ЛВА– ствол левой венечной артерии, ПМЖВ – передняя межжелудочковая артерия, ЖВ – желудочковые

ветви, *ОВ* – огибающая ветвь, *ДВ* – диагональная ветвь, *ЛКрВ* – левая краевая ветвь)

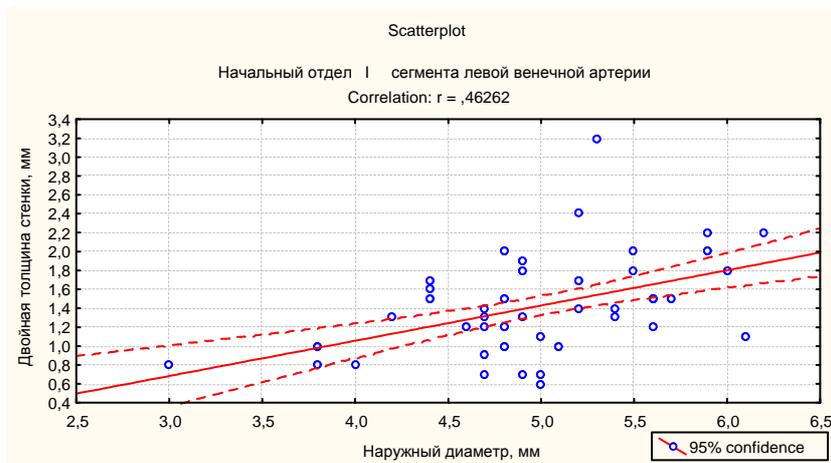
Исследованы морфологические параметры начального отдела I сегмента левой венечной артерии – ствола. Длина I сегмента ЛВА в изучаемой выборке варьировала от 5,8 до 18,8 мм и в среднем составила $11,1 \pm 0,3$ мм, $s=3,0$ мм.

Средняя величина наружного диаметра начального отдела ствола ЛВА у мужчин в возрасте 31-70 лет составила $5,17 \pm 0,06$ мм (А от 3,80 до 6,40 мм; $s=0,53$ мм), внутреннего диаметра – $3,69 \pm 0,05$ мм (А от 2,70 до 5,00 мм; $s=0,44$ мм), двойной толщины стенки – $1,48 \pm 0,04$ мм (А от 0,80 до 2,50 мм; $s=0,34$ мм). Наибольшей вариабельностью на данном уровне отличается двойная толщина стенки ($Cv=23,0\%$). Наружный и внутренний диаметры низко вариабельны – $Cv=10,3\%$ и $11,9\%$, соответственно.

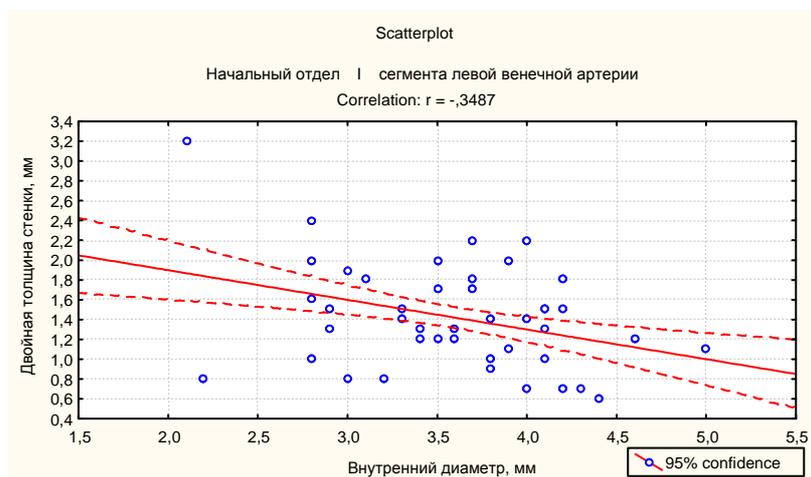
При проведении корреляционного анализа выявлена положительная связь: сильная – наружного диаметра с диаметром просвета ($r=0,64$; при $p<0,001$) (рис. 3 а) и умеренная – наружного диаметра с двойной толщиной стенки ($r=0,46$; при $p<0,001$) (рис. 3 б). В то же время внутренний диаметр сопряжен отрицательной умеренной связью ($r=-0,35$; при $p<0,01$) с двойной толщиной стенки ЛВА (рис. 3 в).



а)



б)



в)

Рис. 3. Сопряженность морфометрических показателей начального отдела ствола ЛВА (I сегмента)

При сравнении средних значений морфометрических параметров начального отдела ствола ЛВА в возрастных группах (табл.) установлено постепенное увеличение наружного диаметра от 1-й к 4-й возрастной группе на 22,6% ($p < 0,05$). Также отмечено увеличение внутреннего диаметра от 1-й ко 2-й и 3-й возрастным группам в среднем на 11,0% ($p < 0,05$). В 4-й группе просвет артерии уменьшается на 6,0% ($p < 0,05$) по сравнению со 2-й возрастной группой. Особенно выражено утолщение стенок начального отдела левой венечной артерии, так разница средних значений двойной толщины стенки между крайними возрастными группами составляет 1,8 раза ($p < 0,001$).

В результате проведения корреляционного анализа обнаружена зависимость между морфометрическими параметрами начального отдела ствола ЛВА и возрастом. Так, наружный диаметр и двойная толщина стенки, проявляет положительные сильные связи $r = 0,57$ и $r = 0,65$ ($p < 0,05$), соответственно, с возрастом, однако между внутренним диаметром и возрастом зависимости не выявлено.

Возрастная изменчивость морфометрических показателей начального отдела ствола левой венечной артерии у мужчин 31-70 лет, мм (n=126)

Ствол левой венечной артерии	Возрастная группа, лет	Вариационно-статистические показатели				P					
		Min-Max	M±m	s	Cv%	1 2	1 3	1 4	2 3	2 4	3 4
Наружный диаметр	1. 31-40	3,80-5,40	4,56±0,09	0,45	9,9	**	***	***			
	2. 41-50	4,50-6,10	5,33±0,10	0,45	8,4	**			-	-	
	3. 51-60	4,80-5,90	5,49±0,06	0,30	5,5		***		-		-
	4. 61-70	5,00-6,40	5,59±0,10	0,45	8,1			***		-	-
Внутренний диаметр	1. 31-40	2,70-4,40	3,47±0,10	0,45	13,0	*	***	-			
	2. 41-50	3,00-5,00	3,88±0,10	0,47	12,1	*			-	*	
	3. 51-60	3,10-4,40	3,85±0,08	0,37	9,6		***		-		-
	4. 61-70	2,90-4,20	3,62±0,09	0,42	11,6			-		*	-
Двойная толщина	1. 31-40	0,80-1,40	1,09±0,03	0,16	14,7	***	***	***			

стенки	2. 41-50	1,00-1,90	1,45±0,06	0,25	17,2	***			*	*	
	3. 51-60	1,20-2,20	1,64±0,05	0,23	14,0		***		*		*
	4. 61-70	1,50-2,50	1,97±0,07	0,30	15,2			***		*	*
	31-70	0,80-2,50	1,48±0,04	0,34	23,0						

Примечание: P – возрастные различия; * – $p < 0,05$; ** – $p < 0,01$; *** – $p < 0,001$.

Таким образом, возрастные изменения наружного диаметра и двойной толщины стенки характеризуются постепенным увеличением от 1-й к 4-й возрастной группе. В настоящем исследовании это подтверждается обнаруженными прямыми сильными корреляционными связями между морфометрическими параметрами и возрастом.

Просвет начального отдела ствола ЛВА от 1-й ко 2-й возрастной группе увеличивается, в 3-й группе параметр стабилен и к 4-й отмечается его уменьшение. Сужение просвета в 4-й возрастной группе детерминировано значительным утолщением стенки артерии. Это доказывает проведенный корреляционный анализ, в результате которого выявлено, что при увеличении наружного диаметра наблюдается увеличение и просвета ствола ЛВА, но чем больше двойная толщина стенки, тем меньше внутренний диаметр, и наоборот.

Заключение. Полученные в настоящем исследовании данные характеризуют сегментарную и возрастную изменчивость морфометрических параметров начального отдела ствола левой венечной артерии у мужчин в возрасте 31-70 лет, что позволит индивидуализировать подход к выбору оперативного реконструктивного вмешательства на стволе левой венечной артерии по поводу ИБС, развитие которой обусловлено окклюзией данного сегмента. Детализированные морфометрические данные о начальном отделе I сегмента ЛВА могут быть использованы при построении точной реальной геометрии ствола левой венечной артерии в ходе математического моделирования.

Список литературы

1. Автандилов Г.Г. Основы количественной патологической анатомии: уч. пособие. М.: Медицина, 2002. 240 с.
2. Ефимов А.А. Морфологический анализ возрастных изменений артериальной стенки // Российский медико-биологический вестник им. академика И.П. Павлова. 2011. № 3. С. 8-12.
3. Зейналов Р.В., Ковальчук И.А., Громов Д.Г. Стенты с биодеградирующим полимерным покрытием: общее состояние вопроса и перспективы // Международный журнал интервенционной кардиоангиологии, 2011. № 25, С. 42-46.
4. Коробкеев А.А. Сосуды и околососудистое русло сердца людей старших возрастных групп (60-90 лет): автореф. дис. ... канд. мед. наук. Ставрополь, 1992. 24 с.

5. Реброва О.Ю. Статистический анализ медицинских данных. Применение пакета прикладных программ STATISTICA. М.: Медиа Сфера, 2003. 312 с.
6. Челнокова Н.О. Патоморфологическое обоснование выбора хирургической тактики операций в бассейне правой венечной артерии на основе прогнозирования и математического моделирования нарушений гемодинамики: дис. ...канд. мед. наук. Саратов. 2014. 236 с.
7. Челнокова Н.О., Голядкина А.А., Щучкина О.А. Клинико-морфологические основы моделирования гемодинамики в системе венечных артерий с учетом их взаимодействия с миокардом (обзор) // Саратовский научно-медицинский журнал. 2011. Т. 7. № 4. С. 762-768.
8. Челнокова Н.О., Маслякова Г.Н., Островский Н.В. Патоморфологические изменения стенки венечных артерий человека в аспекте построения адекватной компьютерной модели гемодинамики // Известия высших учебных заведений. Поволжский регион. Медицинские науки. 2012. № 4 (24). С. 56-64.
9. 3D segmentation of coronary arteries based on advanced mathematical morphology techniques / В. Bouraoui, С. Ronse, J. Varuthio [et al.] // Computerized medical imaging and graphics the official journal of the Computerized Medical Imaging Society. 2010. Vol. 34, issue 5. P. 377-387.

Рецензенты:

Калмин О.В., д.м.н., профессор, заведующий кафедрой анатомии человека, ФГБОУ ВПО «Пензенский государственный университет» Минобрнауки России, г. Пенза;

Баландина И.А., д.м.н., профессор, заведующая кафедрой нормальной, топографической и клинической анатомии, оперативной хирургии ГБОУ ВПО «Пермский государственный медицинский университет им. акад. Е.А. Вагнера» Минздрава России, г. Пермь.