

конусной перегородки». Однако результаты представленной работы демонстрируют относительно малые размеры КЧ МЖП и показывают преобладание ТЧ в отделе оттока. По-видимому, становление рельефа и размеров КЧ в среднем плодном периоде ещё не завершено.

В сердце, свободном от крови, нормальная МЖП относительно плоская и занимает «нейтральное положение» между желудочками [14]. Между тем, «одноплоскостная оценка структурного строения МЖП — наивный подход» [3]. J.A.C. Lima et al. (1986) установили, что положение и форма МЖП определяются трансептальным градиентом давления. Этим градиентом авторы объясняют вогнутость МЖП со стороны ЛЖ, замеченную и в настоящей работе. В нормальных сердцах новорождённых показано, что угол между КЧ и СЧ МЖП равен  $72,35 \pm 8,5^\circ$ , а отделы притока и оттока находятся под углом  $131,4^\circ$  по отношению друг к другу [11], что совпадает с результатами проведённого исследования. Как указывают М. Сесconi et al. (2006), вогнутость МЖП в сторону ЛЖ характерна для систолы желудочков [12]. На наших препаратах, как и на срезах в исследовании P.-S. Jouk et al. (2000) [13], видно выпрямление МЖП в базо-апикальном направлении. Таким образом, в разные фазы сердечного цикла части и отделы МЖП расположены под углом друг к другу, причём величина этого угла неодинакова на разных уровнях.

#### Выводы:

1. Отделы притока и оттока МЖП на поперечных анатомических срезах сердца располагаются под углом  $122-139^\circ$  друг к другу. Величина этого угла возрастает от основания к верхушке сердца. Длина отдела оттока МЖП превышает длину отдела притока в большей степени справа, чем слева. Становление соотношений длин отделов МЖП завершается к среднему плодному периоду.

2. Синусная часть МЖП отличается полиморфизмом. Её длина максимальна по центру перегородочной створки и минимальна на уровне комиссур правого предсердно-желудочкового клапана. Трабекулярная часть МЖП со стороны ПЖ состоит из приточного и отточного компонента. Длина каждого компонента превышает его ширину и зависит от длины соответствующего отдела.

#### Библиографический список

1. Андреева, Г.Ф. Структурные и сосудистые особенности межжелудочковой перегородки сердца человека: Автореф. дис. ... канд. мед. наук: 14.00.02 / Г.Ф. Андреева; Саратовский гос. мед. ун-т. — Волгоград, 1999. — 22 с.
2. Атрезия лёгочной артерии с интактной межжелудочковой перегородкой / И.И. Беришвили, М.А. Наседкина, Т.Н. Ваулина, М.Н. Унгиадзе // Архив патологии. — 1988. — Т. 1. — № 6. — С. 41–48.
3. Анатомия межжелудочковой перегородки сердца и анатомическая номенклатура / И.И. Беришвили, М.Н. Вахромеева, В.Л. Джананян и др. // Архив АГЭ. — 1991. — Т. 100 № 3. — С. 26–35.
4. Добровольский, Г.А. Морфология сердца и лёгких в практическом аспекте / Г.А. Добровольский, Г.Ф. Андреева, О.А. Кривова // Морфология. — 1996. — Т. 109. — № 2. — С. 49.
5. Ермолова, З.С. Хирургическая анатомия межжелудочковой перегородки сердца: Автореф. дис. ... д-ра мед. наук: 14.00.27 / З.С. Ермолова; Рязанский гос. мед. ин-т. — Рязань, 1972. — 29 с.
6. Ёлкин, Н.И. К анатомии камер полости сердца человека: Автореф. дис. ... канд. мед. наук / Н.И. Ёлкин; Моск. гос. мед. стомат. ин-т. — М., 1972. — 25 с.
7. Коррекция врождённых пороков сердца в периоде новорождённости / В.Г. Любомудров, В.Л. Кунгурцев, В.А. Болсуновский и др. // Российский вестник перинатологии и педиатрии. — 2007. — Т. 52. — № 3. — С. 9–13.
8. Особенности архитектоники желудочков сердца при околоперепончатом дефекте межжелудочковой перегородки / Л. Райнхольд-Рихтер, А.Ф. Синёв, Б.Н. Богонатов, Л.Д. Крымский // Архив патологии. — 1988. — № 8. — С. 26–32.
9. Синёв, А.Ф. Хирургическая анатомия проводящей системы сердца / А.Ф. Синёв, Л.Д. Крымский — М.: Медицина, 1985. — 272 с.
10. Спирина, Г.А. Индивидуальная изменчивость структурной организации желудочков сердца человека / Г.А. Спирина // Естественное и гуманитарное: сб. науч. тр. / под ред. Н.Н. Ильинских. — Томск, 2007. — Т. 4, № 2. — С. 36–37.
11. Фальковский Г.Э. Морфометрические исследования нормального сердца новорождённого / Г.Э. Фальковский, И.И. Беришвили // Архив АГЭ. — 1982. — Т. LXXXIII. — № 10. — С. 79–86.
12. Cecconi, M. What role does the right side of the heart play in circulation? / M. Cecconi, E. Johnston, A. Rhodes // Critical care. — 2006. — Vol. 10, suppl. 3. — P. 5.
13. Jouk, P.-S. Three-dimensional cartography of the pattern of the myofibres in the second trimester fetal human heart / P.-S. Jouk, Y. Usson, G. Michalowicz, L. Grossi // Anatomy and embryology. — 2000. — Vol. 202. — P. 103–118.
14. Septal geometry in the unloaded living human heart / J.A.C. Lima, P.A. Guzman, F.C.P. Yin, R.K. Brawley, L. Humphrey [et al.] // Circulation. — 1986. — Vol. 74, № 3. — P. 463–468.

УДК 611.08:539.412.1:539.52 (045)

Оригинальная статья

### ВОЗРАСТНО-ПОЛОВАЯ ИЗМЕНЧИВОСТЬ МОРФОБИОМЕХАНИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ БАЗИЛЯРНОЙ АРТЕРИИ ВЗРОСЛЫХ ЛЮДЕЙ

**О.А. Фомкина** — ГОУ ВПО Саратовский ГМУ Росздрава, ассистент кафедры анатомии человека, кандидат медицинских наук; **В.Н. Николенко** — ГОУ ВПО Саратовский ГМУ Росздрава, проректор по научной работе, заведующий кафедрой анатомии человека, профессор, доктор медицинских наук. E-mail — oafomkina@mail.ru

#### AGE-SPECIFIC AND SEXUAL VARIABILITY OF MORPHOLOGICAL AND BIOMECHANICAL PARAMETERS OF THE BASILAR ARTERY OF ADULT PEOPLE

**O.A. Fomkina** — Saratov State Medical University, Department of Anatomy, Assistant, Candidate of Medical Science. **V.N. Nikolenko** — Saratov State Medical University, Pro-rector of Scientific Work, Head of Department of Human Anatomy, Professor, Doctor of Medical Science; E-mail — oafomkina@mail.ru

Дата поступления — 24.03.09 г.

Дата принятия в печать — 22.04.09 г.

**О.А. Фомкина, В.Н. Николенко. Возрастно-половая изменчивость морфобиомеханических параметров базилярной артерии взрослых людей. Саратовский научно-медицинский журнал, 2009, том 5, № 2, с. 159–163.**

В эксперименте на одноосное продольное растяжение на разрывной машине Tira Test 28005 (Германия) с нагрузочной ячейкой 100 Н изучали общую прочность, предел прочности, абсолютную и относительную деформации базилярной артерии. Под микроскопом на поперечных срезах артерии измеряли ее наружный диаметр, толщину стенки, вычисляли диаметр просвета. Всего исследовано 114 базилярных артерий (66 — от трупов мужчин, 48 — от трупов женщин), полученных не позднее 16 часов после аутопсии взрослых людей, причина смерти которых не была связана с острой сосудистой церебральной патологией. Выявлено статистически достоверное преобладание величины толщины стенки и общей прочности стенки артерии у мужчин. В возрастном аспекте наружный диаметр, диаметр просвета и толщина стенки базилярной артерии увеличиваются. При этом прочность стенки уменьшается, а ее способность к удлинению увеличивается.

**Ключевые слова:** базилярная артерия, прочность стенки, деформация, возрастно-половая изменчивость.

**O.A. Fomkina, V.N. Nicolenco. Age-Specific and Sexual Variability of Morphological and Biomechanical Parameters of the Basilar Artery of Adult People. Saratov Journal of Medical Scientific Research, 2009, vol. 5, № 2, p. 159–163.**

For the purpose of studying of morphological and biomechanical parameters of the basilar artery in an experiment on monoaxonic distension by tensile-testing machine Tira Test 28005 (Germany) with a loading cell — 100 N we determined general solidity, breaking point, maximum and relative deformation of the artery. Preliminary under a microscope on cross-section cuts we measured the external diameter of the artery, its wall thickness and calculated the diameter of the lumen. In total, 114 basilar arteries (66 — from corpses of men, 48 — from corpses of women) have been investigated. They were received not later than 16 hours after autopsy of adult people, whose cause of death has not been connected with a sharp vascular cerebral pathology. The statistically authentic prevalence of the size of wall thickness and general solidity of the men's artery wall was revealed. In age aspect the external diameter, the lumen diameter and the wall thickness of the basilar artery increase. At the same time the solidity of the wall decreases and its ability to prolongation increases.

**Key words:** the basilar artery, wall thickness, deformation, age-specific and sexual variability.

Цереброваскулярные заболевания — одна из ведущих причин смертности и инвалидизации в Российской Федерации [1, 2, 3]. В последнее время частота сосудистой патологии головного мозга увеличивается, и изменяется возрастная структура больных за счет увеличения доли пациентов среднего возраста. К факторам, обуславливающим «омоложение» этой группы заболеваний? относят: повышение уровня психоэмоционального напряжения; неблагоприятную экологию; увеличение количества и расширение спектра вирусных заболеваний, которым отводится значительная роль в формировании клеточных механизмов развития атеросклероза [4, 5].

Окклюзия базилярной артерии является редким нарушением среди других видов острой сосудистой патологии головного мозга, и прижизненная диагностика ее крайне затруднительна. Однако поражение этой артерии вызывает тяжелые клинические проявления, обуславливающие высокую летальность, которая нередко наступает в первые часы и даже минуты инсульта.

На сегодняшний день для лечения сосудистой патологии головного мозга, наряду с микрохирургическими операциями, применяют эндоваскулярное лечение с использованием современных внутрисосудистых технологий (удаление тромба при помощи катетера, баллонную дилатацию сосуда, стентирование и пр.). Одним из осложнений, возникающих при проведении ангиопластики и стентирования, является травматизация стенки артерии вводимым в нее катетером, которая может вызвать кровотечение. В связи с этим изучение морфобиомеханических свойств сосудистой стенки приобретает особую актуальность.

**Целью** настоящего исследования явилось экспериментальное изучение морфометрических и биомеханических характеристик базилярной артерии у взрослых людей разного пола и возраста.

**Материалы и методы исследования.** Материалом исследования послужили 114 базилярных артерий (66 — от трупов мужчин, 48 — от трупов женщин),

полученные не позднее 16 часов после аутопсии взрослых людей, причина смерти которых не была связана с острой сосудистой церебральной патологией. Под микроскопом измеряли наружный диаметр и толщину стенки с точностью до 0,01 мм. Диаметр просвета рассчитывали как разность наружного диаметра и удвоенной толщины стенки артерии.

Изучение биомеханических свойств сосудов проводилось в лаборатории математического моделирования в биомеханике (зав. — кандидат физ.-мат. наук, доцент И.В. Кириллова) кафедры математической теории упругости и биомеханики механико-математического факультета ГОУ ВПО Саратовский государственный университет им. Н.Г. Чернышевского (ректор, заведующий кафедрой доктор физ.-мат. наук, профессор Л.Ю. Коссович). В эксперименте на одноосное растяжение образца на разрывной машине Tira Test 28005 (Германия), с нагрузочной ячейкой 100 Н, определяли усилие, соответствующее разрывной нагрузке испытуемого образца, и величину его деформации. Скорость нагружения составляла 10 мм/мин. По принятой в биомеханике методике [6–9] определяли общую прочность (Н), предел прочности (Н/мм<sup>2</sup>), абсолютную (мм) и относительную деформации (%) базилярной артерии. Под общей прочностью мы понимали наибольшее усилие до разрыва, выдерживаемое образцом. Она характеризует способность материала, как целостного образования, воспринимать действие внешних сил, не разрушаясь. Предел прочности — напряжение, приходящееся на 1 мм<sup>2</sup> поперечного сечения артерии при действии на него разрывной нагрузки. Деформация — способность материала удлиняться вплоть до разрыва, показывает на какую часть первоначальной длины может быть растянут образец. Она определяется по величине относительной деформации, которая представляет собой отношение величины максимальной деформации образца до разрыва к его первоначальной длине.

Согласно периодизации, рекомендованной VII Всесоюзной научной конференцией по проблемам возрастной морфологии, физиологии и биохимии (Москва, 1965), материал исследования был подразделен на 4 возрастные группы. Первый период зре-

Ответственный автор — Фомкина Ольга Александровна  
410012 г. Саратов, Б. Казачья, 112,  
ГОУ ВПО Саратовский ГМУ Росздрава,  
кафедра анатомии человека, тел. (8452)66–97–65,  
E-mail — oafomkina@mail.ru

лого возраста включал 27, второй период зрелого возраста — 46, период пожилого возраста — 21 и период старческого возраста — 20 базиллярных артерий.

Полученные данные обрабатывали вариационно-статистическим методом с использованием пакета прикладных программ «Statistica-6» и Microsoft Excel Windows-XP. Для всех параметров определяли минимальное и максимальное значения, среднюю арифметическую ( $M$ ), ошибку средней арифметической ( $m$ ), среднее квадратическое отклонение ( $s$ ), коэффициент вариации ( $Cv$ ). Для оценки достоверности различий между рядами вариант использовали параметрические (критерий Стьюдента) и непараметрические (критерии серии Вальда-Вольфовица,  $U$ -критерий Манна-Уитни и двухвыборочный критерий Колмогорова-Смирнова) статистические критерии достоверности. При этом различия считали достоверными при 95%-м пороге вероятности ( $p < 0,05$ ). Корреляционные связи определяли по коэффициентам корреляции ( $r$ ). При  $r < 0,25$  корреляция считалась слабой, при  $r = 0,26-0,50$  — умеренной, при  $r = 0,51-0,75$  — средней (хорошей), при  $r > 0,75$  — сильной или тесной [10].

#### Результаты исследования и их обсуждение.

Средняя величина длины базиллярной артерии без учета пола и возраста составляет  $29,67 \pm 0,41$  мм

( $A = 3,50-39,60$  мм;  $s = 4,23$  мм;  $Cv = 14,2\%$ ), наружного диаметра —  $3,38 \pm 0,06$  мм ( $A = 2,06-6,00$  мм;  $s = 0,69$  мм;  $Cv = 20,3\%$ ), толщины стенки —  $0,32 \pm 0,01$  мм ( $A = 0,20-0,66$  мм;  $s = 0,10$  мм;  $Cv = 32,2\%$ ), диаметра просвета —  $2,77 \pm 0,08$  мм ( $A = 1,15-4,80$  мм;  $s = 0,57$  мм;  $Cv = 20,7\%$ ). Средние величины биомеханических параметров базиллярной артерии следующие: общая прочность —  $3,86 \pm 0,09$  Н ( $A = 1,20-6,50$  Н;  $s = 0,92$  Н;  $Cv = 23,8\%$ ); предел прочности —  $1,17 \pm 0,04$  Н/мм<sup>2</sup> ( $A = 0,34-2,23$  Н/мм<sup>2</sup>;  $s = 0,41$  Н/мм<sup>2</sup>;  $Cv = 35,0\%$ ); абсолютная деформация —  $4,48 \pm 0,11$  мм ( $A = 2,15-6,0$  мм;  $s = 0,97$  мм;  $Cv = 21,8\%$ ); относительная деформация —  $36,70 \pm 0,01\%$  ( $A = 20,70-60,70\%$ ;  $s = 0,09\%$ ;  $Cv = 24,7\%$ ). Наибольшей вариабельностью величины признака отличается толщина стенки и общая прочность, наименьшей — длина и максимальная деформация базиллярной артерии.

Выраженным половым диморфизмом характеризуются толщина стенки, составляющая у мужчин  $0,34 \pm 0,01$  мм, у женщин на 13,3% меньше —  $0,30 \pm 0,01$  мм ( $p < 0,01$ ), общая прочность артерии, которая у мужчин на 31,5% больше, чем у женщин ( $p < 0,01$ ) —  $4,13 \pm 0,09$  Н и  $3,14 \pm 0,16$  Н соответственно. Статистически достоверных половых различий по величине других морфобиологических параметров не обнаружено.

Возрастная изменчивость параметров базиллярной артерии

Параметр	Возрастная группа	Вариационно-статистические показатели			
		A	$M \pm m$	s	CV, %
Длина, мм	1-й период зрелого возраста	21,70–34,10	$29,45 \pm 0,53$	2,77	9,4
	2-й период зрелого возраста	22,00–38,00	$29,75 \pm 0,46$	3,09	10,4
	Пожилой возраст	30,50–39,60	$29,87 \pm 1,58$	7,24	24,2
	Старческий возраст	21,60–38,00	$29,59 \pm 0,94$	4,21	14,2
Наружный диаметр, мм	1-й период зрелого возраста	2,37–3,93	$2,97 \pm 0,08$	0,40	13,6
	2-й период зрелого возраста	2,56–5,00	$3,29 \pm 0,07$	0,51	15,2
	Пожилой возраст	2,50–4,56	$3,45 \pm 0,13$	0,59	17,2
	Старческий возраст	2,06–6,00	$4,10 \pm 0,20$	0,91	21,9
Толщина стенки, мм	1-й период зрелого возраста	0,20–0,45	$0,28 \pm 0,01$	0,07	24,3
	2-й период зрелого возраста	0,20–0,42	$0,28 \pm 0,01$	0,05	17,4
	Пожилой возраст	0,25–0,66	$0,41 \pm 0,03$	0,12	30,6
	Старческий возраст	0,25–0,65	$0,41 \pm 0,03$	0,13	33,2
Диаметр просвета, мм	1-й период зрелого возраста	1,68–4,11	$2,55 \pm 0,14$	0,47	18,3
	2-й период зрелого возраста	1,77–4,16	$2,70 \pm 0,09$	0,46	16,9
	Пожилой возраст	1,15–3,82	$2,74 \pm 0,20$	0,59	21,4
	Старческий возраст	1,56–4,80	$3,26 \pm 0,24$	0,68	21,0
Общая прочность, Н	1-й период зрелого возраста	2,90–5,76	$4,25 \pm 0,26$	1,06	25,1
	2-й период зрелого возраста	2,35–6,50	$3,97 \pm 0,13$	0,86	21,7
	Пожилой возраст	1,20–5,00	$3,47 \pm 0,15$	0,84	24,4
	Старческий возраст	2,00–4,55	$3,85 \pm 0,23$	0,80	20,8
Предел прочности, Н/мм <sup>2</sup>	1-й период зрелого возраста	1,11–2,20	$1,62 \pm 0,08$	0,34	21,1
	2-й период зрелого возраста	0,78–2,23	$1,31 \pm 0,05$	0,34	25,7
	Пожилой возраст	0,34–1,44	$0,84 \pm 0,04$	0,24	28,3
	Старческий возраст	0,54–1,18	$0,94 \pm 0,05$	0,17	17,8
Абсолютная деформация, мм	1-й период зрелого возраста	3,20–5,50	$4,15 \pm 0,17$	0,72	17,4
	2-й период зрелого возраста	2,15–6,60	$4,33 \pm 0,15$	0,98	22,5
	Пожилой возраст	2,80–6,50	$4,75 \pm 0,19$	1,03	21,9
	Старческий возраст	3,45–6,50	$4,75 \pm 0,29$	1,02	21,4
Относительная деформация, %	1-й период зрелого возраста	21,59–56,25	$33,46 \pm 2,02$	8,33	24,9
	2-й период зрелого возраста	21,33–55,45	$36,40 \pm 1,48$	9,38	25,8
	Пожилой возраст	20,67–55,00	$36,23 \pm 1,45$	8,10	22,4
	Старческий возраст	28,75–60,71	$43,12 \pm 2,63$	9,10	21,1

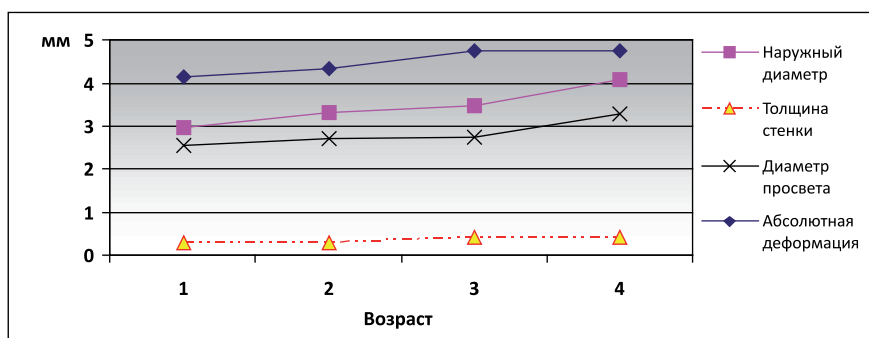


Рис. 1. Изменчивость морфометрических параметров и абсолютной деформации базилярной артерии с возрастом, мм

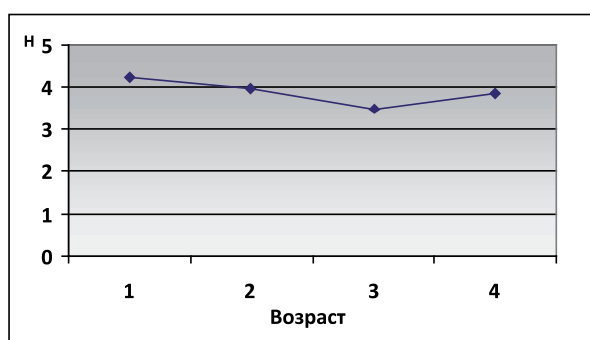


Рис. 2. Изменчивость общей прочности базилярной артерии с возрастом, Н

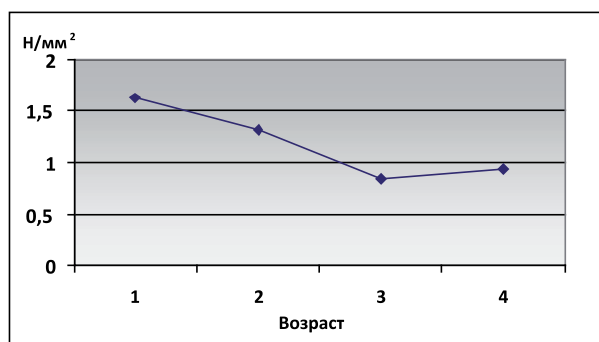


Рис. 3. Изменчивость предела прочности базилярной артерии с возрастом, Н/мм²

В возрастном аспекте морфометрические и биомеханические характеристики базилярной артерии изменяются неравномерно (см. таблицу). Так, длина базилярной артерии на протяжении жизни изменяется незначительно, достоверных различий ее величины между смежными и крайними возрастными группами не обнаружено ( $p > 0,05$ ). Наружный диаметр с возрастом увеличивается: его величина во 2-м периоде зрелого возраста в среднем на 10,8% больше, чем в 1-м периоде зрелого возраста ( $p < 0,05$ ); до периода пожилого возраста наружный диаметр не изменяется; в старческом возрасте он снова уменьшается — на 18,8% по сравнению со 2-м периодом зрелого возраста ( $p < 0,01$ ). Толщина стенки, одинаковая на протяжении всего зрелого возраста, к пожилому возрасту увеличивается в среднем на 46,2% ( $p < 0,01$ ) и не изменяется в периоде старческого возраста. Утолщение стенки мы связываем с некоторыми структурными изменениями в стенке сосуда, сопровождающими атеросклероз. Г.Г. Автандилов [11] отметил, что из всех артерий мозга ранее всего процесс атеросклероза начинается в средних мозговых

и базилярной артериях. При этом наиболее частые и резкие проявления атеросклероза наблюдаются в возрасте 50–70 лет [6].

Диаметр просвета базилярной артерии у людей в 1-м периоде зрелого возраста достоверно, в среднем на 28,0% ( $p < 0,05$ ), отличается от его величины в старческом возрасте. Статистически значимые различия данного параметра в смежных возрастных группах отсутствуют ( $p > 0,05$ ) (рис. 1).

Общая прочность с возрастом уменьшается неравномерно: во 2-м периоде зрелого возраста по сравнению с 1-м — на 7,1% ( $p > 0,05$ ); в пожилом по сравнению со 2-м периодом зрелого возраста — на 14,4% ( $p < 0,05$ ); в старческом по сравнению с пожилым увеличивается на 10,9% ( $p > 0,05$ ). Общая прочность в пожилом возрасте в 1,2 раза меньше, чем в 1-м периоде зрелого возраста ( $p < 0,05$ ) (рис. 2).

Предел прочности уменьшается во 2-м периоде зрелого возраста по сравнению с 1-м на 23,7% ( $p < 0,05$ ); в пожилом возрасте по сравнению со 2-м зрелым — на 55,9% ( $p < 0,01$ ) и не изменяется в периоде старческого возраста ( $p > 0,05$ ) (рис. 3). Величины



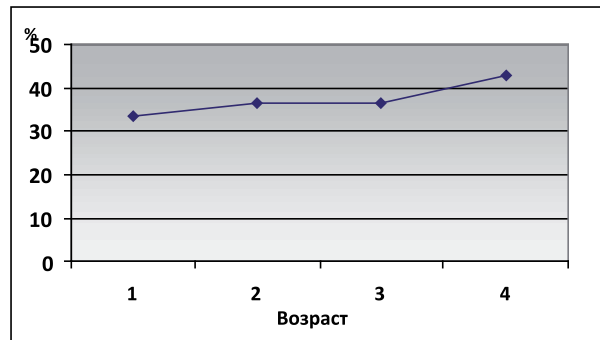


Рис. 4. Изменчивость относительной деформации базилярной артерии с возрастом, %

на абсолютной деформации не имеет достоверных возрастных различий между смежными и крайними возрастными группами ( $p > 0,05$ ) (см. рис. 1). Относительная деформация, оставаясь постоянной величиной у взрослых людей зрелого и пожилого возраста, в старческом статистически значимо увеличивается в среднем на 18,5% ( $p < 0,05$ ) (рис. 4), что, по-видимому, является следствием разрушения отдельных структурных элементов стенки сосуда, возникновения необратимых, неупругих деформаций [7].

Корреляционный анализ показал наличие линейной по форме, положительной корреляционной зависимости: наружный диаметр базилярной артерии сильно коррелирует с диаметром ее просвета ( $r = 0,97$ ), со средней силой — с толщиной ее стенки ( $r = 0,62$ ); толщина стенки с умеренной силой — с диаметром просвета артерии ( $r = 0,34$ ). Предел прочности и общая прочность связаны средней по силе положительной корреляционной зависимостью ( $r = 0,61$ ); абсолютная и относительная деформация — умеренной корреляционной зависимостью ( $r = 0,44$ ). Связь между морфологическими и биомеханическими параметрами, характеризующими базилярную артерию, слабая по силе ( $-0,13 < r < 0,16$ ).

Таким образом, базилярная артерия характеризуется половым диморфизмом по величине толщины ее стенки и общей прочности, которые у мужчин соответственно на 13,3 и 31,5% больше, чем у женщин. От периода 1-го зрелого возраста к старческому происходит увеличение величины морфологических параметров базилярной артерии: толщины стенки — в 1,5 раза, наружного диаметра — в 1,4 раза, внутреннего диаметра — в 1,3 раза. При этом максимальное увеличение наружного диаметра и диаметра просвета артерии приходится на старческий возраст (в среднем на 19,0%), толщины стенки — на период пожилого возраста (46,0%). Прочностные свойства базилярной артерии с возрастом уменьшаются, особенно в периоде пожилого возраста: общая прочность на 14,4%, предел прочности в 3,8 раза сильнее — на 55,9%, что детерминируется резким утолщением стенки артерии после 55–60 лет. Способность стенки базилярной артерии к растяжению постепенно увеличивается, особенно в периоде старческого возраста.

Полученные сведения о морфометрических параметрах базилярной артерии имеют прикладное значение для интерпретации результатов инвазивных и неинвазивных методов исследования. Экспериментальные данные о деформационно-прочностных свойствах базилярной артерии необходимо учитывать при внутрисосудистых вмешательствах на ней, с целью обеспечения минимального травматического воздействия и прогнозирования осложнений, связанных с возможным повреждением стенки сосуда.

#### Библиографический список

1. Гусев, Е.И. Терапия ишемического инсульта / Е.И. Гусев, В.И. Скворцова, И.А. Платонова // Консилиум-медикум, — 2003. — Т. 5. — С. 8–16.
2. Пирадов, М.А. Нейрореаниматология инсульта / М.А. Пирадов // Вестник РАМН. — 2003. — № 12. — С. 12–19.
3. Ибляминов, В.Б. Некоторые аспекты хирургического лечения при стенозирующих процессах магистральных артерий головного мозга / В.Б. Ибляминов, В.С. Панунцев // Традиционные и новые направления сосудистой хирургии и ангиологии: Сб. науч. работ / Под ред. А.А. Фокина. — Челябинск, 2007. — Вып. 4. — С. 39–40.
4. Епифанов, В.А. Реабилитация больных, перенесших инсульт / В.А. Епифанов. — М.: Медпресс-информ, 2006. — 251 с.
5. Гусев, Е.И. Ишемия головного мозга / Е.И. Гусев, В.И. Скворцова. — М.: Медицина, 2001. — 250 с.
6. Пурия, Б.А. Биомеханика крупных кровеносных сосудов человека / Б.А. Пурия, В.А. Касьянов. — Рига: «Зинатне», 1980. — 260 с.
7. Круглый, М.М. Аорта (морфо-физиологическое и клинично-экспериментальные исследования) / М.М. Круглый, Ю.А. Ярцев. — Саратов, 1981. — 128 с.
8. Николенко, В.Н. Морфобиомеханические закономерности и индивидуальная изменчивость конструкции спинного мозга: Автореф. ... дис. докт. мед наук / В.Н. Николенко. — Саранск, 1997. — 44 с.
9. Годлевская, М.А. Изменения механических свойств мозговых артериальных сосудов с возрастом / М.А. Годлевская. — Биомеханика: Труды Рижского научно-исследовательского института травматологии и ортопедии. — Рига, 1975. — Вып. XIII — С. 137–141.
10. Власов, В.В. Введение в доказательную медицину / В.В. Власов. — М.: Медиа Сфера, 2001. — 392 с.
11. Автандилов, Г.Г. Динамика атеросклеротического процесса у человека / Г.Г. Автандилов. — М., 1970. — 185 с.