

ВОЗРАСТНАЯ, ПОЛОВАЯ, ИНДИВИДУАЛЬНАЯ И СОЧЕТАННАЯ ИЗМЕНЧИВОСТЬ УГЛОВ СОЕДИНЕНИЯ ПОЗВОНОЧНЫХ И БИФУРКАЦИИ БАЗИЛЯРНОЙ АРТЕРИЙ

Фомкина О.А.

AGE, SEXUAL, INDIVIDUAL AND COMBINED VARIABILITY OF THE ANGLE OF CONNECTION OF VERTEBRAL ARTERIES AND ANGLE OF BIFURCATION OF THE BASILAR ARTERY

Фомкина О.А.

Кафедра анатомии человека (зав. кафедрой – профессор О.Ю. Алешкина) ГБОУ ВПО Саратовский ГМУ им. В.И. Разумовского.

С целью анализа возрастной, половой, индивидуальной и сочетанной изменчивости угла соединения (УС) позвоночных и угла бифуркации (УБ) базилярной артерии, было изучено 68 препаратов головного мозга от трупов взрослых людей. Электронные фотографии этих препаратов импортировали в прикладную компьютерную программу «Micrografx Designer 9,0», в которой измеряли величину УБ базилярной и УС позвоночных артерий. Исследование показало, что величина этих углов не имеет значимых половых различий. УС позвоночных артерий может быть узким, средним и широким; бифуркация базилярной артерии может происходить под узким, средним и широким углом. Возраст обладателей узкого и широкого УБ, а также одноименных УС позвоночных артерий не имеют статистически значимых различий. В крайних группах изменчивости отмечено большее представительство лиц мужского пола. У людей пожилого возраста величина УБ статистически значимо на 16%, а величина УС на 17% больше, чем у людей в 1-м периоде зрелого возраста. Увеличение величины изученных углов с возрастом происходит постепенно, поэтому значимых различий между смежными возрастными группами не обнаружено. Сочетанная изменчивость угловых параметров внутричерепных артерий вертебробазилярной системы позволила выделить 8 вариантов геометрии этих артерий.

Ключевые слова: угол бифуркации базилярной артерии, угол соединения позвоночных артерий, изменчивость.

For the purpose of the analysis of the age, sexual, individual and combined variability of the angle of connection (AC) of vertebrata and the angle of bifurcation (AB) of a basilar artery, 68 preparations of a brain from corpses of adults have been studied. Electronic photos of these preparations imported

to the application computer program "Micrografx Designer 9,0" where they measured size AB basilar and AC of vertebral arteries. Research has shown that the size of these corners has no significant sexual distinctions. AC of vertebral arteries can be narrow, average and wide; bifurcation basilar artery can happen under a narrow, average and wide corner. Age of owners of a narrow and wide AB, and also the corners of the same name AC of vertebral arteries have no statistically significant distinctions. In extreme groups of variability the bigger representation of males is noted. At people of advanced age size AB statistically significantly for 16%, and the size AC 17% more, than at people in the 1-st period of mature age. Increase in size of the studied corners happens with age gradually therefore significant distinctions between adjacent age groups aren't revealed. The combined variability of angular parameters of intra cranial arteries of vertebrobasilar system has allowed to distinguish 8 options of geometry of these arteries.

Key words: angle of bifurcation of a basilar artery, angle of connection of vertebral arteries, variability.

Введение. Сосуды головного мозга на протяжении многих лет остаются предметом пристального внимания не только врачей клинических специальностей, но и специалистов морфологов. Больше внимание анатомов уделено вариантам артерий головного мозга, их макро- и микроскопическими свойствами (длина, диаметр, толщина стенки и ее слоев) в норме, а также во взаимосвязи с различными размерами тел человека. Угловым параметрам артерий уделено значительно меньшее влияние. Имеется небольшое количество работ, затрагивающих анатомию угла соединения (УС) позвоночных артерий после их вступления в полость черепа и единичные работы, касающиеся угла бифуркации (УБ) базилярной артерии (БА).

Слияние внутричерепных частей позвоночных артерий (ВЧПА) в БА – это уникальная анатомическая особенность, которая обеспечивает

при закупорке одной из позвоночных артерий немедленный переток крови из неповрежденной артерии через БА в дистальный отдел закрытого сосуда. По данным литературы, величина УС ВЧПА варьирует в пределах 270 – 830 [1]; 29,10 – 111,50, в среднем составляя 58 ± 50 , при этом правая и левая ПА отходят под углами, соответственно 28,60 и 29,60 [2]; 290 – 1350, при этом правая и левая ПА отходят под углами, соответственно, 290 и 300 [3]. По данным П.Г. Руденко и В.Г. Николаева (2012) УС позвоночных артерий варьирует в диапазоне от 34 до 1550 и в среднем составляет 84,80. При этом у женщин астенического типа телосложения он более тупой (85,60), а у женщин нормостенического типа телосложения – более острый (79,60) [4].

На границе моста и ножек мозга происходит бифуркация БА, когда она разделяется на две задние мозговые артерии (ЗМА) под углом, колеблющимся от 59,40 до 169,40 и в среднем равным $111 \pm 6,10$, при этом правая и левая ЗМА отходят под углами, соответственно, 56,30 и 54,80 [2]. Средняя величина УБ не зависит от типа телосложения женщины и составляет 103,140 [4].

Таким образом, в доступной для изучения литературе описаны средняя величина УС позвоночных и УБ БА, имеются несколько работ, затрагивающих билатеральную изменчивость этих углов. Возрастная, половая индивидуальная и сочетанная изменчивость величин указанных углов в литературе не представлена.

Данная работа является продолжением серии работ, посвященных морфологии ВЧПА, БА и ЗМА [5, 6, 7]. Изучая вариантную анатомию и деформационно-прочностные свойства указанных мозговых артерий, мы обратили внимание на наличие корреляционной зависимости между угловыми и биомеханическими свойствами артерий головного мозга. Следовательно, можно предположить, что геометрия артерий некоторым образом влияет на гемодинамические параметры в этих артериях. В этой связи, изучение изменчивости УС позвоночных и УБ базилярной артерии приобретает новый аспект изучения.

Цель исследования – проанализировать возрастную, половую, индивидуальную и сочетанную изменчивость УС позвоночных и УБ БА.

Материал и методы исследования. Материалом исследования послужил головной мозг, полученные при аутопсии 68 трупов взрослых людей в возрастном диапазоне от 21 до 84 лет, причина смерти которых не была связана с острой или хронической сосудистой церебральной патологией. Средний возраст объектов исследования, от которых производили забор материала исследования, составил $50,5 \pm 3$ года с охватом возрастного интервала от 21 до 84 лет. Цифровым фотоаппаратом производили фотосъемку препаратов

головного мозга с последующим экспортом фотографий в прикладную компьютерную программу «Micrografx Designer 9,0». В данном приложении измеряли величину УБ БА и УС ВЧПА. Полученный цифровой материал обрабатывали вариационно-статистическим методом с предварительной проверкой на нормальность распределения материала с использованием теста Колмогорова-Смирнова. В связи с тем, что распределение всех указанных параметров соответствовало критериям нормальности, определяли: минимальное и максимальное значения (Min-max), среднюю арифметическую (M), ошибку средней арифметической (m), среднее квадратическое отклонение (σ) и коэффициент вариации (Cv,%).

Результаты исследования и их обсуждение. Угол бифуркации БА на правую и левую ЗМА на материале данного исследования варьирует в пределах от 59,400 до 169,400 и в среднем составляет $108,71 \pm 2,600$ ($n=68$; $\sigma=21,410$; $Cv=19,7\%$), что согласуется с данными П.Г. Руденко и В.Г. Николаева (2012) [4]. ВЧПА соединяются в БА под углом, колеблющимся от 29,100 до 92,000 и, в среднем, равным $56,06 \pm 1,690$ ($n=68$; $\sigma=13,960$; $Cv=24,9\%$). Полученные нами данные близки к данным А.К. Урбанского, Р.З. Кучкарова и В.В. Белянина (2006) [1] и несколько меньше, чем представили П.Г. Руденко и В.Г. Николаева (2012) [4].

Половые различия, возрастная динамика угла соединения ВЧПА и бифуркации БА, индивидуальная и сочетанная изменчивость этих углов нами представлены впервые, следовательно, сравнить полученные данные с имеющимися в литературе не представляется возможным. Различия величин углов соединения позвоночных и бифуркации БА у мужчин и женщин оказались статистически незначимыми ($p>0,05$) (табл. 1).

В возрастном аспекте УБ БА постепенно уменьшается: во 2-м периоде зрелого возраста на 5,2%, в пожилом возрасте еще на 11,4%. У людей пожилого возраста величина УБ БА статистически значимо на 16,1% больше, чем у людей в 1-м периоде зрелого возраста ($p=0,012$). УС ВЧПА также постепенно уменьшается с возрастом: в пожилом возрасте он статистически значимо на 16,9% меньше, чем в 1-м периоде зрелого возраста ($p=0,046$) (табл. 1).

УБ БА может быть: узким ($<M-\sigma$) – ЗМА отходили под углом меньше 87,280 (14,7%); средним ($M-\sigma < X < M+\sigma$) – угол колебался от 87,29 до 130,110 (72,1%); широким ($>M+\sigma$) – угол превышал 130,120 (13,2%). Статистически значимых различий в возрасте субъектов с узким и широким и широким УБ БА не обнаружено – соответственно $48,7 \pm 5,1$ года и $39,1 \pm 6,1$ года ($p=0,239$). Количественное соотношение мужчин и женщин в группе субъектов с узким УБ БА – 70% и 30%; в группе субъектов с

Таблица 1.

Половая и возрастная изменчивость величины УБ БА и УС ВЧПА, град

Параметр	Пол /возрастная группа	n	Вариационно-статистические показатели				p
			Min-max	M±m	σ	Cv	
Половая изменчивость							
УБ	Мужчины	44	59,40-169,40	109,24±3,51	23,31	21,3	0,780
	Женщины	24	62,40-136,40	107,74±3,64	17,82	16,5	
УС	Мужчины	44	29,10-90,90	55,70±2,25	14,91	26,8	0,784
	Женщины	24	39,20-92,00	56,70±2,51	12,30	21,7	
Возрастная изменчивость							
УБ	1-й период зрелого возраста	20	83,30-149,70	115,58±4,06	18,17	15,7	0,322
	2-й период зрелого возраста	30	59,40-169,40	109,55±4,10	22,46	20,5	
	Пожилой возраст	14	62,40-147,00	97,04±5,98	22,38	23,1	
УС	1-й период зрелого возраста	20	38,70-90,90	59,74±3,07	13,72	22,9	0,288
	2-й период зрелого возраста	30	29,10-89,60	54,32±2,50	13,72	25,3	
	Пожилой возраст	14	29,40-73,30	51,11±2,95	11,04	21,6	

Таблица 2.

Сочетанная изменчивость угловых параметров внутричерепных артерий вертебробазилярной системы (n=68)

Варианты артерий по УС ВЧПА	Варианты артерий по УБ БА					
	С узким УБ (n=10)		Со средним УБ (n=49)		С широким УБ (n=9)	
	Абс.	%	Абс.	%	Абс.	%
С узким УС (n=12)	1	8,3	8	66,7	3	25,0
Со средним УС (n=46)	9	19,6	33	71,7	4	8,7
С широким УС (n=10)	-	-	8	80	2	20

широким УБ БА – 88,8% и 11,2%.

УС ВЧПА также может быть: узким ($<M-\sigma$) – правая и левая артерии соединялись под углом меньше 42,000 (17,6%); средним ($M-\sigma < X < M+\sigma$) – угол колебался от 42,11 до 70,560 (67,6%); широким ($>M+\sigma$) – угол превышал 70,570 (14,7%). Статистически значимых различий в возрасте субъектов с узким и широким УС ВЧПА не обнаружено – соответственно 48,0±4,6 года и 38,7±5,4 года ($p=0,099$). Количественное соотношение мужчин и женщин в группе субъектов с узким УС ВЧПА – 75,0% и 25,0%; в группе субъектов с широким УС ВЧПА – 90,0% и 10,0%.

Отмечено, что в 66,7% случаев наличия узкого УС ВЧПА, правая и левая ЗМА отходили

от БА под средним углом; в 25,0% наблюдений – под широким и в 8,3% случаев под узким углом. При соединении ВЧПА под средним углом чаще всего отмечался средний УБ БА – 71,7%; реже узкий – 19,6%; и широкий – 8,7% случаев. В случаях наличия широкого УС ВЧПА, бифуркация БА осуществлялась только под средним (80,0% наблюдений) или под широким (20,0% наблюдений) углом (табл. 2)

Сочетанная изменчивость угловых параметров внутричерепных артерий вертебробазилярной системы позволила выделить 8 типов геометрии артерий. Наиболее частый тип характеризуется средней величиной углов схождения ВЧПА и бифуркацией БА. К редким типам (частота

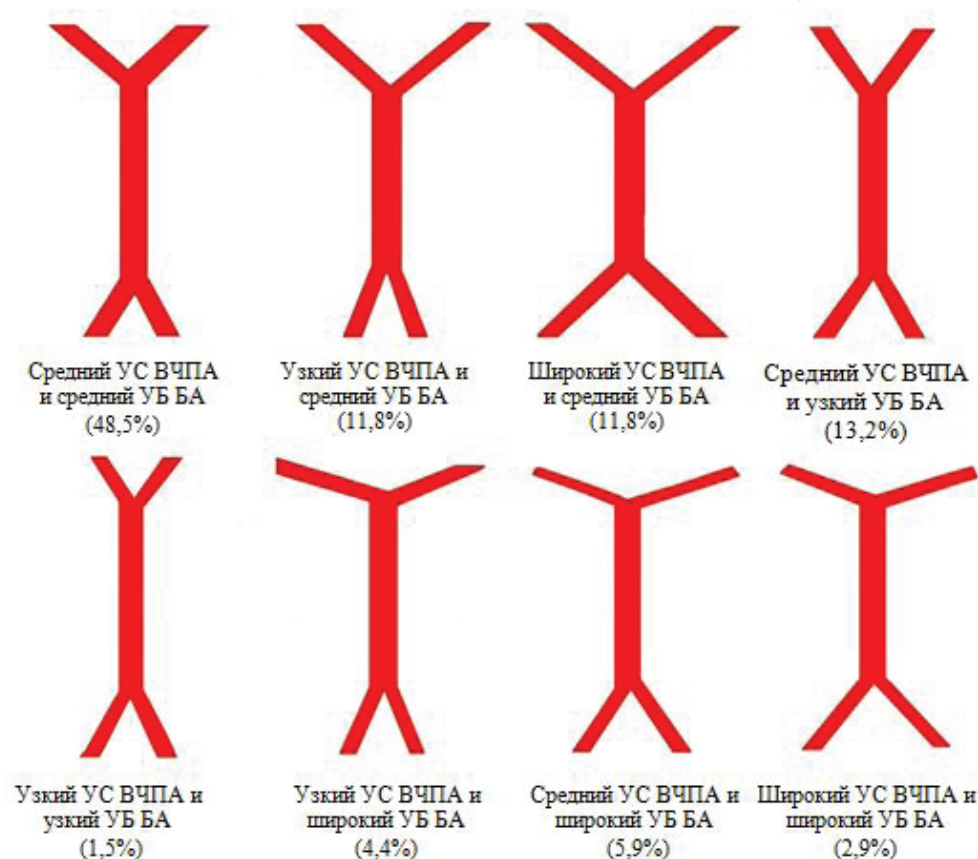


Рис. Типы геометрии внутричерепных артерий вертебробазилярной системы в зависимости от величин УС ВЧПА и УБ БА (в скобках указана частота встречаемости в %)

встречаемости 1,5%) был отнесен тип артерий с узкими углами схождения ВЧПА и бифуркации БА (рис.). При наличии широкого УС ВЧПА на нашем материале УБ БА никогда не был узким.

Выводы:

Величина УС ВЧПА и УБ БА не имеет значимых половых различий.

УС ВЧПА может быть узким, средним и широким; бифуркация БА может происходить под узким, средним и широким углом.

Возраст субъектов по величине УС и УБ относящихся к крайним группам изменчивости не имеет статистически значимых различий. В крайних группах изменчивости отмечено большее представительство лиц мужского пола.

У людей пожилого возраста величина УБ БА статистически значимо на 16%, а величина УС ВЧПА на 17% больше, чем у людей в 1-м периоде зрелого возраста. Увеличение величины изученных углов с возрастом происходит постепенно, поэтому значимых различий между смежными

возрастными группами не обнаружено.

Сочетанная изменчивость угловых параметров внутричерепных артерий вертебробазилярной системы позволила выделить 8 вариантов геометрии этих артерий.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Урбанский А.К., Кучкаров Р.З., Белянин В.В. Трехмерная модель внутричерепного отдела позвоночных артерий // Волгоградский научно-медицинский журнал. – 2006 – №2. – С. 30.
2. Фомкина О.А. Морфология внутричерепных частей позвоночных, базилярной, мозжечковых и задних мозговых артерий у взрослых людей различного пола и возраста: Дис... канд. мед. наук. – Волгоград, 2006. – 162 с.
3. Куртусунов Б.Т. Вариантная анатомия позвоночных артерий на этапах онтогенеза человека: Автореф. дис. ... докт. мед. наук. – Волгоград., 2011. – 35 с.
4. Руденко П.Г., Николаев В.Г. Соматотипическая

анатомия сосудов вертебро-базилярного бассейна // Морфологические ведомости. – 2012. – №1. – С.43-48.

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

6. Фомкина О.А., Николенко В.Н. Индивидуальная изменчивость морфологических и биомеханических характеристик задней мозговой артерии взрослых людей // Курский научно-практический вестник «Человек и его здоровье». 2012. №2. С.

21-26.

7. Фомкина О.А. Морфобиомеханические параметры внутричерепной части позвоночной артерии в возрастном аспекте // Известия высших учебных заведений. Поволжский регион. Медицинские науки. – 2011. - № 3 (19). - С. 42-48.

Авторская справка:

Фомкина Ольга Александровна, ассистент кафедры анатомии человека ГБОУ ВПО Саратовский ГМУ им. В.И. Разумовского, кандидат медицинских наук, 410012, г. Саратов, ул. Б.Казачья, 112; тел. (8452) 669-765, E-mail: oafomkina@mail.ru