

УДК 611.134.2/.35+611.137.83/.92]-056.23

ИНДИВИДУАЛЬНАЯ ИЗМЕНЧИВОСТЬ МАГИСТРАЛЬНЫХ АРТЕРИЙ ВЕРХНИХ И НИЖНИХ КОНЕЧНОСТЕЙ ЧЕЛОВЕКА

Гаджиева Ф.Г.

УО «Гродненский государственный медицинский университет», Гродно, Беларусь

Изучена вариантная анатомия магистральных артерий верхних и нижних конечностей взрослых людей на 120 препаратах конечностей. Определены половые различия морфометрических показателей артерий. Установлено, что справа диаметр подлопаточной и большеберцовых артерий больше, чем на левой конечности. Выявлена индивидуальная изменчивость магистральных артерий верхних и нижних конечностей человека.

Ключевые слова: артерии верхних и нижних конечностей, вариантная анатомия, морфометрия, соматометрия.

Введение

Совершенствование лечебных и диагностических ангиологических манипуляций требует более детального изучения сосудов с учетом их морфологии, вариантной анатомии, взаимоотношений с окружающими образованиями, а также их индивидуальной изменчивости. Подробное исследование артериального русла конечностей поможет избежать ошибок в хирургической и травматологической практике, значимых при проведении ампутаций, остеосинтеза, резекций костей конечностей с их последующим протезированием, а также при проведении катетеризации ветвей артерий с целью доставки диагностических и лекарственных препаратов [1, 5, 7]. В настоящее время установлено, что осложнения после каротидной эндартерэктомии сравнительно чаще возникают у женщин, так как относительный диаметр сонных артерий у женщин оказался меньше, чем у мужчин ($p < 0,001$) [8]. Известно, что диаметр аорты в месте ответвления почечных артерий достоверно больше у лиц мужского пола ($p < 0,05$) [4]. По данным ряда авторов (Волчкевич Д.А., 2005; Кузьменко А.В., 2012) половые различия присутствуют в диаметрах ветвей подвздошных артерий. Несомненно, данные о возрастных и половых особенностях магистральных артерий верхних и нижних конечностей необходимы для повышения эффективности и качественного выполнения оперативных вмешательств.

Цель исследования – установить индивидуальные особенности морфометрических характеристик и вариантной анатомии магистральных артерий верхних и нижних конечностей человека.

Материалы и методы

В основу работы положены данные топографо-анатомического исследования 120 препаратов (верхней конечности (ВК) – 60, нижней конечности (НК) – 60) от 30 трупов взрослых людей в возрасте 50-75 лет (женского пола – 18, мужского пола – 12), а также результаты ретроспективного анализа 34 ангиограмм нижней конечности людей в возрасте 37-88 лет. Материал исследования был получен из архива кафедры нормальной анатомии УО «Гродненский государственный медицинский университет». Проведение исследования было одобрено комиссией по биоэтике УО «Гродненский государственный медицинский университет».

Соматометрические показатели туловища, верхней и нижней конечности (плеча, предплечья, кисти, бедра, голени) и их магистральных артерий изучались с использованием стандартных антропометри-

ческих приборов (сантиметровая лента, штангенциркуль) и автоматическим способом с помощью компьютерных программ ImageJ и PhotoM 1.31.

Особенности топографии сосудисто-нервных пучков конечностей исследовались методом макромикропрепарирования под бинокулярной лупой ЛБ-2М. Статистическая обработка осуществлялась с использованием пакетов компьютерных программ «Microsoft Excel'2007» и «Statistica 6.0».

Результаты и обсуждение

Морфологические признаки того или иного отходящего от аорты артериального сосуда закладываются в эмбриогенезе. Наличие дополнительных центров повышенной активности в почке конечности определяет количество ветвей, отходящих от осевой артерии. Длина и диаметр сосуда, вероятно, определяются функциональной активностью органа или области кровоснабжения, а также соматометрическими показателями (Б.М. Петтен, 1959; И.И. Бобрин, 1991). В ходе исследования нами получены данные об основных соматометрических показателях туловища и верхних и нижних конечностей человека (рисунок 1).

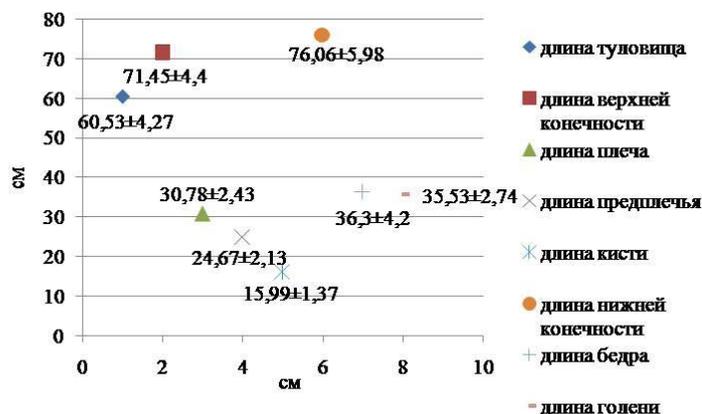


Рисунок 1 - Средние значения соматометрических показателей туловища и конечностей у взрослых (ВК=60, НК=60)

Интересен тот факт, что у взрослых, в отличие от новорожденных [2], отчетливо выражены половые различия показателей длины туловища и конечностей. Как видно из таблицы 1 все значения соматометрических параметров больше у лиц мужского пола, чем у женщин.

Для прогноза эндартерэктомии, стентирования и ангиопластических операций необходимо детальное изучение связи между полом, параметрами тела и диаметром артерий. Поэтому исследование

Таблица 1 – Сравнительная характеристика соматометрических показателей туловища и конечностей в зависимости от пола у взрослых ($p < 0,0001$)

Соматометрические показатели (см)	Мужчины n=24	Женщины n=36
Длина туловища	63,4±2,24	58,88±4,31
Длина верхней конечности	75,96±3,48	68,83±2,22
Длина плеча	32,24±2,57	29,93±1,92
Длина предплечья	26,52±1,51	23,6±1,66
Длина кисти	17,2±1,3	15,29±0,83
Длина нижней конечности	83,13±2,56	71,97±2,53
Длина бедра	40,72±1,68	33,73±2,85
Длина голени	38,81±1,27	33,63±0,99

морфометрических показателей магистральных артерий конечностей проводилось с учетом пола, а также стороны исследования. Половые различия выявлены для параметров подмышечной, грудно-акромиальной, верхней грудной, плечевой, локтевой артерий, глубокой артерии плеча, а также артерий, огибающих плечевую кость. При этом у женщин параметры большинства магистральных артерий верхних конечностей больше, чем у мужчин (таблица 2). Исключение составляют длины плечевой, локтевой и лучевой артерий, что вполне объясняется соматометрическими данными, так как у мужчин плечо и предплечье длиннее, чем у женщин ($p < 0,0001$).

Таблица 2 - Половые различия некоторых морфометрических показателей магистральных артерий верхних конечностей у взрослых

Морфометрические показатели (см)	Муж	Жен
	n=24	n=36
Длина подмышечной артерии***	10,37±1,32	12,12±1,05
Диаметр подмышечной артерии	0,81±0,17	0,85±0,26
Диаметр грудно-акромиальной артерии***	0,24±0,06	0,32±0,04
Диаметр верхней грудной артерии***	0,12±0,02	0,18±0,05
Диаметр латеральной грудной артерии	0,22±0,08	0,2±0,06
Диаметр подлопаточной артерии	0,41±0,03	0,45±0,09
Диаметр грудоспинной артерии	0,26±0,05	0,263±0,05
Диаметр артерии, огибающей лопатку	0,3±0,03	0,31±0,06
Диаметр передней артерии, огибающей плечевую кость**	0,1±0,02	0,12±0,02
Диаметр задней артерии, огибающей бедренную кость***	0,23±0,07	0,3±0,06
Длина плечевой артерии***	24,34±2,72	22,37±1,67
Диаметр плечевой артерии	0,54±0,1	0,54±0,07
Диаметр глубокой артерии плеча***	0,15±0,02	0,24±0,08
Длина лучевой артерии	21,45±1,37	21,04±5,16
Диаметр лучевой артерии	0,32±0,03	0,34±0,06
Длина локтевой артерии***	22,72±1,62	20,67±1,45
Диаметр локтевой артерии**	0,37±0,07	0,43±0,05

Примечание: * $p < 0,05$; ** $p < 0,01$; *** $p < 0,001$

При сравнении параметров магистральных артерий нижних конечностей выявлено, что диаметр и длина сосудов у мужчин больше, чем у женщин (таблица 3).

Таблица 3 - Половые различия некоторых морфометрических показателей магистральных артерий нижних конечностей у взрослых

Морфометрические показатели (см)	Муж	Жен
	n=24	n=36
Длина бедренной артерии***	37,09±3,2	27,92±2,24
Диаметр бедренной артерии**	1,01±0,22	1,18±0,19
Диаметр глубокой артерии бедра*	0,68±0,16	0,6±0,11
Диаметр латеральной артерии, огибающей бедренную кость**	0,47±0,06	0,4±0,09
Диаметр медиальной артерии, огибающей бедренную кость	0,39±0,05	0,36±0,07
Длина подколенной артерии	12,04±2,92	10,87±3,43
Диаметр подколенной артерии***	0,76±0,09	0,64±0,1
Длина задней большеберцовой артерии***	28,68±1,88	25,02±2,29
Диаметр задней большеберцовой артерии***	0,58±0,07	0,46±0,08
Длина передней большеберцовой артерии**	28,39±2,53	26,38±1,94
Диаметр передней большеберцовой артерии	0,49±0,05	0,46±0,07

Примечание: * $p < 0,05$; ** $p < 0,01$; *** $p < 0,001$

По литературным данным, все парные внутренние органы окончательно показывают лево-право асимметрию, или в отношении своего положения в полости тела или через морфологическое различие, с одной и с другой стороны. Асимметрия тела обнаруживается на определенном этапе онтогенеза, до этого развитие происходит симметрично (К.А. Ryan, В. Blumberg, К. Tamura et al., 1998).

Анализ полученных результатов показал, что асимметрия встречается в разных отделах магистрального русла конечностей, а именно в диаметрах подлопаточной артерии, передней большеберцовой артерии и задней большеберцовой артерии (рисунок 2).

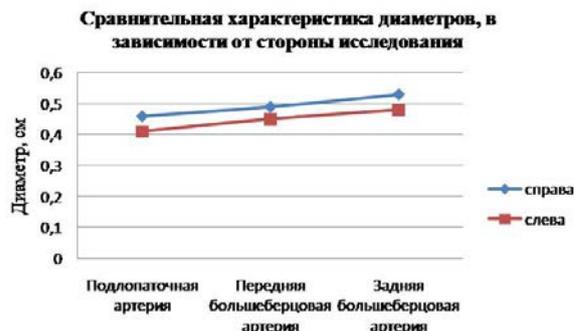


Рисунок 2 – Сравнительная характеристика диаметров некоторых магистральных артерий конечностей в зависимости от стороны исследования ($p < 0,05$)

При изучении соотношения элементов сосудисто-нервных пучков подмышечной ямки, плеча и предплечья выявлены особые варианты начала ветвей подмышечной, плечевой, бедренной и подколенной артерий.

В отхождении ветвей подмышечной артерии: 1) общий ствол a. subscapularis и a. circumflexa humeri posterior (14%); 2) начало a. circumflexa humeri anterior от a. circumflexa humeri posterior (53,8%); 3) начало a. circumflexa humeri posterior от a. subscapularis (23%); 4) отхождение общим стволом a. thoracoacromialis и a. thoracica lateralis (0,08%); 5) начало a. circumflexa humeri posterior от a. circumflexa scapulae (0,08%).

При выполнении удлинения плеча имплантируемыми интрамедуллярными дистракционными аппаратами важно учитывать уровень отхождения глубокой артерии плеча и уровень бифуркации плечевой артерии [5]. По нашим данным, в среднем глубокая артерия плеча отходит на 1,58±0,74 см ниже начала плечевой артерии. В ходе исследования нами выявлено наличие дополнительной глубокой артерии плеча (15,3%), которая отходила от плечевой артерии на 0,3±0,07 см ниже основной глубокой ветви.

Доступ через лучевую артерию все чаще применяется в последнее время для проведения диагностических и интервенционных процедур. Преимущества радиального доступа в его минимальной травматичности, возможности активизировать пациента сразу после вмешательства и значительно меньшем риске опасных для жизни кровотечений [3]. Знание индивидуальных особенностей артерий предплечья является необходимым условием проведения таких чрескожных вмешательств. В ходе препарирования плечевой артерии нами были выявлены следующие варианты отхождения лучевой ар-

терии. У взрослых в одном случае лучевая артерия начиналась от средней трети плечевой артерии на обеих руках, также в двух случаях справа в локтевой ямке обнаружена трифуркация плечевой артерии на локтевую, лучевую и возвратную лучевую артерию.

Большинство авторов отмечают, что уточненные данные о вариантной топографии ветвей бедренной и подколенной артерий способствуют снижению частоты послеоперационных осложнений при лечении сосудистых заболеваний нижних конечностей (эндоартериит, атеросклеротическое поражение артерий, диабетическая ангиопатия) [6]. В ходе исследования нами также выявлен ряд вариантных особенностей строения артериального русла бедра и голени. *A.circumflexa femoris medialis* в 99,03% случаев начиналась от глубокой артерии бедра, при этом у женщин достоверно ниже (через $1,75 \pm 1,12$ см от начала глубокой артерии бедра), чем мужчин (через $0,9 \pm 0,24$ см от начала глубокой артерии бедра) ($p < 0,001$). Латеральная артерия, огибающая бедренную кость, в 53,8% являлась ветвью бедренной артерии, при этом у женщин она была меньшего диаметра ($0,4 \pm 0,09$ см), чем у мужчин ($0,47 \pm 0,06$ см) ($p < 0,001$). Начало глубокой артерии бедра находилось ниже паховой связки на $3,69 \pm 1,73$ см (у женщин - на $3,28 \pm 1,52$ см; у мужчин - на $4,4 \pm 1,56$ см) ($p < 0,05$).

В литературе варианты подколенной артерии классифицируются с учетом места её бифуркации, а также по характеру отхождения конечных ветвей. Частота встречаемости вариаций в строении и отхождении ветвей подколенной артерии составляет 7,2% в структуре общей популяции (J.L. Bardsley, T.W. Staple, 1970). Описаны случаи высокой бифуркации подколенной артерии (5,6%), отхождение малоберцовой артерии от передней большеберцовой артерии (1,7%), отсутствие задней большеберцовой артерии (0,9%). По данным E. Mavili et al. (2010), трифуркация подколенной артерии на переднюю большеберцовую, заднюю большеберцовую и малоберцовую артерии наблюдается в 5,4% (по нашим данным, в 15,3%). Артерии голени в исследуемых группах имели типичный ход.

Выводы

1. Определены половые различия морфометрических показателей артерий: у мужчин больше диаметр и длина магистральных артерий нижних конечностей ($p < 0,05$), у женщин - диаметр и длина

магистральных артерий верхних конечностей (кроме длин плечевой, локтевой и лучевой артерий) ($p < 0,05$).

2. Установлена асимметрия ряда морфометрических характеристик магистральных артерий верхних и нижних конечностей: справа диаметр подлопаточной артерии, передней большеберцовой артерии и задней большеберцовой артерии больше, чем на левой конечности ($p < 0,05$).

3. Выявлена индивидуальная изменчивость магистральных артерий верхних и нижних конечностей человека: 1) общий ствол *a. subscapularis* и *a. circumflexa humeri posterior*; *a. thoracoacromialis* и *a. thoracica lateralis*; 2) отхождение *a. circumflexa humeri anterior* от *a. circumflexa humeri posterior*; *a. circumflexa humeri posterior* от *a. subscapularis*; *a. circumflexa humeri posterior* от *a. circumflexa scapulae*; 3) начало артерий, огибающих бедренную кость от бедренной артерии; высокое начало лучевой артерии; 4) трифуркация плечевой артерии и подколенной артерии.

Заключение

В ходе исследования получены новые данные об анатомической изменчивости сосудистой системы конечностей взрослых людей. Морфометрические параметры магистральных артерий конечностей и их вариантная анатомия представлены с учетом половой принадлежности, стороны исследования, а также их клинической значимости. Результаты данной научной работы необходимы для эффективного выполнения современных диагностических и лечебных манипуляций, реконструктивных и пластических операций на артериях конечностей. Полученные данные существенно расширяют представления о симметрии и асимметрии структур организма, в том числе с учетом возраста и пола. Они могут быть полезны и служить теоретическими предпосылками для разработки способов коррекции нарушений кровообращения при травмах конечностей, а также существенно облегчить проведение реконструктивных операций на артериях и нервах конечностей. Установленные варианты строения и особенности топографии магистральных артерий конечностей могут быть использованы в сосудистой и трансплантационной хирургии, а также в образовательном процессе высших медицинских учебных заведений и медицинских научно-исследовательских центров.

Литература

1. Большаков, О.П. Значение функциональных и анатомических факторов в выборе метода лечения взрослых больных с асептическим некрозом головки бедренной кости и детей с болезнью Легг-Кальве-Пертеса / О.П. Большаков, Н.В. Корнилов, Р.М. Расулов // Вестник травматологии и ортопедии имени Н.Н. Приорова. – 2007. – № 2. – С. 27-31.
2. Гаджиева, Ф.Г. Топографоанатомические особенности магистральных артерий верхних конечностей новорожденных / Ф.Г. Гаджиева // Клінічна анатомія та оперативна хірургія. – Т. 12, № 4. – 2013. – С. 6-10.
3. Опыт применения трансрадиального доступа при рентгенэндоваскулярных вмешательствах на коронарных артериях / А.А. Хачатурова [и др.] // Ангиология и сосудистая хирургия. – Т. 19, № 4. – 2013. – С. 53-58.
4. Парфенович, М.Б. Половые и возрастные особенности морфометрических характеристик почек и почечных артерий у человека / М.Б. Парфенович // Клінічна анатомія та оперативна хірургія. – Т. 11, № 4. – 2012. – С. 69-72.

Literatura

1. Bolshakov, O.P. Znachenie funkcionalnyh i anatomicheskikh faktorov v vybere metoda lechenija vzroslyh bolnyh aseptichestkim necrozom golovki bedrennoj kosti i detej s boleznju Legg-Kalve-Pertesa / O.P. Bolshakov, N.V. Kornilov, R.M. Rasulov // Vestnik travmatologii i ortopedii imeni N.N. Pirogova. – 2007. – № 2. – С. 27-31.
2. Gadzhieva, F.G. Topographoanatomicheskie osobennosti magistralnyh arterij verhnih konechnostej novorozhdennyh / F. G. Gadzhieva // Klinichna anatomsia ta operativna chirurgia. – Т. 12, № 4. – 2013. – С. 6-10.
3. Opyt primenenija tranradialnogo dostupa pri rentgenendovaskuljarnyh vmeshatelstvah na koronarnyh arterijah / A.A. Hachaturova [i dr.] // Angiologia i sosudistaja chirurgija. – Т. 19, № 4. – 2013. – С. 53-58.
4. Parfenovich, M.B. Polovye i vozrastnye osobennosti morphometricheskikh charakteristik pochek i pochechnykh arterij u cheloveka / M.B. Parfenovich // Клінічна анатомія та оперативна хірургія. – Т. 11, № 4. – 2012. – С. 69-72.

5. Рамский, Р.С. Анатомо-топографическое и биомеханическое обоснование удлинения плеча имплантируемыми интрамедуллярными дистракционными аппаратами системы Блискунова / Р.С. Рамский, В.С. Пикалюк, С.Н. Куценко // Клінічна анатомія та оперативна хірургія. – Т. 12, № 1. – 2013. – С. 66-71.
6. Руководство по рентгеноэндovasкулярной хирургии сердца и сосудов : в 3т. / под ред. Л.А. Бокерия, Б.Г. Алесян. – М.: НЦССХ им. А.Н. Бакулева РАМН, 2008. – Т.1 : Рентгеноэндovasкулярная хирургия заболеваний магистральных сосудов. – 598 с.
7. Топографоанатомические особенности артериальной сети верхней трети бедра у больных с облитерирующими заболеваниями артерий нижней конечности / А.Н. Волошин [и др.] // Клінічна анатомія та оперативна хірургія. – Т. 9, № 4. – 2010. – С. 18-20.
8. Carotid artery diameter in men and women and the relation to body and neck size / J. Krejza [et al.] // Stroke. – № 37. – 2006. – P. 1103-1105.
5. Ramskiy, R.S. Anatomic-topographic and biomechanical justification of humeral lengthening by implantable intramedullary distraction devices of the Bliskunova system / R.S. Ramskiy, V.S. Pikaluyk, S.N. Kucenko // Klinichna anatomia ta operativna chirurgia. – Т. 12, № 1. – 2013. – S. 66-71.
6. Rukovodstvo po rentgenoendovaskuljarnoj chirurgii serdca i sosudov : v 3t. / pod red. L.A. Bokerija, B.G. Alekjan. – M.: NCSSH im. A.N. Bakuleva RAMN, 2008. – T.1 : Rentgenoendovaskuljarnaja chirurgija zabojevanij magistralnyh sosydoj. – 598 s.
7. Topographoanatomicheskie osobennosti arterialnoj seti verhnej treti bedra u bolnyh s obliterirujuschimi zabojevanijami arterij nizhnej konechnosti / A.N. Voloshin [id r.] // Klinichna anatomia ta operativna chirurgia. – Т. 9, № 4. – 2010. – S. 18-20.
8. Carotid artery diameter in men and women and the relation to body and neck size / J. Krejza [et al.] // Stroke. – № 37. – 2006. – P. 1103-1105.

INDIVIDUAL VARIETY OF MAIN ARTERIES OF THE UPPER AND LOWER EXTREMITIES

Gadzhiyeva F.G.

Educational Establishment «Grodno State Medical University», Grodno, Belarus

We investigated individual features and variant anatomy of the main arteries of the upper and lower extremities in adults using 120 cases of corpse extremities. We revealed reliable sex differences in morphometric parameters of the arteries. We established that diameters of the right subscapular and tibial arteries are larger than those of the left ones. Several individual features of the main arteries of the extremities have been found.

Key words: *arteries of upper and lower extremities, variant anatomy, morphometry, somatometry.*

Адрес для корреспонденции: e-mail:amitaf@mail.ru

Поступила 07.04.2014