

МОРФОЛОГИЯ И ПАТОФИЗИОЛОГИЯ MORPHOLOGY AND PATHOPHYSIOLOGY

DOI: 10.29413/ABS.2018-3.1.8

УДК 611.45:611.13/.16

Тимофеева Е.В., Лопатина С.В.

ЗАВИСИМОСТЬ ПЛОЩАДЕЙ КРОВΟΣНАБЖЕНИЯ НАДПОЧЕЧНИКОВ ЧЕЛОВЕКА ОТ ОСОБЕННОСТЕЙ АРТЕРИАЛЬНОГО ИСТОЧНИКА

ФГБОУ ВО «Алтайский государственный медицинский университет» Минздрава России
(656038, г. Барнаул, пр. Ленина, 40, Россия)

В данной статье определены площади кровоснабжения каждой из надпочечниковых артерий. Установлено, что внутриорганные артерии ветвятся в капсуле и корковом веществе преимущественно дихотомически, а в мозговом веществе собственные артерии распределяются по эвриарейальному типу ветвления. Верхние надпочечниковые артерии кровоснабжают верхний полюс надпочечника, его переднюю и заднюю поверхности до горизонтальной борозды. Площадь кровоснабжаемой зоны составляет от $1,95 \times 10^3$ до $4,12 \times 10^3$ мм², степень участия 34 %. Ветви средней надпочечниковой артерии распределяются на передней и задней поверхностях в области медиального полюса и средней трети железы, а также в медиальной части почечной поверхности. Площадь кровоснабжения составляет от $1,4 \times 10^3$ до $2,83 \times 10^3$ мм². Процентное участие данной артерии в кровоснабжении составляет 22,96 %. Ветви нижней надпочечниковой артерии кровоснабжают нижнюю поверхность надпочечника, часть передней поверхности у нижнего края железы, а часть ветвей достигает латерального полюса. Площадь кровоснабжения железы составляет от $1,75 \times 10^3$ до $3,24 \times 10^3$ мм², по степени участия в кровоснабжении артерия стоит на втором месте (26,53 %). Наименьшее значение площади кровоснабжения надпочечной железы приходится на добавочную надпочечниковую артерию, которая в 47 % случаев отходит от дуговой артерии жировой капсулы почки (от $1,26 \times 10^3$ до $1,93 \times 10^3$ мм²). Степень участия данной артерии составила 16,47 %.

Ключевые слова: надпочечниковые артерии, площадь кровоснабжения, дуговая артерия жировой капсулы почки

DEPENDENCE OF THE BLOOD SUPPLY AREA SIZES OF THE ADRENAL GLANDS FROM CHARACTERISTICS OF THE ARTERIAL BLOOD SOURCE

Timofeeva E.V., Lopatina S.V.

Altai State Medical University
(pr. Lenina 40, Barnaul 656038, Russian Federation)

The current article describes the determined blood supply areas of each of the suprarenal arteries. It is stated, that the intraorganic arteries branch out in the capsule and cortex mainly dichotomically, while in the brain matter the arteries are distributed according to the evriareal type of the vascular tree. The superior suprarenal arteries supply blood to the upper pole of the adrenal gland, to its anterior and posterior surfaces till the level of the horizontal fissure. The area of the blood supply ranges from 1.95×10^3 to 4.12×10^3 mm², the degree of involvement 34 %. The middle suprarenal artery branches gives off branches in the area of the medial pole and middle third of the adrenal gland and also in the area of the medial part of the renal surface. The size of the blood supply area – from 1.4×10^3 to 2.83×10^3 mm². The rate of involvement into the blood supply – 22.96 %. The branches of the inferior suprarenal artery supply blood to the inferior surface of the adrenal gland, and some of these branches reach its lateral pole. The size of the blood supply area here is from 1.75×10^3 to 3.24×10^3 mm², the rate of involvement into the blood supply is on the second position – 26.53 %. The smallest area of blood supply of the adrenal gland is covered by the collateral suprarenal artery, which in 47 % of cases branches from the arcuate artery of the adipose capsule of the kidney (from 1.26×10^3 to 1.93×10^3 mm²). The rate of involvement – 16.47 %.

Key words: suprarenal arteries, blood supply area size, arcuate artery of the adipose capsule of the kidney

Из всех желез внутренней секреции надпочечники представляют особый интерес для клинициста: они играют исключительную роль в жизнедеятельности организма. Надпочечники являются важным звеном в адаптационных процессах, участвуют, наряду с половыми железами, в формировании полового аппарата и в становлении половой функции у особей обоего пола. Осуществление жизненно важных функций надпочечников тесно связано с

особенностями строения их кровеносных сосудов, которые являются и источником питания, и механизмом, обеспечивающим дренаж продуктов его секреции [5, 7].

ЦЕЛЬ ИССЛЕДОВАНИЯ

Знание особенностей внутриорганных ангиоархитектоники имеет важное значение при органосберегающих операциях на надпочечниках, в связи с

чем мы сочли актуальным определение площади кровоснабжения каждой из надпочечниковой артерий.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Материалом настоящего исследования послужили 105 изолированных органокомплексов от трупов людей обоих полов в возрасте от 17 до 90 лет. Материал забирался в морге Алтайского краевого бюро судебно-медицинской экспертизы и в патологоанатомических отделениях городских больниц г. Барнаула. Набор материала производили в соответствии с закреплённой в законодательстве «презумпцией согласия» на изъятие органов (ст. 8 ФЗ РФ «О трансплантации органов и (или) тканей человека» от 20.06.2000 г.) и ФЗ РФ «О погребении и похоронном деле» в ред. от 26.06.2007 г. при работе с трупным материалом придерживались принципов конфиденциальности и медицинской этики (разрешенит комитета по этике при АГМУ на проведение данного исследования от 29.03.2011 г.).

При изучении надпочечники были разделены на четыре полюса (верхний, нижний, медиальный, латеральный) и на соответствующие три поверхности по их взаимоотношению с окружающими кровеносными сосудами и органами. На изолированных надпочечниках определяли их форму, измеряли длину, высоту и толщину органа. Объём органа условно вычисляли, перемножая средние значения его длины, высоты и толщины.

Для выявления источников кровоснабжения использовали как рентген-, так и нерентгенконтрастные вещества – раствор сульфата бария и водную взвесь морозоустойчивой туши с желатином; в качестве цветных наполнителей использовались краплак, церулеум, разведённые на эфире или толуоле. Тушь как мелкодисперсное вещество легко заполняет не только экстраорганные, но и интраорганные сосуды, включая капилляры. Надпочечниковые артерии инъецировались через брюшную аорту или путём введения в просвет отдельных артерий катетера для внутривенных вливаний, затем проводили рентгеновизографию. На инъекционных препаратах определялись взаимоотношения сосудов с паренхимой надпочечника, площадь кровоснабжения в зависимости от артериального источника, а также степень участия в кровоснабжении различных участков и поверхностей надпочечников.

По методу Г.Г. Автандилова [1] проводилась морфометрическая оценка нижней диафрагмальной артерии, верхней, средней и нижней надпочечниковых артерий. Определяли их количество, диаметр, длину, транспортом измеряли угол и уровень отхождения каждого артериального источника по отношению к сагиттальной плоскости, тип ветвления.

При определении площади кровоснабжения надпочечника от конкретного артериального источника ($S_{кр}$) в зависимости от его длины, диаметра просчитывали площадь кровоснабжения всех его ветвей вплоть до капилляров. Расчёт производили по следующей формуле [6].

$$S_{кр} = S_1 + \pi \times \sum_{i=1}^n N_i \bar{D}_i \times \bar{L}_i + \bar{S}_2 \times \bar{S}_3,$$

где $S_{кр}$ – площадь кровоснабжения основного источника;

S_1 – площадь главного ствола, которую вычисляли по формуле:

$$S_1 = \frac{D_1 + D_2}{2} \times \pi \times H,$$

где H – длина сосуда;

D_1 – диаметр у места начало сосуда;

D_2 – диаметр сосуда у места разветвления его на ветви первого порядка;

n – количество порядков ветвей;

N_i – количество ветвей основного источника;

$\bar{D}_i$ – средний диаметр ветвей;

$\bar{L}_i$ – средняя длина ветви i -порядка;

$\bar{S}_3$ – средняя площадь капилляров в 1 мм²;

$\bar{S}_2$ – средняя площадь капилляров 1 мм² надпочечной железы, которую находили по формуле:

$$\bar{S}_2 = \pi \times H \times \bar{D},$$

где $\bar{D}$ – средний диаметр капилляра;

H – длина капилляра, которую находили по методике С.М. Блинкова и Г.Д. Моисеева (1961). Измерения выполняли с помощью сетки окуляр-микрометра, имеющей горизонтальные и вертикальные линии [1].

$$H = n_c \times N_r / N_b \times (2 + 4 / 3 \times N_b - N_r / N_r),$$

где n_c – соотношение числа пересечённых капилляров с двойной площадью микрометрической сетки;

N_r – количество пересечений капилляров с горизонтальными линиями микрометрической сетки;

N_b – количество пересечений капилляров с вертикальными линиями микрометрической сетки.

Из полученных данных находили степень участия (F) основных артериальных источников в кровоснабжении железы по формуле:

$$F = \frac{S_{кр}}{S_{общ}} \times 100\%,$$

где $S_{общ}$ – общая площадь всех кровоснабжаемых участков железы, которая определяется по формуле:

$$S_{общ} = \sum_{i=1}^3 S_{кри},$$

где $S_{кри}$ – площадь кровоснабжения основного i -го источника.

Все препараты фотографировались фотокамерой «Зенит-122» с использованием микрофотонасадки МФН-12 и переходных колец при увеличении $\times 30$, $\times 60$ на фотоплёнку Kodak 100. Фотосъёмка гистопрепаратов выполнялась с использованием микроскопа «Люмам Р8».

Рассчитывали среднее арифметическое значение (M), среднее значение (m), статистическую значимость различия средних, которую вычисляли с помощью t -критерия Стьюдента; данные считали статистически значимыми при $p > 0,05$. Корреляционные взаимосвязи определяли путём расчёта коэффициента корреляции Пирсона.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Экстраорганный кровеносный русло надпочечной железы отличается асимметричностью и многообразием. Однако в большинстве случаев кровоснабжение органа осуществляется из трёх основных бассейнов: нижней диафрагмальной артерии, аорты и почечной артерии. Из системы нижней диафрагмальной артерии кровоснабжается передняя и задняя поверхности верхнего полюса железы. Из аорты осуществляется кровоснабжение передней и задней поверхности медиального полюса и в единичных случаях – медиальной части почечной поверхности. Из системы почечной артерии кровоснабжаются нижний полюс или основание надпочечной железы и нижний край передней поверхности. Данное распределение надпочечниковых артерий по областям кровоснабжения схематично, так как величина поверхности органа, где ветвится артерия, весьма вариабельна и зависит от диаметра, количества порядков и характера ветвления артерии.

Деление кровеносных сосудов до погружения их в вещество железы обеспечивает более равномерное кровоснабжение участков органа и может служить критерием для оценки интенсивности обменных процессов [2, 3, 4]. На всех исследованных препаратах надпочечниковые артерии, отойдя от источника, никогда сразу не проникали в вещество железы, а предварительно делились на ветви второго-шестого порядков. Многократное внеорганный деление артерий надпочечника приводит к тому, что общее количество вторичных артериальных ветвей, принимающих участие в кровоснабжении, варьирует от 85 до 140 ветвей. Внутриорганные артерии ветвятся в капсуле и корковом веществе преимущественно дихотомически, а в мозговом веществе собственные артерии распределяются по эвриарейальному типу ветвления. Интраорганный русло надпочечников представлено в основном капиллярами, образующими мелкопетлистую, среднепетлистую и крупнопетлистую сети, петли которой имеют округлую, овальную и полигональную формы [7].

Верхние надпочечниковые артерии мы наблюдали во всех случаях, поэтому их можно считать наиболее «надёжными» источниками кровоснабжения железы, в то время как средние и нижние надпочечниковые артерии таким постоянством не отличались. Данные артерии являются ветвями нижней диафрагмальной артерии. По типу кровоснабжения верхние надпочечниковые артерии являются узкопольными, что способствует увеличению скорости притока крови к надпочечнику и более интенсивному течению обменных процессов в нём. Нижняя диафрагмальная артерия отдаёт к надпочечнику от 1 до 18 верхних надпочечниковых артерий, которые кровоснабжают верхний полюс надпочечника, его переднюю и заднюю поверхности до горизонтальной борозды, а их мелкие ветви достигают задней поверхности железы в области латерального полюса (рис. 1) Как показал математический анализ, площадь кровоснабжаемой области составляет от $1,95 \times 10^3$ до $4,12 \times 10^3$ мм². Степень участия верхней надпочечниковой артерии в кровоснабжении надпочечника составляет 34 %.

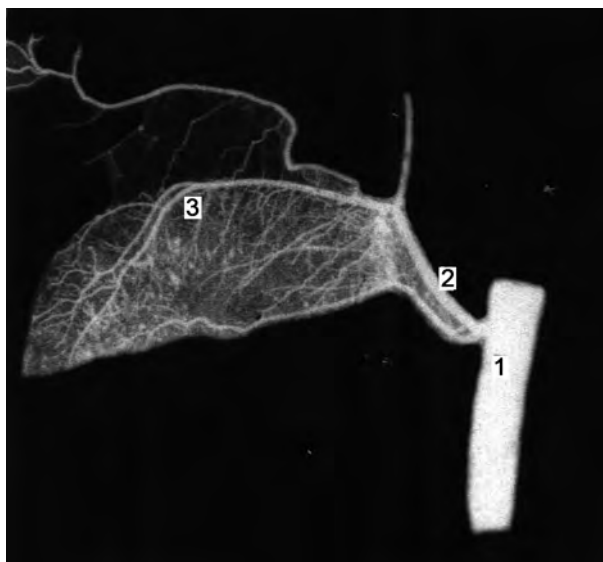


Рис. 1. Артериограмма брюшной части аорты (1) (мужчина, 34 года): 2 – нижняя диафрагмальная артерия; 3 – верхние надпочечниковые артерии. Инъекция сульфатом бария.

Fig. 1. Arteriography of the abdominal aorta (1) (male, 34 years old): 2 – lower diaphragmatic artery; 3 – upper adrenal artery. Injection of the Barium sulphate.

Средняя надпочечниковая артерия в 13,9 % случаев отсутствовала с обеих сторон. В остальных случаях к надпочечнику идёт от 1 до 3 артерий, которые отдаёт от 2 до 23 первичных ветвей. Ветви средней надпочечниковой артерии распределяются на передней и задней поверхностях в области медиального полюса и средней трети надпочечной железы, а также в медиальной части почечной поверхности. Площадь кровоснабжения средней надпочечниковой артерии составляет от $1,40 \times 10^3$ до $2,83 \times 10^3$ мм². Процентное участие данной артерии в кровоснабжении надпочечника равно 22,96 %.

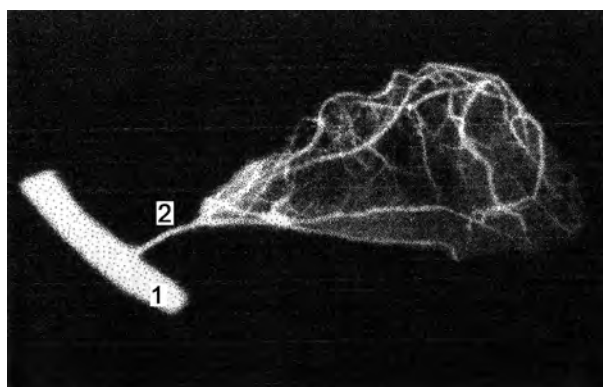


Рис. 2. Артериограмма брюшной части аорты (1) (женщина, 57 лет): 2 – средняя надпочечниковая артерия. Инъекция сульфатом бария.

Fig. 2. Arteriography of the abdominal aorta (1) (female, 57 years old): 2 – middle suprarenal artery. Injection of the Barium sulphate.

Площадь кровоснабжения средней надпочечниковой артерии составляет от $1,40 \times 10^3$ до $2,83 \times 10^2$ мм² процентное участие донной артерии в кровоснабжении надпочечника составляет 22,96 %.

Нижняя надпочечниковая артерия отсутствовала с обеих сторон в 3,4 % случаев. Число стволиков данной артерии варьирует от одного до четырёх, которые отдают от 2 до 15 первичных ветвей. Ветви нижней надпочечниковой артерии кровоснабжают нижнюю поверхность надпочечника, часть передней поверхности у нижнего края надпочечника, а часть ветвей достигает латерального полюса надпочечной железы. Площадь кровоснабжения составляет от $1,75 \times 10^3$ до $3,24 \times 10^3$ мм². Процентное участие данной артерии в кровоснабжении всей железы составляет 26,53 % (рис. 3).

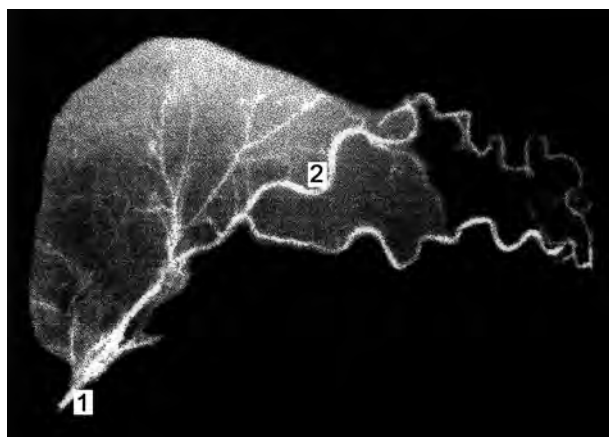


Рис. 3. Артериограмма нижней надпочечниковой артерии (1), от которой берет начало дуговая артерия жировой капсулы почки (2) (мужчина, 61 год). Инъекция сульфатом бария.

Fig. 3. Arteriography of the lower adrenal artery (1), from which an arc of the kidney adipose capsule artery originates (2) (male, 61 years old). Injection of the Barium sulphate.

Так как большое значение в кровоснабжении надпочечников играет дуговая артерия жировой капсулы почки, от которой отходят добавочные нижние надпочечниковые артерии, мы считаем необходимым определить степень участия данной артерии в кровоснабжении железы. Дуговая артерия жировой капсулы почки в 47,2 % случаев являлась единственным источником нижних добавочных артерий. Ветви, идущие от данной артерии к надпочечнику распределялись на нижней и задней поверхностях ниже горизонтальной борозды надпочечника, при этом площадь кровоснабжения составляла от $1,26 \times 10^2$ до $1,93 \times 10^2$ мм². Степень участия данной артерии в кровоснабжении надпочечной железы составляет 16,47 % (см. рис. 3).

Среднее значение площадей артериальных источников надпочечника в зависимости от возраста и пола представлено в таблицах 1, 2.

Данные таблиц свидетельствуют о том, что площадь кровоснабжения основных источников неодинакова в разные периоды жизни человека.

Анализ коэффициента корреляции между возрастом человека и площадью кровоснабжения артериальных источников указывает на сильную связь между этими величинами (табл. 3).

Среднее значение степени участия надпочечниковых артерий в кровоснабжении надпочечной железы

Таблица 1
Площадь артериальных источников надпочечной железы у мужчин

Table 1
Area of the arterial sources of the adrenal glands in men

Мужчины	Площадь артериального источника Скр., мм ²		
Средний возрастной интервал	Верхняя надпочечниковая артерия		
	среднее	G	M
19	2,622	0,58	0,51
28,5	3,136	0,70	0,61
48	3,75	0,55	0,48
67,5	3,584	0,61	0,53
82,5	3,114	0,57	0,50
	Средняя надпочечниковая артерия		
	среднее	G	M
19	1,704	0,23	0,20
28,5	2,118	0,28	0,25
48	2,448	0,29	0,25
67,5	2,234	0,33	0,29
82,5	2,032	0,27	0,24
	Нижняя надпочечниковая артерия		
	среднее	G	M
19	1,864	0,09	0,08
28,5	2,424	0,27	0,23
48	3,038	0,36	0,31
67,5	2,698	0,43	0,37
82,5	2,056	0,14	0,12
	Дуговая артерия жировой капсулы почки		
	среднее	G	M
19	1,29	0,02	0,10
28,5	1,518	0,12	0,61
48	1,73	0,17	0,15
67,5	1,64	0,15	0,13
82,5	1,436	0,12	0,11

Примечание. $p < 0,05$; G – стандартное отклонение; M – статистически значимый интервал для среднего значения.

Таблица 2
Площадь артериальных источников надпочечной железы у женщин

Table 2
Area of the arterial sources of the adrenal glands in women

Женщины	Площадь артериального источника Скр., мм ²		
Средний возрастной интервал	Верхняя надпочечниковая артерия		
	среднее	G	M
18	2,824	0,37	0,33
28	3,1	0,64	0,56
45,5	3,206	0,68	0,60
65	3,088	0,38	0,34
82,5	2,906	0,30	0,26
	Средняя надпочечниковая артерия		
	среднее	G	M
18	1,8	0,21	0,19
28	2,148	0,27	0,24
45,5	2,634	0,25	0,22
65	2,282	0,25	0,22
82,5	1,866	0,19	0,17
	Нижняя надпочечниковая артерия		
	среднее	G	M
18	2,186	0,02	0,01
28	2,316	0,14	0,12
45,5	2,838	0,21	0,19
65	2,812	0,17	0,15
82,5	2,382	0,14	0,12
	Дугловая артерия жировой капсулы почки		
	среднее	G	M
18	1,324	0,04	0,03
28	1,498	0,13	0,11
45,5	1,738	0,14	0,12
65	1,576	0,08	0,07
82,5	1,454	0,08	0,07

Примечание. $p < 0,05$; G – стандартное отклонение; M – статистически значимый интервал для среднего значения.

в зависимости от возраста и пола представлено в таблицах 4, 5.

Таблица 3
Коэффициенты корреляции между возрастом и площадью кровоснабжения артериальных источников в группах мужчин и женщин

Table 3
Correlation coefficients between age and blood supply area of arterial sources in groups of men and women

Артерия	Коэффициент корреляции			
	Мужчины		Женщины	
	до II периода зрелого возраста	после II периода зрелого возраста	до II периода зрелого возраста	после II периода зрелого возраста
Верхняя	0,989451	–0,94127	0,918046	–0,9882
Средняя	0,965975	–0,99829	0,998144	–0,99686
Нижняя	0,98559	–0,97269	0,984212	–0,87565
Дугловая артерия	0,976438	–0,95668	0,997927	–0,99875

Таблица 4
Степень участия надпочечниковых артерий в кровоснабжении надпочечной железы в зависимости от возраста и пола у женщин ($p < 0,05$)

Table 4
The degree of involvement of adrenal arteries in the blood supply of the adrenal gland depending on the sex and age in women ($p < 0.05$)

Артерии	Женщины				
	Средний возраст периода, лет				
	18	28	45,5	65	82,5
Верхняя надпочечниковая артерия	34,71 %	34,20 %	30,78 %	31,64 %	33,75 %
Средняя надпочечниковая артерия	22,12 %	23,70 %	25,28 %	23,38 %	21,67 %
Нижняя надпочечниковая артерия	26,87 %	25,55 %	27,25 %	28,8 %	27,67 %
Дугловая артерия капсулы почки	16,27 %	16,53 %	16,68 %	16,15 %	16,89 %

Таблица 5
Степень участия надпочечниковых артерий в кровоснабжении надпочечной железы в зависимости от возраста и пола у мужчин ($p < 0,05$)

Table 5
The degree of involvement of adrenal arteries in the blood supply of the adrenal gland depending on the sex and age in men ($p < 0.05$)

Артерии	Мужчины				
	Средний возраст периода, лет				
	19	28,5	48	67,5	82,5
Верхняя надпочечниковая артерия	35,05 %	34,10 %	34,21 %	35,28 %	36,05 %
Средняя надпочечниковая артерия	22,78 %	23,03 %	22,32 %	21,99 %	23,52 %
Нижняя надпочечниковая артерия	24,91 %	26,35 %	27,70 %	26,56 %	23,8 %
Дугловая артерия капсулы почки	17,24 %	16,5 %	15,7 %	16,14 %	16,62 %

Статистически значимого преобладания по степени участия в кровоснабжении железы в зависимости от возраста и пола человека не определено. Это видно из представленных выше таблиц.

Таким образом, в результате проведенного исследования по расчёту площадей основных артериальных источников, участвующих в кровоснабжении надпочечников, мы установили, что наибольшую площадь кровоснабжения имела верхняя надпочечниковая артерия (от $1,95 \times 10^3$ до $4,12 \times 10^3$ мм²). На втором месте по степени участия в кровоснабжении стоит нижняя надпочечниковая артерия (от $1,75 \times 10^3$ до $3,24 \times 10^3$ мм²). Площадь кровоснабжения средней надпочечниковой артерии составляет от $1,4 \times 10^3$ до $2,83 \times 10^3$ мм². Наименьшее значение площади кровоснабжения надпочечной железы приходится на добавочную надпочечниковую артерию (дуговая артерия жировой капсулы почки) – от $1,26 \times 10^3$ до $1,93 \times 10^3$ мм².

ЛИТЕРАТУРА REFERENCES

1. Автандилов Г.Г. Медицинская морфология. – М.: Медицина, 1990. – 383 с.
Avtandilov GG. (1990). Medical morphology [Meditsinskaya morfologiya]. Moskva, 383 p.
2. Демко П.С., Сидорова О.Д., Салтанов Б.Г. Кора надпочечников в комплексной реакции нейроэндокринной системы // Российские морфологические ведомости. – 1999. – № 1-2. – С. 58.
Demko PS, Sidorova OD, Saltanov BG. (1999). Adrenal cortex in the complex reaction of the neuroendocrinal system [Kora nadpochechnikov v kompleksnoy reaktsii neyroendokrinnoy sistemy]. Rossiyskie morfologicheskie ведомosti, (1-2), 58.
3. Дольницкий Ю.О., Кебуладзе И.М., Антоненко Ю.В. Микрохирургическая трансплантация надпочечника // Проблемы микрохирургии: Тез. 3-го Всесоюз. симп. по микрохирургии. – Саратов, 1989. – С. 218–219.
Dolnitsky YuO, Kebuladze IM, Antonenko YuV. (1989). Microsurgical transplantation of the adrenal gland

[Mikrokhirurgicheskaya transplantatsiya nadpochechnika]. Problemy mikrokhirurgii: Tezisy 3-go Vsesoyuznogo simpoziuma po mikrokhirurgii. Saratov, 218-219.

4. Кондрашин С.А., Ветшин П.С., Ипполитов Л.И. Ангиография в диагностике и хирургическом лечении заболеваний надпочечников // Современные аспекты хирургической эндокринологии: Сб. науч. труд. – М., 1999. – С. 184–187.

Kondrashin SA, Vetshin PS, Ippolitov LI. (1999). Angiography in diagnostics and surgical treatment of adrenal gland diseases [Angiografiya v diagnostike i khirurgicheskom lechenii zabolevaniy nadpochechnikov]. Sovremennye aspekty khirurgicheskoy endokrinologii: Sbornik nauchnykh trudov. Moskva, 184-187.

5. Митрофанова М.С. Клиническая анатомия кровоснабжения надпочечника в разных возрастных группах // Бюллетень сибирской медицины. – 2011. – № 4. – С. 71–74.

Mitrofanova MS. (2011). Clinical anatomy of adrenal blood supply in different aged groups [Klinicheskaya anatomiya krovosnabzheniya nadpochechnika v raznykh vozrastnykh gruppakh]. Byulleten' sibirskoy meditsiny, (4), 71-74.

6. Стародубцев Е.Г. Морфологические критерии органной и системной устойчивости // Структурные преобразования органов и тканей на этапах онтогенеза в норме и при воздействии антропогенных факторов экология и здоровье населения. Актуальные проблемы биологии и медицины: Тез. докл. междунар. конф. – Астрахань, 2000. – С. 98–99.

Starodubtsev EG. (2000). Morphological criteria of organ and systemic stability [Morfologicheskie kriterii organnoy i sistemnoy ustoychivosti]. Strukturnye preobrazovaniya organov i tkaney na etapakh ontogeneza v norme i pri vozdeystvii antropogennykh faktorov ekologiya i zdorov'e naseleniya. Aktual'nye problemy biologii i meditsiny: Tezisy dokladov mezhdunarodnoy konferentsii. Astrakhan', 98-99.

7. Pitynski K, Litwin A. (1996). Vascular architecture of the human fetal adrenal gland: a SEM study of corrosion casts. Anat Anz, 178 (3), 215-222.

Сведения об авторах Information about the authors

Тимофеева Евгения Владимировна – кандидат медицинских наук, доцент кафедры анатомии, ФГБОУ ВО «Алтайский государственный медицинский университет» Минздрава России (656038, г. Барнаул, пр. Ленина, 40; тел. (3852) 36-48-92; e-mail: timofeewa1976@mail.ru)

Timofeeva Evgeniya Vladimirovna – Candidate of Medical Sciences, Associate Professor at the Department of Anatomy, Altai State Medical University (656038, Barnaul, pr. Lenina, 40; tel. (3852) 36-48-92; e-mail: timofeewa1976@mail.ru)

Лопатина Светлана Владимировна – кандидат биологических наук, доцент кафедры анатомии, ФГБОУ ВО «Алтайский государственный медицинский университет» Минздрава России

Lopatina Svetlana Vladimirovna – Candidate of Biological Sciences, Associate Professor at the Department of Anatomy, Altai State Medical University