

ГЕНДЕРНО-ВОЗРАСТНЫЕ АСПЕКТЫ ГИПЕРТЕНИЧЕСКОГО РЕМОДЕЛИРОВАНИЯ ВНУТРЕННИХ СОННЫХ АРТЕРИЙ У БОЛЬНЫХ АРТЕРИАЛЬНОЙ ГИПЕРТЕНЗИЕЙ 1 СТАДИИ, 1-2 СТЕПЕНИ, БЕЗ СУБКЛИНИЧЕСКОГО ПОРАЖЕНИЯ ОРГАНОВ-МИШЕНЕЙ

Возженников А.Ю.¹, Мидленко Т.А.¹

¹ФГБОУ ВПО «Ульяновский государственный университет», Ульяновск, Россия (432000, г. Ульяновск, ул. Л. Толстого, 42), e-mail: galina_v@inbox.ru

Проведен анализ гендерно-возрастных доплерографических аспектов гипертонического ремоделирования внутренних сонных артерий у пациентов с повышенным АД. Учитывались: диаметр внутренних сонных артерий, максимальная линейная скорость кровотока (V_{max}), минимальная линейная скорость кровотока (V_{min}), средняя скорость кровотока (V_{med}), объемная средняя скорость кровотока ($V_{vol\ med}$), индекс циркуляторного сопротивления Пурсело (IR), пульсаторный индекс Гослинга (IP), отношение максимальной систолической скорости кровотока к максимальной диастолической скорости (S/D). При повышенном артериальном давлении выявлено увеличение диаметра внутренней сонной артерии, уменьшение максимальной, минимальной и средней объемной скоростей кровотока, значимое увеличение IR, IP, S/D, указывающее на увеличение плотности сосудистых стенок и увеличение периферического сопротивления кровотоку. Значимого различия между состоянием внутренних сонных артерий при повышенном АД у мужчин и женщин, а также зависимости от возраста не выявлено. Следовательно, для предупреждения развития гипертонического ремоделирования внутренних сонных артерий и профилактики нарушения мозгового кровообращения необходимо проведение регулярной антигипертензивной терапии независимо от пола и возраста.

Ключевые слова: артериальная гипертензия, доплерография, внутренние сонные артерии.

GENDER-AGE-RELATED ASPECTS of HYPERTENSIVE REMODELING of INTERNAL CAROTID ARTERIES IN PATIENTS with ARTERIAL HYPERTENSION of the 1ST STAGE, of 1-2 DEGREES, WITHOUT SUBCLINICAL LESIONS of TARGET ORGANS

Vozzhennikov A.Y. ¹, Midlenko T.A. ¹

¹FSBEI of HPE «Ulyanovsk state University, Ulyanovsk, Russia (432000, Ulyanovsk, L. Tolstoy street, 42), e-mail: galina_v@inbox.ru

It was done the analysis of Doppler gender-age-related aspects of hypertensive remodeling of internal carotid arteries in patients with high blood pressure. It was considered: the diameter of the internal carotid arteries, the maximum linear velocity of blood flow (V_{max}), the minimum linear velocity of blood flow (V_{min}), the average velocity of the blood flow (V_{med}), volume average velocity of the blood flow ($V_{vol\ med}$), the Purselo's index of circulatory resistance (IR), the Gosling's pulsation index (IP), the ratio of maximum systolic velocity of blood flow to the maximum diastolic rate (S/D). In with high blood pressure it is revealed an increase in the diameter of the internal carotid artery, a reduction of the maximum, minimum and average volume velocities of the blood flow, a significant increase in IR, IP, S/D, indicating the increase in the density of vascular walls and the increase in peripheral resistance to blood flow. Significant difference between a condition of the internal carotid arteries, depending on age, for men and women with high blood pressure is not revealed. Consequently, to prevent the development of hypertension remodeling of the interior carotid arteries and prevention of violations of cerebral circulation it is necessary to conduct regular antihypertensive therapy regardless of sex and age.

Keywords: arterial hypertension, dopplerography, internal carotid arteries.

Артериальная гипертензия (АГ) остается одной из самых актуальных медицинских проблем. Это связано с тем, что АГ, во многом способствующая высокой сердечно-сосудистой заболеваемости и смертности, значительно распространена среди населения [4]. По данным ВОЗ, Российская Федерация занимает одно из лидирующих мест по уровню смертности от сердечно-сосудистых осложнений АГ среди европейских стран. В России

около 42 млн человек имеют повышенное артериальное давление (АД), что составляет около 40% взрослого населения [4]. При этом заболевание молодеет, нередко дебютируя в детском и подростковом возрасте. Прогноз при АГ определяется как степенью повышения артериального давления, так и степенью выраженности поражения органов-мишеней, в том числе сосудистой стенки, непосредственно подвергающейся гемодинамической нагрузке при повышении АД. Нарушения в органах-мишенях АГ увеличивают риск сердечно-сосудистых осложнений при любом уровне АД [1; 3; 7; 8]. Артериальная гипертензия приводит к изменению единой сосудистой системы головного мозга на всех ее структурно-функциональных уровнях [2]. Для оценки состояния сосудистых структур органов-мишеней АГ наиболее безопасными и доступными являются ультразвуковые методы исследования [5; 9]. Наиболее эффективно для визуализации сосудов, скорости кровотока по ним и определения структурных поражений сосудистых стенок цветное триплексное сканирование [6; 9]. Гипертоническому ремоделированию центральных и периферических сосудов посвящен ряд исследований [4]. Однако проблема возрастных и гендерных ультразвуковых аспектов гипертонического ремоделирования внутренних сонных артерий при высоком нормальном АД и артериальной гипертензии 1 стадии, 1-2 степени, низкого риска, без субклинического поражения органов-мишеней в настоящее время не решена.

Цель исследования

Установить возрастные и половые особенности ультразвуковых структурно-функциональных аспектов гипертонического ремоделирования внутренних сонных артерий у пациентов с высоким нормальным артериальным давлением и у больных артериальной гипертензией 1 стадии, 1-2 степени, низкого риска, без субклинического поражения органов-мишеней.

Материал и методы исследования

Нами проведено исследование состояния внутренней сонной артерии (ВСА) в зависимости от пола и возраста у пациентов с высоким нормальным артериальным давлением и АГ 1 стадии, 1-2 степени, низкого риска с отсутствием субклинического поражения органов-мишеней для выявления и оценки гипертонического структурно-функционального ремоделирования сосудов, питающих головной мозг и глаз. Проведено ультразвуковое триплексное сканирование внутренних сонных артерий на аппарате Siemens G60 S с использованием датчика 5–12 МГц. Исследование пациентов проводили в положении лежа на спине после 10 минут отдыха.

В исследование включено 217 работающих пациентов в возрасте от 18 до 60 лет с повышенным АД. Средний возраст $44,3 \pm 11,8$ года. Мужчин – 89 человек (средний возраст $43,2 \pm 11,5$ года); женщин – 128 (средний возраст $45,6 \pm 10,7$ года). Пациентов в возрасте от 18

до 40 лет – 119 (мужчин – 49, женщин – 70); от 41 до 60 лет – 98 (мужчин – 40, женщин – 58). В качестве контроля представлены данные состояния внутренней сонной артерии у 50 пациентов соответствующего возраста и пола с нормальным артериальным давлением и такими же критериями исключения из исследования.

С информированного согласия больных АГ исследование состояния внутренних сонных артерий проводилось в условиях двухнедельного добровольного отказа от приема антигипертензивных препаратов.

Поражение органов-мишеней выявлялось в соответствии с рекомендациями ВНОК (2008-2010 гг.). У всех пациентов до периода проведения данного исследования стаж АГ не превышал 1,5 года и отсутствовала регулярная антигипертензивная терапия.

Критерии исключения из исследования - наличие в анамнезе: инсульта; инфаркта миокарда; ишемической болезни сердца; хронической сердечной недостаточности; аритмии; симптоматических (вторичных) артериальных гипертензий; печеночной недостаточности; сахарного диабета; злокачественных заболеваний; аутоиммунных заболеваний; ожирения; наличие стенозов и атеросклеротических изменений артерий; патологии сетчатки и зрительного нерва, глаукомы и миопии; исключены пациентки, использующие пероральные противозачаточные средства, а также с проявлениями климактерического синдрома.

Статистическую обработку материала проводили с помощью русифицированного пакета Statistic 6,0. При анализе соответствия вида распределения признаков в исследуемых группах по критерию нормальности Колмогорова-Смирнова, Лиллиефорса и Шапиро-Уилка распределение признака определено как нормальное. При оценке дисперсий распределения признаков в сравниваемых группах и подгруппах с помощью критерия Левена они оказались равны. В этом случае мы использовали для расчетов параметрические методы (t-критерий Стьюдента для связанных и несвязанных выборок). Данные представлены в виде $M \pm SD$, где M – среднее арифметическое, SD – стандартное отклонение. Различие считали значимым при $p < 0,05$.

Результаты исследования и их обсуждение

Полученные данные сравнения ультразвукового цветного триплексного сканирования состояния обеих внутренних сонных артерий у пациентов основной группы с различной степенью повышения АД и у лиц с нормальным артериальным давлением (группа контроля) представлены в таблице 1.

Таблица 1

Сравнительные данные состояния внутренней сонной артерии при повышенном и нормальном артериальном давлении

Показатель, единицы	ВСА у пациентов с	ВСА у лиц с
---------------------	-------------------	-------------

	повышенным АД (n=434)		нормальным АД (n=100)	
	М	± SD	М	± SD
Диаметр внутренней сонной артерии (ВСА), мм	4,64*	0,23	4,43	0,22
Средняя скорость кровотока (Vmed), см/с	35,2*	9,8	40,4	8,5
Максимальная скорость кровотока (Vmax), см/с	59,4*	12,6	66,8	11,4
Минимальная скорость кровотока (Vmin), см/с	22,4*	7,3	27,3	6,8
Индекс циркуляторного сопротивления Пурсело (IR)	0,63*	0,08	0,59	0,06
Пульсаторный индекс Гослинга (PI)	1,05*	0,24	0,98	0,21
Объемная средняя скорость (Vvol med), мл/мин	188,4*	41,3	216,5	38,6
Отношение максимальной систолической скорости кровотока к максимальной диастолической скорости (S/D)	2,65	0,85	2,45	0,64

Примечание: значимость различий * p< 0.05.

Как видно из таблицы, у пациентов с повышенным АД выявлено статистически значимое увеличение индекса циркуляторного сопротивления (IR), пульсаторного индекса (PI) и отношения максимальной систолической скорости кровотока к максимальной диастолической скорости (S/D), преимущественно за счет падения диастолической скорости, на фоне статистически значимого увеличения диаметра внутренней сонной артерии. В то же время при повышенном АД отмечено статистически значимое снижение средней, максимальной, минимальной и объемной линейной скорости кровотока. Полученные данные свидетельствуют об увеличении тонуса, ригидности мышц сосудистой стенки и периферического сопротивления кровотоку, а также уменьшении эластичности ВСА у пациентов с повышенным АД. Статистически значимых различий в состоянии правых и левых ВСА не выявлено.

Для оценки влияния возраста пациентов на состояние ВСА нами из общего числа пациентов трудоспособного возраста с повышенным АД выделены 2 возрастные группы. Одна группа пациентов в возрасте от 18 до 40 лет (119 человек, 238 ВСА), так как, согласно данным литературы, установлено, что до сорока лет не имеется заметных возрастных влияний на сосудистые структуры [9]. Вторая возрастная группа от 41 до 60 лет (98 человек, 196 ВСА). Данные представлены в таблице 2.

Таблица 2

Сравнительные данные показателей ультразвукового триплексного сканирования внутренних сонных артерий у пациентов разного возраста с повышенным артериальным давлением

Показатель, единицы	ВСА от 18 до 40 лет (n = 238)		ВСА от 41 до 60 лет (n = 196)		Значимость различий	
	М	± SD	М	± SD	t=	p=
Диаметр ВСА, мм	4,68	0,21	4,61	0,24	0,38	0,734272
Vmed, см/с	36,2	9,7	33,8	10,3	1,36	0,216921
Vmax, см/с	60,7	11,9	58,4	12,7	0,73	0,446754
Vmin, см/с	23,3	7,2	21,6	7,6	0,31	0,885429
IR	0,62	0,07	0,63	0,08	0,56	0,612874
IP	1,03	0,23	1,08	0,28	0,44	0,698730
Vvol med, мл/мин	194,2	42,5	182,3	40,2	0,72	0,473241
S/D	2,61	0,82	2,70	0,86	0,41	0,735684

Как видно из таблицы, в результате сравнения данных триплексных исследований в разных возрастных группах статистически значимых различий не выявлено. С увеличением возраста имеется тенденция к уменьшению диаметра артерии и скорости кровотока, а также к увеличению периферического сопротивления кровотоку и уменьшению эластичности сосудов (по IR, IP и S/D), что может быть результатом возрастных особенностей ВСА.

Для выяснения возможного влияния пола пациентов с повышенным артериальным давлением (высоким нормальным АД и артериальной гипертензией 1 стадии, 1-2 степени) на состояние внутренних сонных артерий мы изучили результаты триплексного ультразвукового исследования у мужчин и женщин. Данные представлены в таблице 3.

Таблица 3

Показатели внутренних сонных артерий у мужчин и женщин с повышенным артериальным давлением

Показатель, единицы	ВСА у мужчин (n = 186)		ВСА у женщин (n = 248)	
	М	± SD	М	± SD
Диаметр ВСА, мм	4,67	0,22	4,62	0,25
Vmed, см/с	35,5	9,6	34,9	10,2
Vmax, см/с	60,2	11,3	58,9	12,4
Vmin, см/с	21,2	7,2	23,6	7,7

IR	0,65	0,06	0,60	0,09
IP	1,09	0,23	1,01	0,28
Vvol med, мл/мин	179,1	39,4	197,3	43,6
S/D	2,84	0,79	2,49	0,87

Примечание: значимость различий * < 0.05.

Из таблицы видно, что статистически значимых отличий у мужчин и женщин с повышенным АД не выявлено. Однако у мужчин несколько увеличивается максимальная и снижается минимальная линейная скорость кровотока (ЛСК), возрастают индекс резистентности (IR), пульсаторный индекс (PI), а также соотношение S/D, что свидетельствует о большем, чем у женщин, периферическом сопротивлении кровотоку. Данный факт указывает на то, что механизмы развития раннего гипертонического ремоделирования внутренних сонных артерий при повышенном АД существенно не отличаются у мужчин и женщин, хотя и имеют свои особенности.

Для выяснения влияния возраста мужчин и женщин с повышенным АД на гипертоническое ремоделирование внутренних сонных артерий мы изучили их состояние у пациентов в возрасте от 18 до 40 лет (табл. 4).

Таблица 4

Показатели внутренних сонных артерий у мужчин и женщин с повышенным артериальным давлением в возрасте от 18 до 40 лет

Показатель, единицы	ВСА у мужчин от 18 до 40 лет (n = 104)		ВСА у женщин от 18 до 40 лет (n = 134)	
	М	± SD	М	± SD
Диаметр ВСА, мм	4,69	0,21	4,67	0,24
Vmed, см/с	36,1	8,7	36,2	9,9
Vmax, см/с	60,4	11,7	60,9	12,9
Vmin, см/с	23,1	7,2	23,5	7,6
IR	0,62	0,07	0,61	0,08
IP	1,03	0,22	1,03	0,25
Vvol med, мл/мин	191,2	39,3	198,1	42,5
S/D	2,61	0,75	2,59	0,86

Примечание: значимость различий * < 0.05.

Как видно из таблицы, в молодом возрасте у мужчин и женщин при повышенном АД существенных отличий в состоянии внутренних сонных артерий не выявлено.

Данные состояния внутренних сонных артерий и кровотока по ним у мужчин и женщин с повышенным АД в возрасте от 41 года до 60 лет представлены в таблице 5.

Таблица 5

Показатели внутренних сонных артерий у мужчин и женщин с повышенным артериальным давлением в возрасте от 41 до 60 лет

Показатель, единицы	ВСА у мужчин (n = 82)		ВСА у женщин (n = 114)	
	М	± SD	М	± SD
Диаметр ВСА, мм	4,65	0,21	4,58	0,22
Vmed, см/с	34,8	8,6	33,6	9,4
Vmax, см/с	59,9	12,7	57,1	13,2
Vmin, см/с	19,2	7,5	23,8	8,4
IR	0,68	0,07	0,58	0,08
IP	1,16	0,26	0,99	0,29
Vvol med, мл/мин	167,2	33,3	195,2	38,2
S/D	3,12	0,72	2,40	0,83

Примечание: значимость различий * < 0.05.

Данные, представленные в таблице, свидетельствуют о том, что и в старшей возрастной группе не имеется достоверных отличий в состоянии ВСА и показателей ЛСК у мужчин и женщин. В то же время у мужчин старшего возраста продолжилось увеличение периферического сопротивления кровотоку и уменьшение эластичности сосудистых стенок. У женщин старшего возраста с повышенным АД, в сравнении с более молодыми, состояние кровотока и стенок внутренней сонной артерии осталось стабильным.

Заключение

Таким образом, при повышенном АД (высоком нормальном АД, а также при АГ 1 стадии, 1-2 степени с минимальным риском и отсутствием изменений в органах-мишенях) гипертоническое структурно-функциональное ремоделирование внутренних сонных артерий, представляющих 2 уровень кровоснабжения мозга и глаза, заключается в увеличении диаметра, уменьшении максимальной, минимальной, средней линейной, а также объемной средней скоростей кровотока, при увеличении IR и IP, на фоне увеличения тонуса и ригидности сосудов. Увеличение толщины, плотности и уменьшение эластичности стенок внутренней сонной артерии сопровождается увеличением периферического сопротивления току крови. Статистически значимой зависимости от пола и возраста не отмечено. В результате выявленных изменений внутренних сонных артерий у пациентов появляются условия для нарушения питания глазных и мозговых структур. Следовательно, для предупреждения развития гипертонического ремоделирования сонных артерий и профилактики нарушений мозгового и глазного кровообращения, необходимо проведение регулярной антигипертензивной терапии уже при высоком нормальном артериальном давлении независимо от пола и возраста.

Список литературы

1. Белоусов Ю.Б. Поражение органов-мишеней при артериальной гипертонии // Тер. архив. - 1997. - Т. 69. - С. 12-15.
2. Гулевская Т.С., Моргун В.А. Патологическая анатомия нарушений мозгового кровообращения при атеросклерозе и артериальной гипертонии. – М. : ОАО Издательство «Медицина», 2009. – 296 с.
3. Маколкин В.И., Подзолков В.И. Гипертоническая болезнь. - М. : Русск. врач, 2000. – 96 с.
4. Мамедов М.Н., Оганов Р.Г. Артериальная гипертония в клинической практике врача: современная стратегия диагностики и лечения. Качество жизни. - Медиц. – 2005. - 3 (10). С.: 10-17.
5. Нанчикеева М.Л. Значение ультразвуковой диагностики для оценки поражения органов-мишеней и определения тактики ведения пациентов с эссенциальной артериальной гипертензией // Ультразвуковая и функциональная диагностика. – 2008. - № 3. – С. 74-83.
6. Никитин Ю.М. Алгоритм ультразвуковой диагностики поражений функционально-морфологических уровней кровоснабжения головного мозга в неврологической практике // Журн. неврол. и псих. им. С.С. Корсакова. Инсульт (прил.). – 2007. – Вып. 20. – С. 46-49.
7. Ольбинская Л.И. Артериальные гипертензии. – М. : Медицина, 1998. – 305 с.
8. Шляхто Е.В., Конради А.О. Классификация артериальной гипертензии: от болезни Брайта до сердечно-сосудистого континуума. Артериальная гипертензия. – 2004. – Т. 10. – 2.
9. Шумилина М.В. Комплексная ультразвуковая диагностика патологии периферических сосудов : учебно-методическое руководство. – Изд. 2-е, дополненное. – М.: НЦССХ им. А.Н. Бакулева РАМН, 2012. – 384 с., цв. илл.

Рецензенты:

Арямкина О.Л., д.м.н., профессор, профессор кафедры факультетской терапии Ульяновского государственного университета, г. Ульяновск.

Чарышкин А.Л., д.м.н., профессор, зав. кафедрой факультетской хирургии Ульяновского государственного университета, г. Ульяновск.