

ГИПЕРТОНИЧЕСКОЕ РЕМОДЕЛИРОВАНИЕ 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, Ульяновск, ул. Л. Толстого, 42), e-mail: galina_v@inbox.ru

Проведен анализ доплерографических аспектов гипертонического ремоделирования внутренних сонных артерий у пациентов с повышенным артериальным давлением (АД). Учитывались: диаметр артерий, линейные скорости кровотока (V_{max} , V_{min} , 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). В результате исследования у пациентов с повышенным АД выявлено значимое увеличение диаметра внутренней сонной артерии, значимое уменьшение V_{max} , V_{min} , V_{med} , $V_{vol\ med}$, а также значимое увеличение IR, IP, S/D. Изменения появляются, начиная с высокого нормального АД, и достигают максимума при артериальной гипертензии 1 стадии, 2 степени, что свидетельствует об увеличении плотности, ригидности сосудистых стенок и увеличении периферического сопротивления кровотоку при повышении степени АД. Следовательно, для предупреждения развития гипертонического ремоделирования внутренних сонных артерий и профилактики нарушения мозгового кровообращения, необходимо проведение регулярной антигипертензивной терапии начиная с высокого нормального АД независимо от степени риска развития осложнений.

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

HYPERTENSIVE REMODELING OF INTERIOR 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 aspects of hypertensive remodeling of interior carotid arteries in patients with high blood pressure. It was considered: the diameter of the arteries, the linear velocities of blood flow (V_{max} , V_{min} , V_{med}), the 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). As a result of study in patients with high blood pressure it is revealed a significant increase in the diameter of the interior carotid artery, a significant reduction of V_{max} , V_{min} , V_{med} , $V_{vol\ med}$, and a significant increase in IR, IP, S/D. The changes occur, starting with high normal blood pressure, and reach their maximum at the arterial hypertension of the 1st stage, of 2nd degree, it indicates an increase in density, rigidity of the vascular walls and increase peripheral resistance to blood flow by increasing the degree of blood pressure. 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, starting with high normal blood pressure regardless of the risk of developing complications.

Keywords: arterial hypertension, dopplerography, interior carotid arteries

Введение

В Российской Федерации артериальная гипертензия (АГ) – одна из самых актуальных медицинских проблем. В значительной степени это связано с тем, что АГ, обуславливающая высокую сердечно-сосудистую заболеваемость и смертность, характеризуется большой распространенностью среди населения [4]. По данным ВОЗ, Российская Федерация занимает лидирующее положение по уровню смертности от сердечно-сосудистых осложнений среди

многих европейских стран. В России около 42 миллионов человек имеют повышенное артериальное давление (АД), что составляет почти 40% взрослого населения страны [4]. При этом заболевание стремительно 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. Причем наличие поражений органов-мишеней при АГ увеличивает риск сердечно-сосудистых осложнений при любом уровне АД [1, 3, 7, 8]. Артериальная гипертензия способствует изменению состояния единой сосудистой системы головного мозга на всех ее структурно-функциональных уровнях [2]. Для оценки изменений состояния сосудистых структур органов-мишеней АГ наиболее безопасными и доступными являются ультразвуковые методы [5, 9]. Наиболее эффективно для визуализации сосудов и определения их структурных поражений триплексное цветное сканирование [6, 9]. Гипертоническому ремоделированию центральных и периферических сосудов посвящено ряд исследований [4]. В то же время проблема аспектов гипертонического ремоделирования периферических сосудов, осуществляющих питание мозга и глаза (внутренняя сонная артерия), 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 ультразвуковые структурно-функциональные аспекты 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 у пациентов с высоким нормальным артериальным давлением и АГ 1 стадии, 1-2 степени, низкого риска и отсутствием субклинического поражения органов-мишеней для оценки состояния сосудов, питающих головной мозг и глаз, на основе концепции их построения на 5 функционально-морфологических уровнях [6], выделен второй уровень сосудов (внутренняя сонная артерия) в алгоритме комплексного ультразвукового исследования сосудистой системы головного мозга и глаза. Для выявления и оценки гипертонического структурно-функционального ремоделирования внутренней сонной артерии (ВСА) у пациентов проведено ультразвуковое триплексное цветное сканирование на аппарате Siemens G60 S с использованием датчика 5 – 12 МГц. Исследование пациентов проводили в положении лежа на спине после 10 минут отдыха.

С 2008 по 2013 гг. на базе Центра артериальной гипертонии Ульяновского государственного университета было обследовано 267 работающих пациентов в возрасте от 18 до 60 лет. Средний возраст $45,0 \pm 12,2$ лет. Мужчин – 114 человек (средний возраст $43,0 \pm 12,4$ года); женщин – 153 (средний возраст $46,0 \pm 11,4$ лет). Пациентов в возрасте от 18 до 40 лет – 144 (мужчин – 62, женщин – 82); от 41 до 60 лет – 123 (мужчин – 52, женщин – 71). Клиническая характеристика пациентов групп наблюдения представлена в таблице 1.

Таблица 1

Клиническая характеристика групп наблюдения

Показатель, единицы	Нормальное артериальное давление	Высокое нормальное артериальное давление	АГ 1 стадии 1 степени	АГ 1 стадии 2 степени
Количество пациентов	50	50	86	81
Средний возраст, лет	$43,6 \pm 8,2$	$44,5 \pm 11,5$	$44,8 \pm 11,2$	$45,2 \pm 11,4$
Систолическое артериальное давление (САД), мм рт.ст.	$118,7 \pm 4,4$	$132,4 \pm 4,8$	$144,8 \pm 5,7$	$166,3 \pm 4,5$
Диастолическое артериальное давление (ДАД), мм рт.ст.	$78,2 \pm 2,8$	$83,9 \pm 3,9$	$85,4 \pm 4,6$	$96,7 \pm 4,5$

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 года). 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; фибрилляции предсердий и блокады ножек пучка Гиса; симптоматических (вторичных) артериальных гипертензий; диастолической, изолированной систолической форм артериальных гипертензий; печеночной недостаточности; сахарного диабета; злокачественных заболеваний; аутоиммунных заболеваний; ожирения; наличие стенозов и атеросклеротических изменений артерий; наличие патологии сетчатки и зрительного нерва, глаукомы и миопии; исключены пациентки, использующие пероральные противозачаточные средства, а также с проявлениями климактерического синдрома.

В качестве контроля представлены данные состояния внутренней сонной артерии у 50 пациентов такого же возраста и пола с нормальным артериальным давлением и такими же критериями исключения из исследования.

Статистическую обработку материала проводили с помощью русифицированного лицензионного 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). Проводился однофакторный корреляционный анализ (Pearson). 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

Одним из основных коллекторов кровоснабжения мозга и глаза является внутренняя сонная артерия (ВСА). Являясь периферическим сосудом, ВСА имеет ряд физиологических особенностей. Наличие в ее строении сифона и высокая эластичность сосудистой стенки способствует сглаживанию пульсации последующих сосудов в зависимости от сердечных сокращений, обеспечивая минимальное раздражение пульсовой волной мозговых структур и сетчатки глаза [9]. Так как имеются собственные механизмы регуляции кровообращения у мозга и у глаза [10], то знание процессов, происходящих во внутренней сонной артерии, при гипертоническом ремоделировании ВСА, позволит предотвратить возможные нарушения мозгового и глазного кровообращения, сохранить здоровье и качество зрения.

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 2.

Таблица 2

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

Показатель, единицы	ВСА у пациентов с повышенным АД (n=434)		ВСА у лиц с нормальным АД (n=100)	
	M	$\pm SD$	M	$\pm SD$
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 (IP)	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.

Сравнительные данные состояния внутренних сонных артерий у пациентов при различной степени повышения АД представлены в таблице 3.

Таблица 3

Показатель, единицы	Нормальное АД (n = 100)		Высокое нормальное АД (n = 100)		АГ 1 стадии, 1 степени (n = 172)		АГ стадии, 2 степени (n = 162)	
	M	±SD	M	±SD	M	±SD	M	±SD
Диаметр ВСА, мм	4,43	0,22	4,51	0,21	4,68*	0,23	4,73*	0,22
Vmed, см/с	40,4	8,5	38,8	8,6	35,6*	9,9	32,7*	10,2
Vmax, см/с	66,8	11,4	63,5	11,9	61,3*	12,7	58,5*	13,5
Vmin, см/с	27,3	6,8	25,2	7,3	23,5*	8,6	21,6*#	9,4
IR	0,59	0,06	0,60	0,06	0,62	0,07	0,64*	0,08
IP	0,98	0,21	0,99	0,22	1,06*	0,24	1,13*	0,25

Vvol med, мл/мин	216,5	38,6	212,4	40,3	196,8*#	42,2	184,3*#	42,2
S/D	2,45	0,64	2,42	0,37	2,61	0,34	2,71*	0,43

Внутренняя сонная артерия при различной степени повышения АД

Примечание: * - $p < 0,05$ - значимость различий с нормальным АД

- $p < 0,05$ – значимость различий с высоким нормальным АД

Как видно из таблицы, у пациентов с высоким нормальным АД, в сравнении с группой контроля, статистически значимых отличий не выявлено. Однако наметилась тенденция к уменьшению линейной скорости кровотока и увеличению диаметра ВСА, на фоне повышения тонуса сосудов (IR) и периферического сопротивления (IP). Это стало значимым у пациентов с АГ 1 стадии, 1 и, особенно, 2 степени в сравнении с нормальным и высоким нормальным АД. Соотношение S/D увеличивается у пациентов с повышением АД за счет большего уменьшения максимальной диастолической скорости кровотока, что свидетельствует о начинающейся диастолической дисфункции уже при АГ 1 стадии, 1-2 степени.

Заключение

Таким образом, при высоком нормальном АД, АГ 1 стадии 1-2 степени с минимальным риском и отсутствие субклинических поражений органов-мишеней, гипертоническое структурно-функциональное ремоделирование внутренней сонной артерии, представляющей 2 уровень кровоснабжения мозга и глаза, заключается в увеличении диаметра, уменьшении линейной скорости кровотока и уменьшении объемной средней скорости кровотока, при увеличении IR и IP на фоне развивающейся диастолической дисфункции, за счет увеличения тонуса и ригидности сосудов. Уже при высоком нормальном артериальном давлении происходит структурно-функциональное ремоделирование внутренних сонных артерий в виде увеличения диаметра ВСА и уменьшения эластичности ее стенок, повышения тонуса мышц сосудистой стенки, на фоне незначительного уменьшения объемной скорости кровотока, за счет увеличения периферического сопротивления току крови и нарушения регуляции мозгового кровотока. В результате выявленных изменений внутренних сонных артерий у пациентов с артериальной гипертензией 1 стадии 1-2 степени, минимального риска, без субклинического изменения органов-мишеней, появляются условия для нарушения питания мозговых и глазных структур. Следовательно, для предупреждения развития гипертонического ремоделирования внутренних сонных артерий и профилактики нарушения мозгового и глазного кровообращения, возможно проведение регулярной антигипертензивной терапии уже при высоком нормальном артериальном давлении.

Список литературы

1. Белоусов Ю.Б. Поражение органов-мишеней при артериальной гипертонии // Тер. архив. – 1997. – Т.69. – С.12-15.
2. Гулевская Т.С., Моргунов 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): 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.
10. Nayreh S.S. Arterial hypertension and its ophthalmic complications // Ophthalmol. An.- 1989.- 38 p.

Рецензенты:

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

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