

В.В. Долгих, О.В. Бугун, А.Е. Гольденберг, Е.Л. Смирнов

ЗНАЧЕНИЕ ПРОБЫ С РЕАКТИВНОЙ ГИПЕРЕМИЕЙ В КАЧЕСТВЕ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО КРИТЕРИЯ ДИАГНОСТИКИ АРТЕРИАЛЬНОЙ ГИПЕРТЕНЗИИ

НЦ МЭ ВСНЦ СО РАМН (Иркутск)

Обследовано 26 военнослужащих срочной службы. Показана эффективность пробы с реактивной гиперемией в скрининг-диагностике артериальной гипертензии.

Ключевые слова: артериальная гипертензия, эндотелиальная дисфункция

VALUE OF TEST WITH JET HYPERAEMIA AS ADDITIONAL CRITERION OF DIAGNOSTICS OF THE ARTERIAL HYPERTENSIA

V.V. Dolgikh, O.V. Bugun, A.E. Goldenberg, E.L. Smirnov

RC ME of ESSC of SD of RAMS, Irkutsk

26 military men are investigated. Efficiency of test with jet hyperaemia in screening is shown diagnostics of an arterial hypertension.

Key words: arterial hypertension, endothelial dysfunction

Несмотря на то, что артериальная гипертензия (АГ) остается на настоящий момент одним из самых распространенных заболеваний и является несомненным фактором риска сердечно-сосудистой смертности, патофизиологические аспекты, ведущие к повышению артериального давления (АД), требуют дальнейшего изучения [1, 6–8]. Многофакторное заболевание, развитие которого обусловлено взаимодействием генетических нарушений и приобретенных изменений регуляции кровообращения рассматривается как самый сложный комплекс нейрогуморальных, гемодинамических и метаболических факторов, взаимоотношение которых трансформируется во времени, что определяет возможность перехода одного варианта течения АГ в другой у одного и того же больного [2]. На сегодняшний момент можно говорить о направлении, которое сосредоточило свое внимание на новом объекте — эндотелии, рассматривая его как бы с двух позиций: как орган-мишень, в первую очередь подвергающийся контакту с биологически активными веществами и наиболее рано повреждающийся, и ключевое звено патогенеза.

Чувствительность артерий к скорости кровотока зависит от сохранности эндотелия и объясняется способностью эндотелиальных клеток воспринимать действующее на них со стороны текущей крови напряжение сдвига. Последнее десятилетие ознаменовалось серией фундаментальных открытий, с одной стороны, в области регуляции сосудистого тонуса, с другой касающихся совершенствования инструментальных методов исследования сосудов, в том числе и артерий, и кровотока в них в клинических условиях [3–5]. В практической медицине оценка нитроксидпродуцирующей

и вазомоторной функций эндотелия сосудов проводится инструментальными и биохимическими методами. Используются данные ангиографии, компьютерной томографии, УЗИ с использованием аппаратуры высокого разрешения, регистрирующей изменение диаметра сосудов в ответ на стимуляцию эндотелия механическим или химическим воздействием. Нужно отметить, что изменения эндотелиальной регуляции сосудистого тонуса у пациентов с АГ неоднозначны. Ряд авторов не диагностирует эндотелиальной дисфункции у больных с АГ. В то же время в большинстве исследований с использованием ультразвука высокого разрешения, окклюзионной плетизмографии имеет место подтверждение нарушенной сосудодвигательной функции эндотелия у данной категории больных [9, 10]. Обсуждение вопроса о характере и времени возникновения тех или иных изменений микроциркуляторного русла в процессе формирования и становления АГ представляется чрезвычайно важным как в научном, так и в практическом отношении. В настоящее время опубликованы экспериментальные и клинические данные, свидетельствующие о том, что изменения тонуса микроциркуляторного русла, утолщение сосудистой стенки (медии и интимы) и гиперплазия гладкомышечных клеток обнаруживаются уже на ранних доклинических стадиях заболевания.

Выявление, оценка и коррекция факторов сердечно-сосудистого риска является основополагающей концепцией современной превентивной кардиологии. По данным ряда исследователей, объединяющим началом для всех таких факторов является повреждение сосудистой стенки, и, прежде всего, ее эндотелиального слоя. Исходя

из вышесказанного, можно полагать, что одновременно они же являются факторами риска дисфункции эндотелия как наиболее ранней фазы повреждения сосудистой стенки при АГ. Изучение роли эндотелия в патогенезе АГ привело к пониманию, что эндотелий регулирует не только периферический кровоток, но и другие важные функции. Именно поэтому в настоящее время эндотелий рассматривается как мишень для наиболее рациональной профилактики и лечения патологических процессов, приводящих или реализующих данное заболевание. В последние годы интенсивно разрабатываются различные методы ранней диагностики и медикаментозной коррекции эндотелиальной дисфункции. Современный диагностический подход практически не обходится без функциональных проб. В связи с вышеизложенным, целью нашей работы явилось: исследование вазомоторной функции сосудистого эндотелия при повышенном уровне АД (после скринингового измерения) у военнослужащих срочной службы для выяснения информативности изучаемых показателей в оценке функционального состояния системы кровообращения с использованием пробы с реактивной гиперемией.

МЕТОДИКА

Исследование проведено у 26 военнослужащих срочной службы (рядовой и сержантский состав), т.е. практически здоровых, в возрасте 18–25 лет. Всем молодым людям проведено скрининговое измерение АД. Нужно отметить, что пациенты, как и исследователь информацию об уровне АД не получали. По результатам исследования были сформированы 2 группы. В 1-ую группу отнесены 16 человек с повышенным уровнем АД, во 2-ую группу (контроль) — 10 военнослужащих с нормальным уровнем АД. Функцию эндотелия оценивали путем определения скоростных показателей кровотока в лучевой артерии, которую лоцировали на 3–7 см выше локтевого сустава. В исходном состоянии определяли скоростные параметры кровотока, индексы сопротивления, затем вокруг плеча накладывали манжету сфигмоманометра и накачивали ее до давления, на 50 мм рт. ст. превышающего АД пациента, и сохраняли это давление в течение 1 минуты. Сразу после резкого выпуска воздуха из манжеты, в течение первых 15 с оценивали скоростные показатели и соотносили их с исходной величиной. С целью повышения достоверности и нивелирования субъективного фактора проба проводилась трехкратно. Для расчета соотношения доплеровских показателей использовался первый доплеровский комплекс после выпуска воздуха из манжеты. Кроме того, проводилось исследование реактивности артерий головного мозга на примере средней мозговой артерии (СМА). В положении пациента лежа на спине, через «височное окно» на глубине 55–65 мм оценивались скоростные показатели кровотока и рассчитывались соответствующие ин-

дексы. Всем обследуемым были выполнены пробы: с гипервентиляцией (форсированное дыхание в течение 30 секунд), гиповентиляцией (произвольная задержка дыхания в течение 20 секунд). Исследование проводилось с помощью стационарного доплеродиагностического комплекса «Ангиодин — Классик» (БИООС, Россия), датчиком карандашного типа с частотой 4 МГц в постоянно-волновом режиме (CW) и датчиком карандашного типа 2 МГц в импульсно-волновом режиме (PW).

РЕЗУЛЬТАТЫ

В ходе исследования выявлено отсутствие достоверной разницы между скоростными показателями кровотока в лучевой артерии в обеих группах. В таблице 1 приведены полученные данные. Пиковые скорости в обеих группах находились в пределах нормативных показателей в исходном состоянии: $49,69 \pm 6,32$ см/с и $52,50 \pm 11,83$ см/с. После проведения пробы с реактивной гиперемией (реактив.) отмечено достоверное увеличение скоростей кровотока ($78,38 \pm 20,68$ см/с и $72,30 \pm 21,89$ см/с), что показано индексом соотношения (рис. 1). Индекс соотношения пиковых скоростей различен в изучаемых группах: $1,59 \pm 0,42$ и, соответственно, $1,39 \pm 0,29$. Средняя скорость кровотока в лучевой артерии как в 1-й, так и во 2-ой группах после пробы с реактивной гиперемией достоверно не изменялась: исходные значения — $15,69 \pm 4,16$ см/с и $17,10 \pm 8,01$ см/с; реактив. $16,69 \pm 7,91$ см/с и $16,30 \pm 4,24$ см/с. Диастолическая скорость кровотока в лучевой артерии в обеих группах после пробы с реактивной гиперемией достоверно не изменялась: исходные значения — $8,44 \pm 2,80$ см/с и $8,35 \pm 5,31$ см/с; реактив. $8,25 \pm 4,43$ см/с и $9,0 \pm 3,71$ см/с. Индекс пульсовой в исходном состоянии составил: $2,76 \pm 0,58$ и $2,96 \pm 0,95$, после проведения пробы с реактивной гиперемией: $5,32 \pm 3,30$ и $3,98 \pm 0,99$. Систолидиастолический индекс: в исходном состоянии — $6,38 \pm 1,87$ и $7,72 \pm 3,04$, после проведения пробы с реактивной гиперемией: $11,35 \pm 4,64$ и $9,48 \pm 4,43$. Резистивный индекс: в исходном состоянии — $0,83 \pm 0,04$ и $0,85 \pm 0,07$, после проведения пробы с реактивной гиперемией: $0,89 \pm 0,05$ и $0,87 \pm 0,05$. Отмечено повышение индексов сопротивления в обеих группах (в большей степени индексы пульсативный и систолидиастолический), с преобладанием в группе эксперимента. Опираясь на данные литературы и собственные исследования, за пороговый показатель индекса соотношений пиковой скорости было принято следующее значение — 1,70. Среди обследованных выявлено 6 человек со значением индекса соотношений пиковой скорости превышающим указанное число. Из них 1 человек (10 % от общего числа обследованных) в группе контроля и 5 человек (31,25 %) в группе эксперимента, что является достоверно значимым отличием. Таким образом,

выявлена четкая взаимосвязь между уровнем АД и индексом соотношения пиковых скоростей.

В ходе исследования СМА получены следующие результаты (табл. 2): в исходном состоянии

пиковая скорость кровотока составила в 1-ой группе $96,90 \pm 19,02$ см/с, во 2-ой группе $93,88 \pm 22,65$ см/с; средняя скорость кровотока $61,40 \pm 12,53$ см/с и $64,56 \pm 17,66$ см/с, диастоли-

Таблица 1
Показатели доплерометрии кровотока в лучевой артерии при проведении пробы с реактивной гиперемией

Группа	Показатели кровотока						индекс соотношения
	в исходном состоянии						
	Упик (см/с)	Усп (см/с)	Удиаст (см/с)	PI	S/D	RI	
Группа 1	$49,69 \pm 6,32$	$15,69 \pm 4,16$	$8,44 \pm 2,80$	$2,76 \pm 0,58$	$6,38 \pm 1,87$	$0,83 \pm 0,04$	
Группа 2	$52,50 \pm 11,83$	$17,10 \pm 8,01$	$8,30 \pm 5,31$	$2,96 \pm 0,95$	$7,72 \pm 3,04$	$0,85 \pm 0,07$	
после пробы с реактивной гиперемией							
Группа 1	$78,38 \pm 20,68$	$16,69 \pm 7,91$	$8,25 \pm 4,43$	$5,32 \pm 3,30$	$11,35 \pm 4,64$	$0,89 \pm 0,05$	$1,59 \pm 0,42$
Группа 2	$72,30 \pm 21,89$	$16,30 \pm 4,24$	$9,00 \pm 3,71$	$3,98 \pm 0,98$	$9,48 \pm 4,43$	$0,87 \pm 0,05$	$1,39 \pm 0,29$

Примечание: Упик – скорость пиковая, Усп – скорость средняя, Удиаст – скорость диастолическая, PI – индекс пульсовой, S/D – индекс систолиадиастолический, RI – индекс резистивный.

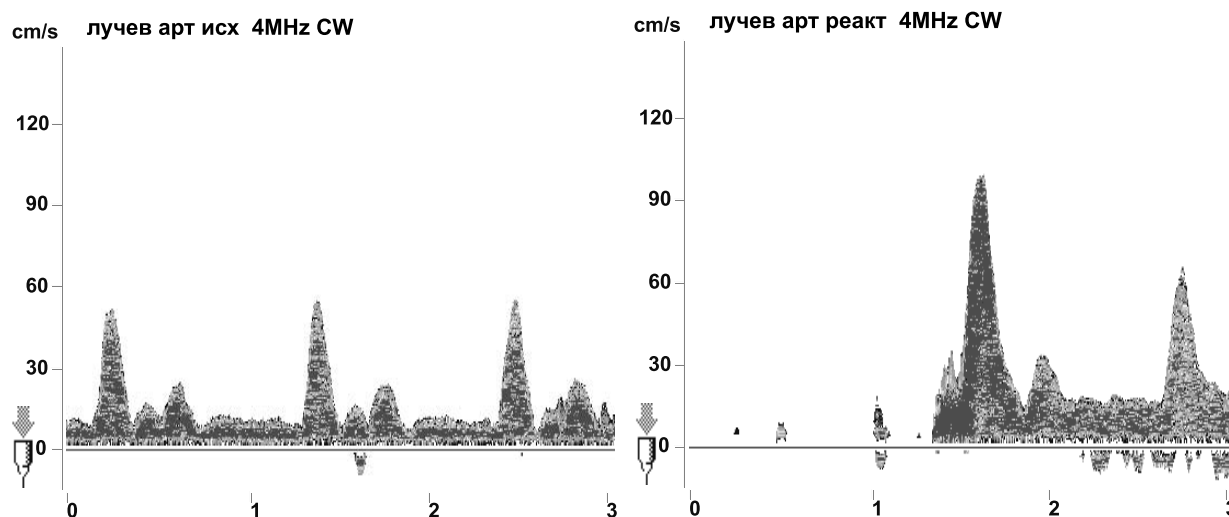


Рис. 1. Прирост пиковой скорости кровотока в лучевой артерии.

Таблица 2
Показатели доплерометрии кровотока средней мозговой артерии

Группа	Показатели кровотока						коэффициенты реактивности
	исходные						
	Упик	Усп	Удиаст	PI	S/D	RI	
Группа 1	$96,90 \pm 19,02$	$61,40 \pm 12,53$	$42,00 \pm 8,31$	$0,90 \pm 0,23$	$2,34 \pm 0,40$	$0,56 \pm 0,08$	
Группа 2	$93,88 \pm 22,65$	$64,56 \pm 17,66$	$47,31 \pm 14,30$	$0,74 \pm 0,13$	$2,04 \pm 0,27$	$0,50 \pm 0,06$	
после пробы с гипервентиляцией							
Группа 1	$85,90 \pm 16,56$	$41,70 \pm 11,77$	$27,70 \pm 9,14$	$1,47 \pm 0,40$	$3,29 \pm 0,73$	$0,68 \pm 0,08$	$0,32 \pm 0,14$
Группа 2	$85,44 \pm 16,75$	$43,13 \pm 13,45$	$28,75 \pm 8,59$	$1,38 \pm 0,29$	$3,07 \pm 0,48$	$0,67 \pm 0,05$	$0,33 \pm 0,12$
после пробы с гиповентиляцией							
Группа 1	$103,19 \pm 23,89$	$75,06 \pm 20,12$	$57,00 \pm 15,59$	$0,63 \pm 0,12$	$1,84 \pm 0,21$	$0,45 \pm 0,06$	$1,17 \pm 0,14$
Группа 2	$99,90 \pm 17,90$	$73,50 \pm 14,02$	$55,90 \pm 12,04$	$0,61 \pm 0,16$	$1,82 \pm 0,25$	$0,44 \pm 0,09$	$1,21 \pm 0,15$

Примечание: Упик – скорость пиковая, Усп – скорость средняя, Удиаст – скорость диастолическая, PI – индекс пульсовой, S/D – индекс систолиадиастолический, RI – индекс резистивный, КР– – коэффициент реактивности на гипервентиляцию, КР+ – коэффициент реактивности на гиповентиляцию.

ческая скорость кровотока $42,00 \pm 8,31$ см/с и $47,31 \pm 14,30$ см/с. Пульсативный индекс соответственно составил: $0,90 \pm 0,23$ и $0,74 \pm 0,13$, систолодиастолический индекс составил: $2,34 \pm 0,40$ и $2,04 \pm 0,27$. Резистивный индекс составил $0,56 \pm 0,08$ и $0,50 \pm 0,06$.

После проведения пробы с гипервентиляцией получены следующие показатели доплерометрии: пиковая скорость кровотока $85,90 \pm 16,56$ см/с и $85,44 \pm 16,75$ см/с; средняя скорость кровотока $41,70 \pm 11,77$ см/с и $43,13 \pm 13,45$ см/с, диастолическая скорость кровотока $27,70 \pm 9,14$ см/с и $28,75 \pm 8,59$ см/с. Пульсативный индекс соответственно составил: $1,47 \pm 0,40$ и $1,38 \pm 0,29$, систолодиастолический индекс составил: $3,29 \pm 0,73$ и $3,07 \pm 0,48$. Резистивный индекс составил: $0,68 \pm 0,08$ и $0,67 \pm 0,05$.

В результате проведения пробы с гиповентиляцией выявлено: пиковая скорость кровотока $103,19 \pm 23,89$ см/с и $99,90 \pm 17,90$ см/с; средняя скорость кровотока $75,06 \pm 20,12$ см/с и $73,50 \pm 14,02$ см/с, диастолическая скорость кровотока $57,00 \pm 15,59$ см/с и $55,90 \pm 12,04$ см/с. Пульсативный индекс соответственно составил: $0,63 \pm 0,12$ и $0,61 \pm 0,16$, систолодиастолический индекс составил $1,84 \pm 0,21$ и $1,82 \pm 0,25$. Резистивный индекс составил $0,45 \pm 0,06$ и $0,44 \pm 0,09$.

По полученным результатам рассчитаны коэффициенты реактивности — КР — (реактивность на гипервентиляцию) по формуле $KP - = 1 - V_{ср\ реакт} / V_{ср\ исх}$ и КР + (реактивность на гиповентиляцию) по формуле $KP + = V_{ср\ реакт} / V_{ср\ исх}$. Данные коэффициенты составили в 1-ой группе КР — $0,32 \pm 0,14$, во 2-ой группе $0,33 \pm 0,12$, КР + $1,17 \pm 0,14$ и $1,21 \pm 0,15$. Опираясь на данные литературы и собственные исследования, за пороговый показатель коэффициентов реактивности мы приняли КР — $\geq 0,40$, КР + $\geq 1,40$, получение данных показателей было расценено нами как церебральная ангиодистония. В группе эксперимента диагностировано 6 случаев ангиодистонии (37 % от общего числа обследованных), в группе контроля — 3 случая (30 %). Таким образом, не выявлено достоверных различий церебрального кровотока и его реактивности между обследованными группами.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Снижение АД без коррекции дисфункции эндотелия не может считаться успешно решенной клинической задачей. В последние годы интенсивно разрабатываются различные методы ранней диагностики и медикаментозной коррекции эндотелиальной дисфункции. Внимание, которое уделяется данному вопросу, обусловлено, прежде всего, новыми данными о роли нарушения функциональной активности эндотелия в патогенезе большинства сердечно-сосудистых заболеваний, в том числе и артериальной гипертензии.

Результаты, полученные в ходе данного исследования, подтвердили корреляцию между повышенным уровнем АД и индексом соотношения пиковых скоростей кровотока в лучевой артерии в ходе проведения пробы с реактивной гиперемией, в то время как частота выявления церебральной ангиодистонии соответствовала распространенности в популяции и не имела взаимосвязи с уровнем АД.

Таким образом, определение функциональных изменений в системе кровообращения методом оценки вазомоторной функции при помощи пробы с реактивной гиперемией в лучевой артерии может быть использовано для скрининг-диагностики артериальной гипертензии при массовых исследованиях у пациентов с отсутствием контроля АД в анамнезе. Несомненно, что представленный способ оценки эндотелиальной дисфункции является объективным (в сравнении с традиционным измерением АД), недорогостоящим и простым в выполнении, может быть использован в первичном звене здравоохранения. При стандартизации метода может выполняться средним медперсоналом. Эндотелий как высокоорганизованная регуляторная система, контролирующая и обеспечивающая гомеостаз организма, и, прежде всего работу системы кровообращения, с точки зрения как первичной профилактики, ранней диагностики, так и разработки адекватных патогенетических методов терапии, а также эффективного контроля проводимого лечения, требует к себе пристального внимания.

ЛИТЕРАТУРА

1. Аникин В.В. Нейроциркуляторная дистония у подростков / В.В. Аникин, А.А. Курочкин, С.М. Кушнир. — Тверь, 2000. — 110 с.
2. Бувальцев В.И. Дисфункция эндотелия как новая концепция профилактики и лечения сердечно-сосудистых заболеваний / В.И. Бувальцев // Международный медицинский журнал. — 2001. — № 3. — С. 202–207.
3. Гельцер Б.И. Комплексная оценка вазомоторной функции сосудистого эндотелия у больных с артериальной гипертензией / Б.И. Гельцер // Кардиология: артериальная гипертензия. — 2004. — Т. 4. — С. 24–28.
4. Затейщикова А.А. Эндотелиальная регуляция сосудистого тонуса: методы исследования и клиническое значение / А.А. Затейщикова, Д.А. Затейщиков // Кардиология. — 1998. — № 9. — С. 68–80.
5. Иванова О.В. Определение чувствительности плечевой артерии к напряжению сдвига на эндотелии как метод оценки состояния эндотелийзависимой вазодилатации с помощью ультразвука высокого разрешения у больных с артериальной гипертензией / О.В. Иванова, А.Н. Рогоза, Т.В. Балахонова // Кардиология. — 1998. — № 3. — С. 37–41.

6. Леонтьева И.В. Артериальная гипертония у детей и подростков: Лекции для врачей / И.В. Леонтьева. — М., 2002. — 62 с.

7. Петров В.И. Артериальная гипертензия у детей и подростков: Руководство для врачей / В.И. Петров, М.Я. Ледаев. — Волгоград, 1999. — 280 с.

8. Рекомендации по профилактике, диагностике и лечению артериальной гипертензии //

Артериальная гипертензия. — 2001. — Т. 7, № 3. — С. 4–16.

9. Lusher T.F. Biology of the endothelium / T.F. Lusher, M. Barton // Clin. Cardiol. — 1997. — Vol. 10 (Suppl 11), II — 3-II-10.

10. Vane J.R. Regulatory functions of the vascular endothelium / J.R. Vane, E.E. Anggard, R.M. Batting // New England Journal of Medicine. — 1990. — Vol. 323. — P. 27–36.15