

ЕВСЕВЬЕВА М. Е., ЕРЕМИН М. В.,  
РОСТОВЦЕВА М. В., РУСИДИ А. В.,  
СМИРНОВА Т. А., КОНОВАЛОВА Н. М

## Артериальное давление в плечевой артерии и аорте у лиц молодого возраста с учетом наличия факторов сердечно-сосудистого риска

Ставропольский государственный медицинский университет, 355017, ул. Мира, 310,  
Ставрополь, Россия  
e-mail: evsevieva@mail.ru

### Реферат

**Введение и цель работы.** До сих пор не определен оптимальный диагностический подход к раннему выявлению сосудистого ремоделирования на донозологическом этапе развития основной кардиоваскулярной патологии, что тормозит налаживание эффективного сосудистого скрининга в молодежной популяции. Цель исследования: оценить возможное влияние факторов риска (ФР) на показатели центрального аортального давления (ЦАД) и индекса его аугментации у лиц молодого возраста.

**Материалы и методы.** В условиях университетского центра молодежного здоровья обследованы 80 студентов (38 девушек, 42 юноши) на предмет наличия основных сердечно-сосудистых (СС) ФР и оценки ЦАД в офисном формате с помощью диагностического комплекса VPLab (ООО «Петр Телегин», Н.Новгород) по технологии Vasotens. Кроме традиционных параметров АД плечевой артерии (ПА), анализировали такие показатели, как систолическое АД аортальное (SYSao/САДао), диастолическое АД аортальное (DIAao/ДАДао), пульсовое АД аортальное (PPao/ПАДао), среднее АД аортальное (MBPao/СрДао), индекс аугментации в аорте (AI<sub>ao</sub>), амплификация пульсового давления (PPA) и др. Обследуемые разделены на две группы с учетом отсутствия ФР (26 чел.) и их присутствия (54 чел.)

**Результаты исследования.** У лиц с наличием негативных факторов обнаружено статистически значимое повышение центрального систолического, пульсового, среднего давления в аорте и индекса аугментации пульсового давления по сравнению со сверстниками без указанных ФР. Из периферических гемодинамических показателей ПА достоверное различие в показателях между группами отмечено со стороны среднего давления. Установлено также, что профиль различных вариантов повышения АД у студентов по типу системной, скрытой и ложной прегипертензии/гипертензии в значительной степени зависит от присутствия ФР.

**Выводы.** Полученные результаты обосновывают идею о более широком осуществлении офисной оценки ЦАД в центрах молодежного здоровья и студенческих поликлиниках при проведении профилактических обследований с целью раннего выявления группы СС риска среди молодых людей и своевременного проведения среди них индивидуализированных профилактических вмешательств.

**Ключевые слова:** центральное аортальное давление, лица молодого возраста, факторы риска.

### Введение

Доказано, что патогенетический атеросклеротический континуум начинает свое развитие задолго до своей клинической манифестации [8, 14]. Поэтому для успешной борьбы с высокой смертностью от атеросклеротических заболеваний необходимо раннее выявление доклинических нарушений со стороны сердечно-сосудистой (СС) системы [6].

Реализация такого подхода означает на практике массовое обследование лиц молодого возраста с целью выделения группы риска по признаку наличия факторов риска (ФР) [3, 9]. Однако скрининговые подходы к ранней диагностике преморбидных СС-изменений у молодого контингента до сих пор не разработаны.

Имеются работы, подтвердившие четкую взаимосвязь присутствия ФР, включая поведенческие

факторы, на уровень офисного и амбулаторного АД у молодого контингента [4, 5]. Однако до сих пор явно недостаточно изучено у молодежи возможное влияние факторов сердечно-сосудистого риска (ФССР) на центральное аортальное давление (ЦАД) и возникновение разных вариантов его повышения.

Имеются работы о ЦАД в офисном и амбулаторном форматах у молодых, но без учета присутствия тех или иных ФР [10, 15]. Между тем установлено, что ЦАД является более значимым предиктором развития СС-осложнений в дальнейшем [11].

Кроме того, контурный анализ центральной пульсовой волны дает возможность лучше понять участие разнообразных гемодинамических механизмов в развитии различных типов прегипертензии и гипертензии [12].

## ОРИГИНАЛЬНЫЕ СТАТЬИ

Только благодаря оценке ЦАД стало возможно выявление среди молодых пациентов лиц с изолированным повышением давления на плечевой артерии, то есть случаев так называемой ложной артериальной гипертензии (АГ), что позволило приблизиться к выработке более дифференцированной тактики ведения молодых пациентов с различными вариантами повышения АД [7].

**Цель исследования** — оценить возможное влияние факторов СС риска на показатели ЦАД и индекса его аугментации у лиц молодого возраста.

### Материал и методы исследования

В исследование включены 80 студентов III и IV курсов лечебного, стоматологического и педиатрического факультетов одного учебного года в возрасте от 18 до 22 лет, последовательно обращавшихся в Центр в связи с очередным обследованием, проводимым по графику в рамках превентивной программы «Вуз — территория здоровья». Студенты обследованы во время учебного процесса в период не позднее 3–4 недель до наступления сессии. Для включения в исследование получали устное информированное согласие. В данное исследование не включали лиц, принимавших лекарственные препараты, влияющих на уровень АД, беременных, лиц с острыми или обострением хронических воспалительных заболеваний на момент начала исследования.

Проводили скрининг таких факторов риска, как наследственная отягощенность по ранним сердечно-сосудистым заболеваниям (ССЗ) и онкологической патологии, офисная прегипертензия/артериальная гипертензия (ПГ/АГ), избыточная масса тела (МТ), дислипидемия и гипергликемия (полосочная экспресс-диагностика), курение (газоанализатор «Smoke Check»; «Micro Medical Ltd.» Великобритания), нерациональное питание, гиподинамия, стрессоустойчивость и тревожно-депрессивные расстройства (Бостонский тест и шкала HADS), а также очаговая хроническая инфекция и аллергические реакции. Выявленные ФР оценивали с учетом их критериальных параметров в соответствии с Европейскими (2012) и Национальными российскими рекомендациями по профилактике ССЗ и другими официальными документами [1, 6, 7]. Специально разработанный для студентов опросник, включающий более 100 вопросов, касался аспектов их семейного анамнеза, пищевого поведения, физической активности, психоэмоционального состояния, вредных привычек, а также текущих жалоб со стороны различных органов и систем и пр. Анализу подвергались также представленные амбулаторные медицинские карты за предшествующий период жизни.

Для выяснения возможного влияния ФССР на параметры ЦАД проанализированы результаты обследования 80 студентов (42 лица мужского и 38 женского пола), последовательно обратившихся в ЦСЗ и подвергнутых изучению СС-деятельности с помощью диагностического комплекса «BPLab» (компания ООО «Петр Телегин», Н.Новгород) в рамках программного обеспечения «Vasotens Office». При этом использовали осциллометрический метод

оценки параметров центральной и периферической гемодинамики в формате однократного измерения, который удобно встраивается в программу проведения первого этапа молодежной диспансеризации. В качестве чувствительного датчика применялась обыкновенная манжета. Кроме традиционных параметров АД плечевой артерии, анализировались такие показатели, как систолическое АД аортальное (SYSao/CADao), диастолическое АД аортальное (DIAao/DADao), пульсовое АД аортальное (PPao/PADao), среднее АД аортальное (MBPao/CPDao), длительность периода изгнания левого желудочка (ED), индекс аугментации в аорте (AIxao), амплификация пульсового давления (PPA) и индекс эффективности субэндокардиального кровотока (SEVR). Студенты заранее предупреждались о необходимости за три дня до исследования не употреблять энергетические напитки, кофе, придерживаться привычного стиля питания, а также избегать стрессовых ситуаций. Все обследованные включены в группу по оценке ЦАД в связи с отсутствием у них на момент обследования признаков ОРЗ/ОРВИ, беременности, значимой внутренней патологии. Исключались также профессиональные спортсмены.

Трактовка полученных результатов строилась на принципах, изложенных в последней версии рекомендаций по артериальной гипертензии Европейского кардиологического общества (ESC, 2013), а также с учетом последних данных Европейской ассоциации специалистов по артериальной гипертензии (ESH, 2014) относительно возрастной специфики нормативных данных для молодежной популяции [15]. Исходя из этих данных, у студентов артериальная гипертензия (АГ) диагностировалась при офисном измерении АД на плечевой артерии в случае выявления уровня 140/90 мм рт. ст. и выше, а прегипертензия (ПГ) регистрировалась при наличии уровня АД 125/75–139/89 мм рт. ст. Значимость своевременной диагностики прегипертензии для лиц молодого возраста уже доказана [2]. Необходимость раннего выявления ПГ обусловлена, как выяснилось, достаточно широкой ее распространенностью у данного контингента, особенно среди мужской его части, а также наличием у молодежи тесной взаимосвязи прегипертензии с наличием основных ФР.

В соответствии с упомянутыми установками проводили сопоставление показателей центрального и периферического АД, что позволяло дифференцировать разные виды ПГ/АГ, характеризующиеся различной прогностической значимостью [7]. Выявление повышенного центрального АД в изолированном виде свидетельствовало о наличии скрытой ПГ/АГ, а в сочетании с подъемом АД на плечевой артерии — о системной ПГ/АГ. Повышенное же периферическое давление при нормальном центральном АД давало возможность регистрировать у студентов ложную ПГ/АГ. Данные, полученные в результате скрининга ФР у студентов разных курсов, обработаны с помощью пакета программ «Statistica 6.0» («StatSoft Inc.»). Достоверность различий в показателях между студентами двух сравниваемых групп оценивалась с помощью критерия  $\chi^2$  Пирсона (значимость различий

относительных величин) и U-критерия Манна–Уитни (значимость различий абсолютных величин). Для автоматической тубуляции всех показателей измерения пульсовой волны использовалась операционная система BPStat®, версия 05.00.04 (Petr Telegin). Статистическая обработка этих результатов проводилась с помощью пакета прикладных программ «Statistica 8.0». Данные по измерению показателей ЦАД представлены в виде медиан Me (25–75-й перцентили). Достоверными различия считались при  $p \leq 0,05$ .

**Результаты исследования и их обсуждение**

Анализ встречаемости ФР у обследованных свидетельствовал о том, что две трети студентов-медиков — 53 человека из 80, т. е. 66,2 %, характеризовались наличием одного и более ФР. Из них почти половина отличалась наличием двух и более таких факторов. Лиц без наличия ФР зафиксировано заметно больше среди девушек — 36,5 % против 19,2 % у юношей. Отягощенная наследственность отмечалась у 50,0 %

девушек и 42,8 % юношей. Профиль же модифицируемых факторов риска был следующим: избыточная масса тела, курение и повышенное АД зарегистрированы у 15,5, 13,1 и 15,5 % обследованных. Случаи сочетанного наличия избыточной массы тела и повышенного АД выявлены среди лиц указанного возраста лишь у юношей в количестве 7,2 %. А между тем нерациональным свое питание признавали почти четверть девушек — 23,7 % и лишь 7,5 % юношей. Очаговая хроническая инфекция встречалась примерно одинаково — у пятой части тех и других.

Для объективизации негативных последствий выявленных ФР на сердечно-сосудистую систему в плане возможного развития доклинических ее изменений в таком молодом возрасте нами проведена оценка ЦАД и индекса его аугментации у студентов III–IV курсов. В таблице 1 отражены данные сравнительного анализа показателей центрального и периферического АД у студентов с учетом отсутствия/присутствия у них указанных негативных факторов.

Показатели периферического и центрального аортального АД у лиц молодого возраста с учетом наличия факторов сердечно-сосудистого риска

Таблица 1

Показатель АД на плече и в аорте	Группа студентов без ФР (n=26)				Группа студентов с ФР (n=54)			
	М	Me	V25	V75	М	Me	V25	V75
САД	113,8	114	108	120	122,3	124	117	130
ДАД	69,3	68	64	74	70,9	71	66	76
СрАД	84,9	84	80	90	88,2	88*	84	93
ПАД	44,1	44	39	48	51,4	48	43	59
ЧСС	72,7	73	65	80	72,9	72	64	80
САДао	101,6	100	97	107	108,4	109*	105	113
ДАДао	70,7	70	65	76	72,5	72	68	79
СрАДао	84,9	84	80	90	88,2	88*	84	93
ПАДао	30,3	30	27	32	35,9	35*	31	40
САД–САДао	12,3	12	9	15	13,9	13	10	18
ДАД–ДАДао	-1,4	-2	-2	-1	-1,6	-2	-2	-1
ПАД–ПАДао	13,6	13	10	16	15,3	14	11	19
Аlхао, %	-1,6	-1	-12	6	2,3	1*	-5	8
РРА, %	146,3	146	139	156	143,1	143	137	151
ED, mc	293,1	293	260	322	298,3	294	271	325
SEVR, %	149,2	148	120	167	145,6	145	122	170
ИМТ	20,7	21	19,1	21,6	22,7	22	20	24,7

Примечание: \* —  $p < 0,05$  относительно группы без ФР.

Встречаемость различных вариантов артериальной гипертензии у лиц молодого возраста по результатам сравнительной оценки АД на плечевой артерии и в аорте

Таблица 2

Вид АГ	Все без ФР (n=26)	Все с ФР (n = 54)
Ложная	2 (7,9 %)	4 (7,7 %)
Скрытая	—	5 (9,6 %)
Системная	1 (3,8 %)	19 (36,5 %)*
Нормотензия	23 (88,3)	24 (46,2)

Примечание: \* —  $p < 0,01$  относительно группы без ФР.

## ОРИГИНАЛЬНЫЕ СТАТЬИ

В группе лиц с наличием этих факторов абсолютные параметры медианы систолического, диастолического, среднего и пульсового АД, измеренные на плечевой артерии, оказались на 10, 3, 4 и 4 мм рт. ст. выше, чем у сверстников без каких-либо ФР. Из этих параметров периферической гемодинамики различия достигали достоверного уровня по среднему АД. Показатели центральной гемодинамики у студентов с ФР также были более высокими по сравнению с аналогичными параметрами у сверстников с благоприятным фоном.

В группе лиц с наличием ФР абсолютные параметры аортального систолического, диастолического, среднего и пульсового АД оказались на 9, 2, 4 и 5 мм рт. ст. выше, чем у сверстников без каких-либо ФР. Различия по центральному систолическому, центральному среднему и центральному пульсовому давлению достигали вполне достоверного уровня.

Из данных таблицы видно, что по относительной величине индекса амплификации (РРА) имелись некоторые различия между сравниваемыми группами в сторону незначительного уменьшения этого показателя у молодых людей с наличием ФССР. Степень амплификации периферического пульсового АД по абсолютным величинам (ПАД–ПАДао) оказалась слегка выше у лиц с наличием ФР.

Различия же между группами по показателю индекса аугментации ЦАД (А1хао) достигали достоверного уровня. По максимальным и особенно минимальным величинам в рамках оговоренного перцентильного интервала значения А1хао у лиц с неблагоприятным фоном отмечаются четкие отличия от группы сравнения. Более высокое значение А1хао у студентов с наличием ФР свидетельствует о снижении демфирующих свойств стенок аорты и крупных сосудов по сравнению со сверстниками с благоприятным фоном.

Период изгнания оказался более продолжительным у студентов, характеризующихся присутствием негативных факторов, а индекс эффективности субэндокардиального кровотока, напротив, оказался у них ниже, чем в группе сравнения.

Индивидуальный сравнительный анализ результатов периферического и центрального АД каждого обследованного позволил установить особенности встречаемости различных вариантов АГ в сравниваемых группах (таблица 2). Оказалось, что в группе лиц без ФР системная ПГ/АГ зарегистрирована менее чем у 4 %, а в группе студентов с наличием этих факторов почти в 10 раз чаще ( $p < 0,01$ ). Среди последних практически у каждого десятого обнаружена скрытая форма ПГ/АГ, а при отсутствии ФР ни разу такая форма повышения АД не выявлена. Ложная форма ПГ/АГ регистрировалась практически одинаково в обеих группах наблюдения — у каждого 12-го. В итоге лиц со стойкой нормотензией среди студентов с благоприятным фоном оказалось практически в 2 раза больше по сравнению со сверстниками-носителями различных ФР.

Из всех анализируемых ФР различные варианты прегипертензии/гипертензии чаще всего имели место при наличии у обследованных отягощенной наслед-

ственности и/или избыточной массы тела, причем они регистрировались одновременно у значительной части лиц с повышенным давлением.

Иными словами, представленные выше данные свидетельствуют о заметном влиянии ФР на большинство показателей не только периферической, но и центральной гемодинамики лиц молодого возраста. Причем, нередко нарушения ЦАД присутствуют в изолированном виде, что диктует необходимость его оценки в процессе профилактических обследований молодежи одновременно с традиционной оценкой давления на плечевой артерии. Эти результаты лишней раз подтверждают целесообразность проведения широких скрининговых мероприятий среди молодежи и необходимость их дальнейшего совершенствования в плане оптимального набора современных диагностических процедур.

Использованная нами в процессе профилактических обследований молодежи методика контурного анализа ПВ подтвердила значимость скрининга основных ФР уже в студенческие годы, выявив наличие увеличенного числа случаев повышенного ЦАД среди молодых носителей этих факторов. Представленные выше данные вполне согласуются с результатами масштабного исследования асимптомных трудоспособных лиц на наличие доклинических нарушений коронарных артерий (КА) с помощью электронной компьютерной томографии в рамках превентивного обследования в Европейском центре лучевой диагностики (Лондон) с января 2002 г. по декабрь 2009 г. [9].

Общее количество наблюдений в возрасте до 45 лет составило 4186, из них лиц молодого возраста, от 26 до 30 лет, оказалось 72 чел. Было показано наличие отложений кальция в КА у 11,1 % молодых людей. То есть, как минимум, каждый десятый уже в молодом возрасте от 26 до 30 лет отличается присутствием грубых структурных изменений в сосудах коронарного бассейна. Используемый же нами метод контурного анализа центральной ПВ позволяет распознать признаки сосудистой ригидности, которые у изученных обследованных в возрасте 18–22 лет могут быть обусловлены не только и не столько кальцием, но более ранними изменениями структуры сосудистой стенки по типу дисбаланса эластина, коллагена и появления фиброзных элементов. В настоящее время отсутствуют работы по сравнительному анализу результатов оценки свойств ПВ и данных о наличии кальция в том или ином сосудистом бассейне.

Имеются единичные работы по вопросу оценки ЦАД у активных лиц [15]. Большинство же исследований выполнено у лиц зрелого и пожилого возраста, у которых имеются явные причины для снижения демфирующей способности крупных сосудов [11, 12]. Наши данные свидетельствуют о возможности формирования этих отклонений еще в молодости у носителей различных факторов СС-риска. Тем самым подтверждается значимость для молодежи раннего скрининга угроз здоровью, что позволит своевременно начинать персонифицированные профилактические вмешательства.

Нам не удалось найти сведений о встречаемости среди лиц молодого возраста различных вариантов повышения АД, верифицированных на основании сравнительного анализа данных периферической и центральной гемодинамики. К настоящему времени обоснованы особенности механизмов формирования этих вариантов повышения АД [12]. Изолированное повышение давления в аорте указывает на целесообразность выполнения исследования центрального давления у молодых людей в процессе их профилактических обследований, так как традиционным методом такая форма ПГ/АГ не может быть оценена. Наличие у молодых людей изолированного повышения АД на плечевой артерии [13, 16] расценивается как более благоприятная форма гипертонии, без существенного подъема центрального ПАД за счет аугментации [7]. В нашем материале такая ложная прегипертензия/гипертензия регистрировалась менее чем у 10 % обследованных из обеих групп наблюдения, то есть независимо от присутствия ФР.

Таким образом, использованная методика контурного анализа центральной пульсовой волны у лиц молодого возраста позволяет определить участие такого механизма, как повышенный вклад отраженной пульсовой волны в повышение давления на самых ранних стадиях формирования прегипертензии/гипертензии. А это, в свою очередь, свидетельствует о повышении ригидности сосудистой стенки на уровне аорты и крупных ее ветвей. Представленные выше результаты студенческого обследования на наличие ФР и свидетельства их несомненного влияния на процессы сосудистого ремоделирования подтверждают идею о целесообразности налаживания системы молодежного скрининга с включением описанного

инструментального исследования с целью эффективного формирования групп риска и проведения соответствующих профилактических программ среди указанного контингента.

#### Выводы

1. Студенты, отличающиеся присутствием факторов сердечно-сосудистого риска, характеризуются более высокими параметрами не только периферической, но также и центральной гемодинамики. Наиболее значительное повышение касается показателя систолического, среднего и пульсового давления аорты, а также центрального индекса аугментации пульсового давления или индекса прироста. Из показателей периферической гемодинамики значимое повышение зафиксировано со стороны среднего АД.

2. Встречаемость различных вариантов прегипертензии/гипертензии у лиц молодого возраста в значительной степени зависит от присутствия у них факторов риска. При наличии указанных факторов представленность случаев системной артериальной гипертензии/прегипертензии повышается практически в 10 раз. Изолированное же повышение давления в аорте по типу скрытой формы отмечается лишь у носителей факторов риска. А ложная гипертензия/прегипертензия регистрируется почти у каждого 12-го студента независимо от присутствия факторов риска.

3. Необходимо шире внедрять в работу центров студенческого здоровья и студенческих поликлиник методику оценки центрального аортального давления в офисном формате для раннего выявления сосудистого ремоделирования в процессе массовых профилактических обследований с целью своевременного начала ранних профилактических вмешательств.

#### Литература

1. Бойцов С. А., Чучалин А. Г., Арутюнов П. Г. Профилактика хронических неинфекционных заболеваний: рекомендации. М., 2013. 136 с.
2. Евсевьева М. Е., Мищенко Е. А., Ростовцева М. В. и др. Суточный профиль артериального давления у лиц молодого возраста с признаками предгипертензии // Артериальная гипертензия. 2013. Т. 19. № 3. С. 263–269.
3. Евсевьева М. Е., Сергеева О. В., Никулина Г. П. и др. Пути совершенствования диспансеризации молодых людей с угрозой развития сердечно-сосудистых заболеваний в зрелом возрасте // Профилактикт. мед. 2008. № 3. С. 40–43.
4. Евсевьева М. Е., Сергеева О. В., Никулина Г. П. и др. О корреляционных взаимосвязях некоторых факторов сердечно-сосудистого риска и дисрегуляции АД у лиц молодого возраста // Кардиоваскулярная терапия и профилактика. 2011. Т. 10. № 2. С. 41–46.
5. Evseyeva M. E., Rostovtseva M. V., Galkova I. J. et al. About correlation of socio-psychological status and factors of cardiovascular risk at young men // EUSUHM Congress 2013: Breaking down the Barriers: reducing health inequalities for Europe's children and young people. London, 2013. P. 37–38.
6. European Guidelines on cardiovascular disease prevention in clinical practice (version 2012) / The Fifth Joint Task Force of the European Society of Cardiology and Other Societies on Cardiovascular Disease Prevention in Clinical Practice (constituted by representatives of nine societies and by invited experts) // European Heart Journal. 2012. № 33. P. 1635–1701. doi:10.1093/eurheartj/ehs092.
7. 2013 ESH/ESC Guidelines for the management of arterial hypertension: The Task Force for the management of arterial hypertension of the European Society of Hypertension (ESH) and of the European Society of Cardiology (ESC) // Eur Heart J. 2013. Vol. 34. № 28. P. 2159–2219. doi:10.1093/eurheartj/ehs151.
8. Hong Y.M. Atherosclerotic cardiovascular disease beginning in childhood // Korean Circ. J. 2010. № 40. P. 1–9.
9. Koulaouzidis G., Jenkins P. J., McArthur T. Incidence of subclinical atherosclerosis as assessed with electron beam CT in adults 45 years old // Eur. J. Prev. Cardiol. 2014. Vol. 21 (11). P. 1365–1366.
10. Kuznetsova T. Y., Korneva V. A., Bryantseva E. N. et al. The 24-hour pulse wave velocity, aortic augmentation index, and central blood pressure in normotensive volunteers // Vascular Health and Risk Management. Dovepress. 2014. № 10. P. 247–251.
11. Laurent S., Katsahian S., Fassot C. et al. Aortic stiffness is an independent predictor of fatal stroke in essential hypertension // Stroke. 2003. Vol. 34. P. 1203–1206.
12. Laurent S., Cockcroft J., Van Bortel L. et al. Expert consensus document on arterial stiffness: methodological issues and clinical applications // Eur Heart J. 2006. Vol. 27. № 21. P. 2588–2605.

## ОРИГИНАЛЬНЫЕ СТАТЬИ

13. Mahmud A., Feely J. Spurious systolic hypertension of youth: fit young men with elastic arteries // *Am. J. Hypertens.* 2003. Vol. 16. № 3. P. 229–232.

14. McGill H. C., McMahan C. A. Pathology of Atherosclerosis in Youth and the Cardiovascular Risk Factors // *Pediatric Prevention of Atherosclerotic Cardiovascular Disease* / eds. by R. M. Lauer, T. L. Burns, S. R. Daniels. Oxford, 2006. P. 3–26.

15. Ntineri A., Kollias A., Charokopakis A. et al. 24-hour ambulatory central BP and preclinical target organ damage in adolescents and young adults // *J. of Hypertension.* 2014. Vol. 32. e-Suppl. 1. P. 133–134.

16. O'Rourke M. F., Vlachopoulos C. T., Graham R. M. Spurious systolic hypertension in youth // *Vascular Medicine.* 2000. Vol. 5. № 3. P. 141–145.

UDK [611.134.2:612.14]–053

**Evseyeva M. E., Eremin M. V., Rostovtseva M. V., Rusidi A. V., Smirnova T. A., Konovalova N. M.**

### **Blood pressure in the brachial artery and the aorta in young people, taking into account the presence of the factors of cardiovascular risk**

*Stavropol State Medical University, 355017, Mira str. 310, Stavropol, Russia*  
e-mail: evsevieva@mail.ru

#### Abstract

**Introduction.** The best diagnostic approach for early detection of vascular remodeling in prenosological stage of development the main cardiovascular (CV) diseases has not yet been determined, which inhibits effective vascular screening in the youth population. Objective of the present study was to assess the possible impact of risk factors (RF) on central aortic pressure (CAP) and its augmentation index in young age. **Materials and Methods.** A total of 80 students (38 girls, 42 boys) were examined in University Center of Student's Health for the presence of major cardiovascular RF and evaluation of CAP in the office format using diagnostic complex BPLab (company «Peter Telegin», Nizhny Novgorod, Russia) on technology Vasotens. In addition to BP in the brachial arterial (BA), the systolic aortic BP (SYSao), diastolic aortic BP (DIAao), index of augmentation in aorta (AIxao), pulse pressure amplification (PPA) and other parameters were analyzed. Surveyed persons were divided into two groups, taking into account the lack of RF ( 26 persons ) and their presence (54 persons).

**Results.** Statistically significant increase in systolic, pulse, average pressure in the aorta and index of augmentation of pulse pressure was revealed in persons with cardiovascular RFs in comparison with those without the specified RFs. Among peripheral hemodynamic parameters, significant difference between the groups was is noted in the value of average pressure. The profile of various options of increase CAP in students as systemic, hidden and false prehypertension / hypertension substantially depends on presence of RF. **Conclusion.** Obtained data have confirmed the idea about valuability of using the assessment of CAP in Centers of youth's health and Student's polyclinics when carrying checkups for the purpose of early detection of CV risk among young people and timely conduct personalized measures for prevention.

**Keywords:** central aortic pressure, young adults, risk factors.

#### References

1. Bojcov S.A., Chuchalin A.G., Arutjunov P.G. *Profilaktika hronicheskikh neinfekcionnyh zabolevanij [Prevention of chronic noninfectious diseases] // Rekomendacii [Recommendations].* Moscow. 2013. – 136 c. [In Russian].

2. Evsev'eva M.E., Mishhenko E.A., Rostovceva M.V. et al. *Sutochnyj profil' arterial'nogo davlenija u lic molodogo vozrasta s priznakami predgipertenzii [Daily profile of arterial pressure at persons of young age with early signs of hypertension] // Arterial'naja gipertenzija [Arterial hypertension].* 2013. V. 19. N 3. P. 263-269. [In Russian].

3. Evsev'eva M.E., Sergeeva O.V., Nikulina G.P. et al. *Puti sovershenstvovanija dispanserizacii molodyh ljudej s ugrozaj razvitiija serdechno-sosudistyh zabolevanij v zrelom vozraste [Ways of improvement of medical examination of young people with threat of development of cardiovascular diseases at mature age] // Profilakticheskaja medicina [Preventive medicine].* 2008. N3. P. 40-43. [In Russian].

4. Evsev'eva M.E., Sergeeva O.V., Nikulina G.P. et al. *O korreljacionnyh vzaimosvjazjah nekotoryh faktorov serdechno-sosudistogo riska i disreguljacii arterial'nogo davlenija u lic molodogo vozrasta [About correlation interrelations of some factors of cardiovascular risk and a disregulation of arterial pressure at persons of young age]*

*// Kardiovaskuljarnaja terapija i profilaktika [Cardiovascular therapy and prevention].* 2011. V. 10, N 2. P.41-46. [In Russian].

5. Evseyeva M.E., Rostovtseva M.V., Galkova I.J. et al. *About correlation of socio-psychological status and factors of cardiovascular risk at young men // EUSUHM Congress 2013: Breaking down the Barriers: reducing health inequalities for Europe's children and young people.* London, 2013. P.37-38.

6. *European Guidelines on cardiovascular disease prevention in clinical practice (version 2012) The Fifth Joint Task Force of the European Society of Cardiology and Other Societies on Cardiovascular Disease Prevention in Clinical Practice (constituted by representatives of nine societies and by invited experts) // European Heart Journal.* 2012. V. 33. P.1635–1701. doi:10.1093/eurheartj/ehs092

7. *2013 ESH/ESC Guidelines for the management of arterial hypertension: The Task Force for the management of arterial hypertension of the European Society of Hypertension (ESH) and of the European Society of Cardiology (ESC) // Eur Heart J.* 2013. V. 34. N28. P. 2159-2219. doi:10.1093/eurheartj/ehs151

8. Hong Y.M. *Atherosclerotic cardiovascular disease beginning in childhood.* *Korean Circ J.* 2010. N40. P. 1–9.

9. Koulaouzidis G., Jenkins P.J. and McArthur T. Incidence of subclinical atherosclerosis as assessed with electron beam CT in adults 45 years old. *Eur J Prev Cardiol* 2014. V. 21. N.11. P.1365–1366.
10. Kuznetsova T.Y., Korneva V.A., Bryantseva E.N. et al. The 24-hour pulse wave velocity, aortic augmentation index, and central blood pressure in normotensive volunteers // *Vascular Health and Risk Management*. Dovepress. 2014. N.10. P.247–251.
11. Laurent S., Katsahian S., Fassot C. et al. Aortic stiffness is an independent predictor of fatal stroke in essential hypertension // *Stroke*. 2003. V.34. P.1203–1206.
12. Laurent S., Cockcroft J., Van Bortel L. et al. Expert consensus document on arterial stiffness: methodological issues and clinical applications // *Eur Heart J*. 2006. V.27. N.21. P. 2588-2605.
13. Mahmud A., Feely J. Spurious systolic hypertension of youth: fit young men with elastic arteries // *Am. J. Hypertens*. 2003. V.16. N.3. P. 229-232.
14. McGill H.C., McMahan C.A. Pathology of Atherosclerosis in Youth and the Cardiovascular Risk Factors. In: *Pediatric Prevention of Atherosclerotic Cardiovascular Disease*. Eds. R.M. Lauer, T.L. Burns, S.R. Daniels. Oxford. 2006. P.3–26.
15. Ntineri A., Kollias A., Charokopakis A. et al. 24-hour ambulatory central BP and preclinical target organ damage in adolescents and young adults // *Journal of Hypertension*. 2014. V. 32. e-Supplement 1. P. 133-134.
16. O'Rourke M.F., Vlachopoulos C.T., Graham R.M. Spurious systolic hypertension in youth // *Vascular Medicine*. 2000. V.5. N.3. P.141-145.