

Прогностическое значение повышенного артериального давления у детей и подростков (32-летнее проспективное наблюдение)

Александров А. А.¹, Розанов В. Б.^{1,2}, Пугоева Х. С.¹, Иванова Е. И.¹

¹ФГБУ “Национальный медицинский исследовательский центр профилактической медицины” Минздрава России. Москва; ²ФГАУ ВО “Первый Московский государственный медицинский университет им. И. М. Сеченова” Минздрава России (Сеченовский Университет). Москва, Россия

Перспективная на первый взгляд профилактика артериальной гипертензии (АГ), начиная с детского и подросткового возрастов, требует дальнейшего изучения, поскольку неясно, как обеспечить ее эффективность.

Цель. На основе анализа особенностей тридцатидвухлетней динамики различных уровней артериального давления (АД) определить результативность скринирующих исследований в детском возрасте.

Материал и методы. Было проведено 32-летнее, проспективное, когортное наблюдение за лицами мужского пола, начиная с детского возраста (11-12 лет). Через 32 года из 1005 участников исследования были обследованы 303 (30,1%) человека, в когорту вошли 290 человек. Обследование включало: опрос по стандартной анкете; трехкратное измерение АД, подсчет пульса, измерение длины и массы тела (МТ); измерение толщины кожных складок над трицепсом, под лопаткой и на животе, окружности талии и бедер; определение уровня общего холестерина, холестерина липопротеинов высокой плотности и триглицеридов; электрокардиограмму.

Результаты. Из числа мужчин, которые в возрасте 12 лет по уровню систолического АД (САД) находились в верхних 20% (5-й квинтиль) кривой распределения АД, по прошествии 32 лет почти четверть

оставались в том же квинтильном ранге. На стабильность повышенного АД влияли более высокие показатели МТ и кожных складок. Сочетание повышенного САД с избыточной МТ у подростков 13 лет увеличивает риск развития АГ в возрасте 43 лет в той же степени, что и изолированное повышение МТ, что свидетельствует о снижении роли в развитии АГ исходных показателей АД при сохраняющейся роли МТ. Однако риск развития АГ при исходном возрасте 15 лет был достоверно выше при сочетании избыточной МТ с АГ.

Заключение. Для профилактики АГ уже в детском и подростковом возрасте необходимо брать под пристальное наблюдение лиц с повышенным САД и избыточной МТ, причем активные профилактические мероприятия начинать в возрасте до 20 лет.

Ключевые слова: артериальное давление, дети и подростки, профилактика, ожирение.

Конфликт интересов: не заявлен.

Кардиоваскулярная терапия и профилактика. 2018;17(4):12–18
<http://dx.doi.org/10.15829/1728-8800-2018-4-12-18>

Поступила 19/04-2018

Принята к публикации 14/05-2018

Predictive significance of raised blood pressure in children and adolescents (32-year prospective follow-up)

Aleksandrov A. A.¹, Rozanov V. B.^{1,2}, Pugoeva Kh. S.¹, Ivanova E. I.¹

¹National Medical Research Centre of Prevention Medicine of the Ministry of Health. Moscow; ²First Sechenov Moscow State Medical University of the Ministry of Health (the Sechenov University). Moscow, Russia

Although on the first glance, the prevention of arterial hypertension (AH) is effective since childhood and adolescence, further research is needed, as it is not well known how to make it effective.

Aim. Based upon the analysis of 32-year long dynamics of various levels of blood pressure (BP), to define the efficacy of screening investigations in children.

Material and methods. A 32-year long prospective, cohort study conducted, the observation of males beginning at age 11-12 y.o. In 32 years, among 1005 participants, 303 (30,1%) were investigated, and the cohort consisted finally of 290 persons. The assessment included: surveying, triple BP measurement, pulse count, body mass and height measurement, triceps skin folds thickness measurement, as scapular and abdominal, waist and hip circumference, total cholesterol measurement, as the high density, and level of triglycerides, electrocardiogram.

Results. Among the males that at the age 12 were in the upper 20% (5th quintile) by systolic BP, in 32 years almost one quarter remained in the same quintile. The stability of raised BP the parameters influence such as body mass and skin fold thickness. Combination of raised systolic BP in high body mass in 13 y.o. adolescents does increase the risk of AH at 43 y.o. the same grade that does an isolated body mass increase — this witness on the decrease of baseline BP values role in hypertension development with remaining role of body mass. The risk of AH development with the baseline age 15 y.o. was significantly higher in combination of overweight and AH.

Conclusion. For AH prevention, even in childhood and adolescence it necessary to monitor closely those with raised systolic BP and overweight, and active prevention should start before the age 20 y.o.

*Автор, ответственный за переписку (Corresponding author):

e-mail: aalexandrov@gnicpm.ru

Тел.: +7 (915) 109-89-54, +7 (499) 553-69-38

[Александров А. А.* — д.м.н., профессор, руководитель лаборатории профилактики хронических неинфекционных заболеваний у детей и подростков отдела первичной профилактики хронических неинфекционных заболеваний в системе здравоохранения, ORCID: 0000-0001-9460-5948, Розанов В. Б. — д.м.н., в.н.с. лаборатории, ведущий специалист департамента общественного здоровья Института лидерства и управления здравоохранением, ORCID: 0000-0002-7090-7906, Пугоева Х. С. — м.н.с. лаборатории, ORCID: 0000-0003-2659-8031, Иванова Е. И. — н.с. лаборатории, ORCID: 0000-0002-1282-6366].

Key words: blood pressure, children and adolescents, prevention, obesity.

Conflicts of Interest: nothing to declare.

Cardiovascular Therapy and Prevention. 2018;17(4):12–18

<http://dx.doi.org/10.15829/1728-8800-2018-4-12-18>

Aleksandrov A. A. ORCID: 0000-0001-9460-5948, Rozanov V. B. ORCID: 0000-0002-7090-7906, Pugoeva Kh. S. ORCID: 0000-0003-2659-8031, Ivanova E. I. ORCID: 0000-0002-1282-6366.

АГ — артериальная гипертензия, АД — артериальное давление, ГБ — гипертоническая болезнь, ДАД — диастолическое артериальное давление, ДТ — длина тела, ИК — индекс Кетле, ИМТ — избыточная масса тела, КСЖ — кожная складка на животе, КСЛ — кожная складка под лопаткой, КСТ — кожная складка над трицепсом, МТ — масса тела, ОР — относительный риск, ОШ — отношение шансов, САД — систолическое артериальное давление, ССЗ — сердечно-сосудистые заболевания, ФР — факторы риска.

В мире >30% взрослого населения страдает гипертонической болезнью (ГБ), что составляет 1,39 млрд человек [1]. Артериальная гипертензия (АГ) остается одним из важнейших модифицируемых факторов риска (ФР) сердечно-сосудистых заболеваний (ССЗ), на которые приходится 17,5 млн человек, умерших в 2012г в мире — 7,4 млн от ишемической болезни сердца и 6,7 млн от инфаркта миокарда. Однако даже в странах, где достигнуты заметные успехи по лечению ГБ, — в США (1999-2014гг) и Канаде (1992-2009гг) [2], ее частота не изменилась. Весьма неблагоприятная сложилась ситуация в РФ. По результатам исследования ЭССЕ (Эпидемиология сердечно-сосудистых заболеваний в различных регионах Российской Федерации), частота АГ в возрасте 25-64 года у мужчин составила 48,2% [3]; из них <15% контролировали свое артериальное давление (АД).

Мета-анализ >50 проспективных наблюдений показал, что трекинг (стабильность) АД связан с исходным возрастом обследованных — чем старше, тем трекинг выше, он уменьшается при увеличении срока наблюдения и выше для систолического АД (САД), чем для диастолического АД (ДАД) [4]. Отмечается, что на фоне все увеличивающейся частоты избыточной массы тела (ИМТ) среди детей и подростков наблюдается ее тесная связь с развитием АГ во взрослом состоянии [5]. Возникает вопрос о поисках новых путей снижения частоты АГ среди взрослого населения. По данным американских авторов, повышенное АД в детском возрасте встречается в 8-18% случаев [6]. Однако отсутствуют данные, что скрининг на АГ среди детей и подростков улучшит ситуацию с частотой ССЗ среди взрослого населения [7]. Поэтому перспективная на первый взгляд профилактика АГ, начиная с детского и подросткового возрастов, требует дальнейшего изучения.

Цель настоящего исследования: на основе анализа особенностей 32-летней динамики различных уровней АД определить результативность скринирующих исследований в детском возрасте.

Материал и методы

В репрезентативную популяционную выборку изначально вошли мальчики 11-12 лет двух районов г. Москвы.

За период проспективного наблюдения выполнены 7 обследований — в возрасте 12, 13, 15, 17, 22, 33 и 43 лет. Через 32 года из 1005 приглашенных (обследованных исходно) удалось обследовать 303 (30,1%) представителя. В когорту вошли 290 человек.

Обследование включало опрос по стандартной анкете — паспортные данные, сведения об образовании, социальном положении, личный и семейный анамнез, сведения о физической активности и вредных привычках (курении, употреблении алкогольных напитков); трехкратное измерение АД; подсчет пульса; измерение длины (ДТ) и массы тела (МТ); толщины кожных складок над трицепсом (КСТ), под лопаткой (КСЛ) и на животе (КСЖ); окружности талии и бедер; определение уровня общего холестерина, холестерина липопротеинов высокой плотности и триглицеридов в сыворотке крови. Для оценки соотношения МТ и ДТ использовали индекс массы тела (индекс Кетле — ИК), который определяли по формуле: $ИК = МТ / ДТ^2$ в кг/м². Уровень физической активности детей и подростков оценивали по занятиям физической культурой и спортом во внешкольное время. АД измеряли в положении сидя, после пятиминутного отдыха, на правой руке, трехкратно, обычным ртутным сфигмоманометром по стандартной методике.

Стандартный подход к обследованию соблюдали на всех этапах проспективного наблюдения. За АГ у детей и подростков в возрасте ≤18 лет принимали средние уровни САД и/или ДАД из трех измерений, равные или превышающие значения 95-го перцентилля для соответствующего возраста, пола и роста [8]; для лиц >18 лет — уровни АД ≥140/90 мм рт.ст. [9]. В группу с АГ в возрасте >18 лет также включали лиц с уровнем АД <140/90 мм рт.ст., получающих антигипертензивную терапию (эффективно лечущихся). Для оценки ИМТ и ожирения у детей и подростков <18 лет использовали значения ИК, соответствующие возрастнo-половым критериям ИМТ и ожирения [10]. В зависимости от динамики САД и ДАД за 32-летний период наблюдения все обследованные были распределены на пять групп: в I группу вошли мальчики, чьи уровни САД и ДАД спустя 32 года оставались в верхнем (5-м) квинтиле АД; II группу составили мальчики, чьи уровни САД и ДАД по прошествии 32 лет оставались в нижнем (1-м) квинтиле АД; в III группу вошли мальчики, чьи уровни АД переместились из нижних квинтилей (1-го и 2-го) в верхний квинтиль; IV группу составили мальчики, чьи уровни АД переместились из верхних (4-го и 5-го) квинтилей в нижний квинтиль; в V группу вошли мальчики с нормальным АД. К трекерам относили тех лиц, чей уровень АД оставался в том же самом квинтильном ранге в возрасте 12 и 32 лет, к детрекерам — тех из них, чей уровень АД отклонился от исходного квинтильного ранга по прошествии 32 лет.

Таблица 1

Распределение мальчиков-подростков по квинтилям САД и ДАД от исходного к окончательному этапу проспективного наблюдения

САД		Квинтили на 32-м году наблюдения (возраст 43 года)				
		1	2	3	4	5
Исходные квинтили (возраст 12 лет)	1	13 (24,1%)*	15 (27,8%)	8 (14,8%)	13 (24,1%)	5 (9,3%)
	2	14 (22,2%)	12 (19,0%)	14 (22,2%)	12 (19,0%)	11 (17,5%)
	3	15 (26,3%)	12 (21,1%)	9 (15,8%)	13 (22,8%)	8 (14,0%)
	4	10 (18,9%)	7 (13,2%)	9 (17,0%)	9 (17,0%)	18 (34,0%)
	5	8 (12,7%)	9(14,3%)	16 (25,4%)	15 (23,8%)	15 (23,8%)
ДАД (5 фаза)		Квинтили на 32-м году наблюдения (возраст 43 года)				
		5	5	5	5	5
Исходные квинтили (возраст 12 лет)	1	7 (10,6%)	16 (24,2%)	18 (27,3%)	11 (16,7%)	14 (21,2%)
	2	14 (24,1%)	10 (17,2%)	16 (27,6%)	12 (20,7%)	6 (10,3%)
	3	10 (16,7%)	11 (18,3%)	12 (20,0%)	11 (18,3%)	16 (26,7%)
	4	13 (24,1%)	15 (27,8%)	5 (9,3%)	9 (16,7%)	12 (22,2%)
	5	12 (23,1%)	8 (15,4%)	10 (19,2%)	11 (21,2%)	11 (21,2%)

Примечание: * — в скобках указан процент от общего количества наблюдений в исходном квинтиле.

Таблица 2

Сравнительный анализ исследуемых показателей в группах лиц мужского пола, сформированных в зависимости от характера 32-летней динамики САД (M±SD)

Переменные	САД					P (ANOVA)
	1 (n=15)	2 (n=13)	3 (n=16)	4 (n=18)	5 (n=228)	
Показатели, оцененные в возрасте 12 лет						
МТ, кг	43,2±8,8	36,4±0,4*	39,0±7,0	43,2±9,4 [†]	40,0±7,2	0,077
Д Т, см	150,3±6,2	147,7±5,4	146,9±3,6	154,0±7,3 ^{††§§}	151,2±6,1 ^{§‡}	0,020
ИК, кг/м ²	19,1±3,5	16,6±1,1**	18,0±2,6	18,1±2,8	17,4±2,4*	0,112
КСЖ, мм	11,8±10,0	4,6±1,2***	9,7±8,6 [†]	8,0±5,2*	7,6±4,9** [†]	0,007
КСТ, мм	16,1±5,5	8,9±2,4**	12,0±6,1	11,8±4,8*	11,8±5,5**	0,039
КСЛ, мм	11,5±7,9	5,6±0,9***	8,3±5,6	7,4±3,4*	7,5±4,8**	0,013
Пульс, уд./мин	90±13	77±10*	82±11	82±9	83±12	0,052
Спорт, час/нед.	0,8±2,1	1,9±2,3	3,8±3,8**	3,4±3,0*	2,4±3,3	0,085
Показатели, оцененные в возрасте 43 лет						
МТ, кг	99,4±17,0	82,2±11,2**	94,9±14,1 [†]	84,6±15,0**	88,8±16,1**	0,015
Д Т, см	178,4±5,5	180,9±5,3	177,0±3,6	181,9±5,7 [§]	179,5±6,1	0,135
ИК, кг/м ²	31,4±6,1	25,0±2,5***	30,2±4,0 ^{††}	25,5±3,9***§§	27,5±4,5*** ^{†§}	0,001
КСЖ, мм	32,6±9,8	22,9±8,7**	33,4±9,1 ^{††}	25,8±9,7*§	30,3±9,1 ^{††}	0,006
КСТ, мм	15,3±6,0	10,0±3,7*	17,3±8,6 ^{††}	12,3±5,5 [§]	14,4±6,8 [†]	0,036
КСЛ, мм	28,9±12,0	19,8±6,4**	29,7±8,4 ^{††}	19,8±7,4***§§	25,4±9,8 ^{†‡}	0,004
Пульс, уд./мин	75±11	71±11	81±8	71±10 [§]	74±10	0,020

Примечание: попарное сравнение проведено с помощью t-теста с поправкой p-значений на множественность сравнений по методу Бонферрони: * — p<0,05, ** — p<0,01, *** — p<0,001 с первой группой, [†] — p<0,05, ^{††} — p<0,01 со второй группой, [§] — p<0,05, ^{§§} — p<0,01 с третьей группой, [‡] — p<0,05 с четвертой группой.

Статистический анализ результатов включал описание количественных и качественных переменных.

Статистическое сравнение средних выполняли с применением двустороннего критерия Стьюдента (t-критерий) для независимых выборок. Простые связи между переменными и трекинг уровней АД оценивали с помощью корреляции Пирсона. Для оценки относительного риска (ОР) развития АГ во взрослом возрасте (43 года) по результатам исходного обследования были сформированы три группы мальчиков-подростков (средний возраст 12 лет): группа 1 — повышенное САД (уровень САД в 5-м квинтиле) и нормальная МТ (ИК <4-го квинтиля); группа 2 — ИМТ, включая ожирение (значение ИК в 5 квинтиле), и нормальное САД (САД <4-го квинтиля); группа 3 — повышенное САД и избыточная МТ. В группу сравнения включали мальчиков-подростков с нормальным САД и ИК: отношение шансов (ОШ) =1,0. За критический уровень статистической значимости принимали значение p<0,05. Статистическую обработку данных выполняли с помощью программного обеспечения IBM SPSS Statistics (Версия 23.0 для Windows).

Статистический анализ результатов включал описание количественных и качественных переменных. Статистическое сравнение средних выполняли с применением двустороннего критерия Стьюдента (t-критерий) для независимых выборок. Простые связи между переменными и трекинг уровней АД оценивали с помощью корреляции Пирсона. Для оценки относительного риска (ОР) развития АГ во взрослом возрасте (43 года) по результатам исходного обследования были сформированы три группы мальчиков-подростков (средний возраст 12 лет): группа 1 — повышенное САД (уровень САД в 5-м квинтиле) и нормальная МТ (ИК <4-го квинтиля); группа 2 — ИМТ, включая ожирение (значение ИК в 5 квинтиле), и нормальное САД (САД <4-го квинтиля); группа 3 — повышенное САД и избыточная МТ. В группу сравнения включали мальчиков-подростков с нормальным САД и ИК: отношение шансов (ОШ) =1,0. За критический уровень статистической значимости принимали значение p<0,05. Статистическую обработку данных выполняли с помощью программного обеспечения IBM SPSS Statistics (Версия 23.0 для Windows).

Таблица 3

Сравнительный анализ исследуемых показателей в группах лиц мужского пола, сформированных в зависимости от характера 32-летней динамики ДАД (M±SD)

Переменные	ДАД					
	1 (n=11)	2 (n=7)	3 (n=20)	4 (n=25)	5 (n=227)	P (ANOVA)
Показатели, оцененные в возрасте 12 лет						
МТ, кг	41,4±8,0	35,4±3,4	40,7±10,1	39,3±6,1	40,3±7,3	0,516
ДТ, см	150,0±5,9	148,0±4,9	150,6±7,4	151,7±5,6	151,0±6,1	0,775
ИК, кг/м²	18,5±3,7	16,1±0,8	17,7±2,9	17,0±2,0	17,6±2,4	0,304
КСЖ, мм	10,6±9,6	5,0±0,9	7,8±5,2	6,1±3,1	7,9±5,6	0,128
КСТ, мм	15,0±8,0	9,3±1,6	11,8±6,8	9,6±3,5	12,1±5,5	0,096
КСЛ, мм	11,3±8,6	5,4±1,2	8,3±6,2	6,3±2,4*	7,6±4,8	0,034
Пульс, уд./мин	85±15	89±10	83±13	82±15	83±11	0,714
Спорт, час/нед.	1,3±2,1	4,3±4,1	2,4±3,6	2,8±2,6	2,3±3,2	0,423
Показатели, оцененные в возрасте 43 лет						
МТ, кг	100,5±16,9	80,1±16,0	96,9±21,4	81,2±14,0***§	89,0±15,2	0,001
ДТ, см	177,5±6,0	179,6±3,7	179,1±6,7	181,0±5,3	179,4±6,0	0,593
ИК, кг/м²	32,0±6,1	24,8±4,5**	30,0±4,8	24,8±3,8***§§	27,6±4,4*‡	0,001
КСЖ, мм	35,0±8,8	24,2±10,0	33,54±7,6	23,6±8,3***§§	30,3±9,3‡‡	0,001
КСТ, мм	17,5±5,1	9,6±4,0	17,4±7,0	11,1±4,5§	14,3±6,9	0,003
КСЛ, мм	34,5±10,4	19,0±10,2**	30,1±7,6	19,7±8,2***§§	25,2±9,6***‡	0,001
Пульс, уд./мин	78±10	65±6*	79±11††	74±10	74±10	0,013

Примечание: попарное сравнение проведено с помощью t-теста с поправкой р-значений на множественность сравнений по методу Бонферрони: * — p<0,05, ** — p<0,01, *** — p<0,001 с первой группой, †† — p<0,01 со второй группой, §§ — p<0,01 с третьей группой, ‡ — p<0,05 с четвертой группой, ‡‡ — p<0,01 с пятой группой.

Результаты

Низкий охват наблюдаемой популяции при последнем обследовании поставил вопрос: насколько полученные результаты можно переносить на всю популяцию.

Для оценки репрезентативности обследованной выборки лиц мужского пола на седьмом этапе проспективного когортного исследования сравнивали две группы (прошедшие и не прошедшие седьмое обследование) по исходным показателям, полученным во время первоначального обследования репрезентативной популяционной выборки мальчиков в возрасте 12 лет. Не было выявлено статистически значимых различий между группами в средних значениях большинства исходных показателей, за исключением ДАД [11]. У прошедших седьмое обследование исходные значения ДАД были ниже, чем у их сверстников, не участвовавших в этом обследовании. Несмотря на низкий отклик, полученные данные позволяют расценивать обследованную выборку лиц мужского пола в возрасте 43 лет как представительную для исходной популяции по исследуемым показателям. При анализе возрастной динамики АГ отмечается некоторое снижение частоты АГ в возрасте 12-17 лет, затем она постоянно увеличивается, достигая почти 40% в 43 года. В последнем случае ~15% обследованных находятся на адекватном лечении. В таблице 1 дана оценка воспроизводимости исходных квинтилей рангов АД.

Через 32 года в 5-м квинтиле (наиболее высокие значения САД и ДАД) остается менее четверти обследованных. Наиболее часто по САД в 5-й квинтиль переходит из 4-го квинтиля, а по ДАД — из 3-го и 4-го. Из 1-го в 5-й квинтиль попадает каждый десятый по САД и каждый пятый по ДАД. Анализ факторов, связанных с трекингом и детрекингом различных уровней АД, представлен в таблицах 2 и 3.

Трекинг наиболее высоких уровней САД у мальчиков-подростков тесно связан с более высокими исходными показателями МТ, ИК и ожирения (толщина кожных складок), а также с более низкими темпами увеличения САД и ДТ в подростковом возрасте по сравнению с трекингом нормальных и низких уровней САД.

Детрекинг высоких уровней САД в направлении низких значений у мальчиков-подростков отчетливо связан с исходно (в возрасте 12 лет) меньшим ожирением, более высокими показателями физической активности и более низкими темпами учащения пульса, увеличения САД, МТ, ИК и КСЛ в возрасте 17-43 лет по сравнению с трекингом высоких и нормальных уровней САД.

Детрекинг низких уровней САД в направлении высоких значений у мальчиков-подростков сопряжен с более высокими темпами увеличения ДТ в подростковом возрасте и более высокими темпами повышения САД, учащения пульса и увеличения избыточной МТ в возрасте 17-43 лет

Таблица 4

Оценки риска (ОШ) развития АГ во взрослом возрасте (43 года)
в группах мальчиков-подростков 12-17 лет с повышенным САД и ИМТ

Возраст	Группа	ОШ (95% ДИ)	p
12 лет	Повышенное САД и нормальная МТ	2,7 (0,9; 8,1)	0,075
	ИМТ и нормальное САД	5,0 (1,7; 14,9)	0,004
	ИМТ и повышенное САД	5,0 (1,6; 15,8)	0,007
15 лет	Повышенное САД и нормальная МТ	2,6 (0,9; 7,6)	0,086
	ИМТ и нормальное САД	0,6 (0,08; 5,3)	0,682
	ИМТ и повышенное САД	3,5 (1,1; 11,6)	0,040
17 лет	Повышенное САД и нормальная МТ	2,2 (0,7; 7,1)	0,174
	ИМТ и нормальное САД	0,5 (0,06; 4,0)	0,500
	ИМТ и повышенное САД	4,5 (1,5; 13,9)	0,008

Примечание: группа сравнения — мальчики-подростки с нормальным САД и нормальной МТ (ОШ=1,0). ДИ — доверительный интервал.

по сравнению с трекингом низких и нормальных уровней.

Трекинг наиболее высоких уровней ДАД у мальчиков-подростков тесно связан с более высокими темпами повышения ДАД в подростковом и взрослом возрастах, а также более высокими темпами увеличения МТ, ИМТ (ИК) и жирового отложения на туловище (толщина КСЛ) в возрасте 17-43 лет по сравнению с трекингом нормальных и низких уровней ДАД.

Детрекинг высоких уровней ДАД в направлении низких значений у мальчиков-подростков отчетливо связан с исходно (в возрасте 12 лет) меньшим жировым отложением на туловище (толщина КСЛ) и более низкими темпами увеличения ДАД, МТ, ИК и жирового отложения на туловище.

Детрекинг низких уровней ДАД в направлении высоких значений у мальчиков-подростков сопряжен с более высокими темпами увеличения ДАД, МТ, ИК и ожирения.

Относительный риск (ОР) развития АГ во взрослом состоянии оценивался в группах мальчиков-подростков 12 лет, 15 лет и 17 лет с повышенным САД, ИМТ, включая ожирение, и их сочетанием в сравнении с группой сверстников без указанных ФР. Оценки ОР, выраженные ОШ, показывают (таблица 4), что у мальчиков-подростков 12 лет с повышенным САД и нормальной МТ риск развития АГ во взрослой жизни (в возрасте 43 лет) был в 2,7 раза выше по сравнению с их сверстниками с нормальным АД и нормальной МТ. Однако в связи со статистической недостоверностью ОШ ($p=0,075$) нет полной уверенности в том, что повышенное САД у них как самостоятельный ФР увеличивает шансы возникновения АГ в зрелом возрасте. Вероятность стать гипертониками у мальчиков-подростков с избыточной МТ, включая ожирение, и нормальным САД в 5 раз выше, чем у сверстников с нормальной МТ и нормальным САД. В случае сочетания повышенного САД с ИМТ, включая ожирение, риск появления АГ во взрослом возрасте

остается таким же, как у мальчиков с ИМТ и нормальным САД по сравнению с их сверстниками, имевшими нормальные показатели АД и ИК. Таким образом, ИМТ, включая ожирение, у мальчиков-подростков 12 лет вносит определяющий вклад в ОР развития АГ во взрослом возрасте.

Оценки ОР, выраженные ОШ, у мальчиков-подростков 15 лет с повышенным САД и нормальной МТ показывают, что риск развития у них АГ во взрослой жизни (в возрасте 43 лет) в 2,6 раза выше по сравнению с их сверстниками с нормальным АД и нормальной МТ. Однако в связи со статистической недостоверностью ОШ ($p=0,086$) также нет полной уверенности в том, что повышенное САД у них как самостоятельный ФР увеличивает вероятность возникновения АГ в зрелом возрасте. Вероятность стать гипертониками у мальчиков-подростков с ИМТ, включая ожирение, и нормальным САД не отличается от их сверстников с нормальной МТ и нормальным САД. В случае сочетания повышенного САД с ИМТ, включая ожирение, риск появления АГ во взрослом возрасте в 3,5 раза выше по сравнению с их сверстниками, имевшими нормальные показатели АД и ИК. Следовательно, сочетание повышенного САД с ИМТ, включая ожирение, у мальчиков-подростков 15 лет существенно увеличивает шанс развития АГ во взрослом возрасте. Еще больше он увеличивался в 17 лет.

Между исходным уровнем САД и уровнем САД при последующих измерениях имела место отчетливая корреляция, снижающаяся при увеличении срока наблюдения. В отношении ДАД статистически достоверная связь исчезает в 32 года. При оценке корреляции Пирсона с 15 лет связь сохраняется при всем сроке наблюдения.

Обсуждение

Проведено уникальное 32-летнее проспективное наблюдение школьников с исходным возрастом 12 лет. Как известно, в РФ в рамках диспансериза-

ции проводится регулярное измерение АД, для врачей созданы и ими используются рекомендации по выявлению, лечению и профилактике АГ у детей и подростков [8]. Для диагностики ГБ необходимо повторное измерение АД у лиц с его повышением. Однако, как уже было упомянуто [7], отсутствуют информация о том, как скажется скрининг при ГБ на развитие ССЗ во взрослом состоянии. Даже в настоящем исследовании относительно молодой возраст позволяет говорить о развитии только АГ. За время наблюдения произошло заметное уменьшение размера первоначальной популяции. Окончательно удалось обследовать лишь треть исходной выборки. Однако сравнительный анализ исходных показателей у лиц, пришедших и не пришедших на обследование, выявил статистически значимые различия только по ДАД, что позволяет судить о том, что полученные результаты отражают ситуацию во всей избранной популяции. Сравнительный анализ повышенного АД у обследованных мужчин 43 лет и мужчин 35-44 лет по программе ЭССЕ [12] показывает меньшее его распространение — 23,1% и 34,1%, соответственно, но при учете лиц, находящихся на адекватном лечении, частота ГБ достигает ~40%. Причины такого различия требуют дальнейшего изучения. Показано, что повышенное АД, выявленное при первичном исследовании, в значительном числе случаев остается и во взрослом состоянии. Очень трудно сравнивать полученные результаты с данными других исследований, поскольку сроки наблюдения и возраст заметно различаются. В 20-летнем исследовании, проведенном по близкой программе, большее число наблюдаемых сохранило повышенное АД — почти половина по САД и треть по ДАД [13].

Полученные результаты о связи трекинга верхних значений АД с более высокими показателями ИМТ, показателями жирового обмена и более низкой физической активностью по сравнению с лицами, у которых наблюдался детрекинг высоких значений АД, подтверждают результаты десятилетнего наблюдения за этой же популяцией [14]. Обращает на себя внимание оценка ОР в отношении связи исходно повышенного САД и МТ в отношении повышенного САД в 43 года. При оценке их с данными в 12 лет в прогнозе повышенного уровня имеет значение ИМТ при нивелировании повышенного уровня САД. Однако если анализировать ОР с 15 лет, то наибольшее прогностическое, статистически достоверное значение имеет сочетание САД с ИМТ.

В проспективной репрезентативной выборке школьников США показано, что риск развития АГ во взрослом состоянии был наибольшим у лиц с ИМТ и прибавивших вес за время наблюдения. При снижении веса риск не отличался от риска у лиц, исходно имевших нормальный вес [5]. Установленная корреляционная связь между повторными измерениями и ее усиление у более старших школьников и уменьшение при увеличении срока наблюдения отмечалась и другими авторами [4, 15].

Заключение

Таким образом, на основании 32-летнего проспективного наблюдения за динамикой различных уровней АД с исходным возрастом 12 лет можно сделать следующие выводы:

Из числа мужчин, которые в возрасте 12 лет по уровню САД находились в верхних 20% (5-й квинтиль) кривой распределения АД, по прошествии 32 лет почти четверть оставались в том же квинтильном ранге. На стабильность повышенного АД влияли более высокие показатели МТ и кожных складок.

Сочетание повышенного САД с ИМТ у подростков 13 лет увеличивает риск развития АГ в возрасте 43 лет в той же степени, что и изолированное повышение МТ, что свидетельствует о снижении роли в развитии АГ исходных показателей АД при сохраняющейся роли МТ. Однако риск развития АГ при исходном возрасте 15 лет был достоверно выше при сочетании ИМТ с АГ.

Показано, что для профилактики АГ уже в детском и подростковом возрастах необходимо брать под пристальное наблюдение лиц с повышенным АД и ИМТ, причем активные профилактические мероприятия начинать до 20 лет. Перспективным в плане профилактики является контроль за МТ и рационализация физической активности.

Ограничение исследования: низкий отклик при последнем исследовании требует осторожности при оценке полученных результатов.

Конфликт интересов: все авторы заявляют об отсутствии потенциального конфликта интересов, требующего раскрытия в данной статье.

Благодарность. Авторы выражают благодарность в.н.с. Зволинской Е. Ю. и лаборанту-исследователю Студенцовой И. В. за помощь в обследовании популяции.

Литература

1. Mills KT, Bundy JD, Kelly TN, et al. Global disparities of hypertension prevalence and controls: a systematic analysis of population based studies from 90 countries. *Circulation*. 2016;134:441-50. doi:10.1161/CIRCULATIONAHA.115.018912.
2. WHO.Int><http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs317/en/> accessed 18.04.2016.
3. Boytsov SA, Balanova UA, Shalnova SA, et al. Arterial hypertension among individuals of 25-64 years old: Prevalence, awareness, treatment and control. By the data from ECCD. *Cardiovascular Therapy and Prevention*. 2014;14(4):4-14. (In Russ.) Бойцов С.А., Баланова Ю.А., Шальнова С.А. и др. Артериальная гипертензия среди лиц 25-64 лет: распространенность, осведомленность, лечение и контроль. По материалам исследования ЭССЕ. *Кардиоваскулярная терапия и профилактика*. 2014;14(4):4-14. doi:10.15829/1728-8800-2014-4-4-14.
4. Chen X, Wang Y. Tracking of blood pressure from childhood to adulthood. A systematic review and meta-regression analysis. *Circulation*. 2008;117(25):3171-80. Epub 2008 Jun 16. doi:10.1161/CIRCULATIONAHA.107.730366.
5. Suglia SF, Clark CJ, Garry-Webb TL. Adolescent Obesity, Change in Weight Status and Hypertension. Racial/Ethnic Variations. *Hypertension*. 2013;61:290-5. doi:10.1161/HYPERTENSIONAHA.111.00214.
6. Rosner B, Cook NR, Daniels S, Falkner B. Childhood blood pressure trends and risk factors for high blood pressure: the NHANES experience 1988-2008. *Hypertension*. 2013;62(2):247-54. Epub 2013 Jul 15. doi:10.1161/HYPERTENSIONAHA.111.00831.
7. Thompson M, Dana T, Bougatso C, et al. Screening for Hypertension in Children and Adolescents to Prevent cardiovascular disease. *Pediatrics*. 2013;131:issue 3. Epub 2013 Feb 25. doi:10.1542/peds.2012-3523.
8. Diagnostics and treatment and prevention of arterial hypertension in children and adolescents. National clinical guidelines. *Cardiovascular Therapy and Prevention*. 2009;8(4),(Suppl.1):1-32. (In Russ.) Диагностика, лечение и профилактика артериальной гипертензии у детей и подростков. Национальные рекомендации. *Кардиоваскулярная терапия и профилактика*. 2009;8(4),(Приложение 1):1-32.
9. Chazova IE, Ratova LG, Boitsov SA, Nebieridze DV. Diagnostics and treatment of arterial hypertension. National clinical guidelines. Recommendations for the management of arterial hypertension Russian Medical Society of Arterial Hypertension and Society of Cardiology of the Russian Federation. *Systematic hypertension*. 2010;3:5-26. (In Russ.) Чазова И.Е., Ратова Л.Г., Бойцов С.А., Небиеридзе Д.В. Диагностика и лечение артериальной гипертензии (Рекомендации Российского медицинского общества по артериальной гипертонии и Всероссийского научного общества кардиологов). Системные гипертензии. 2010;3:5-26.
10. Cole TJ, Bellizzi MC, Flegal KM, Dietz WH. Establishing a standard definition for child overweight and obesity worldwide: international survey. *BMJ*. 2000;320:1240-3. doi:10.1136/bmj.320.7244.1240 (Published 06 May 2000).
11. Aleksandrov AA, Zvolinskaya EYu, Pugoeva KhS, Ivanova EI. Thirty-two-year dynamics and prognostic significance of baseline levels of systemic pressure in teenage boys. *Cardiovascular Therapy and Prevention*. 2017;16(5):63-71. (In Russ.) Александров А.А., Зволинская Е.Ю., Пугоева Х.С., Иванова Е.И. Тридцатидвухлетняя динамика и прогностическая значимость исходных уровней артериального давления у мальчиков-подростков. *Кардиоваскулярная терапия и профилактика*. 2017;16(5):63-71. doi:10.15829/1728-8800-2017-5-63-71.
12. Muromtseva GA, Kontsevaya AA, Konstantinov VV, et al. The prevalence of non-infectious diseases risk factors in Russian population in 2012-2013 years. The results of ECVD-RF. *Cardiovascular Therapy and Prevention*. 2014;3(6):4-11. (In Russ.) Муромцева Г.А., Концевая А.А., Константинов В.В. и др. Распространенность факторов риска неинфекционных заболеваний в российской популяции 2012-2013 гг. Результаты исследования ЭССЭ-РФ. *Кардиоваскулярная терапия и профилактика*. 2014;3(6):4-11. doi:10.15829/1728-8800-2014-6-4-11.
13. Klumbitne J, Sileikine L, Milasauskiene Z. The relation of childhood hypertension to adult blood pressure longitudinal study of juvenile hypertension in Lithuania. *J Hypertension*. 2000;18:531-8.
14. Rozanov VB, Aleksandrov AA, Shugaeva EN, et al. The results of prospective study for the evaluation of tracking and detrending of arterial pressure in adolescent boys. *Medical business*. 2006;3:47-54. (In Russ.) Розанов В.Б., Александров А.А., Шугаева Е.Н. и др. Результаты проспективного исследования для оценки трекинга и детрекинга артериального давления у мальчиков-подростков. *Лечебное дело*. 2006;3:47-54.
15. Toschke AM, Kohl L, Mansmann U, von Kries R. Meta-analysis of blood pressure tracking from childhood to adulthood and implications for the design of intervention trials. *Acta paediatr*. 2010;99(1):24-9. doi:10.1111/j.1651-2227.2009.01544.x.